

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

II

~~6219~~

L. inw.

Handbuch

des Bauingenieurs

5. Band

# Der Eisenbahnbau

von K. Strohmeier

2. Teil

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000299259





*Muzenjuljuzuzi*

HANDBUCH  
DES  
**BAUINGENIEURS**

EINE VOLLSTÄNDIGE SAMMLUNG DER AN DEN TIEFBAUSCHULEN  
GELEHRTEN TECHNISCHEN UNTERRICHTSFÄCHER

---

ZUM GEBRAUCHE  
FÜR  
DIE SCHULE UND PRAXIS

HERAUSGEGEBEN  
UNTER MITWIRKUNG ERFAHRENER FACHMÄNNER

VON  
**R. SCHÖLER**  
DIREKTOR DER ANHALTISCHEN BAUSCHULE IN ZERBST

---

V. BAND  
DER EISENBAHNBAU II.



LEIPZIG 1908  
VERLAG VON BERNH. FRIEDR. VOIGT

DER  
**EISENBAHNBAU**

II. TEIL

UMFASSEND:

DIE BAHNHOFSANLAGEN; DIE BAHNHOFSHOCHBAUTEN; EINRICHTUNGEN,  
WELCHE SONST NOCH FÜR BAHNHÖFE IN BETRACHT KOMMEN; AUSZÜGE  
AUS DEN AMTLICHEN VORSCHRIFTEN ÜBER BAHNHOFSANLAGEN UND  
BAHNHOFSHOCHBAUTEN; BELEUCHTUNG DER BAHNHÖFE, ZÜGE UND  
STRECKEN; DAS WICHTIGSTE AUS DEM MAGNETISMUS: GRUNDZÜGE DER  
ELEKTRIZITÄTSLEHRE; DIE ELEKTRISCHEN LAUTEWERKE;  
DIE BAHNTELEGRAPHIE

---

FÜR DEN SCHULGEBRAUCH UND DIE BAUPRAXIS

BEARBEITET

VON

**K. STROHMEYER**

INGENIEUR UND OBERLEHRER AN DER KGL. BAUGEWERKSCHULE ZU BUXTEHUDE

---

MIT 380 TEXTABBILDUNGEN UND 2 TAFELN



LEIPZIG 1908

VERLAG VON BERNH. FRIEDR. VOIGT



4 - 251727



~~11 6219~~

ALLE RECHTE VORBEHALTEN

Akc. Nr. 1041/51



## Vorwort

Der vorliegende zweite Band umfasst: Die Bahnhofsanlagen, die Bahnhofshochbauten, die sonstigen wichtigen Einrichtungen für Bahnhöfe, die amtlichen Vorschriften für Bahnhofsanlagen und Bahnhofshochbauten, die Beleuchtung der Bahnhöfe usw., das Wichtigste aus dem Magnetismus, die Grundzüge der Elektrizitätslehre, die elektrischen Lätewerke und die Bahntelegaphie.

Im Laufe der Bearbeitung dieses Bandes, dessen Veröffentlichung durch meine Versetzung nach Buxtehude leider eine unfreiwillige Verzögerung erfahren hat, hat sich die Notwendigkeit ergeben, den eigentlich nur für einen Band in Aussicht genommenen Stoff in zwei Bände zu zergliedern. Es wäre bei der Fülle des noch zu bewältigenden Materials beim besten Willen nicht möglich gewesen, dasselbe nur in diesem Bande zu behandeln. Der Stoff hätte dann eine derartige Kürzung erfahren müssen, dass der Zweck des Buches gänzlich verfehlt gewesen wäre.

Aus diesem Grunde habe ich mich dazu entschlossen, mein Buch in drei Bänden erscheinen zu lassen. Es lässt sich auf diese Weise der Stoff so verteilen, dass alle Abschnitte im Sinne des ersten Bandes behandelt werden können und jeder Band trotzdem für sich ein abgeschlossenes Ganzes bildet.

Der dritte Band, welcher unmittelbar im Anschluss an diesen Band erscheint und bereits sich im Drucke befindet, wird nur das Sicherungswesen, Blockwesen, sowie die Klein- und Strassenbahnen behandeln.

Im vorliegenden Bande sind die Eisenbahnhochbauten, welche oft in Werken über Eisenbahnwesen etwas stiefmütterlich behandelt sind, in erschöpfender Weise berücksichtigt worden.

Ebenso ist die Elektrizitätslehre einer eingehenden Würdigung unterzogen worden, da ich es für jeden Eisenbahntechniker bei der heutigen Bedeutung der

Elektrizität für Lichtanlagen, Läutewerke, Telegraphie, Telephon, Blockwesen, Sicherungsanlagen (elektrische Stellwerke), elektrische Klein- und Strassenbahnen usw. als unbedingt notwendig erachte, sich über die Grundbegriffe derselben zu unterrichten.

Ich hoffe, dass es mir gelungen ist, auch jedem der Elektrizitätslehre noch so fernstehenden Techniker in diesem Abriss Gelegenheit zu geben, sich mit den Elementen dieses gerade für das Eisenbahnwesen so bedeutungsvollen Faches vertraut zu machen.

BUXTEHUDE, im Februar 1908

Kurt Strohmeier

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort . . . . .	v
<hr/>	
<b>A. Die Bahnhofsanlagen . . . . .</b>	<b>1</b>
I. Allgemeines . . . . .	1
II. Einteilung der Stationen, ihrem Zweck entsprechend . . . . .	1
a) Verkehrsanlagen . . . . .	1
b) Betriebsanlagen . . . . .	2
III. Einteilung der Stationen, ihrer Lage zum Bahnnetz entsprechend . . . . .	2
a) Endstationen . . . . .	2
b) Zwischenstationen . . . . .	2
IV. Einteilung der Stationen, ihrer Grundrissform entsprechend . . . . .	3
a) Die Kopfform . . . . .	3
b) Die Durchgangsform . . . . .	3
c) Die Keilform . . . . .	4
d) Die Inselform . . . . .	4
V. Lage der Stationen zu den Ortschaften . . . . .	5
VI. Grundzüge für die Gestaltung der Gleispläne . . . . .	6
a) Zwischenstationen in Durchgangsform . . . . .	6
b) Trennungsstation in Keilform . . . . .	13
c) Trennungsstation in Inselform mit Richtungsbetrieb . . . . .	14
d) Kreuzungsstation in Inselform mit Linienbetrieb . . . . .	16
e) Kreuzungsstation in Inselform mit Richtungsbetrieb . . . . .	17
f) Endstation in Kopfform . . . . .	19
g) Uebergangsstation in Kopfform . . . . .	20
h) Einiges über Haltepunkte . . . . .	21
VII. Ausgeführte Beispiele von Gleisplänen verschiedener Art . . . . .	23
VIII. Längen-, Krümmungs-, Neigungsverhältnisse und andere Einzelheiten eines Gleisplanes . . . . .	28
a) Nutzbare Länge der Station . . . . .	28
b) Merk- oder Sperrzeichen . . . . .	28
c) Gerade und wagerechte Länge der Stationen . . . . .	29
d) Krümmungshalbmesser . . . . .	29

	Seite
e) Hauptgleise . . . . .	29
f) Ausrundung der Gefällwechsel . . . . .	30
g) Einige besonders benannte Weichen . . . . .	30
h) Weichenabstände . . . . .	31
i) Gleisabstände . . . . .	31
k) Umgrenzung des lichten Raumes . . . . .	31
l) Drehscheiben und Schiebebühnen . . . . .	31
IX. Güterbahnhöfe . . . . .	31
a) Güterbahnhöfe für den allgemeinen Verkehr . . . . .	31
1. Stückgutbahnhöfe . . . . .	32
2. Wagenladungs-(Rohgut-)Bahnhöfe . . . . .	33
b) Güterbahnhöfe für besondere Verkehrszwecke . . . . .	35
X. Verschiebebahnhöfe . . . . .	35
a) Der Vorgang der Verschiebebewegung . . . . .	35
b) Gleisbedarf bei voller Ausstattung . . . . .	36
c) Die Verschiebearten . . . . .	36
<b>B. Die Bahnhofshochbauten . . . . .</b>	<b>36</b>
I. Die Hochbauten für den Personenverkehr . . . . .	36
a) Die Empfangsgebäude . . . . .	36
1. Allgemeine Anordnung der Räume im Stationsgebäude —	
2. Fahrkartenprüfung — 3. Absperrung der Warteräume —	
4. Anordnung und Grösse der Warteräume — 5. Bahnhofswirtschaften — 6. Abortanlagen — 7. Stationsdiensträume	37
8. Postdiensträume — 9. Dienstwohnungen — 10. Unterkellerung — 11. Erweiterungsfähigkeit — 12. Grundrissmuster	38
13. Ausgeführte Beispiele . . . . .	41
b) Abortanlagen . . . . .	55
1. Allgemeines . . . . .	55
2. Ausgeführte Beispiele . . . . .	56
c) Bahnsteigbedachungen und Bahnsteighallen . . . . .	59
1. Bahnsteigbedachungen . . . . .	60
2. Bahnsteighallen . . . . .	62
II. Hochbauten für den Güterverkehr . . . . .	66
a) Güterschuppen . . . . .	66
1. Zweck der Güterschuppen . . . . .	66
2. Lage der Güterschuppen — 3. Grundform des Güterschuppens — 4. Erforderliche Grundfläche des Güterschuppens — 5. Länge und Tiefe des Güterschuppens, sowie der Umladebühnen . . . . .	67
6. Achsweite des Güterschuppens — 7. Umfangswände —	
8. Tore — 9. Fenster und Oberlichter — 10. Dächer und Schutzdächer . . . . .	68
11. Keller — 12. Fussboden . . . . .	69
13. Ladebühnen — 14. Wandbekleidungen — 15. Heizung —	
16. Einrichtung der Güterschuppen . . . . .	70

	Seite
17. Abfertigungsräume — 18. Aborte — 19. Dienstwohnungen — 20. Ausgeführte Beispiele . . . . .	71
b) Umlade-, Zollschuppen, Lagerhäuser usw. . . . .	76
III. Hochbauten für den Betrieb . . . . .	77
a) Der Lokomotivschuppen . . . . .	77
1. Allgemeines — 2. Anzahl und Grösse — 3. Gestalt —	
4. Innenmaße . . . . .	77
5. Die Formmaße — 6. Rauchfänge und Dunstabzüge —	
7. Arbeitsgruben — 8. Wasserzuleitung, Beleuchtung und Heizung — 9. Fussboden . . . . .	78
10. Der rechteckige Lokomotivschuppen — 11. Der runde oder kreisförmige Lokomotivschuppen . . . . .	79
12. Der ringförmige Lokomotivschuppen . . . . .	80
13. Bauliche Durchbildung der Lokomotivschuppen . . . . .	81
14. Ausgeführte Beispiele von ringförmigen Schuppen . . . . .	82
b) Die Wasserstation . . . . .	86
1. Der Wasserbedarf — 2. Die Wasserentnahme . . . . .	86
3. Die Druckhöhe — 4. Stellung und Anordnung der Wasserstation, sowie Fassungsraum der Behälter . . . . .	87
5. Bauart der Behälter . . . . .	88
6. Die Rohrleitungen . . . . .	89
7. Ausgeführte Beispiele . . . . .	92
c) Die Stellwerksgebäude . . . . .	93
1. Allgemeines . . . . .	93
2. Innere Einrichtung . . . . .	94
3. Ausgeführte Beispiele . . . . .	96
4. Blockstellen . . . . .	102
d) Aufenthalts- und Uebernachtungsgebäude . . . . .	103
1. Allgemeines . . . . .	103
2. Ausgeführte Beispiele . . . . .	106
e) Betriebs-Lagerhäuser . . . . .	112
1. Allgemeines . . . . .	112
2. Ausgeführte Beispiele . . . . .	117
f) Wagenschuppen . . . . .	118
1. Allgemeines . . . . .	118
2. Ausgeführte Beispiele . . . . .	119
IV. Sonstige Hochbauten auf Bahnhöfen bzw. auf freier Strecke . . . . .	121
a) Dienstgebäude und Dienstwohngebäude . . . . .	121
1. Allgemeines . . . . .	121
2. Ausgeführte Beispiele . . . . .	122
b) Dienst- und Signalbuden . . . . .	132
1. Allgemeines — 2. Ausgeführte Beispiele . . . . .	132
c) Wartehallen auf Bahnsteigen . . . . .	135
d) Hochbauten auf freier Strecke (Bahnwärterhäuser) . . . . .	138
1. Allgemeines . . . . .	138
2. Ausgeführte Beispiele . . . . .	140

	Seite
<b>C. Einrichtungen, welche sonst noch für Bahnhöfe in Betracht kommen</b>	141
I. Die Bahnsteige	141
a) Die Anlage der Bahnsteige	141
b) Die Verbindung der Bahnsteige	143
c) Die Ausrüstung der Bahnsteige	146
d) Die Bahnsteigsperrre	146
II. Die Laderampen	146
a) Allgemeines	146
b) Ausgeführte Beispiele	147
III. Die Kohlenladevorrichtungen	149
a) Allgemeines	149
b) Ausgeführte Beispiele	151
IV. Die Kräne und Aufzüge	153
a) Die Kräne	153
1. Kräne mit Auslegern	154
2. Die Bock- oder Ueberladekräne	155
b) Die Aufzüge	156
V. Die Wagen	157
a) Die Gleiswagen	157
b) Die Gepäck- und Stückgut-Wagen	157
VI. Lademasse	157
VII. Wasserkräne	158
VIII. Arbeits-, Lösch- oder Reinigungsgruben	158
IX. Prellböcke	158
X. Trinkbrunnen	159
XI. Werkstätten	159
<b>D. Auszüge aus den amtlichen Vorschriften über A bis C</b>	159
I. Anweisung für das Entwerfen von Eisenbahnstationen	159
a) Allgemeines	159
1. Grundlagen und Gesamtanordnung des Entwurfs	159
2. Umfang der Anlagen — 3. Erläuterungsbericht	160
b) Anordnung der Gleise und Weichen	160
1. Lage, Anzahl und Länge der Gleise — 2. Neigung und Krümmung der Gleise — 3. Gleisentfernungen und Abstand fester Gegenstände von den Gleisen — 4. Weichen und Weichenverbindungen	160
c) Gestaltung der Hauptteile	161
1. Anlagen für den Personenverkehr. Das Empfangsgebäude	161
2. Abstellanlagen	162
3. Anlagen für den Ortsgüterverkehr — 4. Rangieranlagen	163
5. Sonstige bauliche Anlagen	164
d) Darstellung	165
1. Allgemeine Darstellungsweise	165
2. Darstellung und Benummerung der Gleise	168
3. Darstellung und Benummerung der Weichen	169
4. Darstellung sonstiger Anlagen	170
5. Erläuterungsbericht	171

II. Erlass des Ministers der öffentlichen Arbeiten betr. Grundsätze und Grundrissmuster für die Aufstellung von Entwürfen zu Stationsgebäuden . . . . .	171
III. Derselbe Erlass für das Entwerfen und den Bau von Güterschuppen	171
IV. Derselbe Erlass für das Entwerfen und den Bau von Lokomotivschuppen	172
a) Zusammenstellung der wichtigsten Abmessungen . . . . .	172
1. Standlänge — 2. Standbreite — 3. Weite des freien Raumes über Schiebebühnen und Drehscheiben — 4. Lichtgrösse der Einfahrttüre . . . . .	172
b) Grundformen der Lokomotivschuppen . . . . .	172
1. Wahl der Grundrissform — 2. Rechteckschuppen ohne Schiebebühne . . . . .	172
3. Rechteckschuppen mit Schiebebühne — 4. Kreisschuppen	173
5. Ringschuppen — 6. Kostenvergleichsrechnungen . . . . .	174
c) Konstruktionsvorschriften . . . . .	174
1. Umfassungswände — 2. Einfahrttüre — 3. Fenster — 4. Dächer . . . . .	174
5. Oberlichter — 6. Rauchfänge und Lüftungsaufsätze — 7. Fussboden — 8. Arbeitsgruben — 9. Entwässerung	175
V. Grundzüge für die Errichtung von Bahnwasserwerken und Vorschriften für die Wasseruntersuchung vom 27. März 1907 . . . . .	176
a) Allgemeines . . . . .	176
b) Wassergewinnung . . . . .	176
c) Pumpwerke . . . . .	176
d) Wasserbehälter . . . . .	176
e) Leitungen . . . . .	177
f) Wasserkräne . . . . .	177
VI. Stellwerksgebäude . . . . .	177
VII. Grundzüge für den Bau von Uebernachtungsgebäuden, sowie für die Einrichtung von Uebernachtungsräumen in vorhandenen Gebäuden	177
a) Lage und Bauart der Gebäude . . . . .	177
b) Anordnung der erforderlichen Räume . . . . .	178
c) Grössenverhältnisse der einzelnen Räume . . . . .	178
d) Heizung und Lüftung . . . . .	179
e) Abortanlagen . . . . .	179
f) Hausordnung . . . . .	179
VIII. Erlass des Ministers der öffentlichen Arbeiten betr. Grundsätze für die Aufstellung von Entwürfen und für die Ausführung von Dienst- und Mietwohnhäusern für Arbeiter, untere und mittlere Beamte	179
a) Allgemeine Anordnung der Wohnhäuser . . . . .	179
1. Anzahl der Wohnungen in einem Einzelhause — 2. Anzahl der Geschosse in einem Einzelhause . . . . .	179
3. Anzahl der von einer Treppe aus zugängigen Wohnungen in einem Einzelhause — 4. Gruppenhäuser — 5. Höfe und Gärten — 6. Abstand der Nebengebäude — 7. Unterkellerung — 8. Lage zu den Himmelsrichtungen . . . . .	180

	Seite
b) Allgemeine Anordnung der Wohnungen . . . . .	180
1. Umfang der Wohnungen — 2. Grösse der Wohnungen	180
3. Einteilung der Wohnungen im Hause — 4. Abmessungen der Wohnräume — 5. Heizbarkeit . . . . .	181
c) Anordnung der Wohnungen im besonderen . . . . .	181
d) Technische Ausführung . . . . .	181
e) Musterzeichnungen . . . . .	181
IX. Schlussbemerkung zu den amtlichen Vorschriften . . . . .	181
<b>E. Beleuchtung der Bahnhöfe, Züge und Strecken</b> . . . . .	182
<b>F. Das Wichtigste aus dem Magnetismus</b> . . . . .	182
I. Magnetische Grunderscheinungen . . . . .	182
II. Wechselwirkung zweier Magnetē. Magnetische Verteilung . . . . .	183
III. Erdmagnetismus . . . . .	184
<b>G. Grundzüge der Elektrizitätslehre</b> . . . . .	185
I. Reibungselektrizität . . . . .	185
a) Mitteilung von Elektrizität durch unmittelbare Berührung. An- ziehung und Abstossung. Positive und negative Elektrizität	185
b) Leitung der Elektrizität. Gute und schlechte Leiter . . . . .	187
c) Elektrische Verteilung oder Influenz . . . . .	187
d) Beispiele elektrischer Influenz. Der elektrische Funke . . . . .	188
e) Anwendungen der bisherigen Gesetze und Erscheinungen . . . . .	191
1. Der Elektrizitätsträger oder Elektrophor . . . . .	191
2. Die Reibungs-Elektrisirmaschine . . . . .	192
3. Die Leydener Flasche . . . . .	192
4. Die Influenzmaschine . . . . .	193
5. Das Goldblatt-Elektroskop . . . . .	194
6. Der Kondensator . . . . .	195
7. Wirkungen der Elektrizität mit Hilfe der geschilderten Apparate . . . . .	195
8. Gewitter. Blitzableiter . . . . .	196
II. Berührungselektrizität (Galvanismus) . . . . .	197
a) Galvanische Grundversuche. Galvanischer Strom . . . . .	197
b) Elemente . . . . .	198
1. Das Daniell'sche Element . . . . .	198
2. Grove's Element . . . . .	198
3. Bunsen's Element . . . . .	198
4. Bunsen's Tauchelement . . . . .	198
5. Meidinger's Ballonelement . . . . .	199
6. Leclanché's Element . . . . .	199
7. Trockenelemente . . . . .	199
c) Die Stärke des galvanischen Stromes . . . . .	199
d) Wärme- und Lichtwirkung des galvanischen Stromes . . . . .	200
1. Elektrisches Glühlicht . . . . .	200
2. Elektrisches Bogenlicht . . . . .	200
e) Chemische Wirkung des galvanischen Stromes . . . . .	200
f) Magnetische Wirkung des galvanischen Stromes . . . . .	200
g) Arten von galvanischen Batterie-Verbindungen . . . . .	202



	Seite
h) Stromwender und Stromumschalter . . . . .	202
i) Kurzschluss . . . . .	203
k) Der Akkumulator . . . . .	204
l) Anwendungen der magnetischen Wirkungen des galvanischen Stromes . . . . .	204
1. Elektrische Klingel . . . . .	204
2. Morse's Schreibtelegraph . . . . .	206
$\alpha$ ) Der Zeichenbringer . . . . .	206
$\beta$ ) Der Zeichengeber . . . . .	207
$\gamma$ ) Die Leitung von einer Station zur anderen . . . . .	207
$\delta$ ) Schema der Verbindung zweier Stationen durch Morse-Betrieb . . . . .	208
$\epsilon$ ) Das Relais . . . . .	209
$\zeta$ ) Andere Arten von Telegraphen . . . . .	210
III. Induktionselektrizität . . . . .	210
a) Induktionsstrom . . . . .	210
b) Anwendungen der elektrischen Induktion und der Magnetinduktion	211
1. Der Induktionsapparat . . . . .	211
2. Der Funkeninduktor (Röntgenstrahlen) . . . . .	212
3. Der Fernsprecher (Telephon oder Mikrophon) . . . . .	213
$\alpha$ ) Das Magnettelephon . . . . .	213
$\beta$ ) Das Mikrophon . . . . .	214
$\gamma$ ) Telephonische Verbindungen . . . . .	214
IV. Magnetelektrische Maschinen, Dynamo-Maschinen und Elektromo- toren usw. . . . .	215
a) Die magnetelektrischen Maschinen . . . . .	215
1. Schleifkontakt. Stromwender (Wechsel-, Gleichstrom). . . . .	215
2. Doppel-T-Anker . . . . .	218
b) Dynamo-Maschinen . . . . .	219
1. Das dynamo-elektrische Prinzip . . . . .	219
2. Der Gramme'sche Ring . . . . .	219
3. Die Dynamo-Maschinen . . . . .	221
4. Gleichstrom- und Wechselstrom-Dynamomaschinen . . . . .	221
5. Innenpol- und Aussenpol-Dynamomaschinen . . . . .	222
6. Haupt- und Nebenstrom-Dynamomaschinen . . . . .	222
c) Die Elektromotoren . . . . .	222
d) Drehstrom-Maschinen . . . . .	223
e) Umformer oder Transformator . . . . .	224
f) Grössere elektrische Anlagen (Zentrale). Die Schaltungen . . . . .	224
g) Beispiele für elektrische Maschinen . . . . .	226
V. Elektrische Mafseinheiten und Messinstrumente . . . . .	226
a) Elektrische Mafseinheiten . . . . .	226
b) Elektrische Messinstrumente . . . . .	227
c) Einige Bemerkungen über Wahl des Stromsystems und über Spannung desselben . . . . .	228
VI. Telegraphie ohne Draht . . . . .	228

	Seite
<b>H. Die elektrischen Lautwerke</b> . . . . .	230
I. Die elektrische Klingel . . . . .	230
a) Die Klingel ohne Stromunterbrechung . . . . .	231
b) Die Klingel mit unterbrochenem Strom . . . . .	231
II. Das Glockenlautwerk . . . . .	231
a) Das Strecken-Lautwerk von Siemens & Halske . . . . .	231
b) Anwendung der Strecken-Lautwerke . . . . .	233
c) Das Bahnsteig-Lautwerk von Siemens & Halske . . . . .	234
d) Zimmer- und Tisch-Lautwerke . . . . .	234
e) Hilfssignaleinrichtungen an den Strecken-Lautwerken . . . . .	235
f) Die Stromquelle. Lauteinduktor . . . . .	235
g) Automatische Lautesignaleinrichtungen . . . . .	235
h) Alarm-Lautwerke . . . . .	236
III. Warnsignal-Anlagen, bezw. Lautwerke fur Eisenbahn-Wegubergange . . . . .	236
<b>I. Die Bahntelegraphie</b> . . . . .	237
I. Die Drahtleitung . . . . .	237
a) Die oberirdische Drahtleitung . . . . .	237
b) Die Isolatoren . . . . .	238
c) Spannen und Befestigen des Drahtes . . . . .	238
II. Der Blitzableiter . . . . .	239
a) Der Plattenblitzableiter . . . . .	239
b) Der Blitzableiter mit Ausschalter . . . . .	239
III. Stromschaltung. Ruhestrom und Arbeitsstrom . . . . .	240
IV. Die Apparate, deren Verbindungen und Stromlaufe . . . . .	240
V. Die Bahntelegraphie im besonderen . . . . .	241
VI. End- und Zwischenstationen der Bezirks- und Fernleitungen . . . . .	242
VII. End- und Zwischenstationen der Zugmeldeleitungen . . . . .	243

# A. Die Bahnhofsanlagen.

## I. Allgemeines.

Die Anfangs- und Endpunkte, sowie bestimmte Zwischenpunkte einer Eisenbahn dienen in erster Linie der Aufnahme und Abgabe der zu befördernden Gegenstände, dann aber auch der Erneuerung der bewegenden Kraft und der Instandhaltung der Betriebsmittel. Solche Punkte einer Eisenbahn, auf welcher die Züge zu halten pflegen, nennt man Stationen.

Dem Verkehre entsprechend kann man die Stationen einteilen in: Kleine Stationen = Haltepunkte und sehr kleine Bahnhöfe; mittlere Stationen = kleine und mittlere Bahnhöfe; Hauptstationen = grössere Bahnhöfe.

In Deutschland werden nur unterschieden: Haltepunkte = Stationen ohne Weichen; Bahnhöfe = alle übrigen Stationen.

## II. Einteilung der Stationen, ihrem Zweck entsprechend.

Die Stationen mit ihren einzelnen Bestandteilen haben nicht nur dem öffentlichen Verkehre, sondern auch dem engeren Betriebsdienste zu dienen. Bei kleineren Stationen bilden diese beiden Anlagen stets ein gemeinschaftliches Ganzes. Bei grösseren Stationen dagegen werden sie in einzelnen Gruppen voneinander getrennt angeordnet. Häufig werden sie bei sehr grossen Stationen sogar als ganz besondere, für sich gänzlich abgeschlossene Bahnhofsanlagen ausgeführt. Man spricht dann von Personen-, Güter-, Betriebs-, Verschiebe-, Abstell-, Werkstätten- usw. Bahnhöfen.

### a) Verkehrsanlagen.

1. Anlagen für den Personenverkehr, einschliesslich Gepäck und Eilgut: Empfangs-, Abort-, Nebengebäude, Hallen, Bahnsteige, Zufahrten, Zugänge, Geleise, Rampen, Eilgutschuppen, Brunnen usw.

2. Anlagen für den Güterverkehr:

α) Stückgutverkehr: Güter-, Umladeschuppen, Steuerräume, Rampen, Kräne, Ladegleise usw.

β) Wagenladungs- oder Freiladeverkehr, einschliesslich Viehverkehr: Ladestrassen mit Zufahrten, Ladegleise, Lagerplätze, Rampen, Brückewagen, Kräne, Lademaschinen, Schuppen für besondere Arten von Gütern, für Steuerbehandlung u. dergl., Ställe und eingefriedigte Räume für Vieh, Anlagen zum Füttern und Tränken des Viehes usw.

3. Anlagen für besondere Verkehrszwecke: Hafen-, Kohlen-, Getreide-, Gruben-, Hütten- usw. Bahnhöfe mit Kohlenrutschen, Kohlen- und Erztrichtern, Getreidehebern, Speichern, Lagerhäusern usw.

#### b) Betriebsanlagen.

1. Anlagen für den Verschiebe- oder Rangierdienst: Verschiebe-, Auszieh-, Ablaufgleise, Weichen, Drehscheiben, Schiebebühnen, Stellwerke, Schuppen usw.

2. Anlagen für den Lokomotivdienst: Lokomotivschuppen, Wasserstationen, Wasserleitungen, Wasserkräne, Kohlenlagerräume oder Kohlenbansen mit Ladebühnen, Lösch- oder Reinigungsgruben, Drehscheiben, Uebernachtungsgebäude usw.

3. Anlagen für den Werkstätdienst: Gebäude für verschiedenartige Arbeitszwecke nebst den zugehörigen Gleisen, Drehscheiben, Schiebebühnen, Reinigungsgruben, Lagerhäusern usw.

4. Anlagen für den Materialdienst: Bettung, Oberbauteile usw.

5. Sonstige Anlagen: Fettgasanstalten, Schwellenbeizen usw.

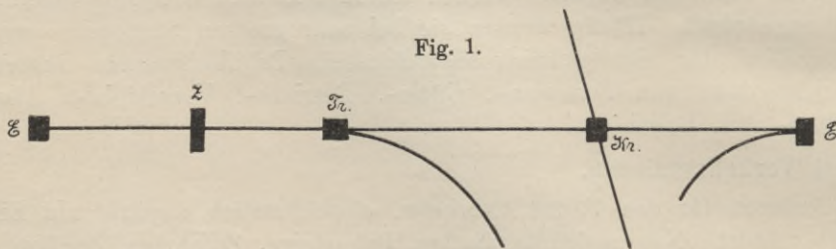
### III. Einteilung der Stationen, ihrer Lage zum Bahnnetz entsprechend.

**a) Endstationen.** Endstationen sind die Anfangs- und Endpunkte einer Eisenbahn. Man unterscheidet endgültige und vorläufige Endstationen. Bei den ersteren ist eine eventuelle Fortsetzung der Bahn entweder nicht Bedürfnis oder der örtlichen Verhältnisse wegen nicht möglich. Bei den letzteren kann eine spätere Fortsetzung der Bahn in Frage kommen.

Je nachdem eine oder mehrere Bahnlinien auf der Endstation ihr Ende finden, werden einfache und mehrfache Endstationen unterschieden (E, Fig. 1).

**b) Zwischenstationen.** Zwischenstationen sind alle zwischen den Endpunkten einer Eisenbahn angelegten Stationen. Zu ihnen gehört infolgedessen die Mehrzahl aller Eisenbahnstationen.

Wenn die Zwischenstation nur an einer Bahnlinie gelegen ist, so nennt man sie eine einfache Zwischenstation (Z, Fig. 1).



Schliesst sich auf der Zwischenstation einer durchgehenden Bahnlinie noch eine zweite Bahn an, so entsteht die einfache Trennungs-, Gabel- oder Anschlussstation (Tr., Fig. 1).

Laufen mehrere Linien auf einer solchen Zwischenstation zusammen, so nennt man letztere eine mehrfache Trennungs- oder Knotenpunktstation.

Wenn sich auf einer Zwischenstation zwei oder mehrere Bahnen in gleicher oder verschiedener Höhenlage einander überschneiden, so heisst die Station eine Kreuzungsstation (Kr., Fig. 1).

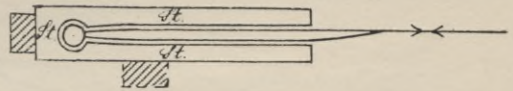
#### IV. Einteilung der Stationen, ihrer Grundrissform entsprechend.

a) **Die Kopfform.** Auf einer Kopfstation endigen die Hauptgleise der Bahn stumpf. Es sind dann ein Kopfbahnsteig und mehrere Seitenbahnsteige vorhanden. Das Empfangsgebäude umschliesst meistens die Bahnsteige an zwei oder drei Seiten.

Die Kopfform ist Regel für alle endgültigen Endstationen (Fig. 2). In dieser Figur bedeutet St. = Bahnsteig.

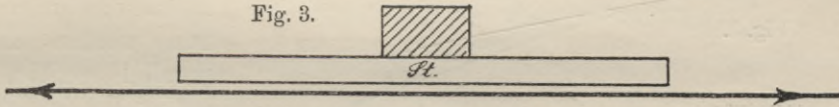
b) **Die Durchgangsform.** Es sind bei dieser Anordnung entweder Aussen- und Zwischenbahnsteige oder nur Aussenbahnsteige oder endlich nur Zwischenbahnsteige in Inselform vorhanden. Das Empfangsgebäude liegt meistens an der Ortsseite; es kann aber auch unter oder über den Hauptgleisen gelegen sein.

Fig. 2.



Für einfache Zwischenstationen ist die Durchgangsform Regel (Fig. 3). Sie

Fig. 3.

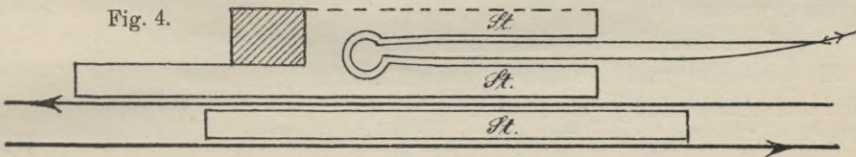


findet aber auch vielfach bei Trennungs- und Kreuzungsstationen Verwendung. Auch für vorläufige Endstationen ist sie anwendbar.

Bei Trennungsstationen kommt häufig eine Verbindung der Kopf- und Durchgangsform vor (Fig. 4).

Eine besondere Art der Durchgangsform ergibt sich, wie schon angedeutet, bei erhöhter oder vertiefter Lage der Bahn. Ein Beispiel dafür ist die Berliner

Fig. 4.



Stadtbahn. Der Zugang zu den Bahnsteigen kann bei dieser Anordnung von der Längs- oder auch von der Querseite aus erfolgen. Die erforderlichen Räume des Empfangsgebäudes werden dann unter oder über den Gleisen und Bahnsteigen untergebracht, so dass also das oben erwähnte Seitengebäude unter Umständen ganz in Fortfall kommt. Als Beispiele sind zu nennen der Bahnhof Friedrichstrasse der Berliner Stadtbahn u. a.

Beim neuen Personen-Hauptbahnhof in Hamburg ist das Empfangsgebäude quer über den Gleisen in der Höhenrichtung entwickelt; die Eingänge befinden sich hier an der Querseite von einer Strassenunterführung aus.

Wenn zwei Stationen in Durchgangsform in verschiedener Höhenlage miteinander verbunden werden, erhält man eine Brückenstation, wie sie bei Kreuzungsstationen bisweilen zur Ausführung gelangt. Beide Stationen stehen dann durch eine Treppe in Verbindung. Man hat sie daher auch mit dem Namen

Treppenstation belegt. Die Bezeichnung Turmstation, welche man vielfach hört und liest, entbehrt jeder Begründung.

**c) Die Keilform.** Bei dieser Anordnung liegen Bahnsteig und Empfangsgebäude zwischen zwei zusammenlaufenden Bahnen. Sie gilt daher als Regel für Trennungstationen und ist für diese ganz besonders geeignet, wenn der Ort gleichfalls zwischen den beiden einmündenden Bahnen gelegen ist.

Liegt der Ort seitlich, so muss eine Ueberschreitung der einen Bahn mit Hilfe von Unter- oder Ueberführungen stattfinden.

Fig. 5 zeigt die allgemeine Anordnung einer Keilstation.

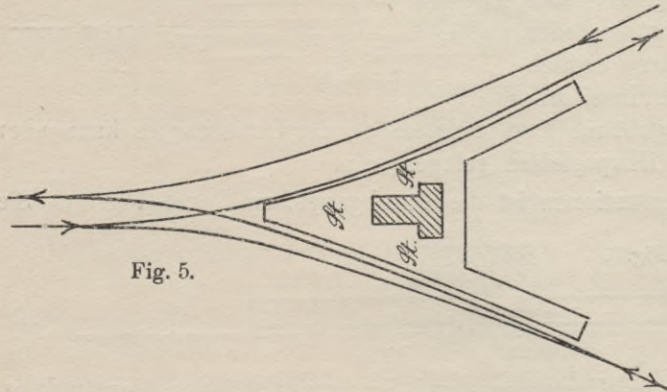


Fig. 5.

**d) Die Inselform.**

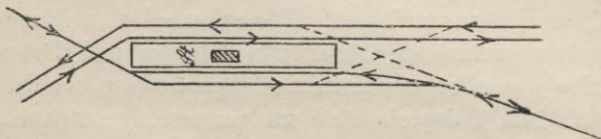
Die Inselform entsteht aus der Keilform, indem die Keilgestalt der Bahnsteiganlage durch ein langgestrecktes Rechteck ersetzt wird. Die Zweige der beiden zusammenlaufenden Bahnen werden anfangs parallel geführt und entfernen sich erst am Ende des Rechteckes voneinander. Man hat

auf diese Weise die Möglichkeit, auf beiden Seiten der Stationsanlage Gleisverbindungen zwischen den beiden einmündenden Bahnen einzulegen, wozu man bei der Keilform nur auf der einen Seite imstande ist. Da diese Gleisverbindungen nur Nebengleise sind, so wird durch ihre Einlage an der Betriebsart der Fig. 5 nichts geändert; Bahnsteig und Gebäude trennen auch hier die beiden Bahnzweige, wie zuvor.

Diese Anordnung heisst Inselform mit Keil- oder Linienbetrieb. Sie ist häufig für einfache und mehrfache Anschlussstationen, sowie für Kreuzungsstationen zur Anwendung gekommen.

Fig. 6 zeigt eine derartige Anordnung für eine Kreuzungsstation. Wie aus

Fig. 6.



den Pfeilrichtungen der Figur ersichtlich ist, wird hier der Zugverkehr so geregelt, dass auf jeder Seite des Inselbahnsteiges alle Züge je einer Bahnlinie in beiden Richtungen erledigt werden.

Bei derselben Inselform kann aber für Trennungs- und Kreuzungsstationen eine ganz andere Betriebsart erzielt werden, wenn man die Gleisanordnung ändert. Man erhält dadurch den grossen Vorteil einer viel bedeutenderen Betriebssicherheit des Verkehrs. Man legt nämlich alle Gleise der einen Richtung auf die eine Seite des Bahnsteiges und alle Gleise der anderen Richtung auf die andere Seite. Der Bahnsteig trennt dann also nicht mehr die Bahnen untereinander, sondern er scheidet die Richtungen beider Bahnen gemeinsam.

Man nennt diese Anordnung die Inselform mit Richtungsbetrieb. Als eines der vielen Beispiele kann der neue Hauptbahnhof in Dresden genannt werden.

In Fig. 7 ist diese Anordnung für eine Trennungsstation, in Fig. 8 für eine Kreuzungsstation zur Darstellung gebracht.

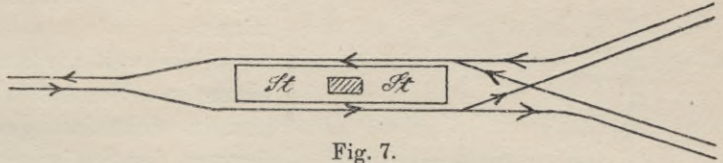


Fig. 7.

Auf die besonderen Vorteile des Richtungsbetriebes dem Keil- oder Linienbetriebe gegenüber komme ich an anderer Stelle noch zurück.

Bemerkung: Sowohl die Keilform als auch die Inselform tritt oft in Verbindung mit der Kopfform auf. Ein Beispiel ist der Hauptbahnhof Cöln.

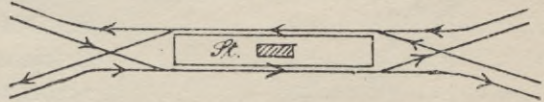


Fig. 8.

## V. Lage der Stationen zu den Ortschaften.

In grossen Städten liegt es eigentlich im Interesse der Zeitersparnis und im Interesse der Einnahmen der Bahnverwaltung, die Stationen möglichst in das Innere der Stadt zu verlegen, damit sie imstande sind, den Hauptverkehr für sich aufzusaugen. Dieses Bestreben ist besonders in Ländern angebracht, wo der Eisenbahnbau dem Wettbewerbe privater Gesellschaften freigegeben ist. So werden auch tatsächlich z. B. in England und Nordamerika ungeheure Summen Geldes geopfert, um in möglichst dicht bevölkerten Stadtteilen Bauplätze für neue Bahnhöfe zu erwerben. In Deutschland und Oesterreich dagegen geht man gerade vom entgegengesetzten Standpunkte aus. Hier rückt man die Bahnhöfe möglichst weit vom Stadtinnern fort, um einen besseren und nicht so kostspieligen Platz für den Neubau zu erlangen und zu gleicher Zeit der Stadt Gelegenheit zu weiterer Entwicklung zu geben. Erfahrungsgemäss entsteht auch sehr bald um den neuen Bahnhof herum ein neues Stadtviertel. Die Verbindung nach dem Stadtinnern wird hier durch Stadt-, Strassen-, Untergrund-, Hochbahnen, Omnibusse usw. bewerkstelligt.

Im allgemeinen werden an einer Bahnlinie Stationen zunächst nur da angelegt, wo bereits Orte vorhanden sind. Es kommt aber auch vor, dass Stationen auf freiem Felde errichtet werden müssen, z. B. bei den ersten Bahnen eines Landes oder in spärlich bevölkerten Gegenden. Diese Stationen haben zunächst nur inneren Betriebszwecken zu dienen, oft aber auch bilden sie Trennungs- und Kreuzungsstationen für abweichende Linien. Bisweilen legt man jedoch die Station auch zwischen zwei benachbarten Ortschaften aufs freie Feld, wenn es sich nicht lohnt, für jede derselben eine besondere Station zu errichten, und man trotzdem beiden Orten gerecht werden will.

Zu den freiliegenden Stationen sind auch die Vorstationen zu einer grösseren Stadt am Zusammenmünden mehrerer Linien vor Eintritt in die Stadt zu rechnen.

Endlich sind noch die Grenzstationen zu nennen, welche ganz besonderen Zwecken zu dienen haben. Sie werden an den Grenzen verschiedener Zollgebiete

errichtet, damit dort sämtliche Reisende beim Eintritt in das fremde Gebiet der Zollprüfung ihres Gepäcks unterzogen werden können.

Wie weit die Stationen im Mittel voneinander entfernt sein sollen, lässt sich allgemein nicht festlegen. Die mittlere Entfernung der Stationen wird bei jeder Bahn eine andere sein, da sie durch die Stärke der Bevölkerung, die Erwerbsart derselben und die Bodengestaltung bedingt wird.

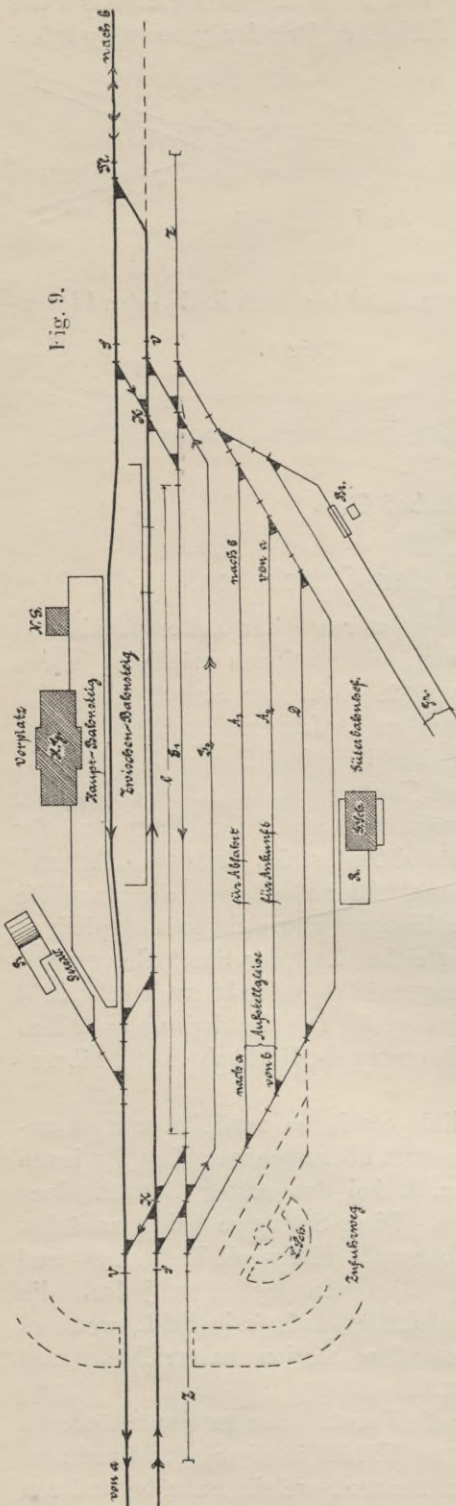
Die grösstmögliche Entfernung zweier Stationen ist von der Beschaffenheit der Betriebsmittel, in erster Linie vom Wasserverbrauch der Lokomotive und dem Fassungsraum des Tenders abhängig. Vergleiche die Abschnitte über Erbauung einer Eisenbahn und über Betriebsmittel im ersten Bande.

## VI. Grundzüge für die Gestaltung der Gleispläne.

**a) Zwischenstationen in Durchgangsform.** Es sei an dieser Stelle bemerkt, dass sämtliche Gleispläne nicht mafsstäblich, sondern in Längs- und Querrichtung verzerrt gezeichnet sind.

In Fig. 9 ist die Zwischenstation einer zwei- bzw. eingleisigen Bahn von a nach b in Durchgangsform dargestellt. In dieser Figur bedeutet:

- H.G. = Haupt- oder Empfangsgebäude.
- N.G. = Nebengebäude.
- G.Sch. = Güterschuppen.
- R. = Rampe.
- L.Sch. = Lokomotivschuppen.
- Br. = Brückenwaage.
- Fr. = Freiladegleis.
- G<sub>1</sub> u. G<sub>2</sub> = Güter- oder Ueberholungsgleise.
- A<sub>1</sub> u. A<sub>2</sub> = Güter-Aufstellgleise.
- D. = Durchlauf- oder Lokomotivgleis.
- Z. = Ausziehgleis.
- l. = grösste regelmässige Zuglänge.
- S. = Spaltungsweise.
- V. = Vereinigungsweiche.
- Tl. = Teilungsweise.
- K. = Spaltungskreuzung.





—>— = Personenzug.

—>>— = Güterzug.

Das Beispiel der Fig. 9 ist unter Zugrundelegung vollständiger, planmässiger Gleisanordnung von mir gewählt worden.

Zunächst sind zwei Hauptgleise vorhanden, welche in der Figur stark ausgezogen sind. Sie dienen für die regelmässige Ein- und Ausfahrt der Personenzüge. Es ist hierbei darauf zu achten, dass bei uns in Deutschland, im Gegensatze zu England und vielen anderen Ländern, die Fahrriichtung „rechts“ als Regel gilt.

Alle übrigen Gleise der Fig. 9 heissen allgemein Nebengleise. Dieselben schliessen sich den Hauptgleisen folgendermassen an. An beiden Enden des Bahnhofes zweigen vermittelst der Spaltungs- und Vereinigungsweichen S und V zwei Güter- oder Ueberholungsgleise  $G_1$  und  $G_2$ , auch Ausweichgleise genannt, ab. Die einlaufenden Güterzüge werden durch die Spaltungsweichen S in diese Ueberholungsgleise G abgelenkt, um dann als auslaufende Züge durch die Vereinigungsweichen V den Hauptgleisen wieder zugeführt zu werden. Daher der Name der beiden vorgenannten Weichenarten. Durch die Anlage dieser Gleise G wird erreicht, dass die Personengleise auf den Stationen von den Güterzügen entlastet werden. Ausserdem aber bietet diese Anordnung den grossen Vorteil, dass die Güterzüge durch die schneller fahrenden Personenzüge, bezw. die langsamer fahrenden Personenzüge durch Schnellzüge auf den Stationen überholt werden können, was bei starkem Verkehre in gewissen Zwischenräumen erfolgen muss.

Während die Güterzüge auf der Station halten, muss das Absetzen und Anfügen der für die Station bestimmten und von ihr mitzugebenden Güterwagen stattfinden können. Bei ganz kleinem Verkehre geschieht dies durch An- und Abschieben der einzelnen Wagen mit der Hand, bei grossem Verkehre durch besondere Verschiebe- oder Rangierlokomotiven, welche dauernd auf der Station lediglich für diesen Zweck stationiert sind. Bei mittlerem Verkehre, also auf den meisten kleineren und mittleren Stationen, verrichtet die Zuglokomotive selbst diesen Dienst. Für diesen Verschiebedienst sind besondere Gleise erforderlich. Es sind dies die Aufstellgleise  $A_1$  und  $A_2$ , welche sich unmittelbar an die Gleise G anschliessen. Bei mittlerem Verkehre nimmt nun die Zuglokomotive die für die Station bestimmten Güterwagen, welche sich zweckmässig vorn am Zuge befinden sollen, von diesem ab und stösst sie in eins der beiden Gleise A ab und zwar in das Ankunftsgleis. Hierauf zieht sie aus dem anderen Gleise A, dem Abfahrtsgleise, die bereits aufgestellten Wagen, welche mitgenommen werden sollen, heraus und setzt sie den im Gleise G haltenden Güterzüge vor. Letzterer kann darauf die Station verlassen. Auf der nächsten Station wird sich derselbe Vorgang wiederholen. Es wird bei diesem Vorgange sehr bald der Fall eintreten, dass zwischen die Maschine und die abzusetzenden Wagen andere Fahrzeuge hineingeraten, z. B. die mitgenommenen Wagen von der vorhergehenden Station. Es müssen dann diese Fahrzeuge während der Verschiebewegung hinter der Maschine bleiben und die betreffenden Verschiebewege mitmachen.

Wenn statt der zwei Gleise A in Fig. 9 nur ein solches vorhanden ist, so ist die obige Verschiebewegung auch noch möglich. Die Maschine muss dann den Weg zweimal machen. Zuerst behält sie die abzusetzenden Wagen hinter sich, holt die abgehenden Wagen aus dem Gleise A heraus, fügt sie dem Zuge an und kann nun die Ankunfts Wagen in das freigewordene Gleis A einsetzen.

Da bei dieser Verschiebewegung die Gefahr einer Berührung der Hauptgleise und damit auch die Gefahr eines Zusammenstosses verbunden ist, werden auf einer Seite, am besten auf beiden Seiten, die Ausziehgleise Z als Verlängerung der Gleise G angeordnet. Die Gleise Z dienen der Lokomotive und den Wagen zum Vorziehen und Zurückschieben. Sie leisten auch sehr willkommene Dienste, wenn einmal ein aussergewöhnlich langer Güterzug, für den die Länge l nicht ausreicht, überholt werden soll.

Der Anschluss der Nebengleise erfolgt zweckmässig durch Versetzen der Weichenstrassen, wie es in Fig. 9 geschehen ist. Selbst bei unrichtiger Weichenstellung kommt hier die Verschiebemaschine mit den Hauptgleisen nicht in Berührung.

Die Aufstellgleise A müssen dem örtlichen Verkehre entsprechend für die ankommenden und für die zur Abfahrt bereitzustellenden Wagen nach beiden Richtungen die erforderliche nutzbare Gleislänge zwischen den Sperrzeichen der Weichen haben.

Bem.: Betreffs der Sperrzeichen sei auf Abschnitt VIII dieses Bandes verwiesen.

Wenn durch zwei Gleise A zwischen den Weichenstrassen die erforderliche nutzbare Länge nicht zu erreichen ist, so muss man mehrere solcher Gleise anlegen oder die Aufstellgleise an andere Gleise, z. B. an das noch zu besprechende Durchlaufgleis anschliessen.

Auf die Gleise A folgt das Durchlauf- oder Lokomotivgleis D. Dieses Gleis darf niemals mit Fahrzeugen besetzt werden, sondern muss stets für die Verschiebewegungen der Lokomotiven frei bleiben. Es wird zweckmässig mit dem Lokomotivschuppen in direkte Verbindung gebracht. Es kann auch, wie schon angedeutet, in der Verlängerung über die Weichenstrassen hinaus dazu benutzt werden, ausserhalb gelegene Plätze für weitere Nebengleise zugänglich zu machen.

Zu dem gleichen Zwecke können auch die Ausziehgleise bei vorhandenem Platze benutzt werden.

An das Gleis D schliesst sich das Güterschuppengleis an. Sollte es so, wie in Fig. 9 gezeichnet, zu kurz ausfallen, so kann es auch nach einer Seite stumpf verlängert oder als Verlängerung des Gleises D hergestellt werden. Vergleiche die späteren Gleispläne. Auf jeden Fall muss es für die Erledigung des Stückgutverkehrs den nötigen Spielraum bieten und zugleich das Heran- und Zurückbringen der Güterwagen von und zu den Aufstellgleisen ermöglichen.

Einzelne Frachtstücke, sowie insbesondere die Eilgüter und das Gepäck der Reisenden werden durch Gepäckkarren zu dem betreffenden Güter-, bezw. Packwagen der Personenzüge gebracht und „beigeladen“.

Als weitere Nebengleise sind zu nennen die Freiladegleise Fr. nebst Brückenwage Br. und anderen zugehörigen Einrichtungen. Sie dienen dem Rohgut- oder Freiladeverkehr. Es sind dies in Fig. 9 zwei stumpf endigende

Gleise, welche so angeordnet sind, dass sie vom Ausziehgleise aus durch eine Lokomotive mit Wagen bedient werden können. Es ist daher auf eine genügende Länge der Ausziehgleise Bedacht zu nehmen.

An die Verlängerung des Durchlaufgleises wird, wie schon gesagt, zweckmässig der Lokomotivschuppen mit Zubehör angeschlossen. Auch grössere Vieh- und Langholzrampen, sowie noch andere Anlagen können sich an das Durchlaufgleis anschliessen. Wenn es hier jedoch an Platz fehlt, können alle diese Anlagen, ebenso wie der Freiladeverkehr, auch durch besondere Abzweigungen an die Weichenstrassen oder Ausziehgleise angeknüpft werden.

Dasselbe gilt für alle übrigen Anlagen, welche sich als notwendig erweisen wie z. B. für Lagerplätze, Kohlenrutschen usw.

Die Aufstellgleise können in manchen Fällen beschränkt werden, wenn nämlich die Freilade- und Güterschuppengleise bereits eine derartige Länge haben, dass sie mit Leichtigkeit die für die Aufstellgleise bestimmten Wagen selbst aufnehmen können. Sie müssen dann aber auch so angeschlossen sein, dass sie imstande sind, die Wagen, welche die Zugmaschine absetzt, unmittelbar aufzunehmen. In Fig. 9 ist dies z. B. für Rohgut nur bei den von a nach b fahrenden Güterzügen der Fall.

Wenn nicht die erforderliche Längenausdehnung vorhanden ist, wird der Güter- und Freiladeverkehr durch Drehscheiben und Quergleise angeschlossen, was aber wegen der mangelnden Bewegungsfreiheit wenig empfehlenswert erscheint.

Verkehren auf der Station gemischte Züge (Eisenbahnbetrieb im 1. Bande), welche im allgemeinen in den Hauptgleisen ein- und auslaufen, so muss die Zuglokomotive auch hier imstande sein, Wagen an- und abzusetzen. Es ist für diesen Fall also darauf zu achten, dass die dazu erforderlichen Gleisverbindungen noch hinzugefügt werden.

Zwischen den Hauptgleisen liegt in der Regel ein Zwischenbahnsteig (Gleisabstand siehe im 1. Bande). Die hierzu erforderliche Erweiterung des auf Bahnhöfen sonst 4,5 m grossen Gleisabstandes wird am zweckmässigsten nur an der Seite des Hauptbahnsteiges vorgenommen. Es bleibt hierdurch den Nebengleisen die Gegenkrümmung erspart.

Sind noch besondere Aufstellgleise für Personenwagen, sowie Eilgutschuppen und Rampen für Luxusfuhrwerk und dergl. in Aussicht genommen, so werden diese am besten an einer Seite des Empfangsgebäudes angeordnet. In Fig. 9 ist diese Anordnung so getroffen, dass für die Zugrichtung b—a die Zugmaschine das An- und Absetzen der Personenwagen selbst besorgen kann, während es für die Richtung a—b mit der Hand erfolgen muss.

Da in Fig. 9 der ganze Güterverkehr auf der dem Orte abgewandten Seite gelegen ist, muss eine Ueberschreitung der Bahn stattfinden. Dieselbe erfolgt am besten durch Unter- oder Ueberführung des Zufuhrweges vom Orte.

Wenn der Bahnhof die genügende Längenausdehnung hat, kann der Güterverkehr, in erster Linie der Stückgutverkehr, auch auf der Ortsseite neben dem Personenbahnhofe angeordnet werden. In Fig. 10 ist eine derartige Anlage ohne Ueberholungsgleise, wie sie bei kleinen Ortschaften üblich ist, zur Darstellung gebracht.

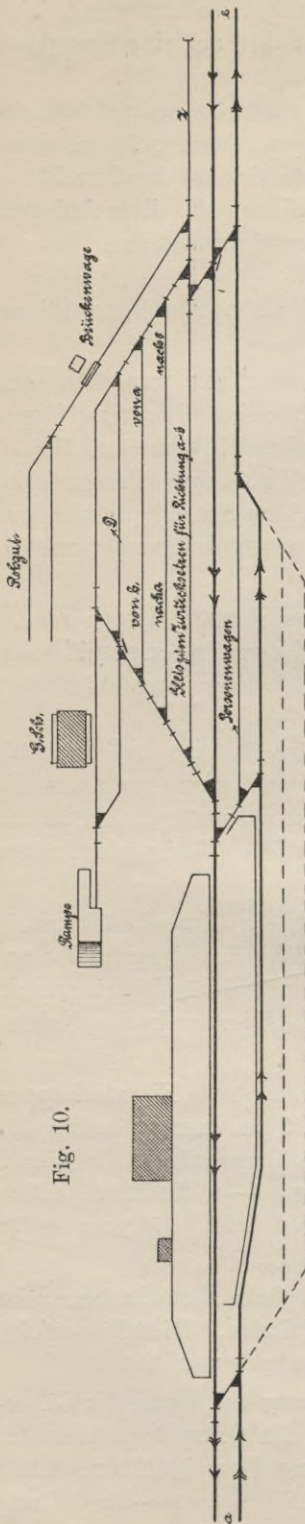


Fig. 10.

Sehr häufig wird bei dieser Anlage der Güterschuppen zunächst unmittelbar an das Empfangsgebäude angebaut, wodurch an Gleislänge und Betriebspersonal gespart wird. Wenn sich der Güterverkehr stärker entwickelt, wird dann später ein besonderer Güterschuppen auf der Ortsseite oder auch auf der anderen Seite errichtet.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass man stets beim Entwerfen eines Gleisplans eine event. spätere Erweiterung desselben im Auge behalten muss. Man hat also von vornherein zu überlegen, wie sich wohl später der Verkehr gestalten wird; von diesem Gesichtspunkte aus wird der zunächst kleine Gleisplan „entworfen“, indem die für später geplanten Anlagen bereits provisorisch mitprojektiert werden.

Unter der Länge des Bahnhofes versteht man die Entfernung der Ein- und Auslaufweichen, in Fig. 9 also die Entfernung der Spaltungs- und Vereinigungsweichen. Diese Länge ist so zu bemessen, dass in den durch die vorgenannten Weichen abgezweigten Ueberholungsgleisen die längsten ortsüblichen Güterzüge, unter event. Zuhilfenahme der Ausziehgleise, Platz finden, ohne die vorher benutzten Weichenstränge zu sperren. Ich habe bereits an anderer Stelle darauf hingewiesen. Ueber die Länge der Güterzüge ist im 1. Bande das Nötige mitgeteilt worden.

Wenn der Ort einer Station von militärischer Bedeutung ist, d. h. wenn auf der Station mehrfach Militär, Pferde, Kanonen usw. verladen werden, ordnet man an dem entsprechenden Gleise besondere Militärrampen in Höhe der Wagenfußböden von ganzer Zuglänge an.

Wenn der Bahnhof aus einer eingleisigen Bahn entwickelt werden soll, wie z. B. in Fig. 9 auf der rechten Seite, so erfolgt dies mit Hilfe der Teilungsweiche Tl., auf welche ich noch im Abschnitte VIII zurückkomme.

Ist die Bahn beiderseits eingleisig, so erhalten wir auf jeder Seite eine solche Teilungsweiche, wodurch die Bahn für die Länge des Bahnhofes in eine zweigleisige verwandelt wird (Vorschrift). Bis Ende der achtziger Jahre wurde dies durch Versetzung der Gleisachsen erreicht, wodurch bei der Einfahrt der Züge ein Durchfahren von Weichenkrümmungen vermieden wurde (siehe Fig. 11). In neuerer Zeit ist man jedoch hiervon abgekommen. Man lässt jetzt das eine Hauptgleis in der Regel gerade durchlaufen und die

nicht haltenden Schnell- bzw. Personenzüge, event. auch Güterzüge, in beiden Richtungen dieses gerade Gleis benutzen. Auf diese Weise haben die nicht haltenden Züge überhaupt keine Weichenkrümmungen zu durchfahren (Fig. 12),

Fig. 11.

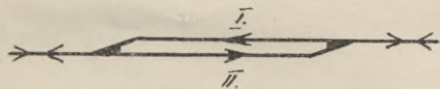
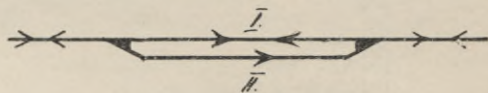


Fig. 12.



während in Fig. 11 alle Züge bei der Ausfahrt aus dem Bahnhof, gleichgültig, ob sie halten oder nicht, stets Krümmungen durchfahren mussten. Die Anordnung der Fig. 12 ist in Preussen jetzt allgemein Vorschrift. Wenn sich bei dieser Anordnung Züge auf der Station begegnen, tritt allerdings eine andere Benutzung der Hauptgleise ein, als es der allgemeinen Fahrordnung entspricht. Vergl. Fahrordnung im 1. Bande.

Auf manchen Bahnhöfen ordnet man auch noch besondere Ueberholungsgleise für Personenzüge an. Es sind dies die sogen. Ueberholungsstationen, wo die langsamer fahrenden Personenzüge durch Schnellzüge regelmässig überholt werden sollen. Damit man nun diese Personenzüge vom Bahnsteige nicht entfernen und nach Vorbeilassen des Schnellzuges wieder dorthin zurückbringen muss, verfährt man unter Umständen so: Man macht die Bahnsteige reichlich lang und schränkt sie für einen Teil ihrer Länge in ihrer Breite um 4,5 m (z. B. von 13,5 m auf 9 m Gleisabstand) allmählich ein. Die Schnellzüge halten und fahren alsdann im geraden Hauptgleise, während die Personenzüge in obigem vom Hauptgleise abzweigenden und in dasselbe wieder einmündenden Parallelgleise halten und fahren.

Die Spaltungsweichen in Fig. 9, welche den Güterverkehr abzulenken haben, bilden als Spitzweichen unvermeidliche Gefahrpunkte; desgleichen die soeben erwähnten Teilungsweichen der eingleisigen Bahnen. Auf der linken Seite in Fig. 9 kommt am Spaltungspunkte für zweigleisige Bahnen noch die Spaltungskreuzung K als weiterer Gefahrpunkt hinzu. Nach den amtlichen Vorschriften sind solche Gefahrpunkte nach Möglichkeit zu vermeiden. Obige Weichen S und Tl. können, wie schon gesagt, nicht umgangen werden, jedoch die Kreuzung K lässt sich vermeiden. In Fig. 13 ist zu diesem Zweck das eine Ueberholungsgleis  $U_1$  zwischen die Hauptgleise gelegt worden. Das An- und Absetzen der Güterwagen aus diesem Gleise erfolgt hier durch eine Verschiebemaschine mit Hilfe des Ausziehgleises Z.

In dieser Figur ist zu gleicher Zeit angedeutet worden, wie bei Anordnung eines zweikantig benutzten Bahnsteiges, eines sogen. Inselbahnsteiges, dieser allein genügt. Er gestattet, den Zugang von einer Strassenunterführung aus zweckmässig anzuordnen. Die Dienst- und Warteräume sind im Unterbau untergebracht. Ich habe diesen Fall bereits erwähnt.

Will man einen solchen Inselbahnsteig nicht haben, so kann man in Fig. 13 ebensogut zwei Aussenbahnsteige anlegen, welche dann zweckmässig eine schienenfreie Verbindung erhalten.

Fig. 13.

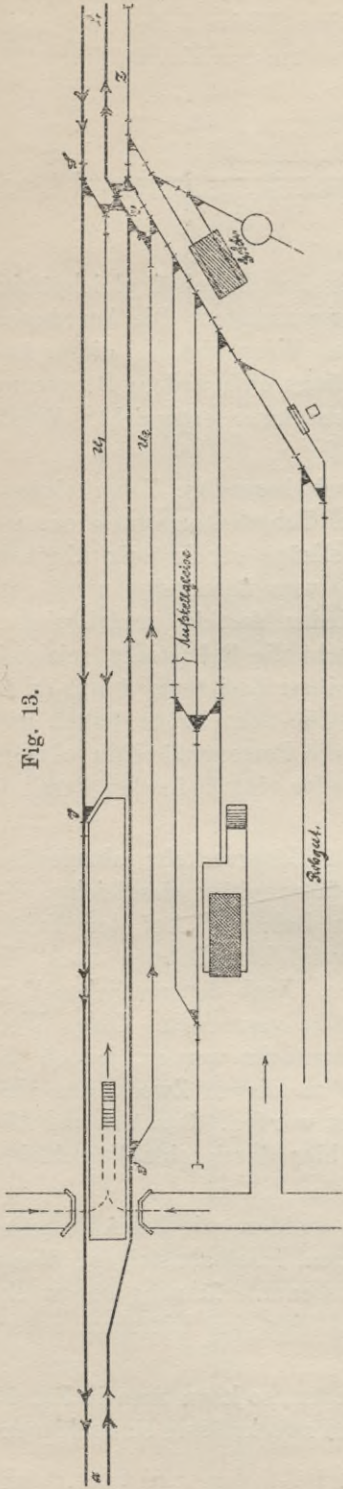
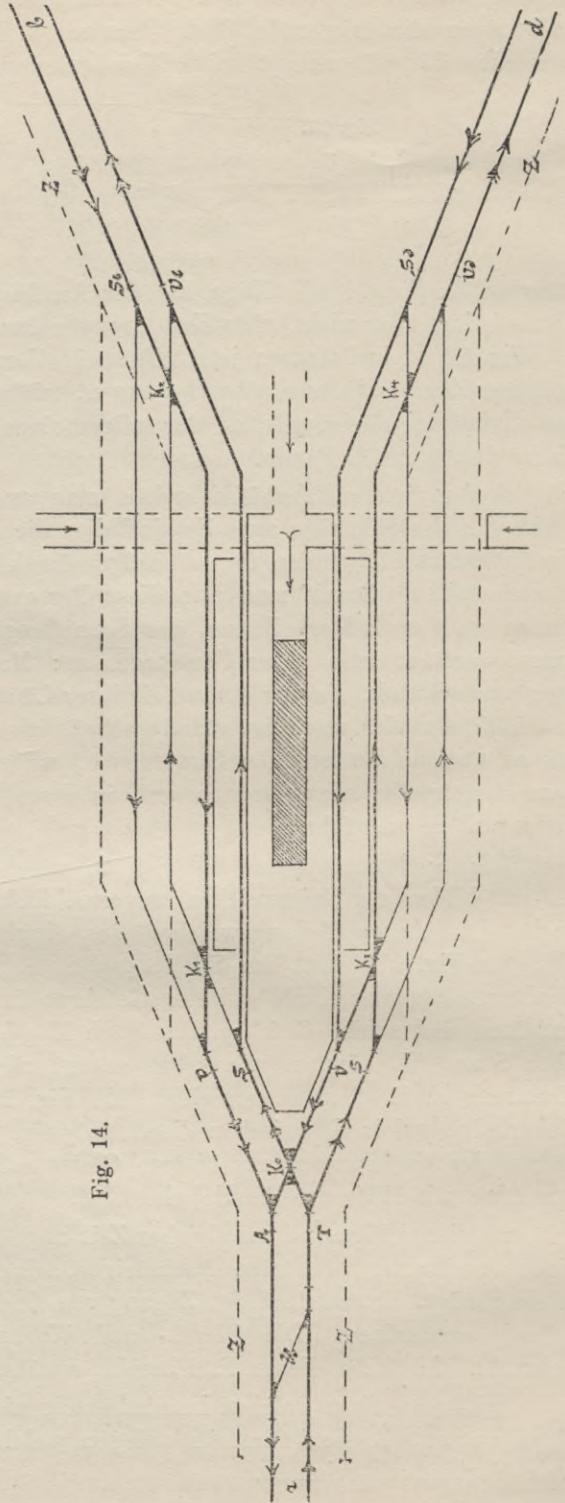


Fig. 14.



**b) Trennungsstation in Keilform.** Siehe Fig. 14. In dieser Figur bedeutet:

T = Trennungsweiche,	S = Spaltungsweiche,
A = Anschlussweiche,	V = Vereinigungsweiche,
K = Trennungskreuzung,	U = Ueberholungsverbindung.

Die Figur zeigt die Anordnung für zweigleisige Bahnen. Der Trennungspunkt der beiden Bahnen a—b und a—d wird gebildet durch die Trennungsweiche T, die Anschlussweiche A und die Trennungskreuzung K<sub>0</sub>. Bei dem Keil- oder Linienbetrieb, wie er in Fig. 14 vorliegt, befindet sich dieser Trennungspunkt vor der Bahnsteiganlage. Die Folge davon ist, dass alle Züge, welche von a kommen, vor dem Halten die Trennungsweiche T durchfahren müssen und die nach b bestimmten Züge ausserdem noch die Trennungskreuzung K<sub>0</sub>. Die Weiche T ist eine Spitzweiche. T und K<sub>0</sub> bilden daher beachtenswerte Gefahrenpunkte, welche durch Signalvorrichtungen usw. gesichert werden müssen.

Für die Personenzüge sind nun folgende Uebergangsbewegungen möglich:

1. Direkte Uebergänge in den Richtungen a - b, a - d, b—a, d—a.

Bem.: Es kann sich hierbei um ganze Züge oder auch nur um Zugteile zwecks Zerlegen oder Verbinden von Zügen handeln.

2. Indirekte Uebergänge oder solche mit Richtungswechsel in den Richtungen b—d, d - b.

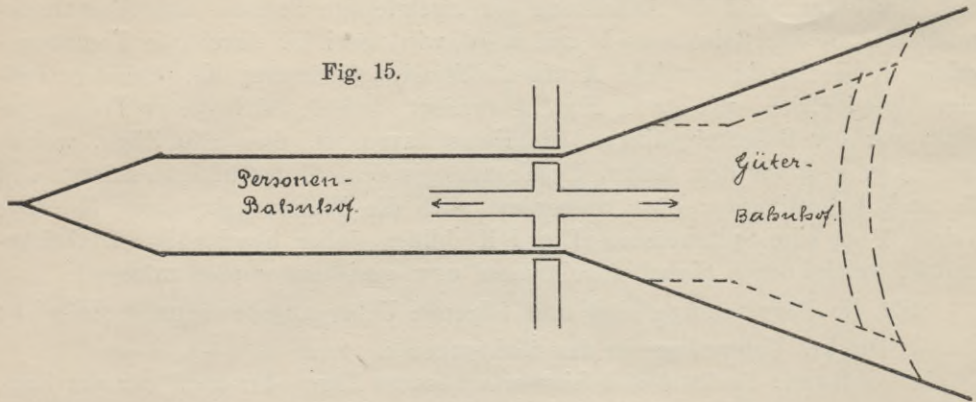
Die direkten Uebergänge werden durch die Weichen T und A vermittelt. Bei Zugteilen sind hierbei Verschiebebewegungen auszuführen. Das Zerlegen muss mit Hilfe einer Verschiebemaschine bewerkstelligt werden, während das Verbinden eine der beiden Zugmaschinen besorgen kann, sobald die zweite Zugmaschine durch Uebergang auf ein Nebengleis beseitigt ist. Bei den indirekten Uebergängen kommt zu jenen Weichen noch die Uebergangsverbindung U hinzu. Diese Uebergänge kommen aber seltener vor.

Bem.: Die erforderlichen Nebenanlagen, wie Durchlaufgleis mit Lokomotivschuppen, Gütergleis mit Güterschuppen und dergl., sind in den meisten Figuren der Gleispläne teilweise fortgelassen, teilweise nur angedeutet worden, da sie ja in Fig. 9 ausführlich dargestellt und im Anschluss daran eingehend besprochen sind. Die Figuren der Gleispläne sollen in erster Linie das systematische Gerippe der Gleisanlage zeigen.

Der Anschluss der Güter-Ueberholungsgleise, sowie des gesamten Güterverkehrs, kann in Fig. 14 auf jeder Seite durch Spaltungs- und Vereinigungsweichen genau so durchgeführt werden, wie es bei Fig. 9 besprochen worden ist. Fig. 14 ist besonders geeignet für zwei getrennte Bahnverwaltungen mit abgesonderten Güterbahnhöfen. Damit nun Güterwagen bzw. ganze Züge gegenseitig übergeben werden können, müssen irgendwo, am besten im Zwickel zwischen beiden Bahngleisen, besondere Uebergabegleise angeordnet werden. Diese Gleise sind so anzulegen, dass die dahin führenden Nebengleise auf jeder Seite nur von Lokomotiven der zugehörigen Verwaltung befahren werden.

Haben beide abzweigende Bahnen eine gemeinsame Verwaltung, so genügt ein Güterbahnhof. Derselbe findet bei grösseren Bahnhöfen am zweckmässigsten im Zwickel zwischen den Bahnsteigen seinen Platz (Fig. 15). Er wird aber auch sehr oft einseitig neben den Hauptgleisen angeordnet, z. B. an der Seite von b in Fig. 14. Bei dieser Anlage müssen dann die nach d ab-

gehenden und von dort ankommenden Güterzüge entweder in den nach a gerichteten Hauptgleisen vor- und zurückgesetzt werden oder sie müssen beide Hauptgleise durchkreuzen. Da hierdurch eine allzu häufige Sperrung des Trennungspunktes hervorgerufen wird, kann man die Anordnung auch so treffen, dass die



Züge am anderen Bahnhofsende zwei Hauptgleise (von und nach b) kreuzen, um die Gleise von und nach d erreichen zu können.

Jedenfalls entstehen immer wieder neue Gefahrpunkte, welche nur durch Ueberbrückungen und durch ein sehr weites Ausholen der Nebengleise zu vermeiden sind.

Das Durchfahren dieser vielen Hauptgleiskreuzungen ( $K_0, K_2, K_3$ ) und der Trennungswiche (T) vor dem Halten der Personenzüge, d. h. am Einlauf in den Bahnhof, lässt sich durch den Richtungsbetrieb umgehen. Es soll dies im folgenden gezeigt werden.

**c) Trennungsbahnstation in Keilform mit Richtungsbetrieb.** Auf den Unterschied zwischen Keil- und Richtungsbetrieb habe ich bereits hingewiesen. Durch den Richtungsbetrieb in Fig. 16 ist es möglich, den Trennungspunkt der beiden Bahnen in seine drei Bestandteile zu zerlegen. Die Trennungskreuzung  $K_0$  der Fig. 14 wird von Weichen befreit und hinter der Bahnsteiganlage durch eine Brücke ersetzt. Sie ist also jeder Gefahr entkleidet. Die Trennungswiche T wird zur Ausfahrt der Züge verlegt, wodurch sie ebenfalls gefahrlos gemacht wird.

Das Zerlegen der Züge ist bei dieser Anordnung in der denkbar bequemsten Weise ohne jegliche Rückwärtsbewegung ermöglicht.

Die Anschlusswiche A wird zweckmässig vor die Mitte des Hauptbahnsteiges verlegt, um das Verbinden von Zugteilen zu erleichtern.

Es bleiben also nur noch die unvermeidlichen Spaltungswichen als Gefahrpunkte übrig; im übrigen ist für den Personenverkehr auf diese Weise alle Gefahr beseitigt.

Betreffs der indirekten Uebergänge und des Güterverkehrs gilt das bereits für Fig. 14 Gesagte.

In Fig. 17 ist weiter gezeigt, dass auch für den Güterverkehr die Gefahrpunkte noch wesentlich eingeschränkt werden können. Es ist hier eine einzige Spaltungskreuzung K übriggeblieben, welche von den Personenzügen nur am Auslauf, also fast gefahrlos durchlaufen wird.



Fig. 16.

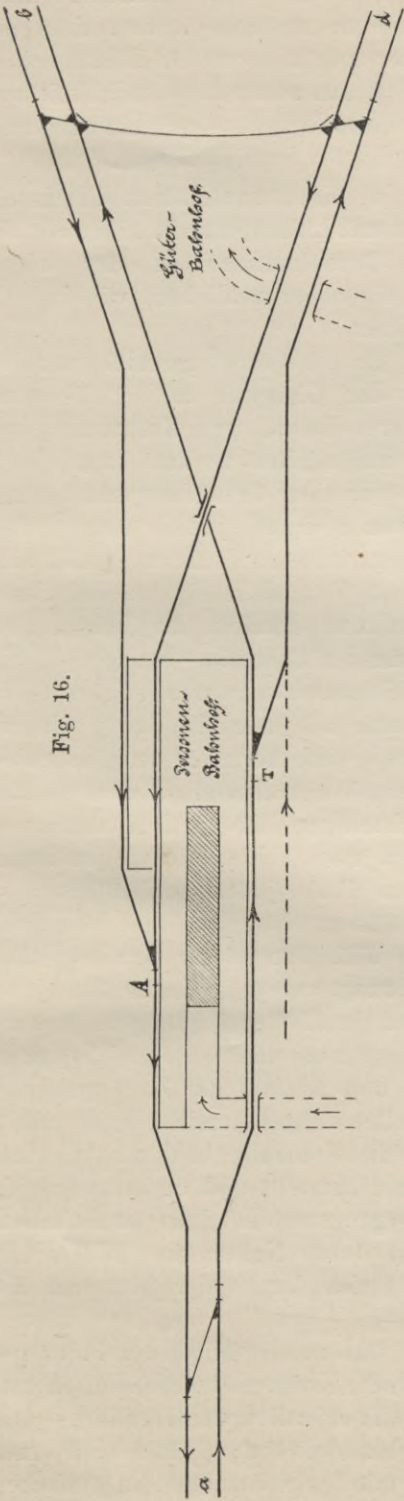
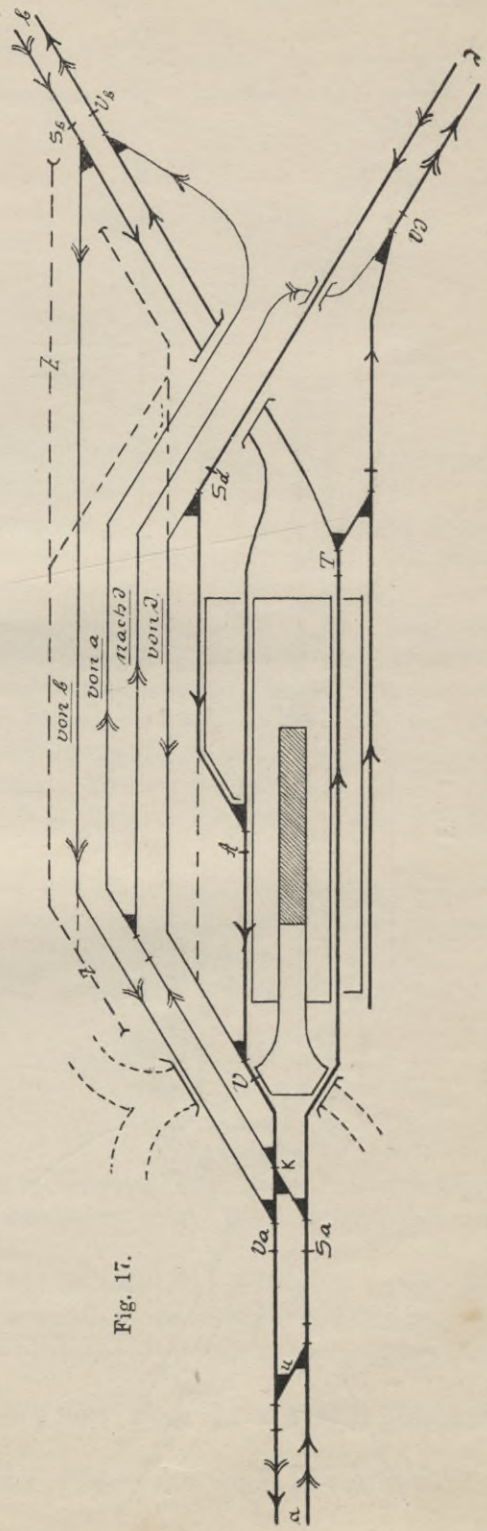


Fig. 17.



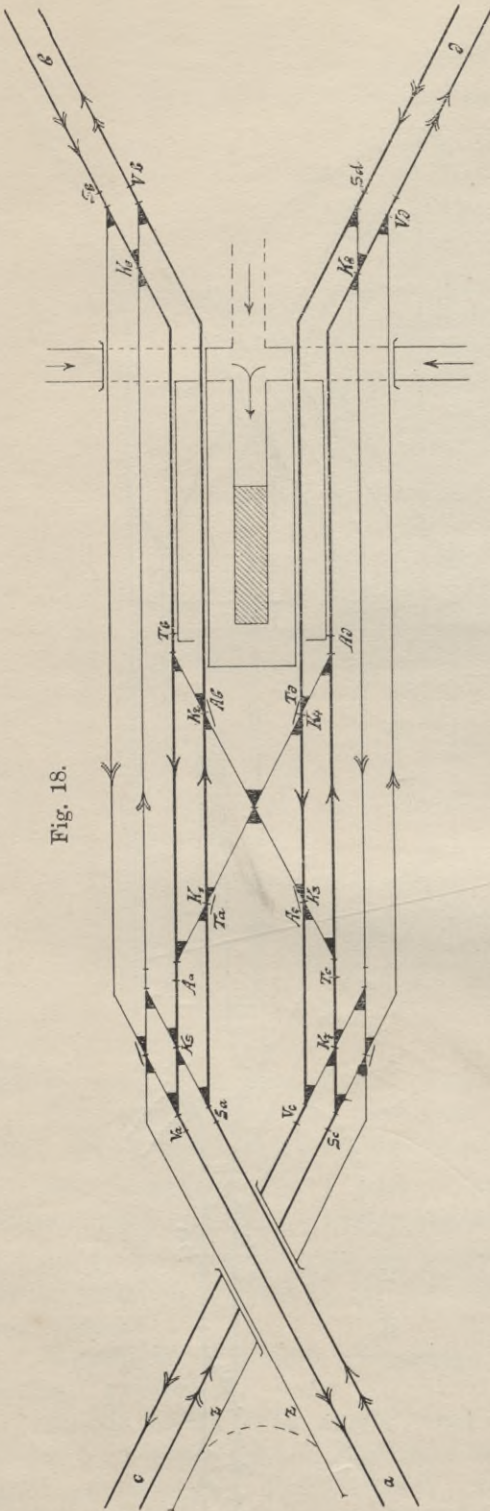


Fig. 18.

Aus den beiden letzten Figuren geht ohne weiteres hervor, dass für Trennungsstationen der Richtungsbetrieb wegen seiner Bequemlichkeit und Betriebssicherheit dem Linienbetrieb unbedingt vorzuziehen ist.

**d) Kreuzungsstation in Inselform mit Linienbetrieb.** Siehe Fig. 18. Die Bezeichnungen in der Figur sind dieselben geblieben, wie in den früheren.

Es muss vorausgeschickt werden, dass der Gleisplan in Fig. 14 ohne weiteres dadurch zum Kreuzungsbahnhof umgestaltet werden kann, dass man vor dem Trennungspunkt einen zweiten gleichen, jedoch entgegengesetzt gerichteten Trennungspunkt wiederholt. Vergleiche Fig. 19. Bei dieser Anordnung erhalten die beiden sich kreuzenden Bahnen a—b und c—d ein gemeinsam zu benutzendes Stück T—T, wodurch alle nur denkbaren Uebergänge in einfacher, aber wenig betriebssicherer Weise ermöglicht werden. Ein gleichzeitiger Ein- und Auslauf von Zügen nach beiden Richtungen ist in diesem Falle jedoch unbedingt ausgeschlossen.

Will man dieser letzteren Anforderung, welche in Deutschland jetzt allgemein als Regel gilt, gerecht werden, so muss man den gleichzeitigen Ein- und Auslauf der Züge gefahrlos gestalten. Dies erreicht man, indem man die Kreuzung beider Bahnen als Brücke herstellt und die notwendigen Uebergangsverbindungen im Bahnhofe selbst durch Nebengleise bildet. Es ergibt sich daraus der Gleisplan der Fig. 18.

Das in der Mitte der Figur gezeichnete Kreuz von Nebengleisen enthält alle erforderlichen Trennungs- und Anschlussweichen; beide sind zum Teil mit den Kreuzungen zu einfachen Kreuzungsweichen verbunden.

Indirekte Uebergänge, also a—c und b—d, bzw. umgekehrt, sind durch die Anschlussweichen möglich gemacht.

Der Güterverkehr kann, wie in Fig. 14, im Zwickel oder auch auf jeder Seite angeschlossen werden. Der Gleisplan erhält hierdurch im ganzen acht Hauptgleiskreuzungen. Vier davon sind Trennungskreuzungen für den Personenverkehr, vier Spaltungskreuzungen für den Personen- und Güterverkehr.

Die Kreuzungen  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_7$  und  $K_6$  müssen von Personenzügen am Einlauf durchfahren werden, desgleichen die zwei Trennungswweichen  $T_a$

und  $T_c$ , sowie die vier Spaltungswweichen  $S_a$ ,  $S_b$ ,  $S_c$  und  $S_d$ . Wir erhalten also zusammen 10 Gefahrpunkte erster Klasse.

Die anderen vier Hauptgleiskreuzungen  $K_3$ ,  $K_4$ ,  $K_5$  und  $K_8$  sind wohl als Gefahrpunkte zweiter Klasse zu bezeichnen, während die beiden Trennungswweichen  $T_b$  und  $T_d$  als ziemlich gefahrlos angesehen werden können.

Um beim Umsetzen von Güterzügen die bereits vorhandenen Gefahrpunkte nicht noch mehr zu belasten, bzw. durch Anordnung von Verbindungen zwischen beiden Bahnhofsseiten nicht noch neue Gefahrpunkte zu schaffen, verfährt man zweckmässig so, wie es links in Fig. 18 angedeutet ist. Man lässt sich die beiden Ausziehgleise Z durch eine Bahnüberbrückung überkreuzen und versieht sie ausserhalb mit einem Verbindungsgleise.

An diese Ausziehgleise können dann Güter-, Verschiebe- usw. Bahnhöfe bequem angeschlossen werden.

**e) Kreuzungsstation in Inselform mit Richtungsbetrieb.** Die Figuren 20 und 21 zeigen, wie es mit Hilfe des Richtungsbetriebes möglich ist, die vielen Gefahrpunkte der Fig. 18 auf einige wenige zu beschränken.

Die Bezeichnungen sind auch hier dieselben geblieben. Es sei nur noch bemerkt, dass in Fig. 21 bedeutet:

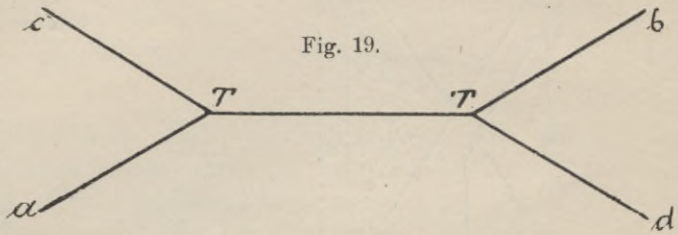
R = Rampe,	D = Durchlaufgleis,
E = Eilgutschuppen,	W = Wagengleis,
L = Lokomotivschuppen,	V.G. = Vorgebäude,
M = Lokomotivgleis,	I.G. = Inselgebäude.

Die vier Spaltungswweichen werden selbstverständlich immer bestehen bleiben und müssen durch besondere Vorkehrungen (siehe später Blockstationen) gesichert werden.

Von den vielen Kreuzungen der Fig. 18 aber sind in Fig. 20 nur noch die beiden Auslaufkreuzungen  $K_1$  und  $K_2$  in den Hauptgleisen übrig geblieben. Dieselben sind aber fast gefahrlos, da sie auch von den Güterzügen nur beim Auslaufen durchfahren werden.

Die Trennungswweichen sind alle so gelegt, dass sie erst nach dem Halten von den Zügen durchfahren werden.

Das Zerlegen, sowie Verbinden der Züge kann auch hier in einfachster Weise vorgenommen werden.



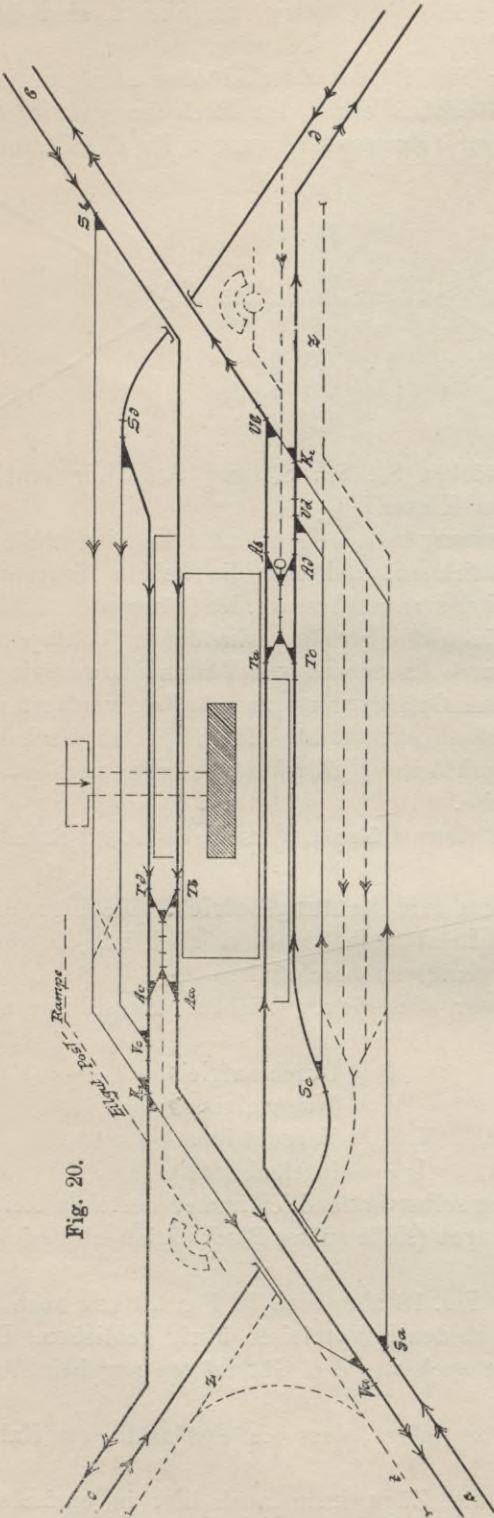


Fig. 20.

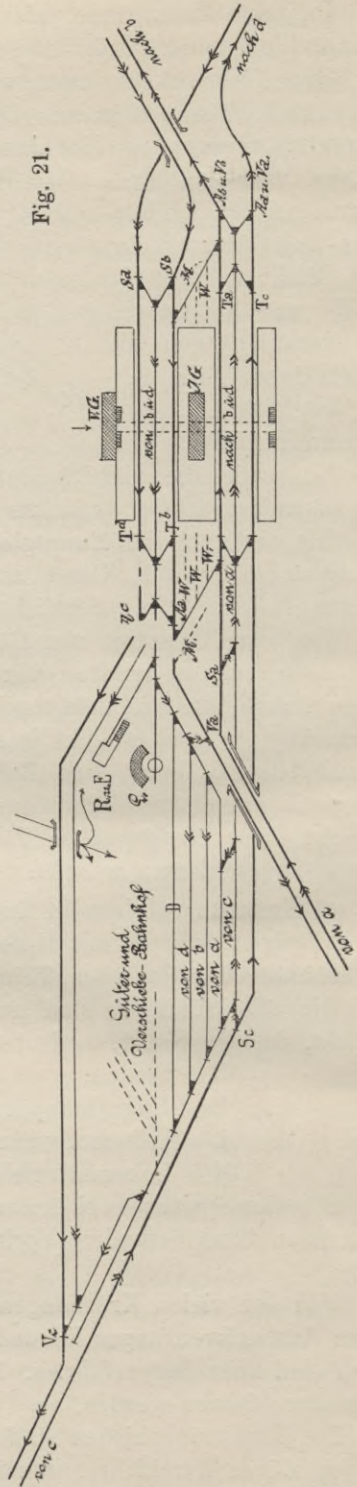


Fig. 21.

Das Umsetzen von Güterzügen findet zweckmässig in derselben Weise statt, wie in Fig. 18.

Fig. 21 zeigt eine weitere Ausbildung des Richtungsbetriebes. Es sind hier auch noch die beiden letzten Hauptgleiskreuzungen beseitigt, so dass also ausser den vier Spaltungswweichen jeglicher Gefährdungspunkt verschwunden ist.

f) **Endstation in Kopfform.** Fig. 22 zeigt den Gleisplan der Endstation einer zweigleisigen Hauptbahn und einer eingleisigen Lokalbahn, nur für Personenverkehr. Es bedeutet in ihr:

- E = Einsetzweiche zum Einsetzen der abfahrenden Züge.
- R = Rückziehweiche zum Herausziehen der angekommenen Züge.
- M = Maschinenrücklaufgleis.
- W = Wagengleis.

Bei uns in Deutschland, sowie in Oesterreich werden in der Regel die beiden Hauptgleise getrennt an zwei Aussenbahnsteigen angeordnet. Etwaige Vorortbahnanschlüsse finden dann zwischen beiden an Zungenbahnsteigen Platz.

Früher legte man neben das Einfahrtsgleis ein Maschinenrücklaufgleis, welches mit jenem durch Drehscheiben, Schiebebühnen oder Weichen verbunden wurde. Es konnte dann die Lokomotive auf diesem Gleise sofort nach Ankunft wieder heraus und sich vor das andere Ende des Zuges vorspannen. Neuerdings verzichtet man vielfach auf einen sofortigen Rücklauf der Lokomotive, also auch auf dieses Maschinenrücklaufgleis mit seinen Verbindungen. Ein Beispiel hierfür ist der neue Hauptbahnhof in Frankfurt a. M.

Ebenso pflegte man früher neben dem Abfahrtsgleis ein Wagengleis anzuordnen, das gleichfalls mit jenem verbunden war. Man hatte auf diesem Gleise Reservewagen für plötzlich eintretenden Andrang von Reisenden stehen. Auch hiervon ist man neuerdings abgekommen. Man verzichtet jetzt auf dieses Wagengleis, lässt vielmehr auf dem Abfahrts-

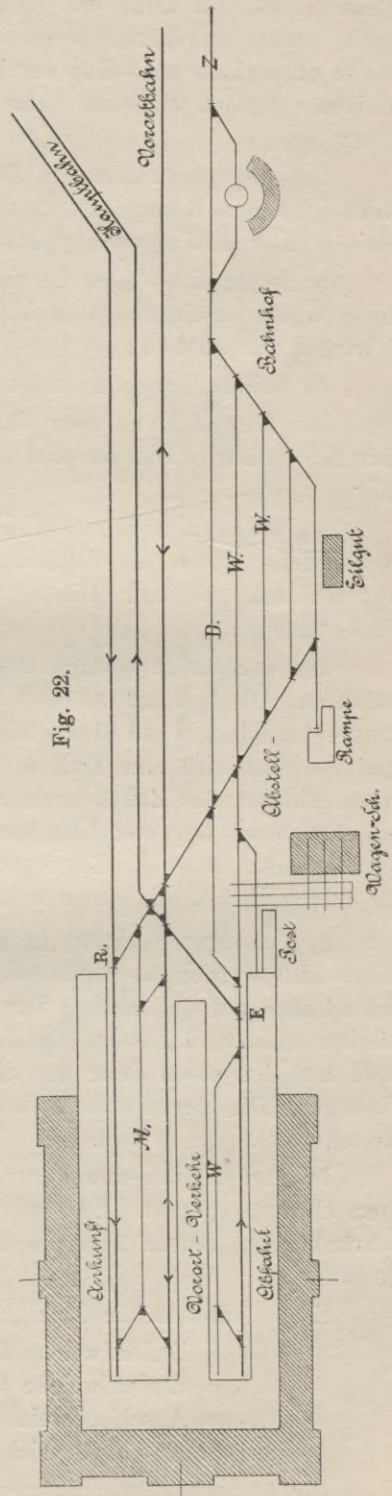


Fig. 22.

gleise selbst am Ende ein paar solcher Reservewagen stehen, die an den Zug nach Bedarf angehängt werden können, und ordnet die eigentlichen Wagen- gleise ausserhalb an. Man erreicht dadurch, dass die Bahnhofshalle von Neben- gleisen entlastet wird und dafür für mehr Bahnanschlüsse an Zungenbahnsteigen Platz bietet.

Um die angekommenen Züge zurückziehen zu können, ist in Fig. 22 die Rückziehweiche R eingelegt, an welche eine Weichenstrasse mit Wagenaufstellungs- gleisen W und Wagenschuppen einschl. Schiebebühne angeknüpft ist.

Nachdem die Wagen gereinigt, geordnet und geheizt sind, werden die auf diese Weise bereitgemachten Abfahrtszüge durch die Einsetzweiche E in das Ab- fahrtsgleis geschoben.

Zu beiden Bewegungen ist eine besondere Verschiebemaschine in Tätigkeit.

Die Weiche E ist zwar für die abfahrenden Züge eine Spitzweiche, aber ziemlich gefahrlos, da sie unmittelbar bei Beginn der Ausfahrt vom Zuge durch- fahren wird.

An die oben erwähnte Weichenstrasse können, wie in Fig. 22, noch weitere Nebengleisanlagen, als Eilgutverkehr, Durchlaufgleis, Lokomotivschuppen usw. angeschlossen werden. Diese ganze Nebenanlage ist dann als Abstell-Bahnhof zu bezeichnen.

Die Vorortzüge pflegen meist auf ein- und demselben Gleise ein- und aus- zufahren. Die Lokomotive wird entweder mit Hilfe des Maschinenrücklaufgleises umgesetzt oder, wenn dieses nicht vorhanden ist, bleibt sie abgekuppelt stehen und es setzt sich eine andere, vorher bereitgestellte Lokomotive vor den Zug. Nach Abfahrt des Zuges kann auch sie das Gleis verlassen, um sich dann für einen anderen Zug ebenfalls bereit zu stellen. In letzterem Falle ist allerdings vorausgesetzt, dass die Züge gar keine sogen. Schutzwagen haben oder dass sie an beiden Enden mit einem solchen versehen sind.

**g) Uebergangsstation in Kopfform.** Die Kopfform kann auch mit Erfolg angewandt werden, wenn mehrere Bahnen in eine Station einmünden und ihre Schnellzüge auf der Station von einer zur anderen Bahn übergehen sollen. Um hierbei eine zweckmässige und betriebssichere Gleisanlage zu erhalten, vertauscht man auf der einen Seite der Station die Fahrtrichtung der beiden Gleise mit- einander. Die hierzu erforderliche Ueberbrückung nutzt man zugleich für andere Zwecke aus.

In Fig. 23 ist eine derartige Anlage für zwei einmündende Bahnen zur Darstellung gebracht. Es sind hier die Gefahrpunkte auf das Mindestmafs be- schränkt; ausserdem sind die Bahnsteige in Ankunft, Abfahrt und Uebergang getrennt.

Es bedeutet in dieser Figur:

$U_a$  = Einlaufweiche für Uebergangszüge von a.

$U_b$  = Einlaufweiche für Uebergangszüge von b.

$A_a$  = Anschlussweiche für Uebergangszüge nach a.

$A_b$  = Anschlussweiche für Uebergangszüge nach b.

Die übrigen Bezeichnungen sind dieselben geblieben, wie in den früheren Figuren.

Die übergehenden Schnellzüge verlassen unmittelbar vor der Einfahrt das sonst übliche Einlaufgleis durch die Einlaufweiche U und erreichen dadurch bereits das Gleis, auf welchem sie nachher durch die Anschlussweiche A den Bahnhof verlassen, um zur anderen Bahn überzugehen. Die Lokomotive des angekommenen Zuges wird zu diesem Zweck abgekuppelt und eine bereitstehende Lokomotive vor das andere Ende des Zuges vorgespannt.

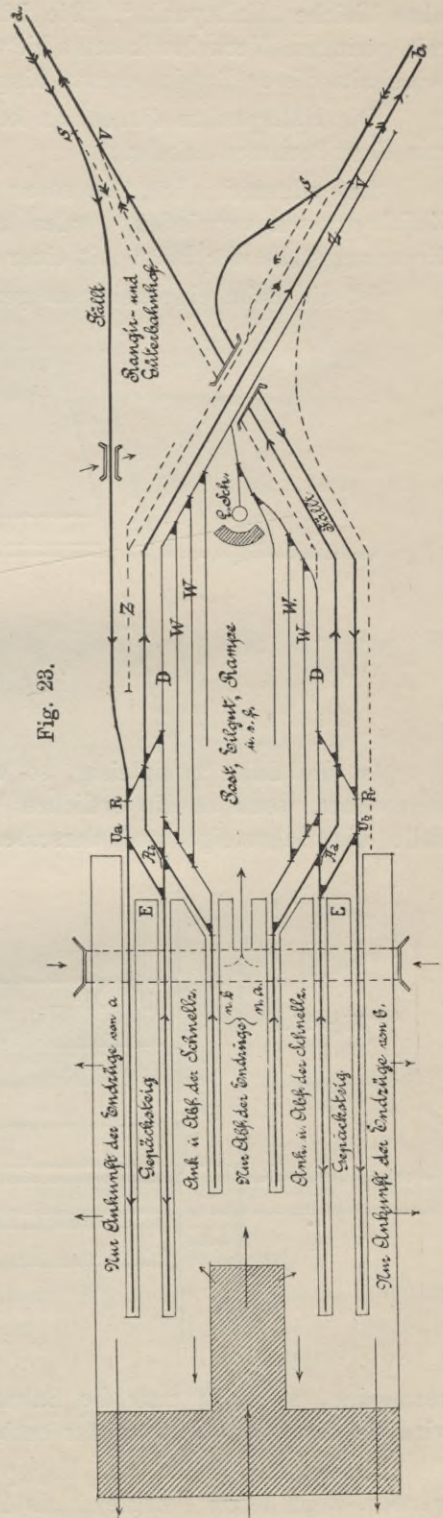
Diejenigen ankommenden Züge, welche auf dem Bahnhofe ihr Ende finden, benutzen die äusseren Seitenbahnsteige, wodurch ein schnelles Fortströmen der angekommenen Reisenden ermöglicht wird.

Die abfahrenden Endzüge verkehren nur an dem mittleren Zungenbahnsteig, wodurch jeder Gegenstrom von Reisenden vermieden wird.

Der Güterverkehr wird zweckmässig in einem der ausserhalb der Bahnüberbrückung entstehenden Zwickel angelegt, wie in Fig. 23 angedeutet worden ist. Diese Zwickelräume sind von allen vier Hauptgleisen ohne Spaltungskreuzungen zugänglich. Von der Stadt aus kann dann durch Unterführungen ein schienenfreier Zugang zum Güterbahnhofe geschaffen werden.

Die Betriebssicherheit der besprochenen Anlage ist eine verhältnismässig hohe. Denn ausser den beiden Spaltungsweichen S sind nur noch Gefahrpunkte zweiter Klasse vorhanden. So werden z. B. die Weichen U unmittelbar vor dem Halten und die Weichen E unmittelbar nach Beginn der Bewegung durchfahren.

**h) Einiges über Haltepunkte.** In der neuen Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung für die Eisenbahnen Deutschlands, welche mit dem 1. Mai 1905 in Kraft getreten ist, wird folgendes bestimmt: Jede Betriebsstelle einer Bahn, auf welcher Züge des öffentlichen Verkehrs regelmässig halten, heisst allgemein „Station“. Ist mindestens eine Weiche für den öffentlichen Verkehr vorhanden, so heisst die Station „Bahnhof“;

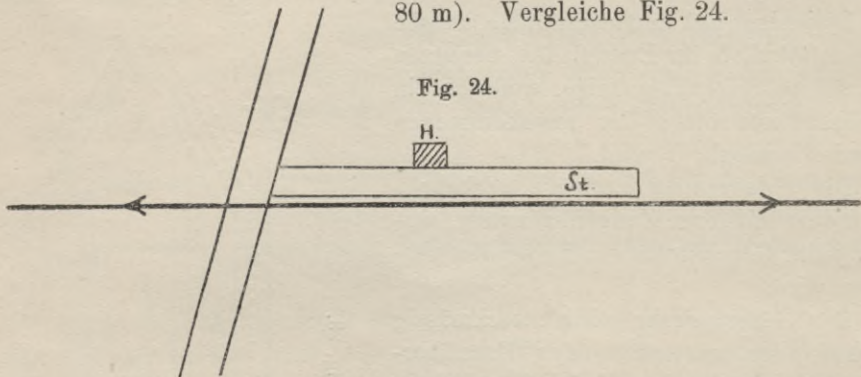


ohne Weiche „Haltepunkt“. Die frühere Bezeichnung „Haltestelle“ für Stationen mit geringem Verkehre kommt hiernach in Fortfall. Ich habe bereits im ersten Abschnitt dieses Bandes darauf hingewiesen.

Die Haltepunkte dienen, da keine Weichen vorhanden sind, in erster Linie nur dem Personenverkehr.

Ihre allgemeine Lage ist so zu wählen, dass die Herstellung von besonderen Zufuhrstrassen vermieden werden kann. Man legt sie daher meistens an der Kreuzungsstelle der Bahn mit einer Landstrasse an.

Ist die Bahn eingleisig, so genügt die Anlage eines einfachen Bahnsteiges von der Länge eines Personenzuges (60 bis 80 m). Vergleiche Fig. 24.



Ist die Bahn zweigleisig, so werden zwei Aussenbahnsteige nach Fig 25 angeordnet, wenn es die örtlichen Verhältnisse gestatten. Man legt in diesem Falle die Bahnsteige auf derselben Seite der die Bahn kreuzenden Landstrasse an.

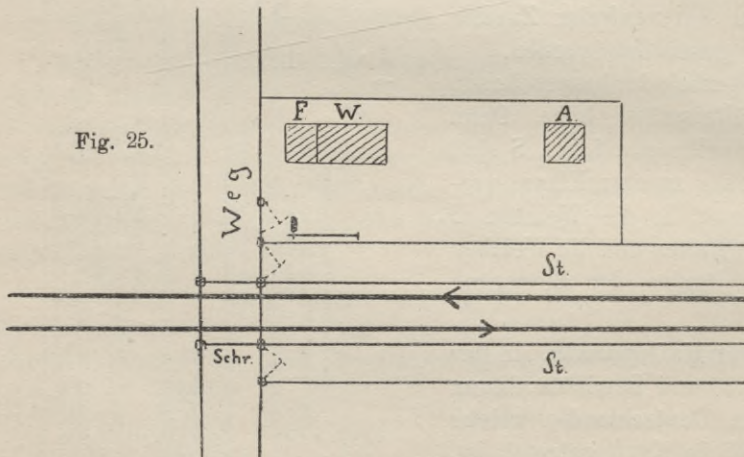
Um den Verkehr zu sichern, ordnet man gegebenenfalls noch ein Schutzgitter zwischen den Gleisen an. Die Schutzgitter erfordern aber wegen des Profils des lichten Raumes eine Gleiserweiterung.

Will man diese Gleiserweiterung

vermeiden, so kann man die Bahnsteige nach Fig. 26 versetzt anordnen. Es wird hierdurch das Schutzgitter entbehrlich gemacht.

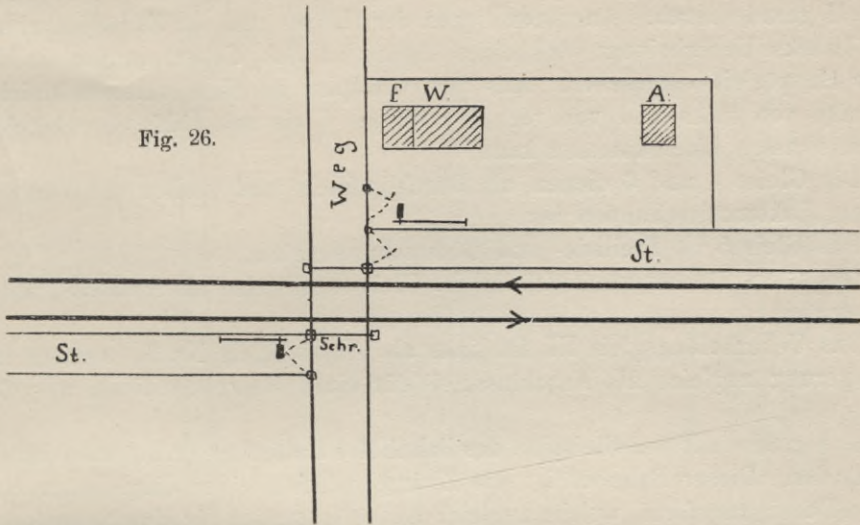
Mastsignale sollen auf Haltepunkten in der Regel nur dann aufgestellt werden, wenn letztere zugleich als Blockstationen (siehe später) benutzt werden sollen. In diesem Falle ist für jede Richtung ein Mastsignal so aufzustellen,

Fig. 25.





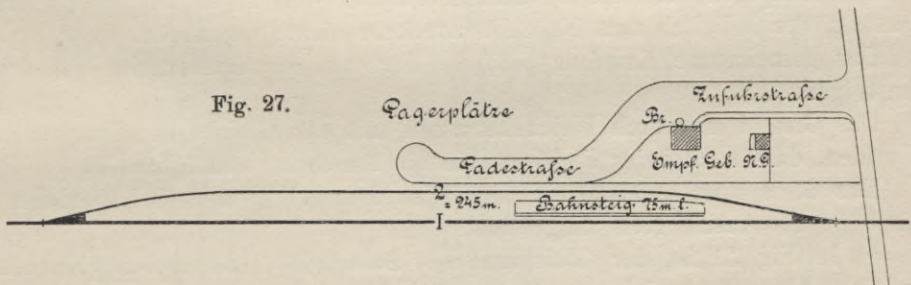
dass die Züge an die Bahnsteige zwecks Erledigung heranfahren können, auch wenn die folgende Blockstrecke noch gesperrt ist.



Der Fahrkartenraum F, der Warterraum W und der Abort A sind in Fig. 25 und 26 ausserhalb der Bahnsteigperre angelegt.

## VII. Ausgeführte Beispiele von Gleisplänen verschiedener Art.

a) Fig. 27 stellt den Gleisplan des Bahnhofes Behrendorf (Eisenbahn-Direktion Altona) dar. Dieser Bahnhof ist die Zwischenstation einer eingleisigen



Bahn in Durchgangsform. Das Hauptgleis I geht gerade durch. Die Personenzüge benutzen in beiden Richtungen dieses gerade Gleis.

Das Gleis 2 dient als Ueberholungs- und zugleich Ladegleis.

b) In Fig. 28 ist der Gleisplan des Bahnhofes Brandsbek (Eisenbahn-Direktion Altona) dargestellt. Dieser Bahnhof ist gleichfalls die Zwischenstation einer eingleisigen Bahn in Durchgangsform. Wir haben hier zwei Hauptgleise II und III mit zwei Bahnsteigen. Das Gleis II ist gerade durchgeführt.

Das Gleis III ist als Ueberholungsgleis ausgebildet.

Das Gleis 1 dient als Ladegleis.

Das Empfangsgebäude liegt jenseits Gleis 1, so dass also vor Betreten der Bahnsteige das Gütergleis überschritten werden muss,

c) Fig. 29 zeigt den Gleisplan des Bahnhofes Buxtehude (Eisenbahn-Direktion Altona). Dieser Bahnhof ist die Zwischenstation einer zweigleisigen Bahn in Durchgangsform. Die beiden Gleise der freien Strecke gehen als Hauptgleise I und II gerade durch. An ihnen liegen der Haupt- und der Zwischenbahnsteig.

Zwecks Ueberholung von beiden Seiten ist das Ueberholungsgleis III als drittes Hauptgleis vorgesehen. Aus dem Gleisplan ist ohne weiteres ersichtlich, dass man von links und von rechts in dieses Gleis mit Hilfe der eingebauten Weichenstrassen hineinkommen kann.

Die Gleise 4 und 6 dienen als Durchlaufgleis und stellen die Verbindung mit dem Lokomotivschuppen her.

Das Gleis 5 ist Freilade- und Güterschuppengleis.

Das Gleis 7 dient als Aufstellgleis, Gleis 8 teilweise als Aufstell-, teilweise als Ladegleis.

Das Ueberholungsgleis III ist links als Ausziehgleis Nr. 3, welches in der Verlängerung zugleich als Anschlussgleis für einen Holzplatz dient, ausgebildet worden.

d) Fig. 30 stellt den Gleisplan des Bahnhofes Hollenbek (Eisenbahn-Direktion Altona) dar. Dieser Bahnhof ist die Zwischenstation einer eingleisigen Hauptbahn in Durchgangsform, welche zugleich Anschlussstation für eine Nebenbahn ist.

Das Gleis der freien Strecke der Hauptbahn ist als Hauptgleis II gerade durchgeführt. Als zweites Hauptgleis der Hauptbahn dient das Gleis III.

An den Gleisen II und III liegen die Bahnsteige der Hauptbahn. Dieselben sind wegen der Gleisüberschreitung in der Fahrriechtung gegeneinander verschoben (siehe Näheres im Abschnitt über Bahnsteige).

Als Ueberholungsgleis der Hauptbahn dient für beide Richtungen das Gleis IV.

Das Hauptgleis für die Nebenbahn ist das Gleis I, an ihm ist ein dritter Bahnsteig, der lediglich dem Nebenbahnverkehr dient, vorhanden.

Das gemeinsame Empfangsgebäude liegt an der Aussenseite des dritten Bahnsteiges.

Das Gleis I ist durch Weichenstrassen mit den Gleisen der Hauptbahn so verbunden, dass nach jeder Richtung hin ein Anschluss ermöglicht ist.

Das Gleis 5 ist Aufstellgleis, die Gleise 6 und 7 dienen als Ladegleise, das Gleis 8 ist als Ausziehgleis ausgebildet.

e) In Fig. 31 ist der Gleisplan des Bahnhofes Hadersleben (Eisenbahn-Direktion Altona) gezeichnet. Dieser Bahnhof ist die Endstation einer eingleisigen Hauptbahn in Kopfform, welche zugleich Zwischenstation für eine Kleinbahn ist.

Die eingleisige Hauptbahn geht in zwei Hauptgleise I und II über. Der Bahnsteig mit dem Empfangsgebäude ist am Gleise I gelegen.

Die Gleise 3 bis 10 sind Nebengleise und dienen teilweise als Aufstell-, Schuppen-, Freilade-, Lokomotiv-Gleise usw.

f) Fig. 32 zeigt den Gleisplan des Bahnhofes Sonderburg (Eisenbahn-Direktion Altona). Dieser Bahnhof ist ebenfalls die Endstation einer eingleisigen Bahn in Kopfform.

Wir haben auch hier wieder zwei Hauptgleise I und II. Der Bahnsteig mit Empfangsgebäude liegt am Gleise I. Die Gleise 3 bis 10 sind Nebengleise.

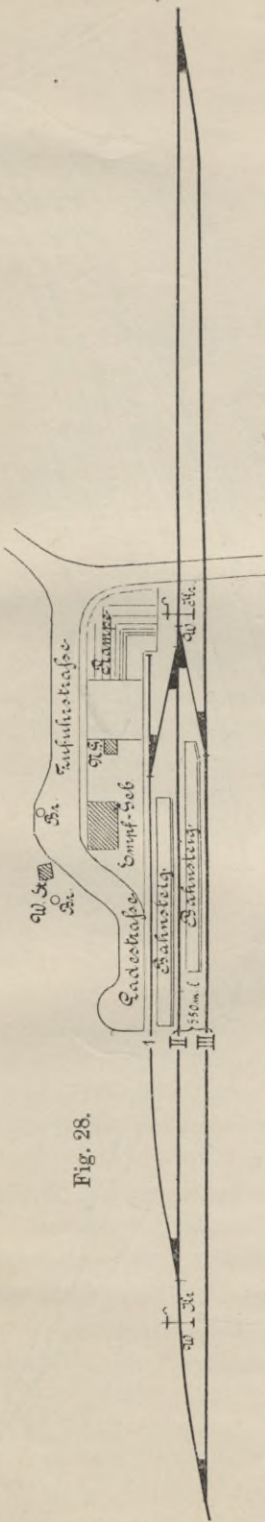


Fig. 28.

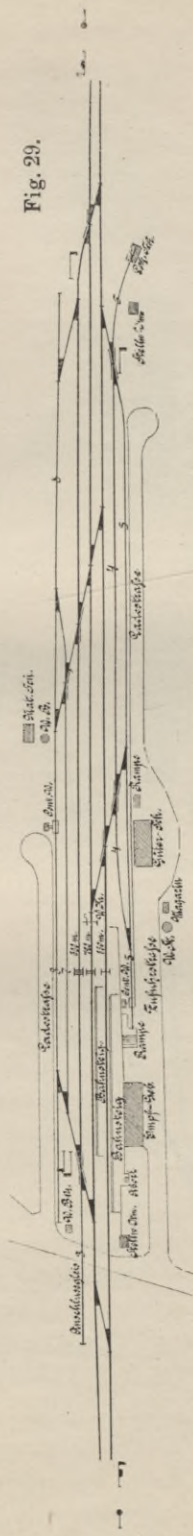


Fig. 29.

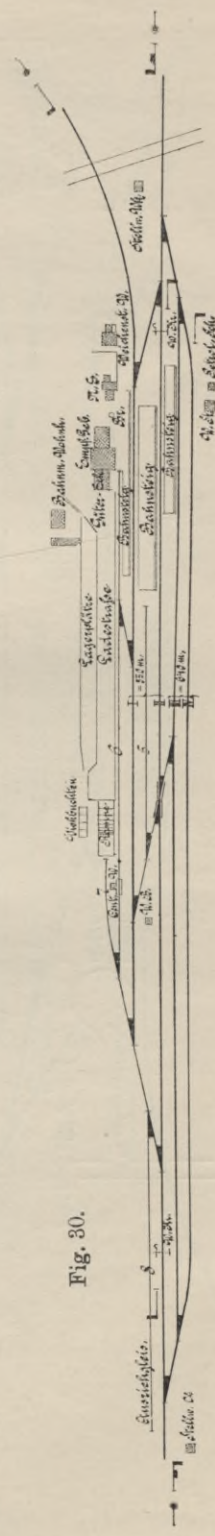


Fig. 30.

Fig. 31.

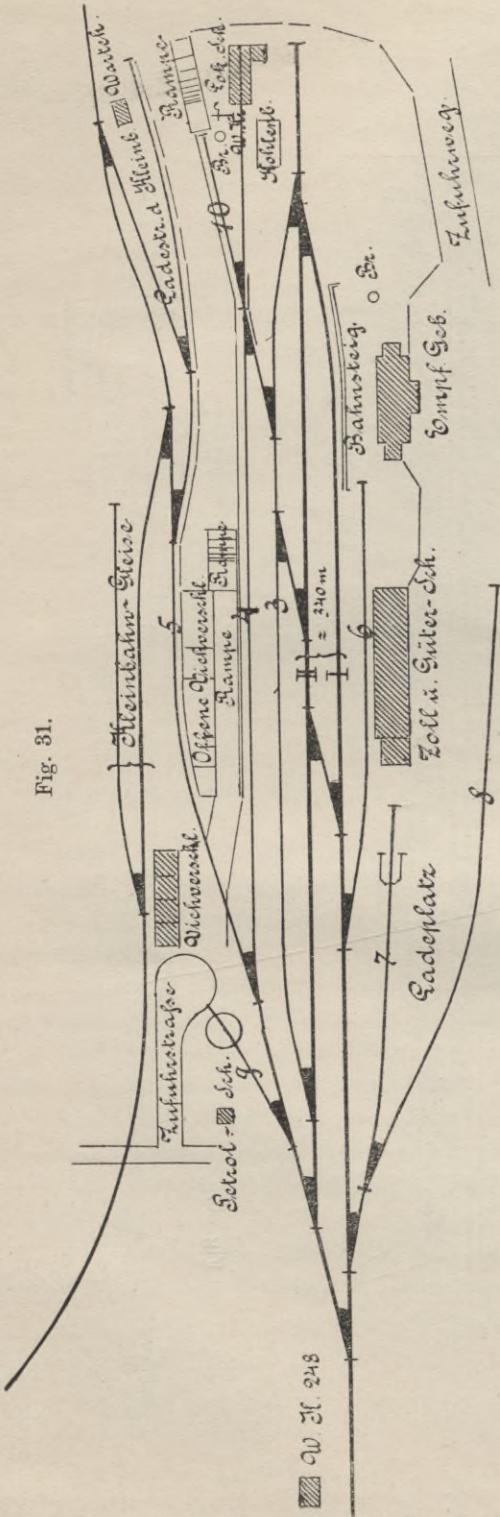
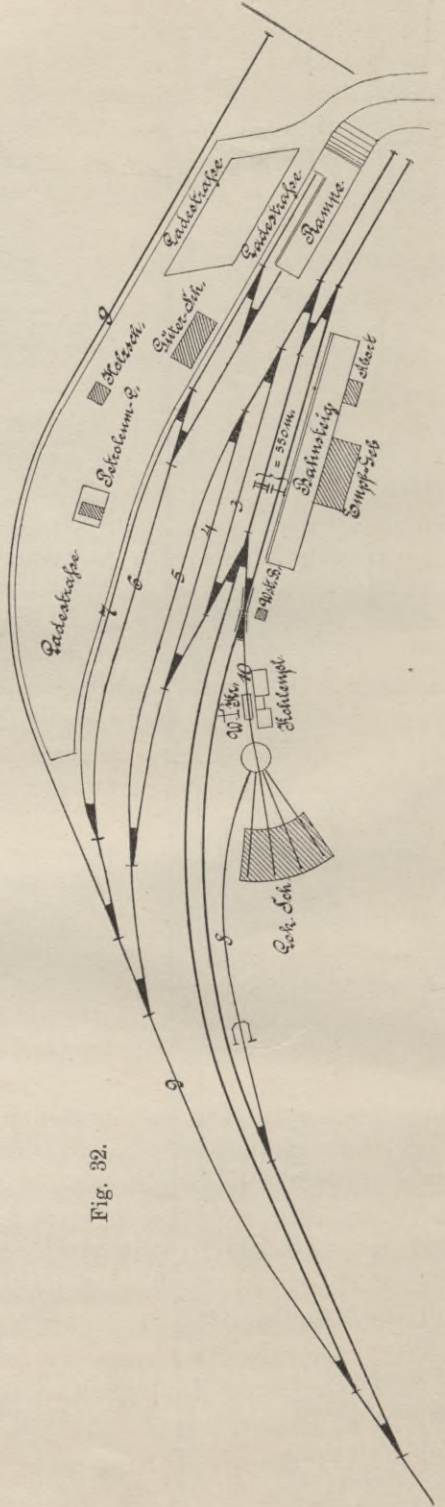


Fig. 32.



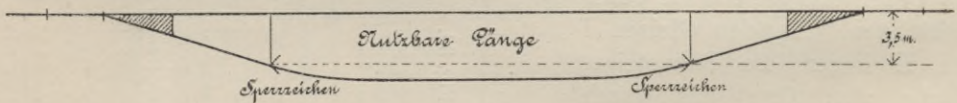


meisten Stationen, wie schon früher bemerkt, Durchgangsstationen sind, habe ich bei der Besprechung ausgeführter Beispiele in erster Linie solche berücksichtigt und nur zwei Beispiele von Kopfstationen besprochen. Von einer Darstellung, bezw. Beschreibung von ausgeführten grösseren Zwischen- und Endstationen in Kopf-, Durchgangs-, Keil- oder Inselform habe ich Abstand genommen, da dies weit über den Rahmen unseres Buches hinausgehen würde. Es ist ja im Abschnitt VI über die Ausgestaltung des Gleisplanes und die dabei zu beachtenden Gesichtspunkte für alle Bahnhofsgattungen das Erforderliche mitgeteilt worden. Im übrigen sei auf die betreffende Literatur verwiesen und darauf aufmerksam gemacht, dass jedem Eisenbahntechniker Gleispläne jeglicher Art in genügender Anzahl bei seiner Behörde zwecks Einsicht zur Verfügung stehen.

### VIII. Längen-, Krümmungs-, Neigungsverhältnisse und andere Einzelheiten eines Gleisplanes.

a) **Nutzbare Länge der Station.** Die nutzbare Länge einer Station, von der schon früher einmal die Rede war, ist die Entfernung der Merk- oder Sperrzeichen der Endweichen des Bahnhofs (siehe Fig. 34).

Fig. 34.



Diese nutzbare Länge muss mindestens gleich der grössten Länge der verkehrenden Züge sein.

Ueber die Länge der Züge ist bereits im 1. Bande das Notwendige gesagt worden.

b) **Merk- oder Sperrzeichen.** Die Sperrzeichen müssen bei allen Weichen und Kreuzungen angebracht sein. Sie geben diejenige Stelle an, über welche auf dem einen Gleise Fahrzeuge mit keinem ihrer Teile hinausgeschoben werden dürfen, ohne dadurch den Durchgang von Fahrzeugen auf dem anderen Gleise zu gefährden. Sie werden daher an derjenigen Stelle angebracht, an welcher die Entfernung der zusammenlaufenden Gleise 3,50 m von Mitte zu Mitte beträgt. Vergleiche Gleisentfernungen im 1. Bande.

Die Sperrzeichen bestehen entweder aus zwei niedrigen Pfählen dicht an den zusammenlaufenden Schienen oder besser aus einer weiss gestrichenen, mit der Bettungsoberfläche bündig liegenden Querschwellen. Statt der zwei Pfähle werden vielfach zwei Porzellanglocken, bezw. zwei gusseiserne Hohlkörper genommen, welche farblich emailliert sind.

Auf freier Strecke sind die Sperrzeichen bereits bei 4,0 m Gleismittensabstand anzubringen.

Im Gleisplane pflegt man die Stelle, wo sich die Merkzeichen befinden, durch einen Querstrich hinter dem schraffierten oder geschwärzten Weichen-dreieck anzudeuten. Vergleiche Fig. 34.

Bem.: Als Erleichterung zur Berechnung der nutzbaren Gleislänge seien folgende Zahlen angegeben:

Zweiachsiger Wagen	= 8,50 m nutzbare Gleislänge,
Eine Wagenachse also	= 4,25 " " "
Lokomotive mit Tender	= 16–18 m " "

**c) Gerade und wagerechte Länge der Stationen.** Am zweckmässigsten legt man die ganze Station gerade und wagerecht an.

Wenn es infolge örtlicher Gründe nicht möglich ist, die ganze Station in eine Gerade zu legen, empfiehlt es sich, die unvermeidliche Krümmung auf den mittleren Teil des Bahnhofes zu beschränken. Es kommen in diesem Falle wenigstens die wichtigsten Weichenstrassen in die Gerade zu liegen.

Es erscheint zweckmässig, die geraden Strecken noch etwa 40 bis 50 m auf beiden Seiten über die Endweichen hinauszuführen.

Ist man nicht imstande, in das Längenprofil der Bahn eine Wagerechte von der ganzen Länge des Bahnhofes einzuschalten, z. B. in gebirgigen Gegenden, so ist man gezwungen, den Bahnhof geneigt anzulegen. Diese Neigung darf aber 2,5 v. T. (1:400) nicht übersteigen. Die Endweichen können gegebenenfalls eine stärkere Neigung erhalten (siehe 1. Band).

Zu beiden Seiten des Bahnhofes sind auf der freien Strecke Neigungen über 5 v. T. (1:200) tunlichst zu vermeiden; auch sind die dem Bahnhofe benachbarten Gefällwechsel mit reichlichem Halbmesser abzurunden. Siehe Gefälle im 1. Bande.

Wenn ein Bahnhof im Gefälle gelegen ist oder wenn auf ihn eine stark geneigte freie Bahnstrecke folgt, ist ein Ablaufen von Wagen zu verhindern. Man baut zu diesem Zwecke Gleissperren oder Ablenkungsweichen ein (siehe später).

Geht dem Bahnhofe ein starkes Gefälle voraus, so ordnet man gern Ablenkungsweichen mit einem stumpfen, stark ansteigenden Gleise an. Man nennt diese Weichen auch Sandweichen nach System Köpcke (siehe später).

**d) Krümmungshalbmesser.** Der Halbmesser der mit voller Geschwindigkeit durchfahrenen Schnellzuggleise soll nicht kleiner sein, als auf freier Strecke, also  $\geq 180$  m.

Die erforderliche Zwischengerade bei Gegenkrümmungen soll betragen:

für Nebengleise  $g \geq 6$  m,

für durchgehende Hauptgleise  $g \geq 30$  m, besser = 50 m,

für die anderen Hauptgleise  $g \geq 10$  m.

Die Gleiserweiterung auf Stationen, wovon im Abschnitt VI bereits die Rede war, wird mit Hilfe von Gegenkrümmungen hergestellt. Der Halbmesser ist  $R \geq 360$  m, bei

Schnellzuggleisen  
 $R = 500 - 1000$  m  
 (Fig. 35).



**e) Hauptgleise.**

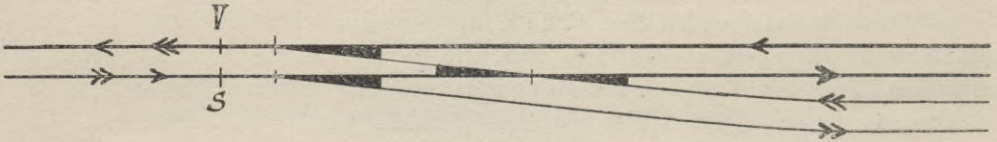
Unter „Hauptgleise“ sind alle Gleise zu verstehen, welche von geschlossenen Zügen im regelmässigen Betriebe befahren werden. Die Hauptgleise der freien Strecke und ihre Fortsetzung durch die Bahnhöfe heissen „durchgehende Hauptgleise“.

Alle übrigen Gleise eines Bahnhofs zählen als „Nebengleise“.

**f) Ausrundung der Gefällwechsel.** Die Ausrundung der Gefällwechsel vor Stationen soll erfolgen nach einem Halbmesser  $> 2000$  m; zu empfehlen ist ein Halbmesser von  $10000$  m (siehe 1. Band).

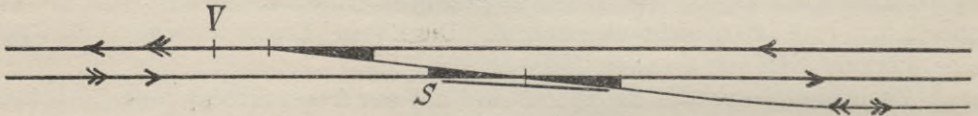
**g) Einige besonders benannte Weichen.** In Fig. 36 und 37 bedeutet der

Fig. 36.



Buchstabe S eine Spaltungsweiche, der Buchstabe V eine Vereinigungsweiche. Beide Weichen dienen zur Ablenkung und Wiedereinführung der Güterzüge von

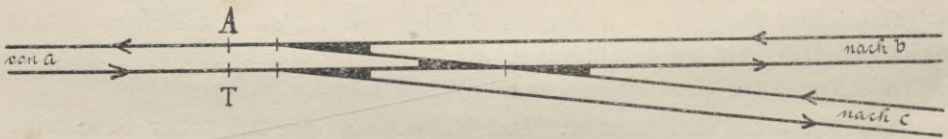
Fig. 37.



und zu den Hauptgleisen. S ist stets eine Spitzweiche. (Spitzweichen siehe Band I.)

In Fig. 38 bedeutet der Buchstabe T eine Trennungsweiche, der Buchstabe A

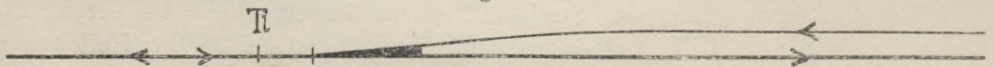
Fig. 38.



eine Anschlussweiche. Beide Weichen dienen für eine abzweigende Bahn, sowie auf Kreuzungsbahnhöfen für Abzweigung und Anschluss der Verbindungen zwischen den beiderseitigen Hauptgleisen. T ist stets eine Spitzweiche.

In Fig. 39 bedeutet der Buchstabe Tl. eine Teilungsweiche. Diese Weiche

Fig. 39.



stellt das zweite Bahnhofshauptgleis bei eingeleisigen Bahnen her; sie ist stets eine Spitzweiche.

Es sei an dieser Stelle bemerkt, dass bereits bei den Grundzügen für die Anordnung der Gleispläne im Abschnitt VI von diesen Weichen die Rede war und dort die Bezeichnungen der Figuren 36 bis 39 beibehalten worden sind.

Im Abschnitt VI habe ich auch darauf hingewiesen, dass Spitzweichen stets eine Gefahr bilden. Es sind daher diese Weichen, obige notwendigen Weichen ausgeschlossen, tunlichst zu vermeiden, namentlich beim Einlaufen der Züge.



Wie dies am zweckmässigsten geschehen kann, ist im Abschnitt VI eingehend erläutert worden.

**h) Weichenabstände.** Entgegengerichtete Weichenspitzen, welche nach derselben Seite des Stammgleises abzweigen, erfordern mindestens eine Zwischengerade von 6,0 m. Auch sonst ist zwischen Weichenspitzen tunlichst eine Zwischengerade von 6,0 m innezuhalten (im Notfall mindestens = 3,0 m).

Gleichgerichtete Weichen können höchstens bis auf volle Weichenlänge einander genähert werden. ( $W = a + b$ , bzw.  $= a + p$ .) Siehe Weichen Band I.

**i) Gleisabstände.** Siehe Band I.

**k) Umgrenzung des lichten Raumes.** Siehe Band I.

**l) Drehscheiben und Schiebebühnen.** Ueber die Verwendung der Drehscheiben und Schiebebühnen ist im 1. Bande das Nötige mitgeteilt worden.

## IX. Güterbahnhöfe.

Bei den in VI. und VII. dargestellten und besprochenen Gleisplänen war zwischen den Verkehrs- (Personen- und Güterverkehr) und den Betriebsanlagen weiter kein Unterschied gemacht worden. Der eine oder der andere spielte eine grössere oder kleinere Rolle, je nach den betreffenden örtlichen Verhältnissen. Sobald jedoch der Bahnhof einen grösseren Umfang annimmt, wird man zweckmässig die einzelnen Anlagen voneinander trennen, wie es in einzelnen der besprochenen Beispiele bereits teilweise geschehen ist. Man wird aber auch, wie schon früher gesagt, unter Umständen die einzelnen Anlagen ganz voneinander absondern, so dass man z. B. für einen grossen Ort einen besonderen Personenbahnhof, einen besonderen Güterbahnhof und vielleicht auch noch einen besonderen Betriebs-, Verschiebebahnhof usw. erhält.

Es soll nun im folgenden das Wichtigste über Güterbahnhöfe mitgeteilt werden, soweit es dem Ziele unseres Buches entspricht.

**a) Güterbahnhöfe für den allgemeinen Verkehr.** Die Güterbahnhöfe als selbständige Bestandteile grösserer Bahnhofsanlagen werden entweder unmittelbar neben oder hinter den Personenbahnhöfen oder endlich ganz abgesondert angelegt. Letzteres ist wegen des billigeren Grunderwerbs und der für Güterbahnhöfe besonders wichtigen Erweiterungsfähigkeit bei Neuanlagen fast stets der Fall.

Das seitliche Anlehnen an den Personenbahnhof ist am ehesten möglich bei Durchgangs-, Keil- und Inselform, weniger gut bei Kopfform, weil hier meistens so wie so schon mit beschränkten Breitenverhältnissen zu rechnen ist.

Für das Hintereinanderlegen bildet die Form des Personenbahnhofes an sich kein Hindernis.

Übergangsbahnhöfe, besonders solche mit getrennten Verwaltungen, erfordern oft die Anlage eines besonderen Güterbahnhofes für jede Zweiglinie. Die getrennt anzuordnenden Güterbahnhöfe müssen dann unter sich zweckmässig verbunden werden. Vergl. Abschnitt VI.

Abgesondert liegende Güterbahnhöfe sind, von den Hauptgleisen abgesehen, gänzlich unabhängig von der Anordnung der zugehörigen Personenbahnhöfe. Ihre Form ist in grossen Städten gewöhnlich die Kopfform; letztere gestattet

eine Breitenentwicklung, wie die Anlage der Güterschuppen und Ladestrassen zwischen den einzelnen Gleisgruppen sie verlangt.

Die Grösse der Güterbahnhöfe wird nach der Zahl und Grösse der auf ihnen verkehrenden Züge und der zur Be- und Entladung kommenden Wagen bemessen.

Betreffs der Gleisanordnung ist zu empfehlen, in der Nähe der Hauptgleise die Ein- und Ausfahr Gleise der Güterzüge anzuordnen. Neben diesen Gleisen liegen die Gleise zum Zusammenstellen und Verteilen der Züge nebst den zugehörigen Ausziegleisen. Dann folgen die Aufstellgleise für leere und für abgefertigte oder noch abzufertigende Wagen. Hieran schliessen sich die Ladegleise. Endlich ist noch für Durchlauf- oder Verkehrsgleise Sorge zu tragen.

Grosse Güterbahnhöfe zeigen stets eine vollkommene Trennung in Stückgut- und Wagenladungs- (Rohgut-) Verkehr. Zu der letzteren Gruppe gehören auch die Viehbahnhöfe.

1. Stückgutbahnhöfe. Die Stückgüter erfordern die Anlage von Güterschuppen, welche je nach der Art des ihnen zugewiesenen Gutes in Eilgut- oder Frachtgut- (gewöhnlich Güterschuppen genannt) Schuppen zu unterscheiden sind. Die Eilgutschuppen sind möglichst unmittelbar beim Personenbahnhofe anzuordnen.

Der Zweckbestimmung nach unterscheidet man weiter: Versand- und Empfangsschuppen, Schuppen für feuergefährliche Gegenstände, Umladeschuppen, Zoll- und Steuerschuppen usw.

Die Anlagen für den Stückgutverkehr umfassen die Güterschuppen nebst Lade-, Zufuhr-, Aufstellungs-, Verbindungsgleisen, Drehscheiben, Rampen, Kräne, Lade- und Zufuhrstrassen usw.

Man unterscheidet je nach der Stellung der Schuppen:

- α) Längsstellung.
- β) Querstellung.
- γ) Schrägstellung.

α) Die Längsstellung des Schuppens. Bei dieser Stellung sind drei Fälle zu unterscheiden

Entweder befindet sich das Ladegleis an einer, die Ladestrasse an der anderen Längsseite des Schuppens (Fi-

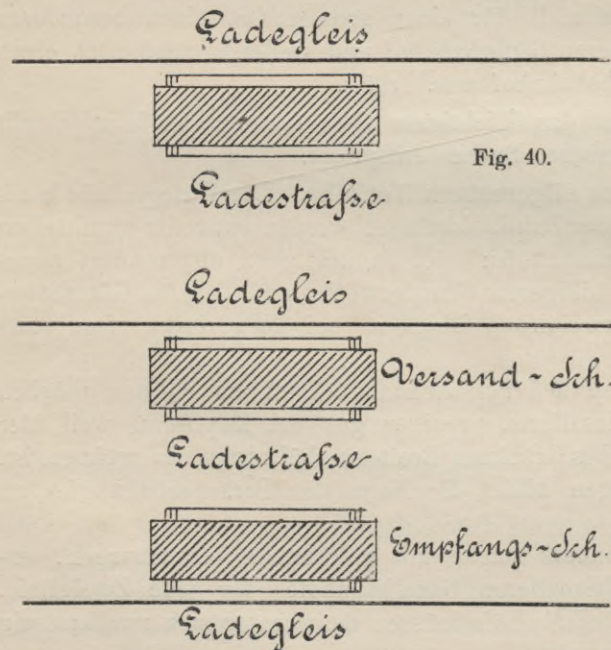


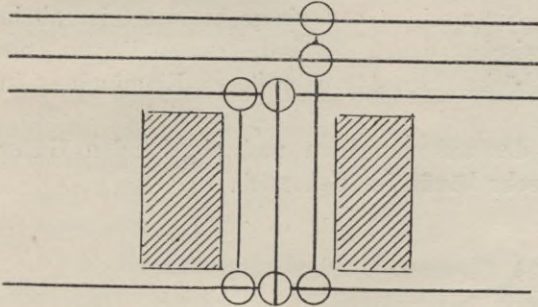
Fig. 40.

gur 40) oder das Ladegleis befindet sich innerhalb, während zwei Ladestrassen sich ausserhalb des Schuppens befinden, oder endlich das Ladegleis und die Ladestrasse befinden sich im Schuppen.

Die Anordnung der Fig. 40 ist vorzugsweise in Deutschland und Oesterreich üblich, die zweite in Frankreich, die letzte in England.

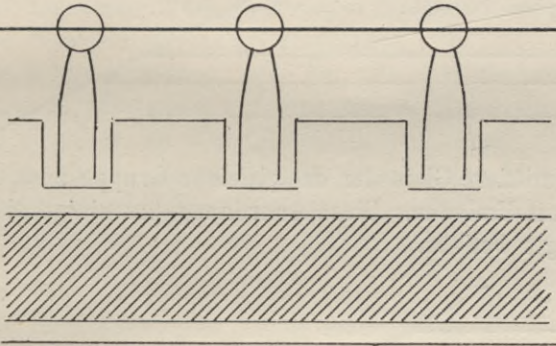
β) Die Querstellung des Schuppens. Die hierfür erforderliche Querstellung der Ladegleise und Bühnen kann auf zweifache Art erreicht werden.

Fig. 41.



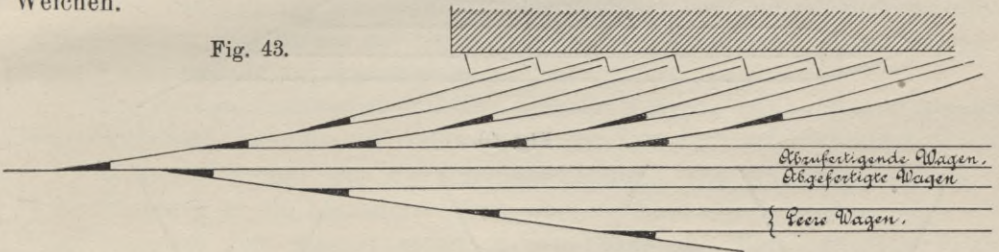
Entweder steht der Schuppen selbst mit seiner Längsrichtung quer zu den Gleisen (Fig. 41) oder der Schuppen liegt zu den Gleisen gleichlaufend und ist mit einer Reihe von zungenförmig gestalteten kurzen Ladebühnen versehen (Fig. 42). In beiden Fällen wird die Verbindung zwischen den Gleisen durch Drehscheiben erreicht. Beide Anordnungen kommen bei uns in Deutschland seltener vor, meistens in Frankreich und England.

Fig. 42.



gewandt. Je nach der Gleisanordnung können ein bis drei Wagen an einem Ladesteig Platz finden. Die Verbindung zwischen den Gleisen erfolgt hier durch Weichen.

Fig. 43.



2. Wagenladungs- (Rohgut-) Bahnhöfe. Die Rohgüter bestehen in Steinen, Holz, Kohlen, Erzen usw. Sie erfordern keinen Schutz, keine Ueberdachung, können also frei gelagert werden. Wir nennen die Erledigung dieser Güter daher „Freiladeverkehr“.

In unmittelbarer Nähe der Ladegleise sind Lagerplätze anzulegen, damit die Eisenbahnwagen unmittelbar be- und entladen werden können.

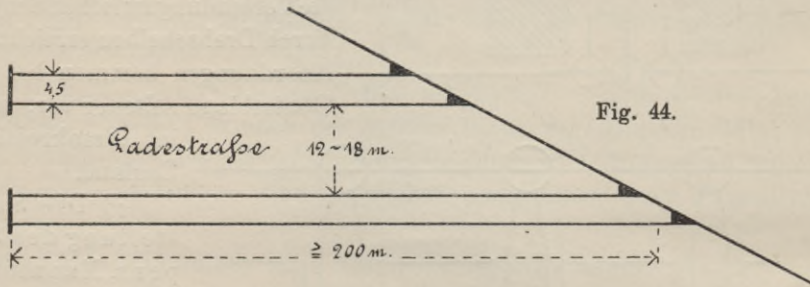
Ferner sind Rampen und für schwere Güter Kräne oder sonstige Hebevorrichtungen erforderlich.

Man legt zweckmässig die Stückgut- und Rohgut-Bahnhöfe auf derselben Seite der Hauptgleise an, damit zwischen beiden ein leichter Verkehr stattfinden kann.

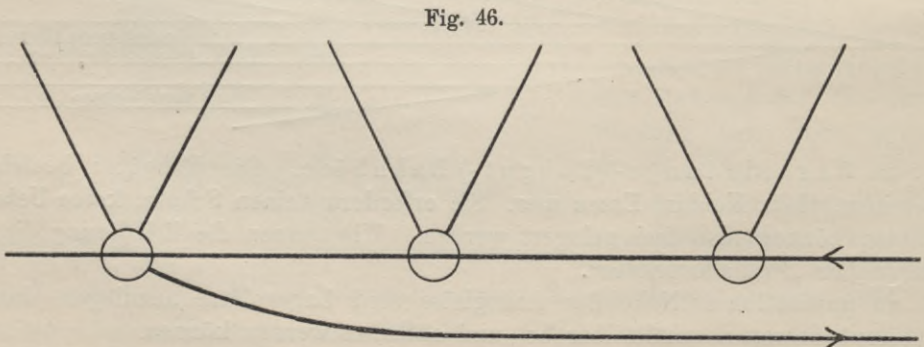
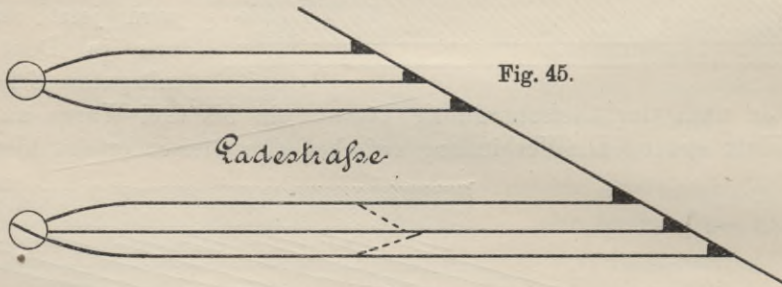
Die Freiladegleise werden entweder als Längs- oder als Quergleise angelegt, je nach den örtlichen Platzverhältnissen.

Die Längsgleise haben den Vorteil, dass sie übersichtlicher sind, und eignen sich besonders für starken Verkehr. Sie zweigen von einem Stammgleise ab in Gruppen von ein bis drei Gleisen, zwischen denen die Ladestrassen liegen. Sie endigen entweder stumpf gegen Prellböcke (Fig. 44) oder durch Einmündung in eine Drehscheibe (Fig. 45).

In Fig. 44 ist eine Trennung der ankommenden und abgehenden Güter vorgesehen; es ist diese Anordnung sehr häufig im Gebrauch.



In Fig. 45 dient das mittlere Gleis der dreigleisigen Gruppe zum Aufstellen von Wagen, bezw. auch zum Umladen. Diese Anordnung hat einige Mängel und ist daher neuerdings weniger beliebt.



Die Breite der Ladestrasse macht man 12 bis 18 m, damit ein ungehinderter Verkehr stattfinden kann.

Sind die Ladegleise sehr lang, so ordnet man etwa alle 100 m Ueberfahrten in Schienenhöhe für die Fuhrwerke an.

Die Quergleise werden gewöhnlich schräg von Drehscheiben auslaufend angeordnet (Fig. 46).

Bemerkung über Viehbahnhöfe. Wenn der Viehverkehr klein ist, so lässt er sich mit den gewöhnlichen Einrichtungen der Rohgut-Bahnhöfe unter Zuhilfenahme besonderer Rampen (Viehladerampen) bewältigen.

Bei grösserem und vor allen Dingen regelmässigem Verkehr dagegen werden besondere Anlagen für die Verladung und für kürzere oder längere Unterbringung des Viehes erforderlich. Daraus entsteht dann der Viehbahnhof. Zu einem solchen Viehbahnhof gehören die erforderlichen Gleise, Laderampen, eingefriedigte Buchten, Tore zum Ein- und Austreiben, Schuppen, Dungstätten, Wasserleitung usw.

**b) Güterbahnhöfe für besondere Verkehrszwecke.** Diese Bahnhöfe sind für ganz besondere Verkehrszwecke bestimmt. Man unterscheidet hiernach Hütten-, Bergwerks-, Getreide-, Fabriks-, Hafen-Bahnhöfe usw.

Den einzelnen Verkehrszweigen entsprechend sind natürlich auch ganz besondere Nebenanordnungen erforderlich.

Wir können ebenso, wie bei den Güterbahnhöfen für den allgemeinen Verkehr, auch hier nicht auf eine nähere Beschreibung und Darstellung dieser Bahnhöfe eingehen, da dies tatsächlich dem Zweck dieses Lehrbuches nicht mehr entsprechen würde. Es sei auf die einschlägige Literatur verwiesen.

## X. Verschiebebahnhöfe.

Das An- und Absetzen von Güterwagen geschieht auf kleineren Stationen durch die Lokomotive des Zuges selbst. Die Zuglokomotive stösst die für die Station bestimmten Wagen, welche sie stets hinter sich haben muss, rückwärts in die entsprechenden Gleise ab, nimmt die für die Abfahrt bestimmten Wagen mit und fügt sie dem vorderen Zugende an (vergleiche Abschnitt VI).

Sind dagegen auf grösseren Bahnhöfen umfangreiche Verschiebebewegungen erforderlich, z. B. Auflösen und Neuordnen ganzer Güterzüge, so müssen besondere Verschiebebahnhöfe angelegt werden.

Bei solchen Verschiebebahnhöfen sind der Vorgang (Ankunft und Abfahrt), der Gleisbedarf (Ankunft und Abfahrt) und die Verschiebearten zu unterscheiden.

**a) Der Vorgang der Verschiebebewegung.** Die Güterzüge fahren von jeder Richtung in ein besonderes Gleis ein, das Einlaufgleis genannt wird. Die Zuglokomotive geht hierauf sofort in den Schuppen. Eine neue Lokomotive, Bahnhofslokomotive genannt, zerlegt nun den Zug in seine Hauptgruppen. Diese Hauptgruppen werden dann noch weiter in Untergruppen zerlegt, welche den sogenannten Sammelgleisen, bezw. ihren einzelnen Verkehrsplätzen usw. durch dieselbe oder auch nötigenfalls durch eine zweite Bahnhofslokomotive zugeführt werden (Ankunft).

Die auf den Verkehrsplätzen erledigten Güterwagen werden durch eine Bahnhofslokomotive zurückgebracht und nun mit den bereits in den Sammelgleisen stehenden Güterwagen zu den abgehenden Güterzügen zusammengesetzt, indem die Wagen nach Richtungen und Stationen geordnet werden. Die so

fertigen Züge kommen nun in die Aufstellgleise oder gleich in die Güter-Auslaufgleise, wo sie ihre Abfahrtzeit abwarten (Abfahrt).

**b) Gleisbedarf bei voller Ausstattung.** Es sind erforderlich:

Für jede Richtung ein Einlaufgleis, für jede Hauptgruppe ein Gruppengleis, für jede Untergruppe ein kleines Gruppengleis, Ausziehgleise (Ankunft).

Für jede Richtung ein Auslaufgleis, Sammelgleise, zum Ordnen die sogenannten Richtungsgleise und Stationsgleise, Durchlaufgleise für den Verkehr der Lokomotiven (Abfahrt).

**c) Die Verschiebearten.** Das ältere Verfahren besteht darin, dass die Wagen durch wiederholtes Vorziehen und Zurückstossen durch die Lokomotive verschoben werden. Dies Verfahren erfordert sehr viele nutzlose Wege der Lokomotive und der Wagen, ist also zu verwerfen.

Man benutzt daher jetzt meistens die Schwerkraft mit, indem man Neigungen, sogenannte Ablaufberge in die Gleise einlegt; letztere heißen dann Ablaufgleise. Es wird bei diesem Verfahren sehr an Wegen und an Kraft gespart.

Statt der Ablaufberge legt man wohl auch den ganzen Bahnhof in ein durchgehendes Gefälle; es tritt hier die Schwerkraft allein in Tätigkeit.

Die Berge nennt man auch Eselsrücken.

Die beiden letzteren Verfahren werden immer beliebter, so dass sie in Preussen bei Neuanlagen (Bahnhof Gleiwitz in Oberschlesien, Bahnhof Wilhelmsburg bei Hamburg u. dergl. mehr) weit verbreitete Anwendung gefunden haben.

Auf eine nähere Beschreibung der Verschiebebahnhöfe kann ich aus den bereits bei den Güterbahnhöfen angegebenen Gründen ebenfalls nicht eingehen.

## B. Die Bahnhofshochbauten.

Die Bahnhofshochbauten werden, ihren besonderen Zwecken entsprechend, eingeteilt in:

1. Hochbauten für den Personenverkehr (Empfangsgebäude, Abortanlagen und Bahnsteighallen).
2. Hochbauten für den Güterverkehr (Güterschuppen, Zollschuppen, Umladehallen, Lagerhäuser usw.).
3. Hochbauten für den Betrieb (Lokomotivschuppen, Wasserstationen, Stellwerksgebäude, Aufenthalts- und Uebernachtungsgebäude, Wagenschuppen usw.).

### I. Die Hochbauten für den Personenverkehr.

**a) Die Empfangsgebäude.** Auf Grund eines Erlasses des Ministers der öffentlichen Arbeiten sind bei der Aufstellung von Entwürfen für Stationsgebäude folgende Grundsätze zu beachten:

1. Allgemeine Anordnung der Räume im Stationsgebäude. Die Räume sind so anzuordnen, dass der Reisende nach Eintritt in das Gebäude von der Ortsseite aus zuerst an den Fahrkartenschalter, dann an den Gepäckschalter und von hier in die Wartesäle oder direkt auf den Bahnsteig gelangt. Eine Kreuzung der Verkehrsrichtungen ist nach Möglichkeit zu vermeiden.

2. Fahrkartenprüfung. Es ist auf die Einführung der Bahnsteigsperrung Rücksicht zu nehmen, wobei danach zu trachten ist, mit einem möglichst geringen Personal auszukommen.

3. Absperrung der Warteräume. Sind die Fahrkartenschalter stets geöffnet, so können die Warteräume in die Bahnsteigsperrung mit einbezogen werden. Es wird dies hauptsächlich der Fall sein auf Stationen mit Uebergangsverkehr, auf Stationen, wo die Warteräume von den Durchreisenden stark benutzt werden, und auf allen Inselbahnhöfen, auf welchen die Wartesäle unmittelbar an den Bahnsteigen gelegen sind.

Bei kleinen Stationen empfiehlt es sich im allgemeinen, die Warteräume nicht abzusperren, desgleichen auf Stationen mit nur zeitweise starkem Verkehr.

4. Anordnung und Grösse der Warteräume. Die Warteräume sind in der Regel so anzuordnen, dass sie nicht als Durchgang benutzt zu werden brauchen.

Es empfiehlt sich, die Warteräume an einer Seite des Empfangsgebäudes zusammenzulegen. Wenn die Warteräume in der Längsrichtung des Gebäudes hintereinander gelegt werden können, so macht man zweckmässig den hinten angelegten Warteraum oder auch alle Warteräume vom Eingangsflur aus durch einen an der Bahnsteigseite anzulegenden Innen-Längsflur oder durch einen vom Bahnsteig durch eine Schranke abzuteilenden im Freien liegenden Gang zugänglich. Die Anordnung des Innenflures verdient oft wegen der klimatischen Verhältnisse des betreffenden Ortes den Vorzug.

Findet auf der Station in den Sommermonaten ein lebhafter Verkehr (Ausflugsorte), im Winter dagegen nur ein schwacher Verkehr statt, so ordnet man eine nach dem Bahnsteige zu offene Halle an. Die inneren Warteräume werden dann nur dem Winterverkehr entsprechend bemessen.

Die Grösse der Wartesäle hängt auch von der Länge der Pausen zwischen den Zügen ab.

Auf Stationen mit lebhaftem Stadt- oder Vorortverkehr nimmt man von der Anordnung eigentlicher Warteräume im Stationsgebäude Abstand und ordnet dafür Bahnsteighallen und kleine Warteräume auf den Bahnsteigen an.

5. Bahnhofswirtschaften. Der Schenkraum ist in unmittelbarer Verbindung mit beiden Wartesälen anzuordnen.

6. Abortsanlagen. Aborte sind, ausgenommen die grossen Bahnhofsanlagen, in freistehenden Gebäuden (siehe diese in b) in kürzester Verbindung mit den Wartesälen anzuordnen.

Dieselben können ganz oder teilweise im Gebiete der Bahnsteigsperrung gelegen sein.

7. Stationsdiensträume. Die Stationsdiensträume sind tunlichst im Zusammenhange an einer Seite des Gebäudes derart anzulegen, dass mindestens

die Räume für Gepäckabfertigung und für den Stationsdienst vom Bahnsteige aus unmittelbar zugänglich sind.

Die Schalter für den Fahrkartenverkauf und für die Gepäckabfertigung müssen im Eintrittsflur liegen.

Wenn der Güterschuppen auf derselben Seite der Gleise neben dem Stationsgebäude angeordnet wird, so erhält er seine Lage auf derjenigen Seite des letzteren, wo die Diensträume gelegen sind. Der Güterschuppen kann auch direkt an das Stationsgebäude angebaut oder mit letzterem durch einen kurzen Anbau in Verbindung gesetzt werden (siehe Güterschuppen in II).

8. Postdiensträume. Die Postdiensträume sind, wenn dafür nicht ein besonderes Gebäude errichtet wird, tunlichst im Anschluss an die Diensträume anzuordnen.

9. Dienstwohnungen. Im oberen Stockwerk können bei massiven Stationsgebäuden Dienstwohnungen untergebracht werden. Sind zwei oder mehr Wohnungen anzulegen, so ist tunlichst für jede Wohnung ein besonderer Anschluss herzustellen. Die Treppen können gemeinschaftlich sein. Die Treppen erhalten vom Bahnhofsvorplatz aus einen besonderen Zugang, der so anzuordnen ist, dass er mit dem Haupteingang des Gebäudes nicht verwechselt werden kann. Die Zugänge müssen ausserhalb der Bahnsteigsperrung liegen.

Soweit es die örtlichen Verhältnisse und die Gleisanlagen gestatten, sind die Wohn- und Schlafräume möglichst auf der Sonnenseite anzuordnen; die Küchen sind tunlichst an der Vorplatzseite anzulegen, damit das Schmutzwasser leichter abgeführt werden kann.

Die zu den Dienstwohnungen gehörenden Aborte sind in der Regel ausserhalb der Stationsgebäude anzuordnen und möglichst mit der Abortanlage für die Reisenden zu vereinigen. Bei Wasserspülung oder bei ausreichender Lüftung und Abführung der Fäkalien können die Aborte auch in unmittelbarer Verbindung mit den Wohnungen angelegt werden.

Im übrigen gelten die Grundsätze für Entwürfe zu Dienstwohngebäuden für mittlere und Unter-Beamte, auf die ich später noch zurückkomme.

10. Unterkellerung. Der Umfang der Unterkellerung der Stationsgebäude ist dem Bedürfnis entsprechend zu bemessen und im allgemeinen möglichst einzuschränken.

Wenn nur ein Teil des Gebäudes unterkellert wird, so sind die Keller tunlichst unter den Diensträumen anzuordnen, um deren Erwärmung zu erleichtern.

11. Erweiterungsfähigkeit. Es ist darauf zu achten, dass die Stationsgebäude ohne Behinderung des Verkehrs und möglichst ohne Beseitigung umfangreicher Bauteile erweitert werden können.

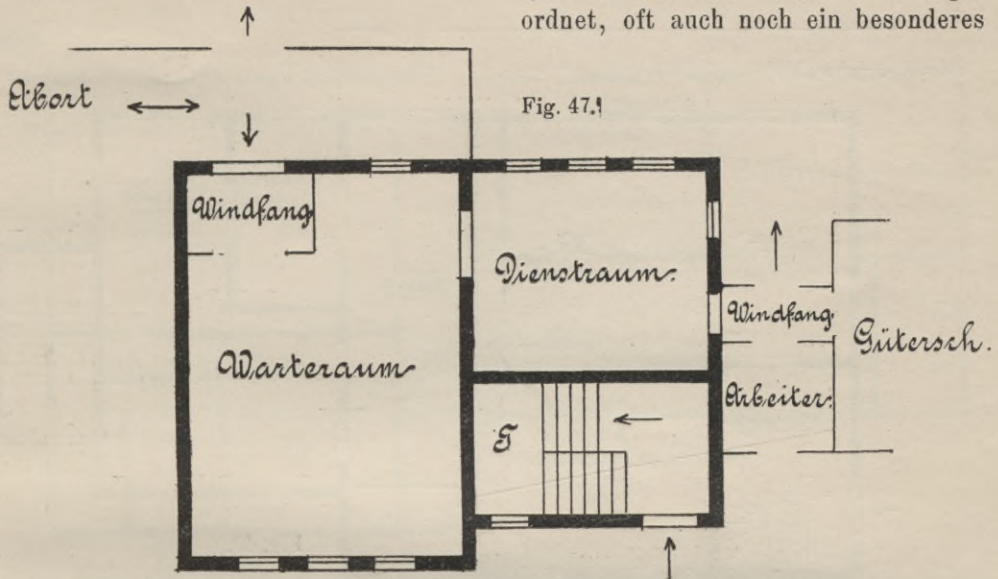
12. Grundrissmuster. Dieselben beziehen sich nur auf kleine und mittlere Stationen, bei denen die Stationsgebäude seitlich der Gleise liegen.

α) Grundrissmuster für Stationen kleinster Art (Fig. 47). Es genügt ein Warteraum für alle Klassen und ein Dienstraum.

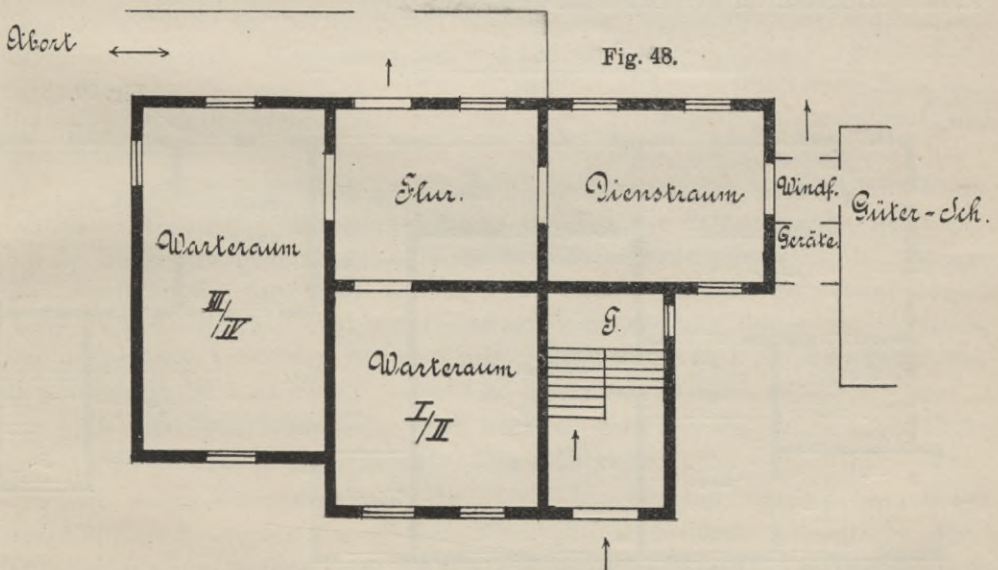
β) Grundrissmuster für kleine Stationen (Fig. 48). Es ist kein Durchgangsflur vorhanden, sondern nur ein kleiner Eingangsflur an der Bahnseite. Der Grundriss hat zwei Warteräume für III. und IV., bzw. I. und II. Klasse und einen Dienstraum.



γ) Grundrissmuster für mittlere Stationen. Für mittlere Stationen werden im Stationsgebäude mindestens ein vom Ort zum Bahnsteig durchgehender Querflur und zwei Warteräume angeordnet, oft auch noch ein besonderes



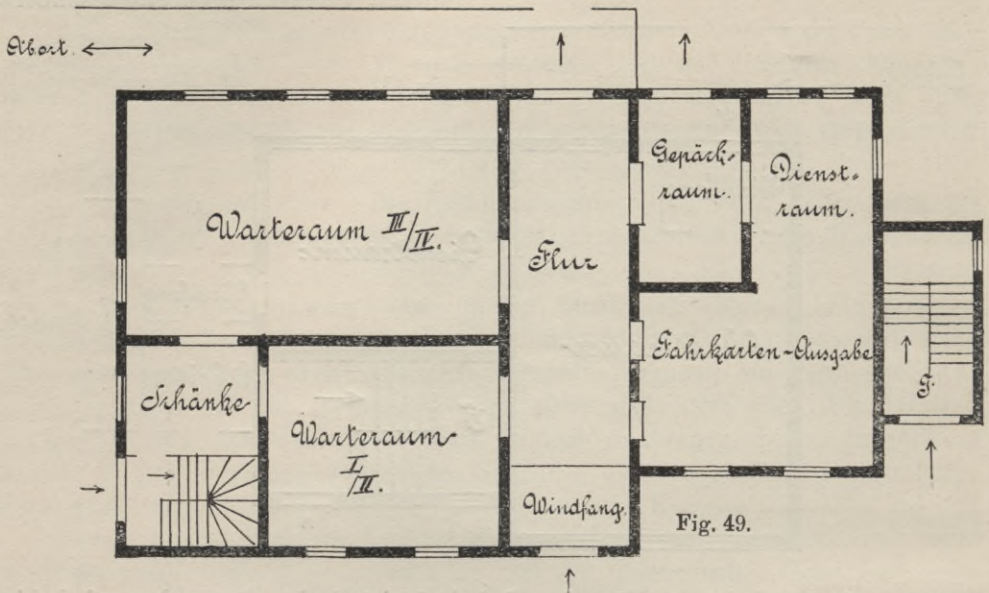
Damenzimmer und Räume für eine Bahnhofswirtschaft. Ausserdem sind hier mehrere Diensträume (Fahrkarten, Gepäck, Stationsvorsteher usw.) anzulegen.



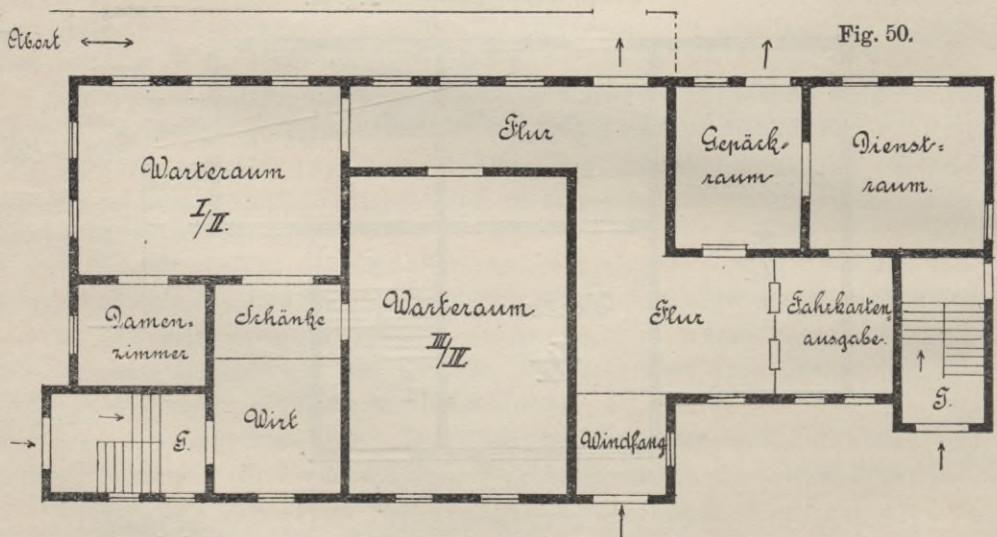
Der Querflur nimmt an der einen Seite die Schalter für den Fahrkartenverkauf und für die Gepäckabfertigung auf.

Je nach den örtlichen Verhältnissen wird der Querflur in ganzer Breite durchgehen oder er wird als auf der Ortsseite grösserer Vorflur mit anschliessendem engeren Durchgangsflur ausgebildet.

Die Warteräume können bei ausreichender Tiefe des Bauplatzes nach der Tiefe des Gebäudes hintereinander (Fig. 49 und 51) angeordnet werden oder im



anderen Falle in der Längsrichtung des Gebäudes hintereinander mit gemeinsamem Längsflur an der Bahnseite (Fig. 50).



δ) Bemerkung zu den Grundrissmustern. Es bedeutet in den Figuren T = Treppe zur Dienstwohnung.

In obigen Grundrissmustern sind, wie schon gesagt, nur Stationsgebäude in Seitenlage behandelt worden und zwar solche, bei welchen die Dienst- und

Warteräume annähernd in gleicher Höhe mit dem Bahnsteige und der Ortsseite liegen. Es ist dies die am häufigsten vorkommende Form der Empfangsgebäude.

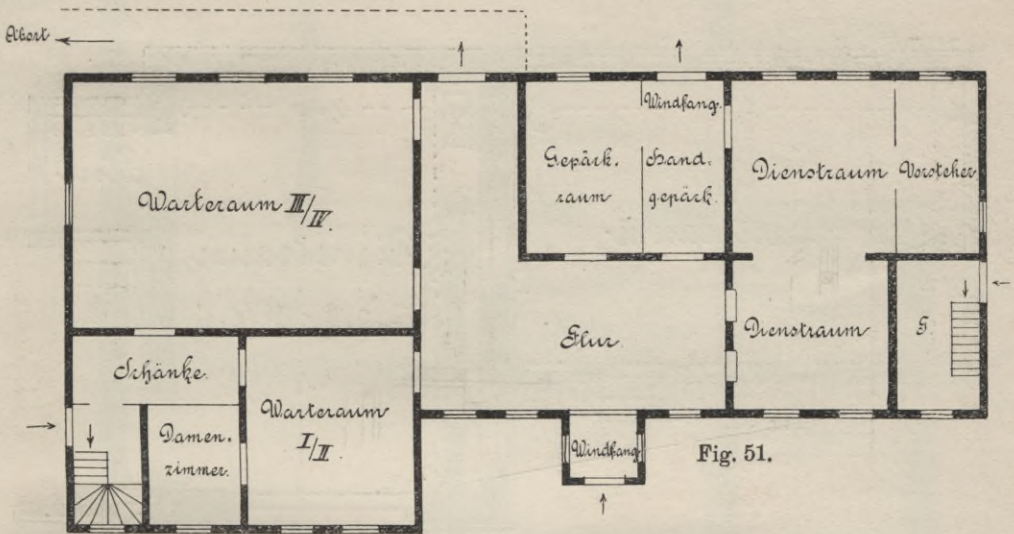


Fig. 51.

Von einer Beschreibung von Empfangsgebäuden, deren Gestaltung durch die Lage der Gleise ganz besonders bedingt ist, sei Abstand genommen.

Es sind dies die Empfangsgebäude der Kopfstationen, auf welchen alle Personengleise stumpf endigen, der Inselbahnhöfe, auf welchen die Gleise das Empfangsgebäude auf beiden Seiten umschliessen, und endlich der sogenannten Turmstationen (siehe Gleispläne), auf welchen die Personengleise in verschiedener Höhe einander überschneiden. Diese Gebäude bedingen selbstverständlich ganz besondere Formen, welche sich von den sonst üblichen Grundrissen wesentlich unterscheiden.

Aber auch bei der seitlichen Anordnung der Stationsgebäude ist noch eine besondere Anordnung hervorzuheben; es ist dies der Fall, dass die Bahnsteige um ein Stockwerk höher liegen, als die zur ebenen Erde gelegenen Abfertigungs- und Warteräume, dass man also von der Strasse her die Bahnsteige mittels einer Treppe erreicht. Auf eine allgemeine Behandlung dieser viaduktartigen Stationsgebäude verzichten wir ebenfalls; ich verweise aber auf die ausgeführten Beispiele, wo ich auch einige Grundrisse dieser Art bringe.

Für alle diese besonderen Fälle behalten natürlich die in a) 1 bis 12 besprochenen ministeriellen Grundsätze ihre Gültigkeit.

13. Ausgeführte Beispiele. Im Folgenden soll nun eine Anzahl von ausgeführten Beispielen der Königl. Eisenbahn-Direktionen Altona und Berlin kurz besprochen werden. Ich bringe von denselben die erforderlichen Grundrisse; nur für ein kleineres Beispiel werde ich auch die Quer- und Längsschnitte, sowie Ansichten bringen.

a) Fig. 52 und 53 stellen den Grundriss des Erd- und Kellergeschosses für das Empfangsgebäude des Haltepunktes Golm an der Strecke Nauen-Treuenbrietzen der Königl. Eisenbahn-Direktion Berlin dar.

Das Gebäude liegt, wie alle auch späterhin besprochenen Entwürfe, seitlich der Bahnlinie. Es ist dies ein nur kleines Gebäude, welches im Erdgeschoss (Fig. 52) einen Dienstraum (massiv) und einen Warteraum (Fachwerk) besitzt.

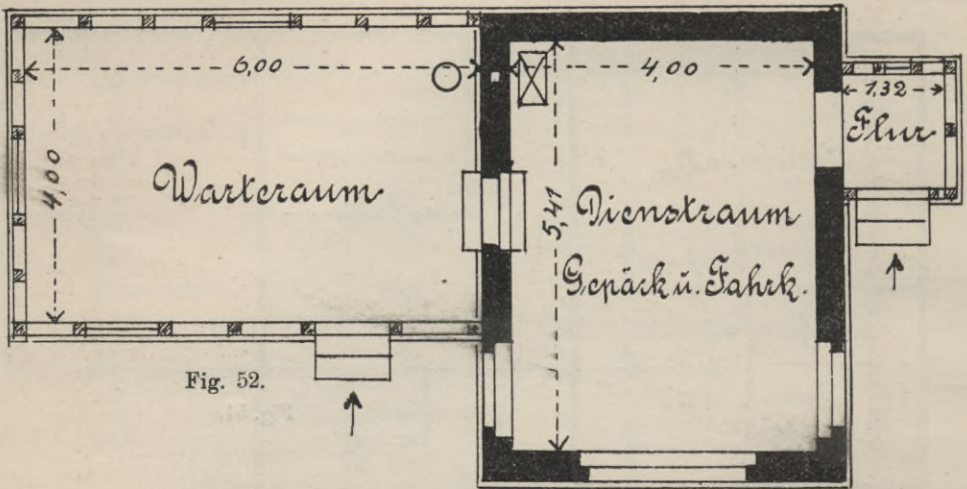


Fig. 52.

Aus dem Grundrisse des Kellergeschosses (Fig. 53) ist zu ersehen, dass nur unter dem Dienstraum ein [Keller] sich befindet, während der Warteraum nicht unterkellert ist.

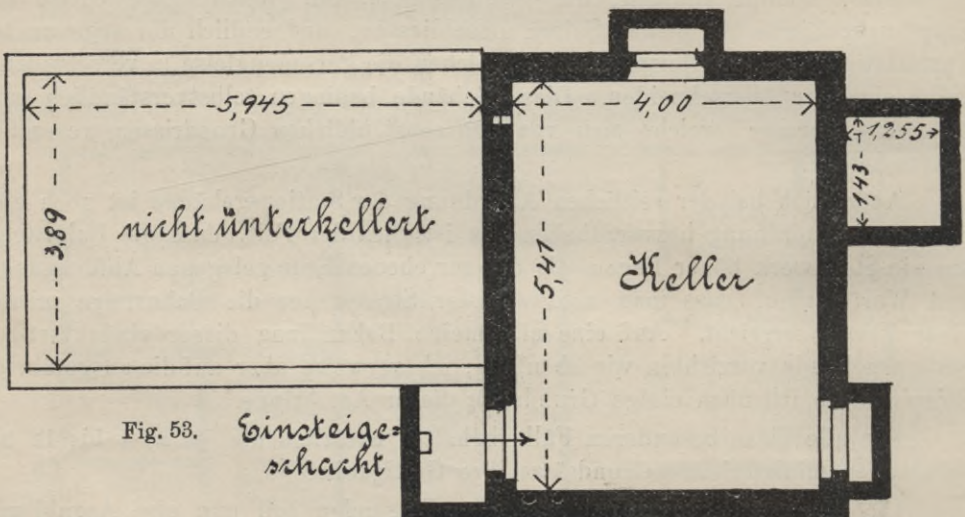
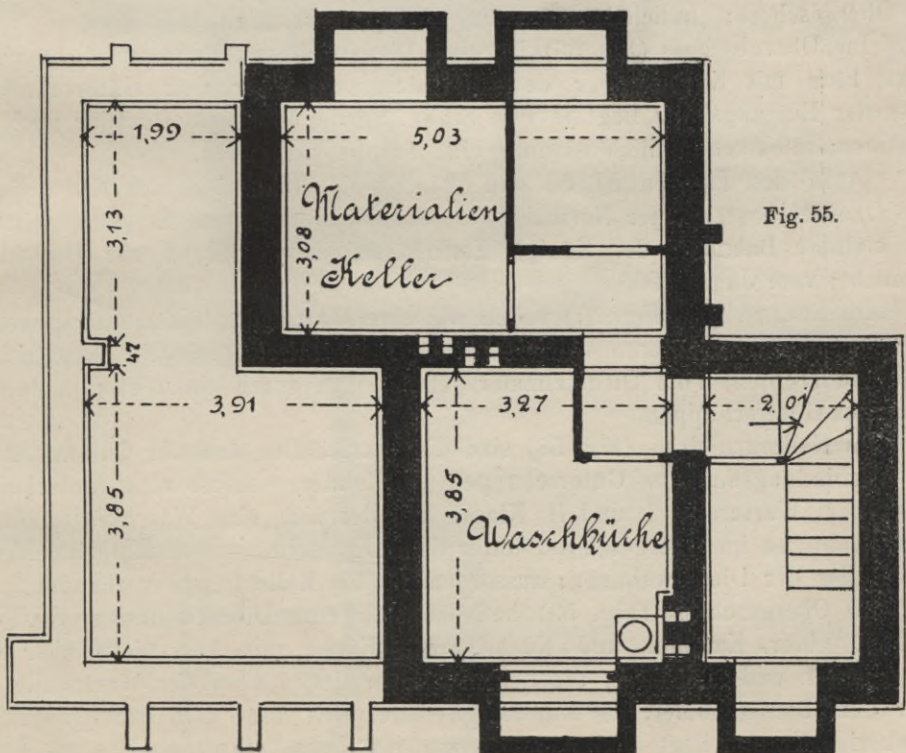
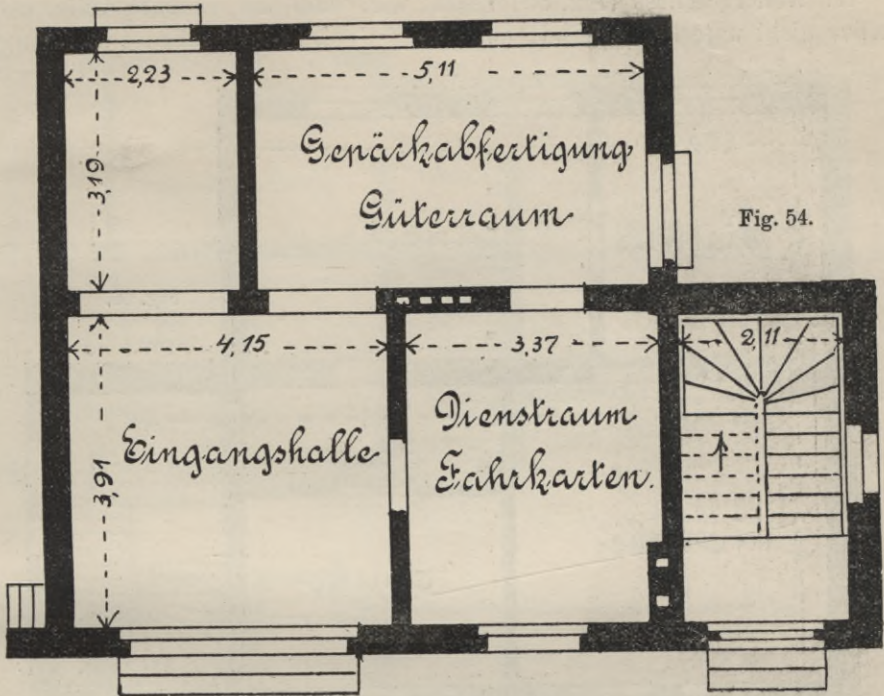


Fig. 53.

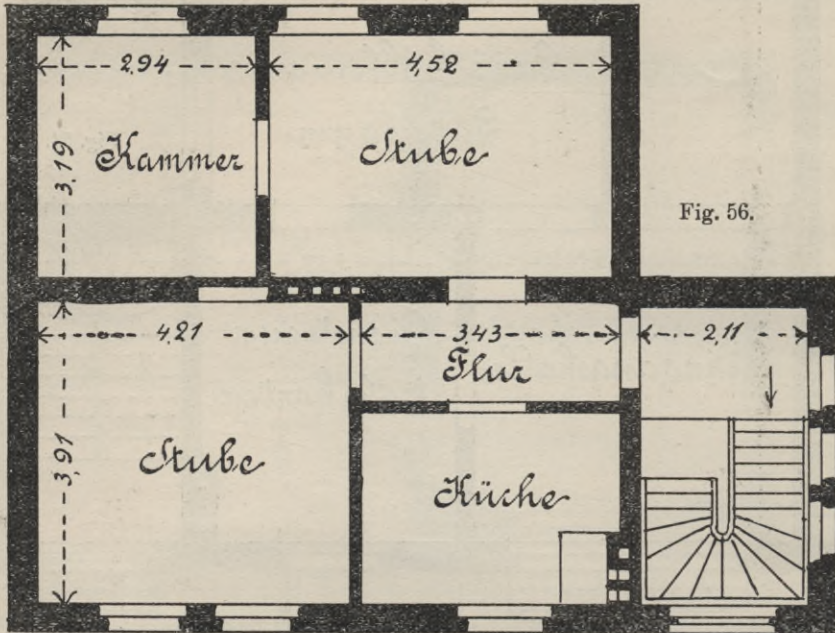
Einsteigschacht

β) Die Figuren 54, 55 und 56 zeigen die Grundrisse des Erd-, Keller- und Obergeschosses der kleineren Stationsgebäude auf den Haltestellen Behrendorf, Lundtoft usw. der Königl. Eisenbahn-Direktion Altona; ausgeführt im Jahre 1900.

Im Erdgeschoss (Fig. 54) befinden sich eine Eingangshalle und ein durchgehender Querflur, ein Dienstzimmer, ein Raum für Gepäckabfertigung und Güter, sowie eine Treppe.



Im Kellergeschoss (Fig. 55) sehen wir, dass die Eingangshalle und der Querflur nicht unterkellert sind; unter dem Gepäckraum befindet sich ein Mate-



rialienkeller, unter dem Dienstzimmer eine Waschküche für die Dienstwohnung im Obergeschoss; endlich ist noch eine Treppe vorhanden.

Im Obergeschoss (Fig. 56) ist eine Dienstwohnung angeordnet, und zwar liegt Flur mit Küche über dem Dienstzimmer; über dem Güterraum und über der Eingangshalle liegt je eine Stube, sowie über dem Querflur noch eine Kammer; selbstverständlich ist auch eine Treppe vorhanden.

γ) In den Figuren 57, 58 und 59 sind die Grundrisse des Erd-, Keller- und Obergeschosses einer Normalie für das Entwerfen von Empfangsgebäuden für kleinere Bahnhöfe der Königl. Eisenbahndirektion Altona zur Darstellung gebracht; vom Jahre 1905.

Im Erdgeschoss (Fig. 57) sehen wir eine Wartehalle, einen durchgehenden Querflur, einen besonderen Warteraum für I. und II. Klasse, ein Dienstzimmer und eine Treppe. Vom Dienstzimmer gelangt man durch einen Flur in den angebauten Güterschuppen.

Im Kellergrundriss (Fig. 58) sind die Wartehallen und der Querflur, sowie der Verbindungsflur zum Güterschuppen und letzterer selbst nicht unterkellert. Unter dem Warteraum I. und II. Klasse befindet sich eine Waschküche für die Dienstwohnung im Obergeschoss, unter dem Dienstzimmer ein Materialkeller und Keller der Dienstwohnung; ausserdem ist die Kellertreppe vorhanden.

Im Obergeschoss (Fig. 59) befindet sich eine Dienstwohnung von zwei Stuben, einer Kammer und Küche. Die Küche mit Flur liegt über dem Wartesaal I. und II. Klasse, die beiden Stuben liegen über der Wartehalle und über dem Dienstzimmer, die Kammer befindet sich über dem Durchgang. Die zugehörige Treppe liegt über der Treppe des Erdgeschosses.

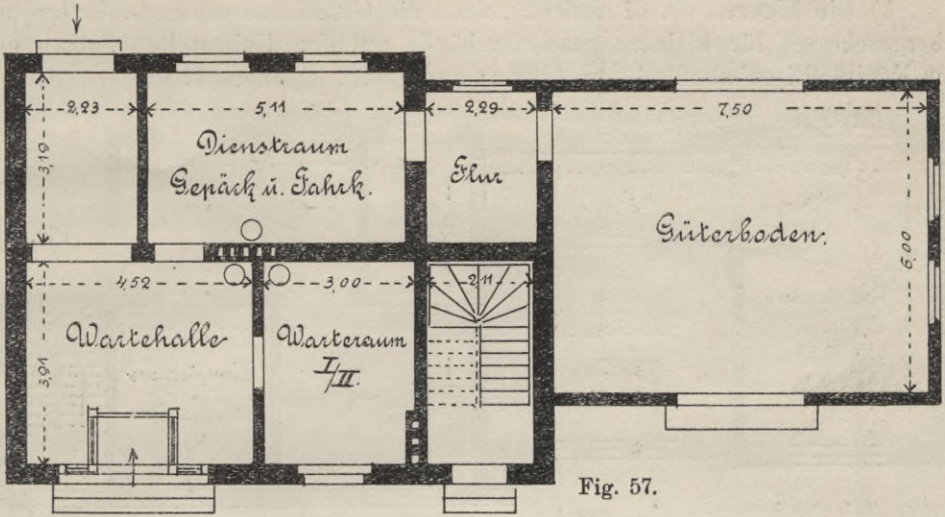


Fig. 57.

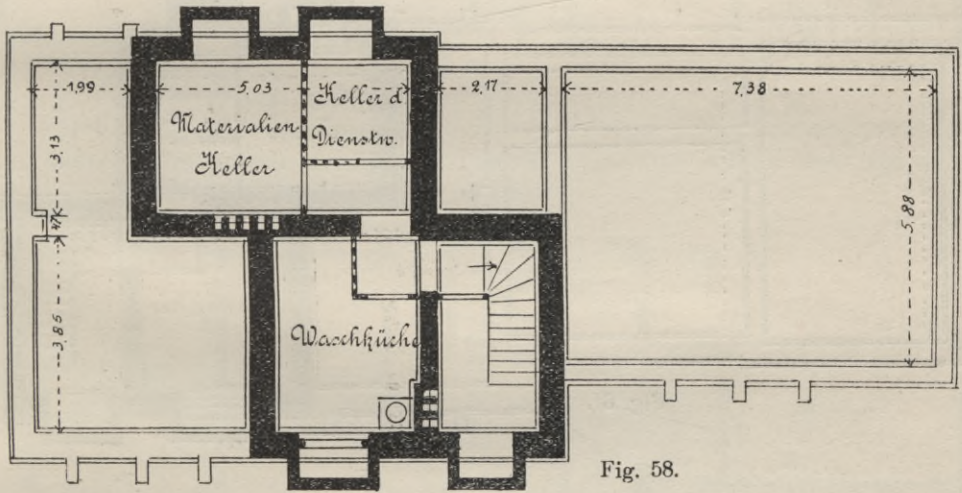


Fig. 58.

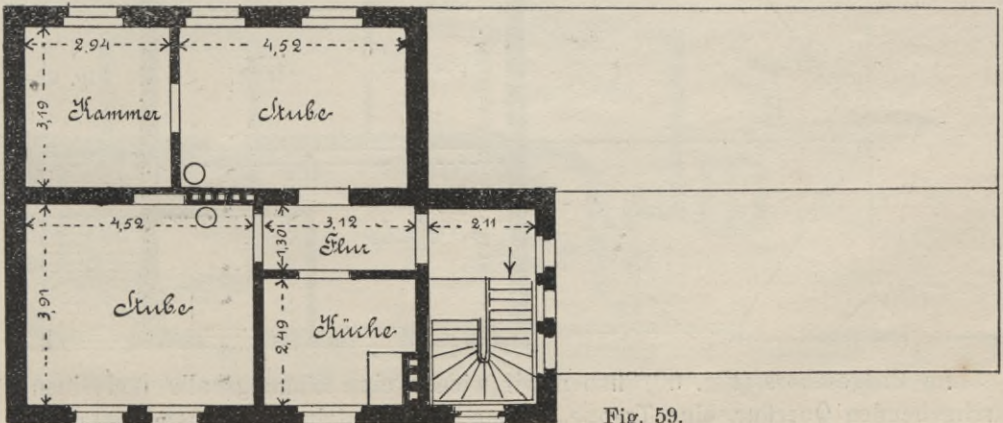
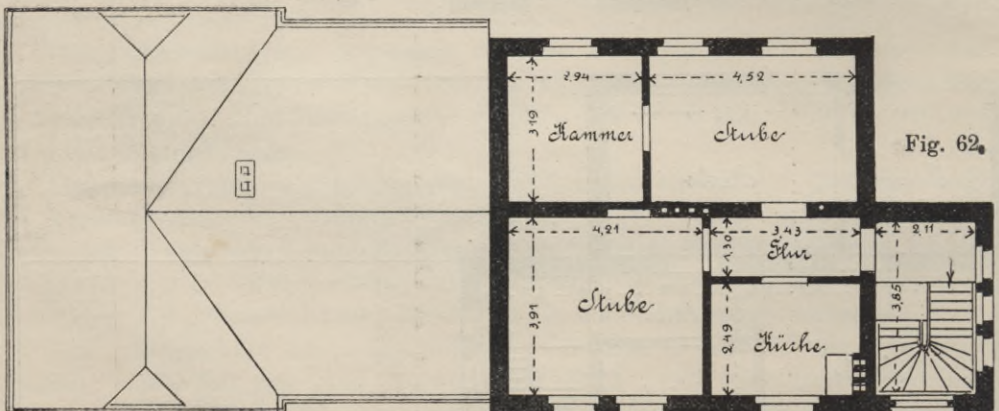
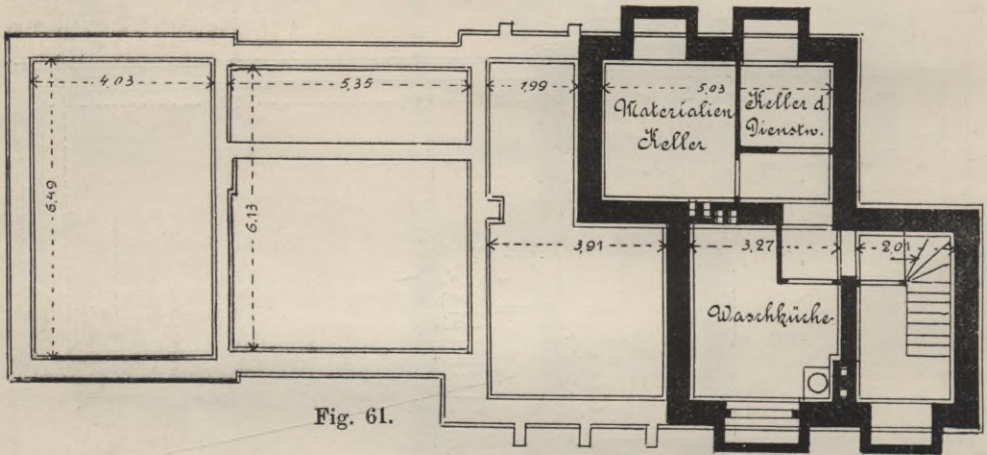
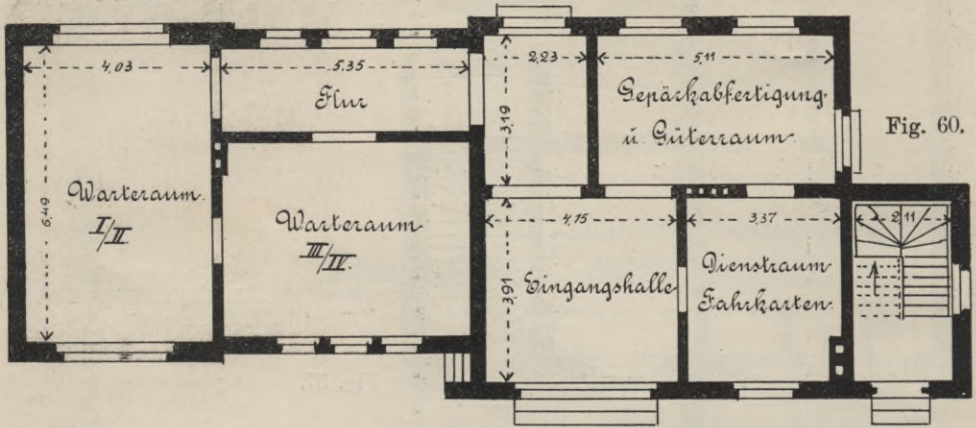


Fig. 59.

δ) Die Figuren 60, 61 und 62 zeigen die Grundrisse des Erd-, Keller- und Obergeschosses für kleinere Stationsgebäude auf den Haltestellen Satrup usw. der Königl. Eisenbahndirektion Altona; ausgeführt im Jahre 1900.



Im Erdgeschoss (Fig. 60) haben wir wieder eine Eingangshalle und einen durchgehenden Querflur, eine Treppe, ferner ein Dienstzimmer, einen Raum für



Gepäck, einen Wartesaal III. und IV. und I. und II. Klasse mit einem Längsflur an der Bahnseite.

Im Kellergeschoss (Fig. 61) sind die Wartesäle, Flure und die Eingangshalle nicht unterkellert. Unter dem Dienstzimmer befindet sich die Waschküche, unter dem Gepäckraum der Materialienkeller und Keller der Dienstwohnung, unter der Erdgeschosstreppe die Kellertreppe.

Im Obergeschoss (Fig. 62) ist eine Dienstwohnung untergebracht, bestehend aus zwei Stuben, einer Kammer und Küche, ähnlich wie beim vorigen Beispiel.

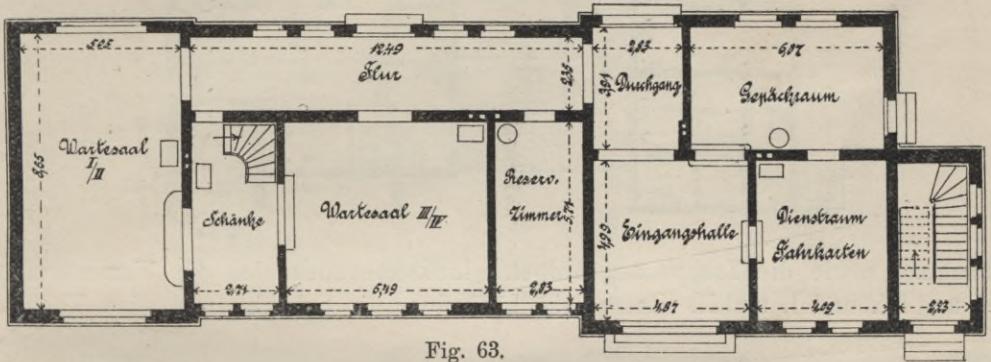


Fig. 63.

ε) Fig. 63 stellt den Grundriss des Erdgeschosses für das Empfangsgebäude auf Bahnhof Gravenstein der Königl. Eisenbahndirektion Altona dar; vom Jahre 1900.

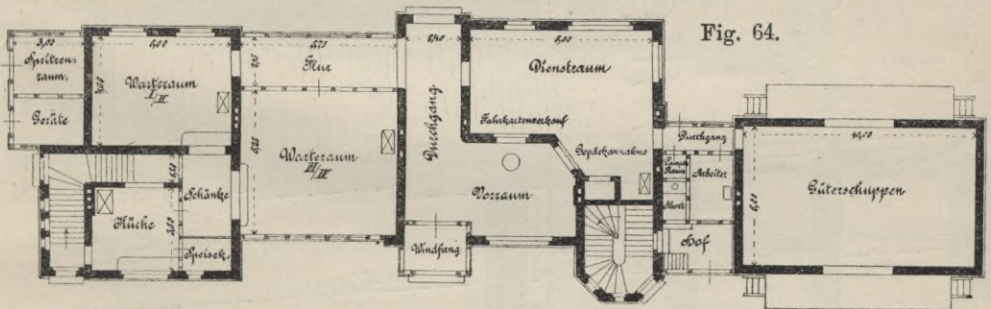


Fig. 64.

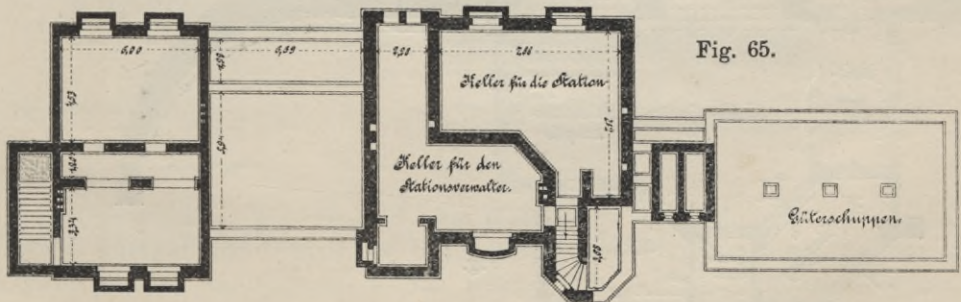


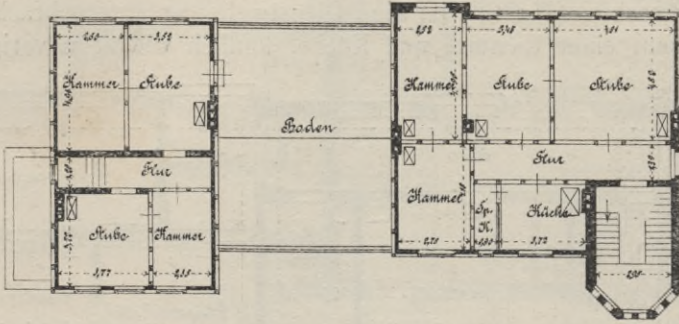
Fig. 65.

Der Grundriss unterscheidet sich vom vorigen nicht wesentlich; nur ist für die Wartesäle ein Schankraum in Aussicht genommen; auch ist noch ein besonderes reserviertes Zimmer vorhanden.

ζ) In den Figuren 64, 65 und 66 sind die Grundrisse des Erd-, Keller- und Obergeschosses für das Empfangsgebäude auf der Station Saatzkorn der Königl. Eisenbahndirektion Berlin dargestellt; vom Jahre 1901.

Im Erdgeschoss (Fig. 64) befindet sich ein Vorraum mit durchgehendem Querflur; rechts davon sind der Dienstraum mit Fahrkartenschalter und Gepäck-

Fig. 66.



annahme, sowie die Treppe angeordnet. Links befinden sich die Warteräume III. und IV. und I. und II. Klasse, ein Längsflur, die Schänke und eine Küche

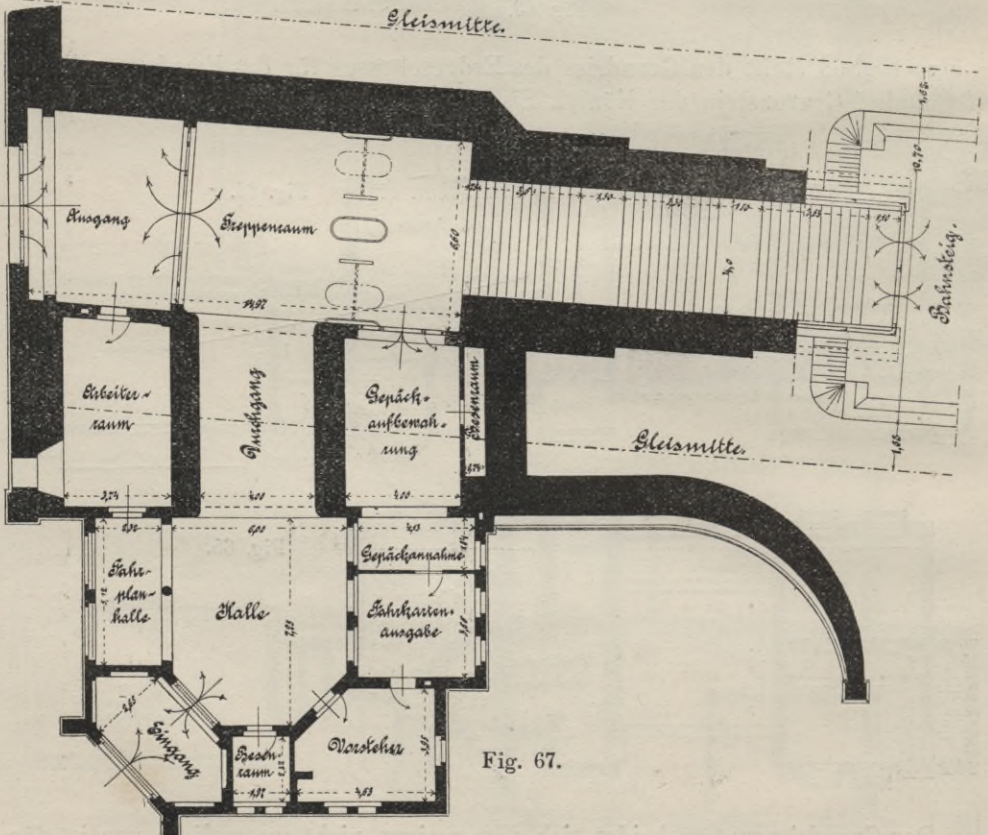


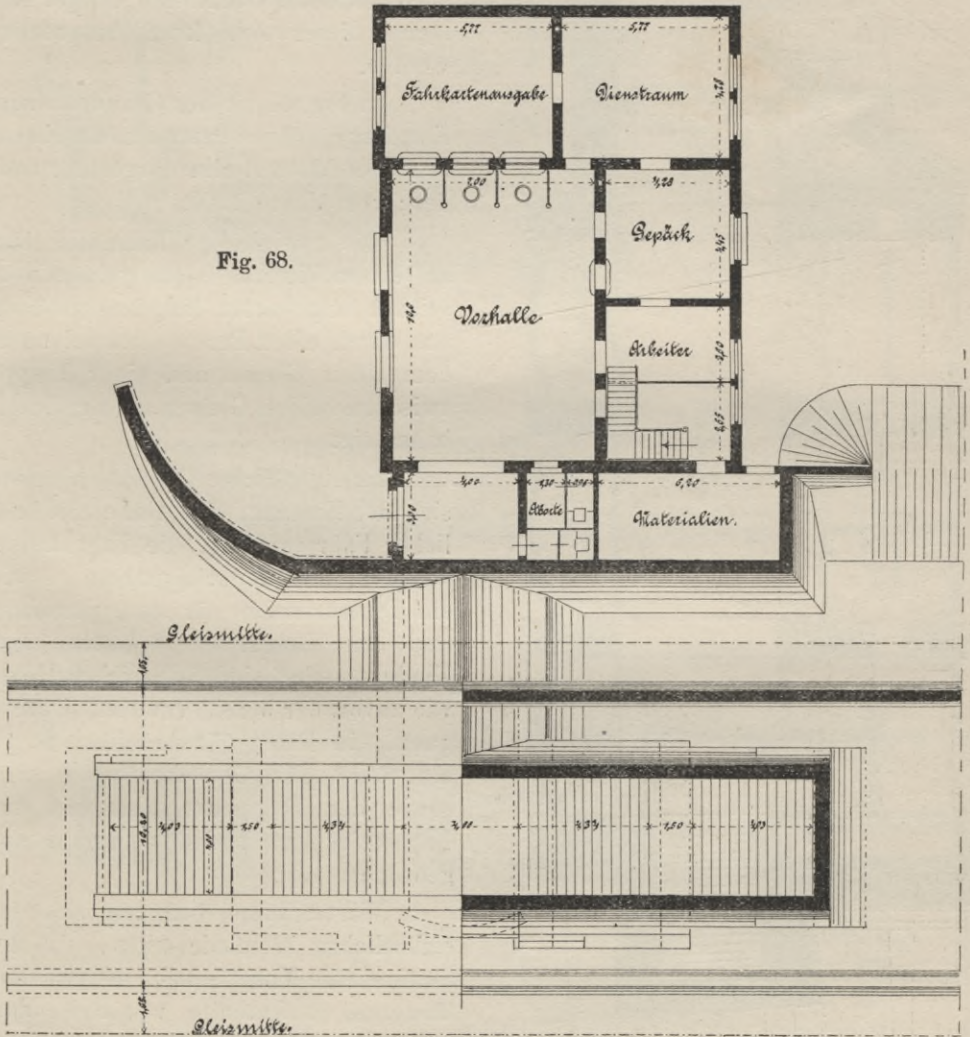
Fig. 67.

für den Bahnhofswirt; ausserdem ist auch hier eine Treppe nach dem Obergeschoss bezw. Keller vorhanden. Links ist ein Raum für Spritzen und Geräte

angebaut, rechts der Güterschuppen. Empfangsgebäude und Güterschuppen sind durch einen Durchgang verbunden, an den sich ein Aufenthaltsort für Arbeiter, ein Abort und ein Hof anschliessen.

Im Kellergrundriss (Fig. 65) sind der Warteraum III. und IV. Klasse, der Längsflur, der Verbindungsflur zum Güterschuppen und letzterer selbst nicht unterkellert. Unter den übrigen Räumen befinden sich Keller für Stationsmaterialien, bezw. für die Wohnungen.

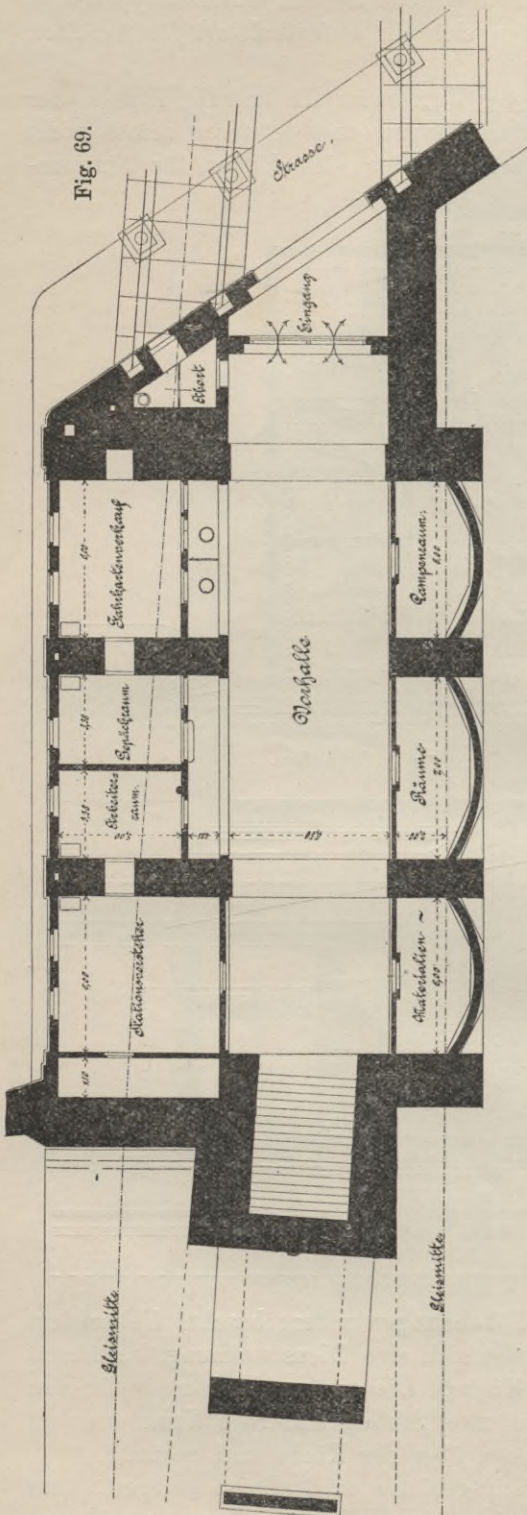
Fig. 68.



Im Obergeschoss (Fig. 66) sind zwei Wohnungen untergebracht. Ueber dem Vorraum, Querflur und Dienstraum befindet sich eine Dienstwohnung, bestehend aus zwei Stuben, zwei Kammern und Küche. Die andere Wohnung, für den Gastwirt bestimmt, besteht ebenfalls aus zwei Stuben und zwei Kammern und liegt über dem Warteraum I. und II. Klasse, über der Küche und Schänke.

7) Die bisher beschriebenen Empfangsgebäude sind alle so gelegen, dass Gleichhöhe und Höhe des Hauptgeschosses (mit dem Dienstraum usw.) annähernd

Fig. 68.



übereinstimmen. Es kommt aber auch häufig der Fall vor, dass die Gleise höher bzw. tiefer liegen, als das Hauptgeschoss des Empfangsgebäudes. Ich habe bereits bei den Grundrissmustern darauf hingewiesen.

Es sollen nun im Folgenden auch noch die Grundrisse einiger Anlagen dieser Art kurz besprochen werden.

In Fig. 67 ist der Grundriss zum Empfangsgebäude Rahnsdorf der Eisenbahn-Direktion Berlin dargestellt worden; vom Jahre 1900.

Die zweigleisige Bahnlinie liegt auf einem Viadukt. Man gelangt vom seitlich angebauten Empfangsgebäude aus durch einen Personentunnel unter dem einen Gleise und einer Treppe zwischen beiden Gleisen auf den Inselbahnsteig.

Im eigentlichen Gebäude befinden sich der Eingang, eine Halle mit seitlicher Fahrplanhalle, die Fahrkartenausgabe, die Gepäckannahme, sowie ein Dienstzimmer für den Vorsteher und ein Besenraum. Unter dem Viadukt selbst sind in gleicher Höhe, wie zuvor, der bereits erwähnte Durchgang, ein Raum für Arbeiter, desgl. ein Raum für Gepäckaufbewahrung, sowie der Treppenvorraum mit der Bahnsteigsperrung und der Ausgang angeordnet.

Warterräume befinden sich im eigentlichen Gebäude nicht, da die Station eine Vorortstation ist, wo mit längerem Aufenthalte von Reisenden auf der Station selbst nicht zu rechnen ist. Für kürzere Aufenthalte (Abwarten der Züge) sind auf den Bahnsteigen kleine Wartehallen untergebracht.

Fig. 68 zeigt den Grundriss zum Empfangsgebäude Dalldorf der Eisenbahn-Direktion Berlin; vom Jahre 1903.

Die Anordnung dieser Figur ist ähnlich, wie die der vorigen Figur. Nur sind sämtliche Räume, wie Eingang, Vorhalle, Fahrkartenausgabe, Dienstraum, Raum für Gepäck, Raum für Arbeiter und für Materialien, im eigentlichen Ge-

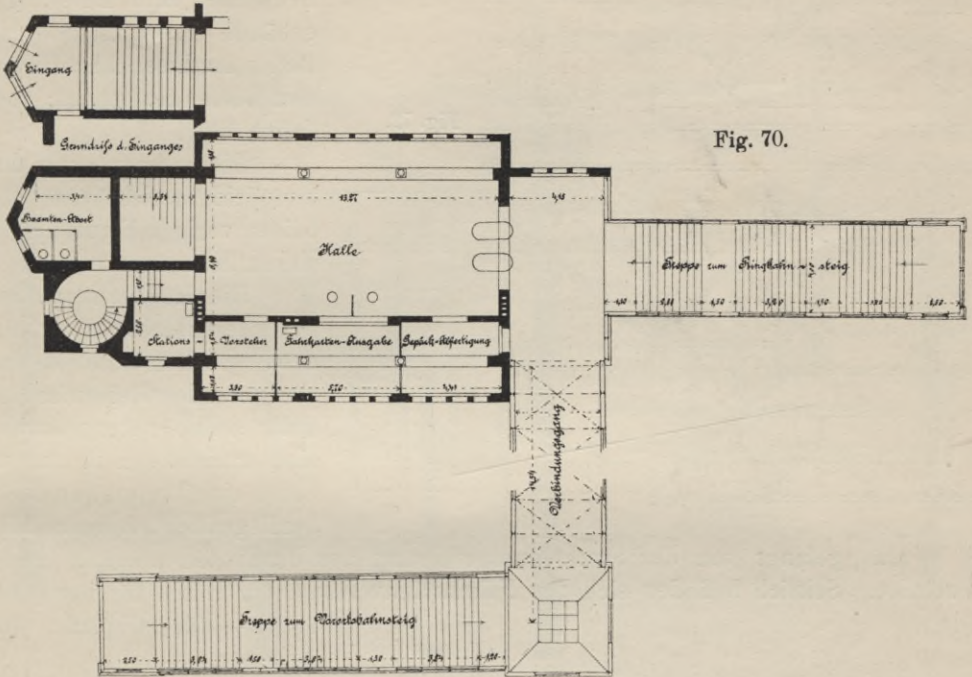


Fig. 70.

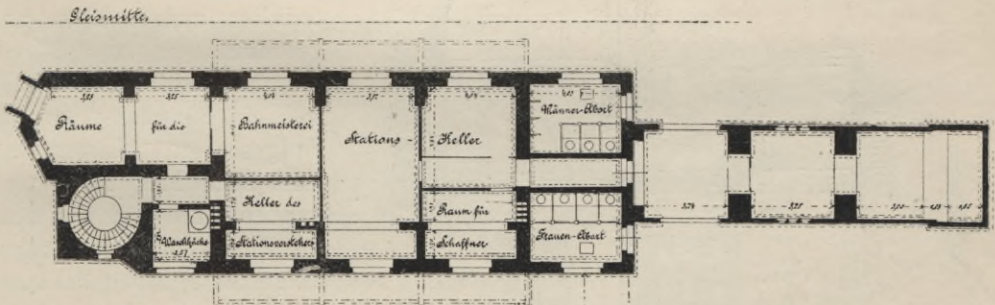
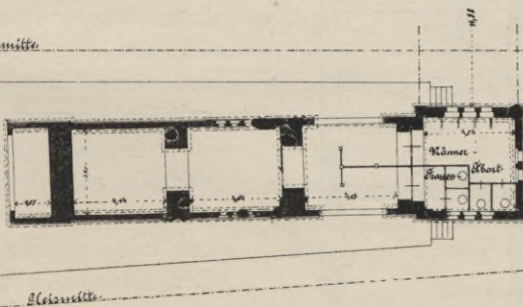


Fig. 71.



bäude angeordnet. Unter den Gleisen befinden sich nur der Durchgang und die Treppen, sowie die Bahnsteigsperrre.

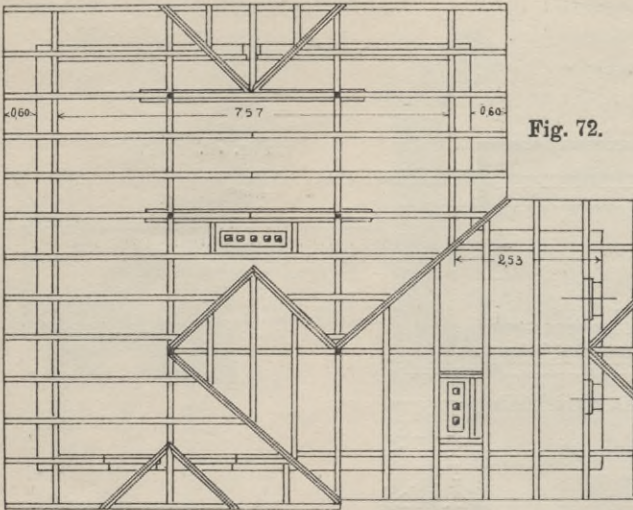
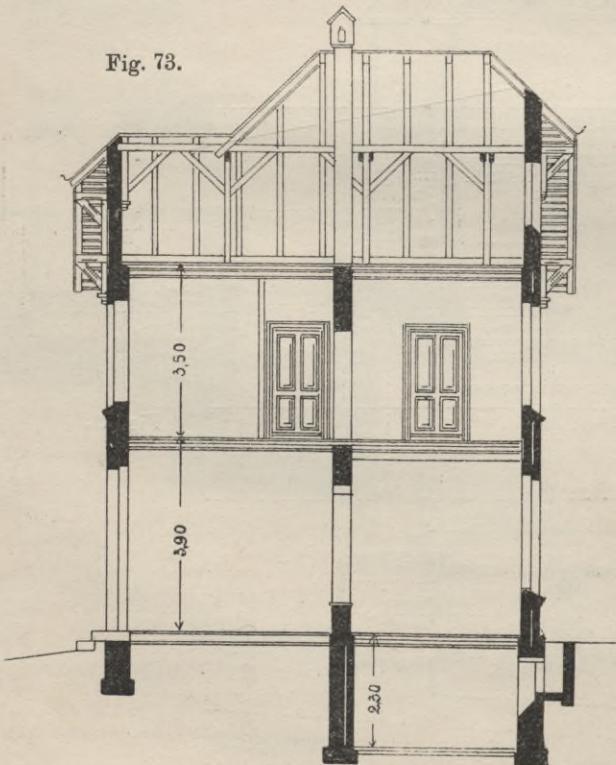


Fig. 72.

Man gelangt von der Strassenunterführung aus durch den Eingang in die Vorhalle. Seitlich befinden sich der Fahrkartenverkauf, ein Raum für den Vorsteher, für Gepäck, für Arbeiter.

Fig. 73.



In Fig. 69 ist der Grundriss zum Empfangsgebäude Provinzstrasse in Berlin der Eisenbahn-Direktion Berlin gezeichnet; vom Jahre 1901.

Diese Anordnung unterscheidet sich von den beiden vorigen Figuren ganz wesentlich.

Hier ist überhaupt kein besonderes Gebäude vorhanden, sondern alle Räume sind unter den Gleisen im Viadukt selbst untergebracht. Man erreicht von ihnen aus durch eine Treppe den darüberliegenden Inselbahnsteig.

Diesen Räumen gegenüber sind Räume für Materialien und Lampen angeordnet.

Ausserdem befindet sich ein Beamten-Abort im Erdgeschoss. Warteräume sind auch hier nicht vorhanden. Es sind auf dem Inselbahnsteige Wartehallen aufgestellt. Auch befinden sich dort die Aborte.

Die Bahnsteigsperrre kann unten vor der Treppe oder am Ausgang der Treppe auf dem Bahnsteige selbst vorgesehen werden.

In den Figuren 70 und 71 endlich sind zwei Grundrisse zum Empfangsgebäude Putlitzstrasse in Berlin der Eisenbahn-Direktion Berlin dargestellt; vom Jahre 1899.

Diese Anordnung ist wieder eine ganz andere. Hier ist der Zugang von der Strasse aus in gleicher Höhe mit dem oberen Hauptgeschosse gelegen. Die

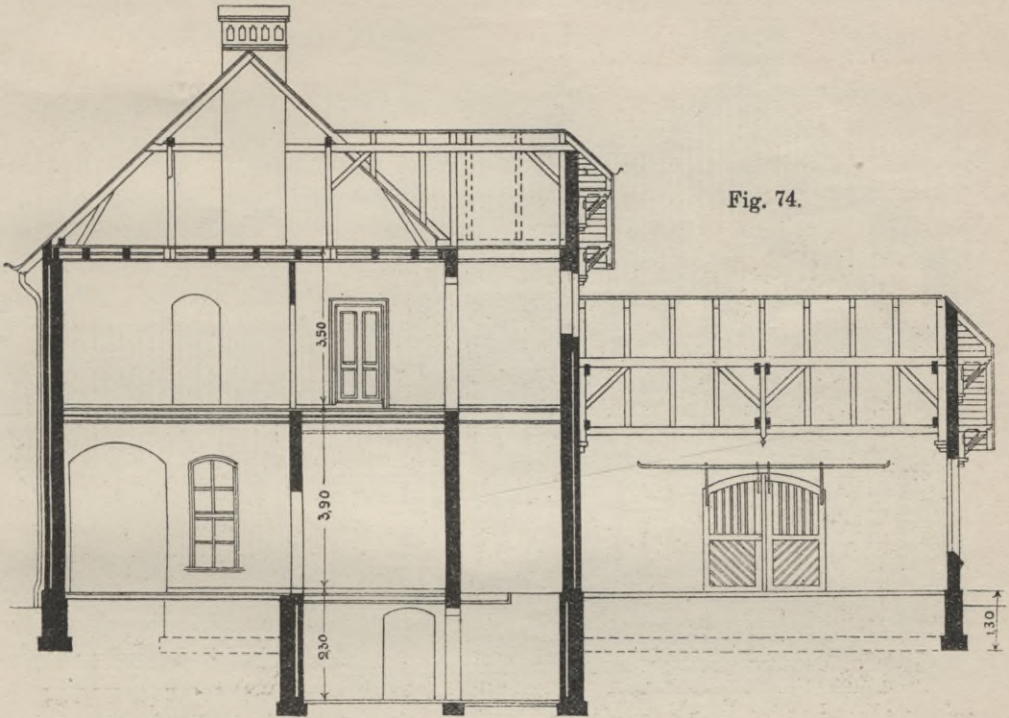


Fig. 74.

Bahn dagegen liegt in Höhe des Erdgeschosses, so dass man also nicht, wie bei den vorigen Beispielen, zu ihr auf einer Treppe hinaufsteigen muss; man gelangt vielmehr zu ihr, indem man die Treppe hinabsteigt.

Es sind vier Gleise vorhanden, für welche zwei Inselbahnsteige vorgesehen sind.

Der Bahnsteig für die Ringbahn schliesst sich unmittelbar der Achse des Gebäudes an. Der Bahnsteig für die Vorortbahn dagegen ist seitlich gelegen. Man gelangt zu ihm, indem man vom Hauptgebäude aus einen über den Gleisen gelegenen Verbindungsgang benutzt, der zu der Bahnsteigtreppe führt.

Im Hauptgeschosse (Fig. 70) befinden sich der Eingang, eine grosse Halle, die Fahrkartenausgabe, die Gepäckabfertigung, der Dienstraum für den Vorsteher, ein Beamten-Abort und noch andere kleine Nebenräume.

Sehr zweckmässig ist die Anordnung der Bahnsteigsperrle erfolgt, indem

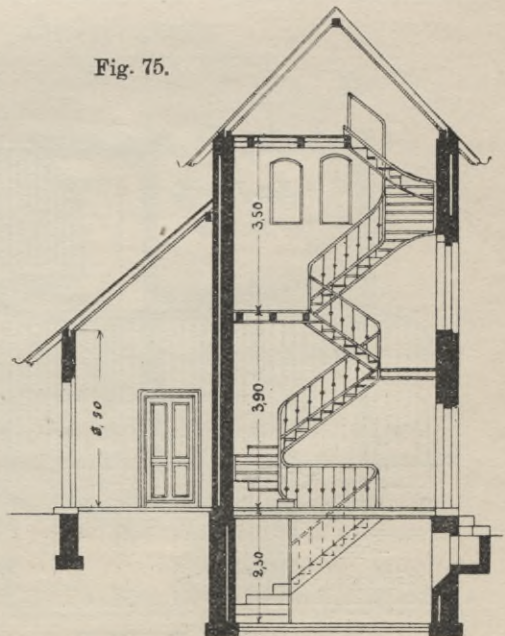


Fig. 75.

sie in die grosse Halle verlegt worden ist. Sie dient auf diese Weise gemeinsam beiden Bahnsteigen, wodurch wesentlich an Beamtenpersonal gespart wird.

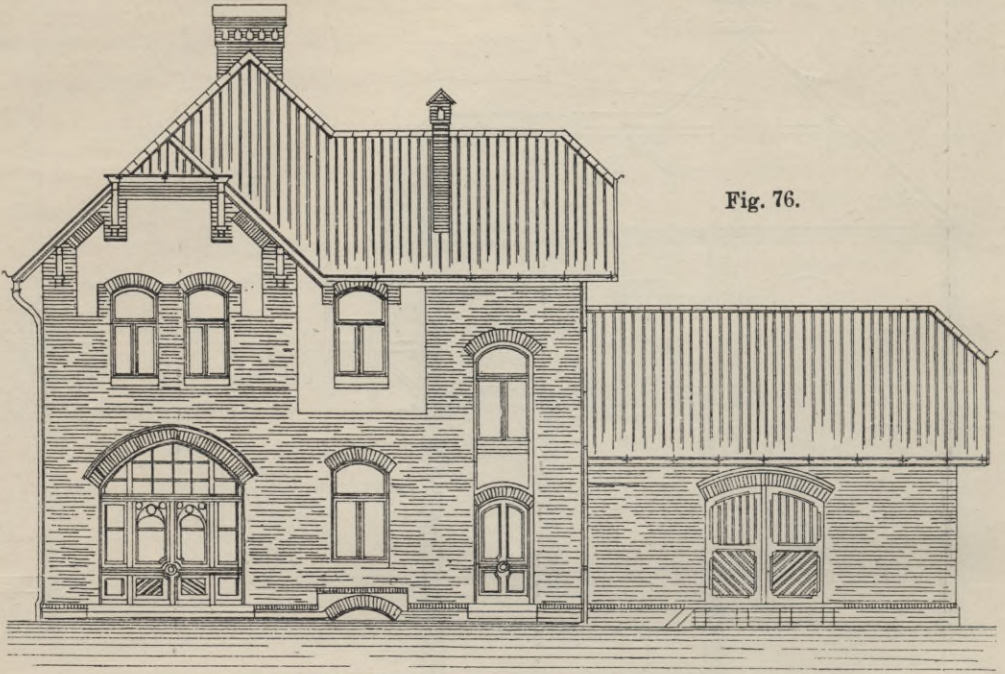


Fig. 76.

Im Erdgeschoss (Fig. 71) sind im eigentlichen Gebäude Räume für die Bahnmeisterei, Stationskeller, ein Keller für den Vorsteher, ein Raum für Schaffner, sowie eine Waschküche untergebracht.

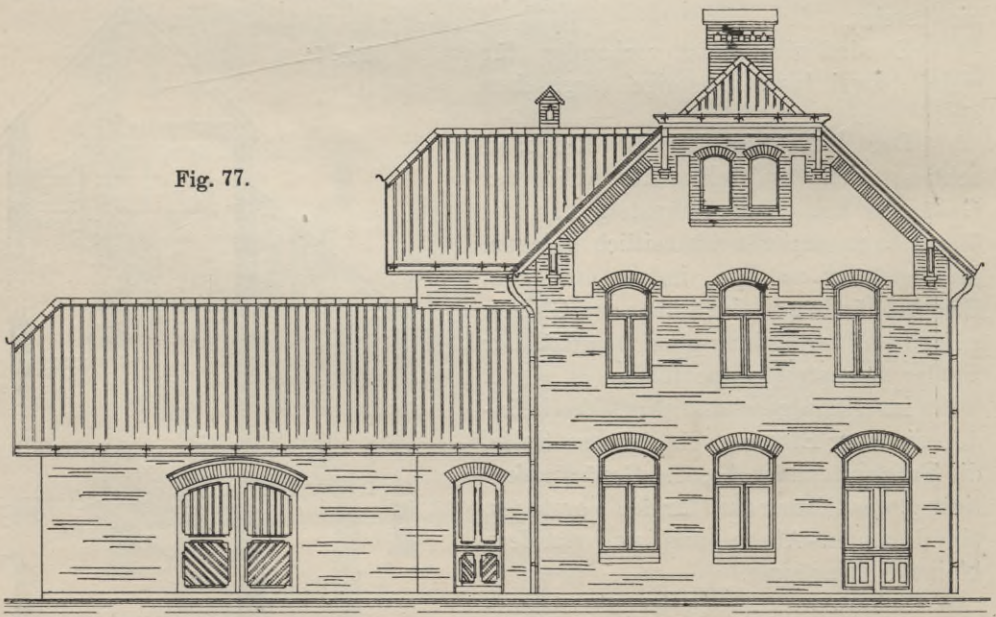


Fig. 77.



Unter dem Verbindungsgang zwischen den beiden Bahnen befinden sich ebenfalls in Erdgeschosshöhe die Abortanlagen für beide Bahnlinien getrennt. Ich komme auf diese bei Besprechung der Abortanlagen noch einmal zurück.

Warteräume im Gebäude sind auch hier nicht vorhanden; es sind statt dieser auf dem Bahnsteige Wartehallen errichtet.

σ) In den Figuren 72 bis 78 ist das Beispiel der Figuren 57 bis 59 im Abschnitte γ) in seinen weiteren Einzelheiten zur Darstellung gebracht. Es ist absichtlich von mir für die vollkommene Darstellung des Entwurfes zu einem Empfangsgebäude ein nur kleines Beispiel auserwählt worden. Es sind aus einem solchen Beispiele die wichtigsten Regeln und Grundsätze für das Entwerfen von Empfangsgebäuden genau so gut zu ersehen, wie aus einem grossen Entwurfe. Letzterer würde überdies nicht dem Zweck unseres Buches entsprechen.

In Fig. 72 ist die Sparrenlage gezeichnet. Man vergleiche zum besseren Verständnis die Grundrisse der Figuren 57 bis 59.

Fig. 73 stellt den Querschnitt dar, Fig. 74 den Längenschnitt einschliesslich Güterschuppen, Fig. 75 einen Schnitt durch das Treppenhaus.

Die Fig. 76 zeigt die Ansicht vom Bahnhofsvorplatze aus, während in Fig. 77 die Ansicht von der Bahnsteigseite aus gezeichnet ist.

In Fig. 78 endlich ist die Seitenansicht gezeichnet.

Eine nähere Erklärung der Figuren erübrigt sich, da aus denselben alles Nötige ohne weiteres ersichtlich ist.

#### b) Abortanlagen.

1. Allgemeines. Die Aborte können innerhalb der Empfangsgebäude oder in besonderen Gebäuden oder auch in beiden angeordnet werden. Es

Fig. 78.

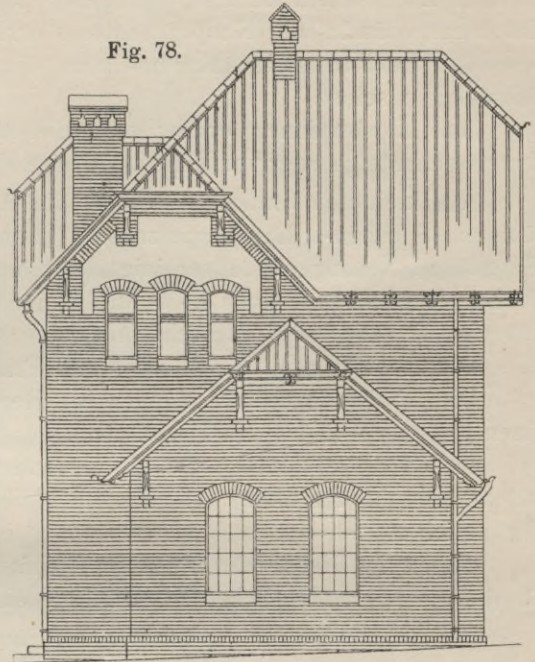
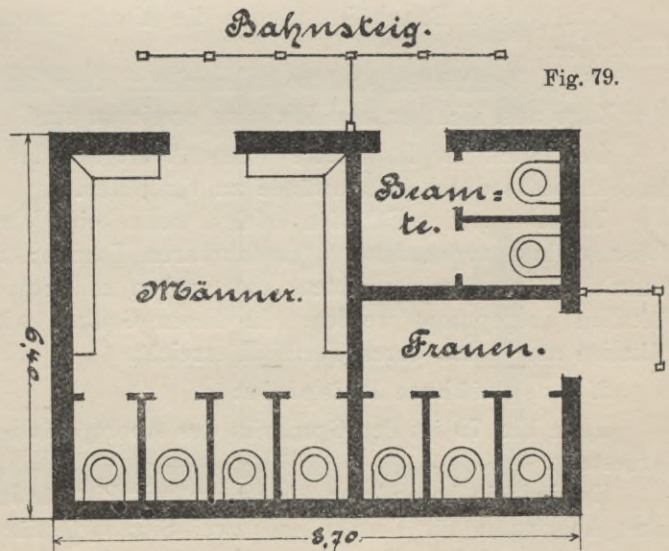


Fig. 79.



kommen hierfür die Grösse des Empfangsgebäudes, der Verkehr und die örtlichen Verhältnisse in Betracht.

Wenn die Aborte in besonderen Gebäuden untergebracht werden, werden sie auf Zwischenstationen zweckmässig auf einer oder zu beiden Seiten des Empfangsgebäudes am Hauptbahnsteige errichtet.

Bei Inselbahnsteig-Anlagen finden die Aborte häufig ihren Platz auf den Bahnsteigen selbst.

Auf Kopfstationen ordnet man die Aborte an den äusseren Enden der Zungenbahnsteige oder vor Kopf der Gleise an, je nach den Verkehrsverhältnissen.

Auf kleineren Stationen werden die Aborte meistens mit anderen Nebenräumen (Spritzen-, Lampenputzraum, Räume für Holz, Kohlen usw.) in einem besonderen Nebengebäude vereinigt. Oft befinden sich für die Dienstwohnungen im Empfangsgebäude auch noch Ställe in diesem Nebengebäude, woran gewöhnlich ein Wirtschaftshof angeschlossen ist.

Die Abortanlagen für Männer und Frauen sind stets zu trennen.

Die Abortanlagen für Männer erhalten ausser den Sitzaborten auch noch einen grösseren Raum mit Pissständen.

In jeder Abortanlage ist ein besonderer Abort für Beamte abzutrennen, welcher für das Publikum verschlossen bleibt und für die Beamten mit Schlüssel zugänglich zu machen ist.

Haben die Dienstwohnungen im Empfangsgebäude keinen Abort, so ist auch für diese in der öffentlichen Abortanlage ein besonderer Abort vorzusehen.

Die Aborte können ausserhalb und innerhalb oder nur innerhalb der Bahnsteigsperrre angeordnet werden.

Auf eine nähere Beschreibung der inneren Einrichtung, der Ausführung und der Einzelheiten der Abortanlagen verzichten wir; es sei auf die einschlägige Literatur verwiesen.

Auf grossen Bahnhöfen werden die Aborte zweckmässig mit Waschräumen verbunden.

Die Abortanlagen sind so anzuordnen, dass sie von den Reisenden, auch vom Zuge aus, sichtbar und leicht zu erreichen sind.

Der Blick in das Innere eines Abortgebäudes vom Bahnsteige her ist gegebenenfalls durch Schamwände zu verdecken.

Die Abfuhr der Fäkalien erfolgt, wenn keine Wasserspülung mit Kanalisationsanschluss vorhanden ist, in fahrbaren Tonnen; zweckmässig ist auch die Anordnung von wasserdichten Abortgruben mit Sohlengefälle, aus denen die Fäkalien ausgepumpt werden. In diesen Gruben wird eine Desinfektion der Fäkalien am besten durch Torfmull erreicht.

## 2. Ausgeführte Beispiele:

a) In Fig. 79 ist der Grundriss des Abortgebäudes auf Bahnhof St. Wendel dargestellt.

Es sind ein besonderer Abortraum mit Pissständen für Männer, ein besonderer Abortraum für Frauen und zwei Sitzaborte für Beamte vorhanden. Die Beamtenaborte haben einen besonderen Zugang.

Gegen den Bahnsteig ist der Blick ins Innere des Gebäudes durch Schamwände versperrt.

β) In Fig. 80 ist der Grundriss des Nebengebäudes auf Bahnhof Dieringhausen dargestellt.

Es sind hier ebenfalls besondere Abortanlagen für Männer, Frauen und Beamte vorhanden, wie zuvor; desgleichen ist der Blick ins Innere der Aborte durch Schamwände gegen den Bahnsteig verdeckt.

In diesem Gebäude sind ausserdem noch eine Waschküche und zwei Ställe für die Dienstwohnung der Station, sowie ein Spritzenraum untergebracht.

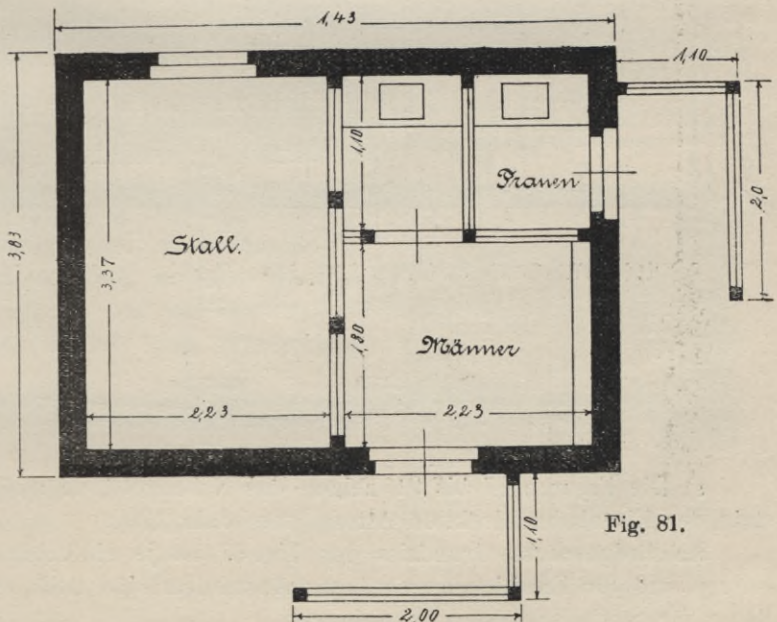
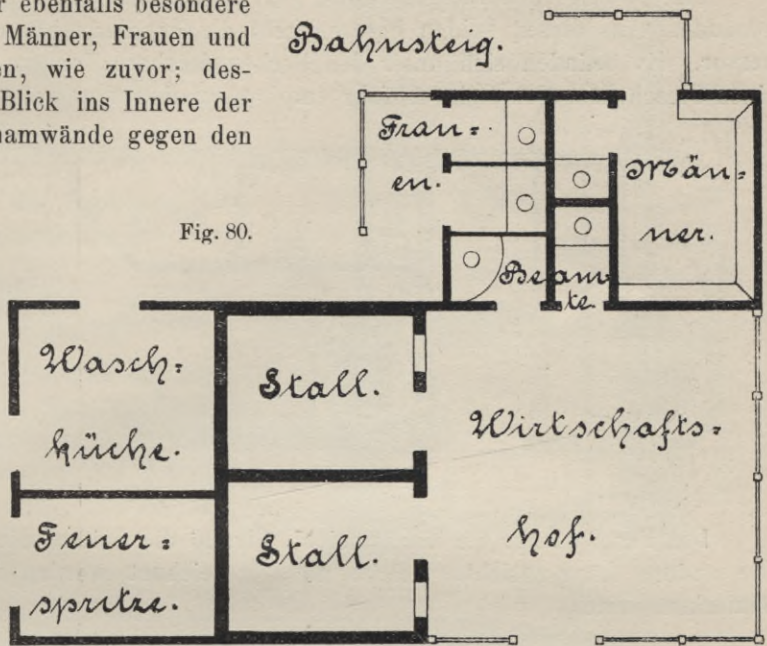
Anschliessend befindet sich ein Wirtschaftshof, in welchem zweckmässig der Eingang in den Beamtenabort verlegt wird.

γ) Fig. 81 zeigt den Grundriss des Nebengebäudes für die Haltestelle Behrendorf der Eisenbahn-Direktion Altona; vom Jahre 1900.

Es ist je ein Abort für Männer und für Frauen vorhanden. Ausserdem ist noch ein Stall angebaut.

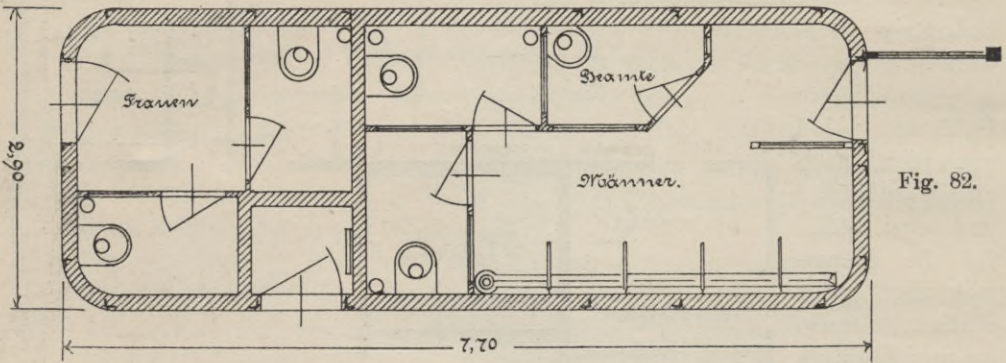
δ) In den Figuren 82 bis 86 ist eine von der Eisenbahn-Direktion Berlin im Jahre 1899 aufgestellte Norm für Abortgebäude auf Inselbahnsteigen dargestellt.

Fig. 82 zeigt den Erdgeschoss-Grundriss des in Eisenfachwerk ausgemauerten Gebäudes. Es sind Aborte für



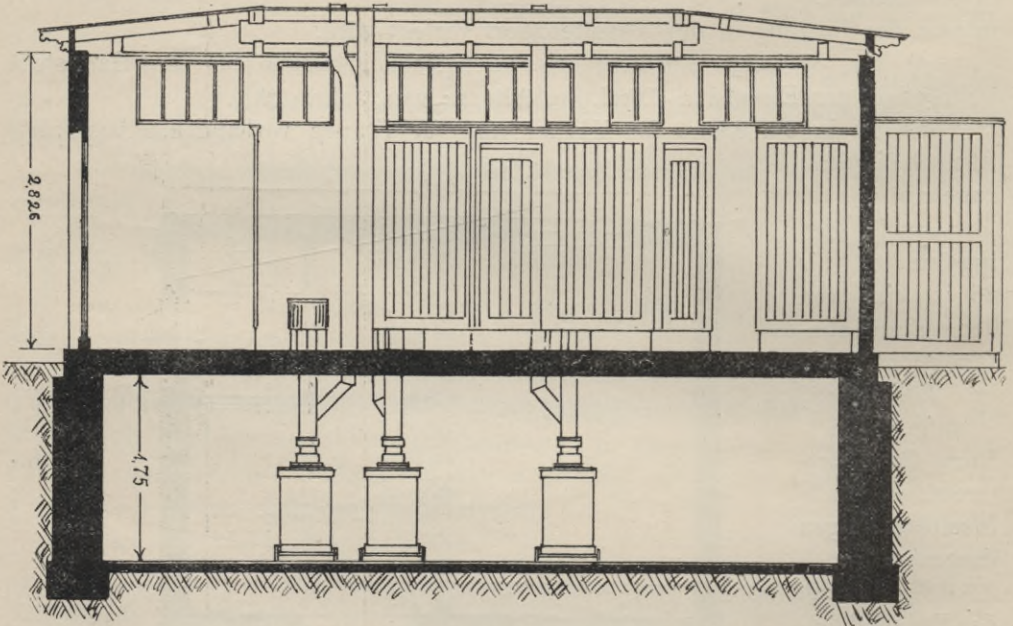
Männer, für welche auch Pissstände vorgesehen sind, für Beamte und für Frauen angeordnet. Der Beamtenaborte ist von dem Männeraborte aus zugänglich.

Fig. 83 zeigt den Längenschnitt, Fig. 84 den Querschnitt durch das Abortgebäude. Aus diesen beiden Figuren geht die Art der Abführung der Fäkalien hervor. Es befinden sich unter den Becken fahrbare Tonnen, welche mit Hilfe eines Flaschenzuges zwecks Abfuhr emporgewunden werden.



Die Fig. 85 zeigt die Längsansicht, Fig. 86 die Seitenansicht des Gebäudes. Die andere Längsansicht, welche nicht gezeichnet worden ist, bietet nichts Bemerkenswertes.

Fig. 83.



ε) Die Figuren 87 bis 91 zeigen das Nebengebäude auf Bahnhof Gravenstein der Eisenbahn-Direktion Altona, vom Jahr 1900.

Im Erdgeschoss-Grundriss der Fig. 87 ist je ein Abort für Männer, für Frauen und für Familien angeordnet. Ausserdem sind noch zwei Ställe und ein Raum für Stationszwecke untergebracht.

Fig. 88 zeigt den Längsschnitt, Fig. 89 den Querschnitt des Gebäudes. Aus dem Längsschnitt ist ersichtlich, dass bei diesem Gebäude das sogenannte Kübelverfahren angewandt ist. Unter den Abortsitzen befinden sich Kübel, welche zwecks Abfuhr herausnehmbar sind.

Fig. 90 zeigt die Vorderansicht, Fig. 91 die Seitenansicht des Gebäudes.

Der Blick in das Innere ist durch Schamwände verdeckt.

ζ) Als letztes Beispiel sei noch die Fig. 71 erwähnt. Dort sind unter dem Durchgang auf jedem Bahnsteige besondere Abortanlagen für Männer und Frauen angeordnet. Die Männeraborte haben Pissstände.

Fig. 84.

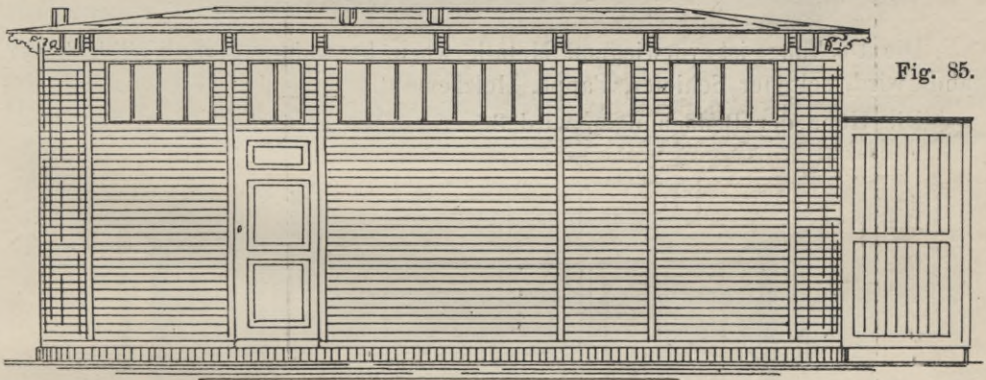
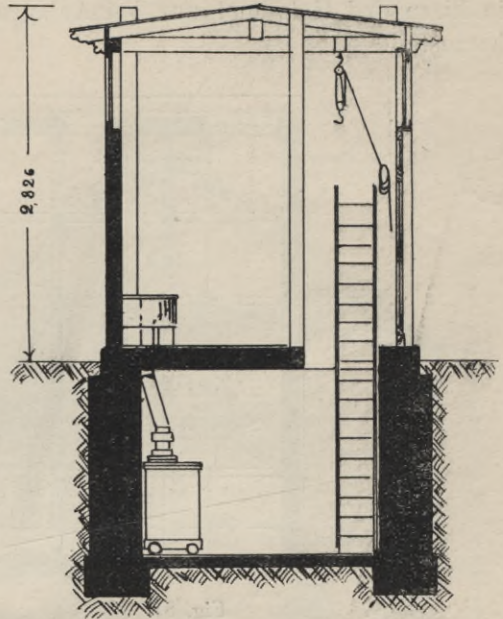


Fig. 85.

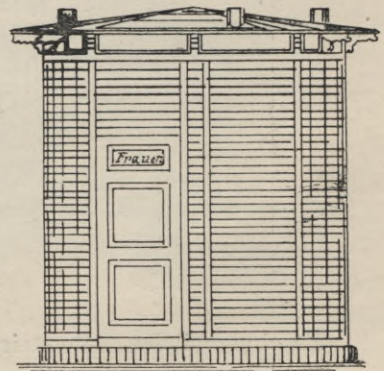
Auf dem Ringbahnsteig liegen die beiden Eingänge zwar nebeneinander, sind aber durch eine Mauer getrennt, während auf dem Vorortbahnsteig beide Eingänge, da sie unmittelbar nebeneinander liegen, durch eine Schamwand abgetrennt sind.

### c) Bahnsteigbedachungen und Bahnsteighallen.

Man unterscheidet:

1. Bahnsteigbedachungen, welche nur einzelne Bahnsteige überdachen.
2. Bahnsteighallen, welche mehrere Bahnsteige und Gleise gemeinsam überdachen.

Fig. 86.



1. Bahnsteigbedachungen. Dieselben werden meistens in Eisen, seltener in Eisen und Holz und nur bei Anlagen vorübergehender Natur ganz in Holz hergestellt.

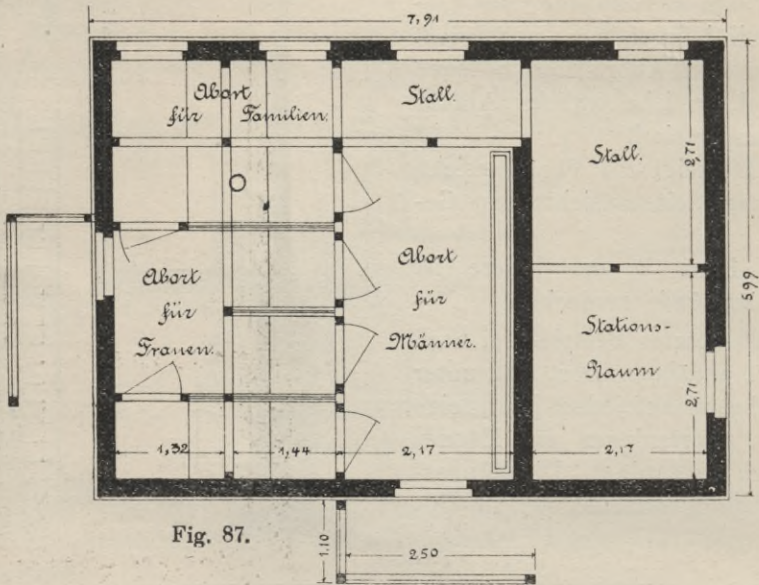


Fig. 87.

Die Deckung ist vorwiegend Metall, wozu besonders gern Wellblech verwendet wird, seltener Schiefer, Pappe, Holzzement.

Die Höhe der Bedachungen wird 3,5 bis 4,0 m gemacht.

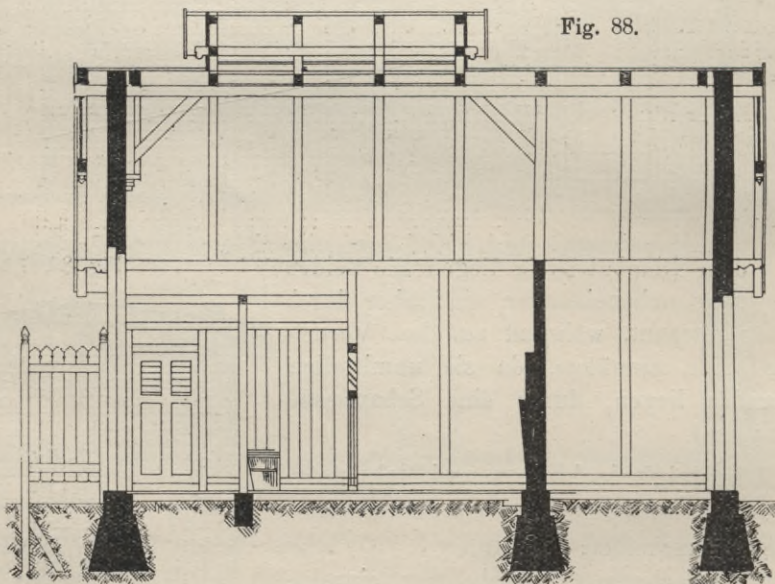


Fig. 88.

Es sind bei den Bahnsteigbedachungen weiter zu unterscheiden:  
Hauptbahnsteigdächer und Zwischenbahnsteigdächer.

α) Hauptbahnsteigdächer. Dieselben überdachen den Hauptbahnsteig und werden in der Regel mit dem Empfangsgebäude in Verbindung gebracht.

Die einfachste Form bildet das freihängende Pultdach, das in Fig. 92 im Prinzip dargestellt ist.

Bei grösserer Breite des Bahnsteiges muss die Dachfläche eine Unterstützung durch Säulen erhalten, welche an der Bahnsteigkante aufgestellt werden. Dies kann nach Fig. 93, welche die Ueberdachung auf Bahnhof Schwabach zeigt, oder nach Figur 94, in welcher das Dach auf dem Görlitzer Bahnhof gezeichnet ist,

mit Hilfe eines sogen. Stulpes erreicht werden. Die Säulen müssen bis zu einer Höhe von 2,5 m über dem Bahnsteige mindestens 3,0 m von der nächsten Gleisachse entfernt sein, damit das Normalprofil des lichten Raumes bewahrt bleibt.

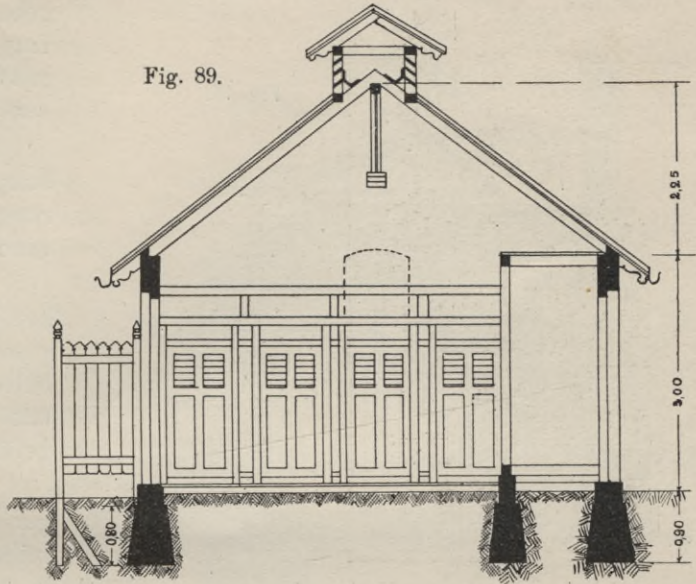
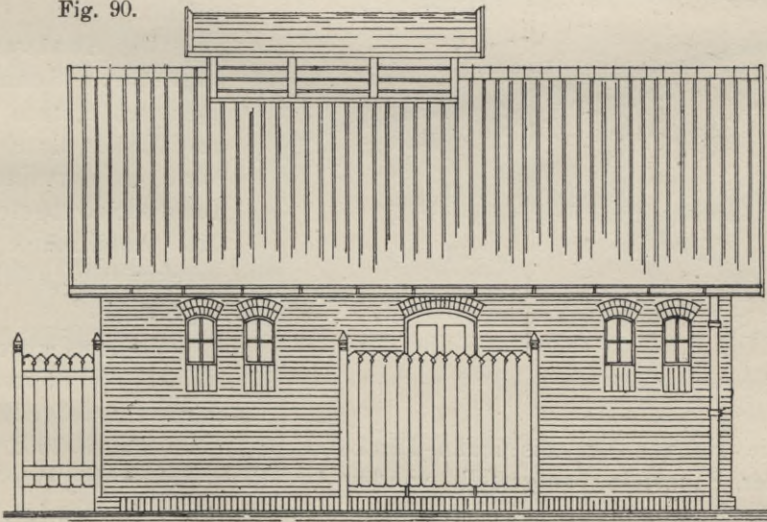


Fig. 90.



Alle Bahnsteigbedachungen sind soweit als möglich an das Normalprofil heranzuführen, damit die Reisenden beim Betreten der Wagen gegen Niederschläge geschützt sind.

Bei grösseren Tiefen können gegebenenfalls zwei Säulenreihen angewandt werden.

Werden durch die Bahnsteigdächer anschliessende Räume des Empfangs-

gebäudes verdunkelt, so muss ein Teil des Daches mit Oberlicht (Glasdeckung) versehen werden.

Von einer Beschreibung grösserer Ausführungen sei wieder Abstand genommen.

β) Zwischenbahnsteigdächer. Dieselben wurden bisher meistens als Sattel- oder Bogendächer mit zwei Säulenreihen ausgeführt.

Neuerdings ersetzt man gern die beiden Säulenreihen durch eine einzige in der Mitte des Bahnsteiges stehende Reihe schmiedeeiserner Stützen, von welchen aus das Dach nach beiden Seiten auskragt. Es hat diese Anordnung sehr grosse Vorteile, indem hier der Verkehr beim Ein- und Aussteigen weniger behindert wird, als bei zwei Säulenreihen.

Die Abwässerung erfolgt durch Sammelrinnen über den Stützen, von wo das Wasser durch Abfallrohre in die Kanäle der Kanalisation abgeleitet wird. Die Abfallrohre werden zweckmässig an den Stützen angebracht.

In den Figuren 95 und 96 ist die Normalie für solche einstielige Bahnsteighallen

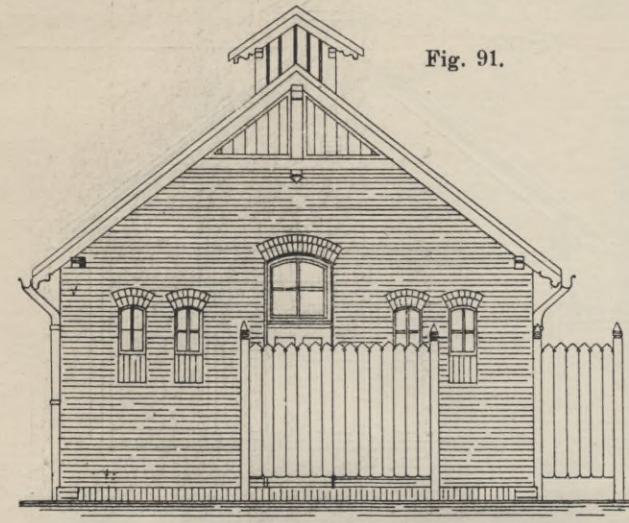


Fig. 91.

stehende Reihe schmiedeeiserner Stützen, von welchen aus das Dach nach beiden Seiten auskragt. Es hat diese Anordnung sehr grosse Vorteile, indem hier der

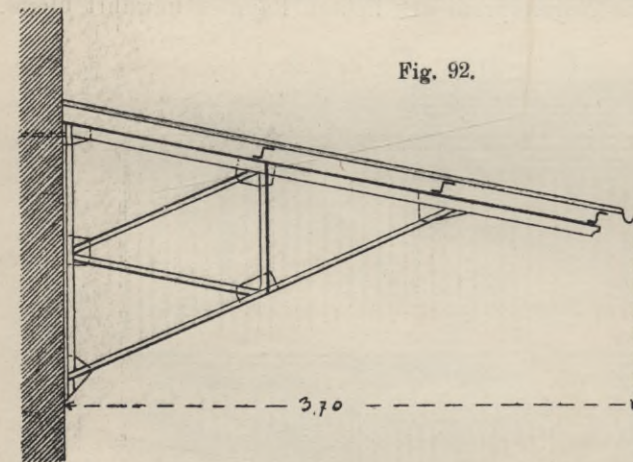


Fig. 92.

hallen, wie sie von der Eisenbahn-Direktion Berlin im Jahre 1902 für alle Breiten der Bahnsteige aufgestellt worden ist, dargestellt. Fig. 95 zeigt im Prinzip die Anordnung der Ueberdachung. In Fig. 96 wird gezeigt, wie die einstielige Halle bei den Treppenzugängen auf Inselbahnsteigen zweckmässig in eine zweistielige verwandelt wird.

2. Bahnsteighallen. Durch die Bahnsteighallen werden nicht nur die Bahnsteige, sondern auch die zugehörigen Gleise überdacht.



Niedrige Hallen verrussen leicht; es ist daher eine möglichst grosse Höhe zu empfehlen.

Die Beleuchtung der Bahnsteige erfolgt durch Seitenlicht und, wenn dieses nicht ausreicht, auch noch durch Oberlicht.

Es ist für eine möglichst gute Lüftung der Hallen Sorge zu tragen, da die Rauchgase nicht nur die Glasdeckung verrussen, sondern auch das Eisen sehr angreifen. Man erreicht dies dadurch, dass man entweder die Hallen so kurz bemisst, dass die Lokomotive ausserhalb derselben zu stehen kommt, oder dass man Rauchkanäle und -Abzüge anordnet.

Man kann auch wieder die Bahnsteighallen in zwei Gruppen teilen:

- α) Bahnsteighallen für Längs- und Inselbahnhöfe (Durchgangsverkehr auf Zwischenstationen).
- β) Bahnsteighallen für Kopfstationen (Verkehr zu Ende).

α) Bahnsteighallen für Längs- und Inselbahnhöfe. Dieselben liegen neben dem Hauptgebäude und bleiben an den äusseren Längsseiten offen.

Damit der Luftzug ein nicht zu heftiger wird, erhalten die oberen Teile der Giebel bis auf das Normalprofil des lichten Raumes herab verglaste Abschlüsse. Man nennt diese Verglasungen Schilde oder Schürzen.

Als Dachform kommen das Satteldach und das Bogendach, letzteres mit besonderer Vorliebe, in Anwendung.

Als Beispiel für ein Satteldach sei die Doppelhalle der Station „Zoolo-

gischer Garten“ der Berliner Stadtbahn genannt. Beide Hallen stützen sich auf eine gemeinsame Säulenreihe (Fig. 97).

Fig. 93.

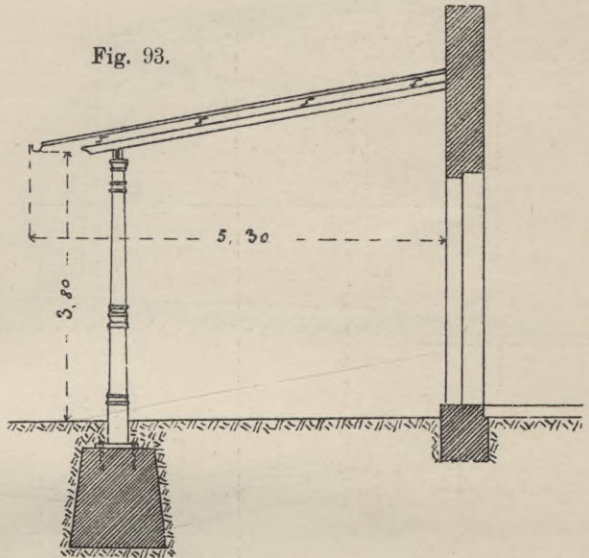
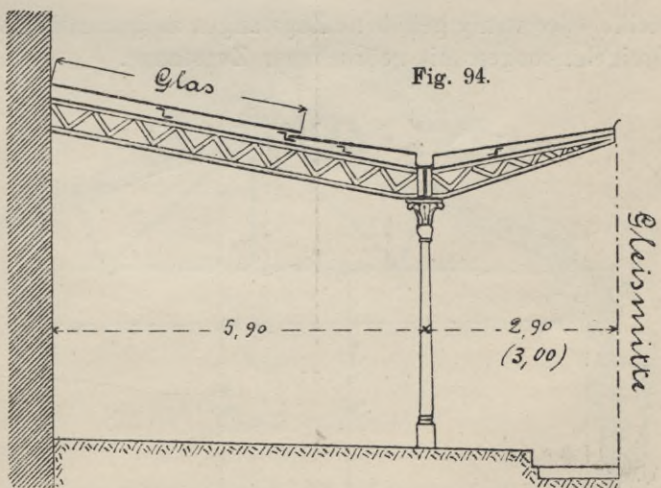


Fig. 94.



Bei grösseren Stützweiten verwendet man sehr gern den vollwandigen Bogenbinder mit Kämpfergelenken, bei welchen der Seitenschub durch wäge-

Fig. 95.

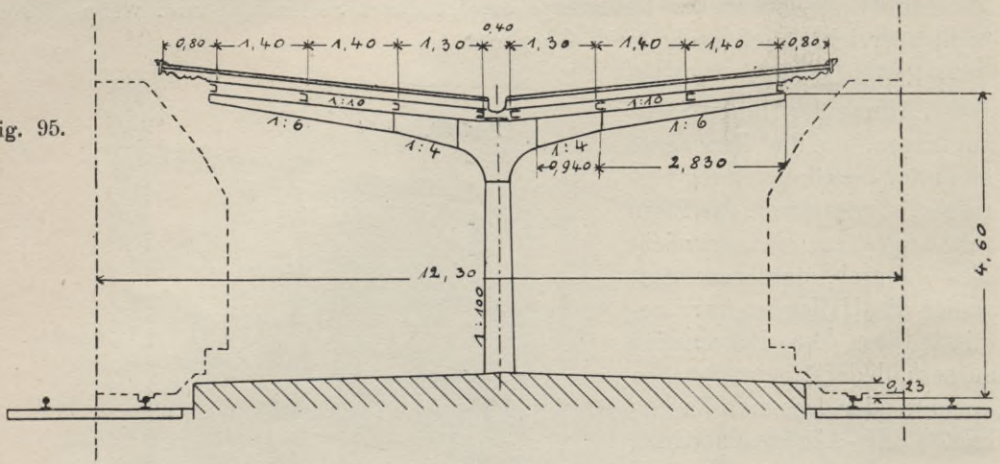
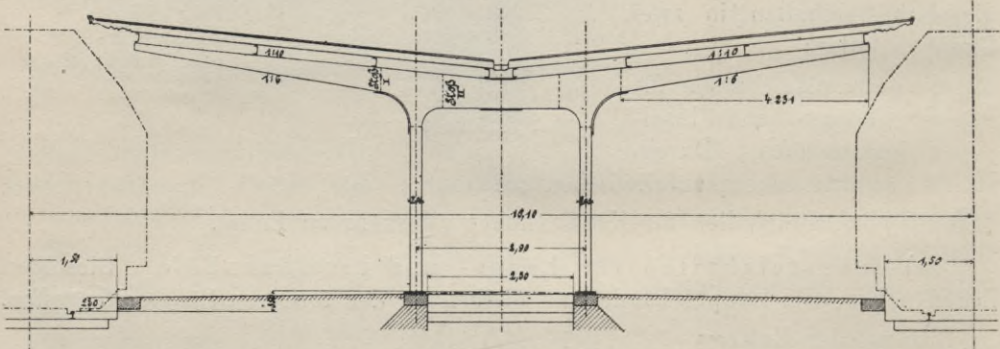
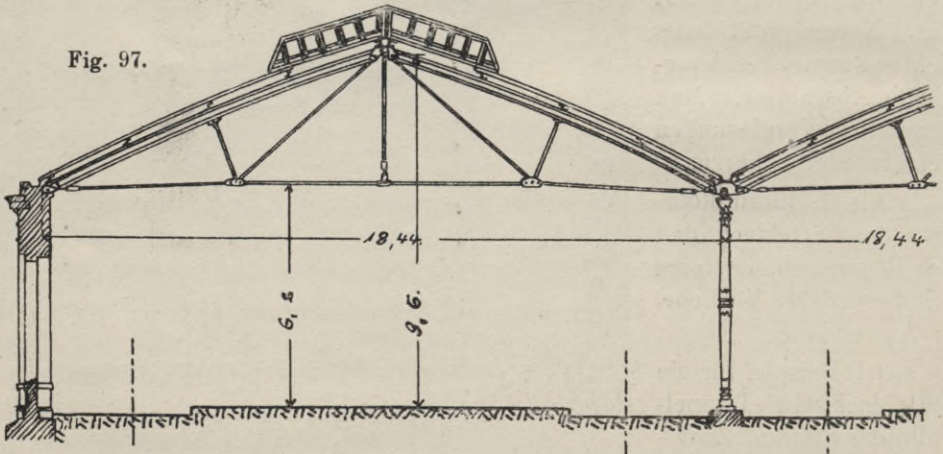


Fig. 96.



rechte oder wenig gehobene Zugstangen aufgenommen wird, oder den gegliederten Dreigelenkbogen mit gebrochener Zugstange.

Fig. 97.



Für letztere Anordnung gibt der Hauptbahnhof in Mainz ein Beispiel, von dessen Bahnsteighalle in Fig. 98 der halbe Binder gezeichnet ist.

In Fig. 99 ist der Sichelträgerbinder der alten und der Vierecken-Bogenbinder der neuen Halle des Schlesischen Bahnhofs der Berliner Stadtbahn gezeichnet. Die Stirnseiten haben Schürzen.

Der Binder der Halle auf dem Bahnhofe Alexanderplatz der Berliner Stadtbahn ist als Dreigelenk-Fachwerk-Doppelbogen ausgebildet; seine Spitzbogenform nähert sich fast einem Halbkreise. An den Stirnseiten hat er Abschlusschürzen (Fig. 100).

Fig. 98.

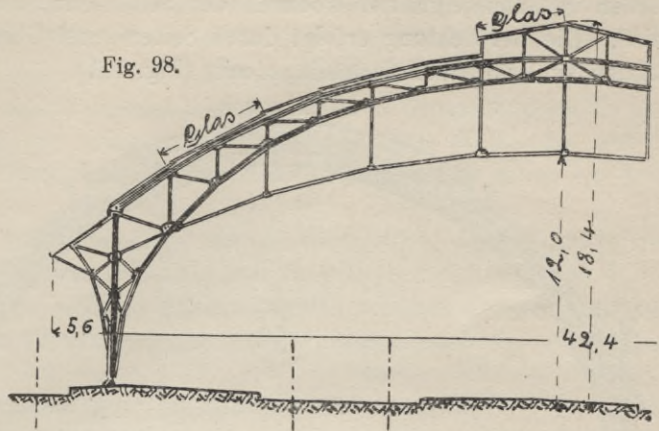
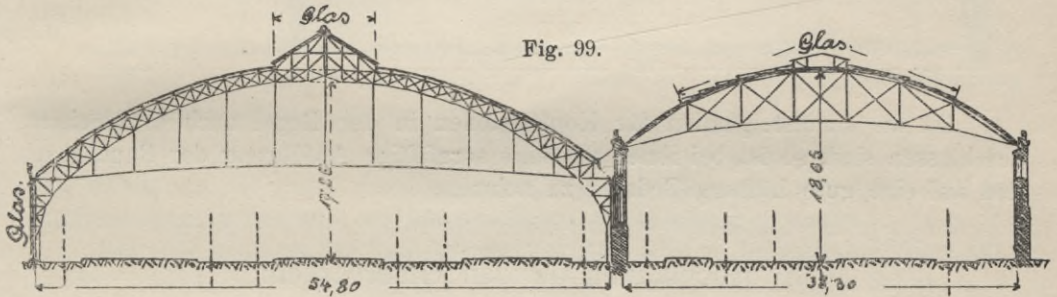


Fig. 99.



β) Bahnsteighallen für Kopfstationen. Bei Bahnhöfen dieser Art überdeckt man gerne alle Bahnsteige und Gleise mit Hallen. Es werden also, je nach der Anzahl der Bahnsteige und Gleise, eine oder mehrere Hallen mit Säulenreihen zur Anwendung kommen. Auch wird die Wahl der Bauweise davon abhängen, ob seitlich zur Unterstützung Mauern vorhanden sind oder nicht.

Als ein Beispiel grösseren Umfanges und neuester Ausführung sei

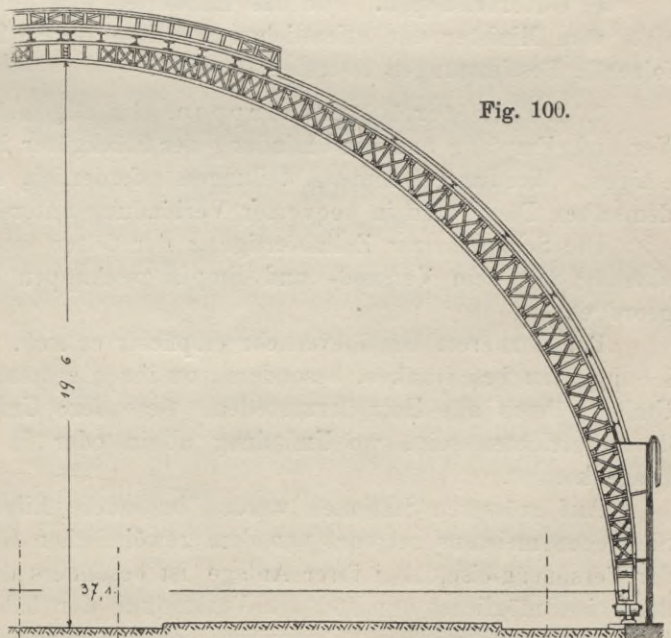
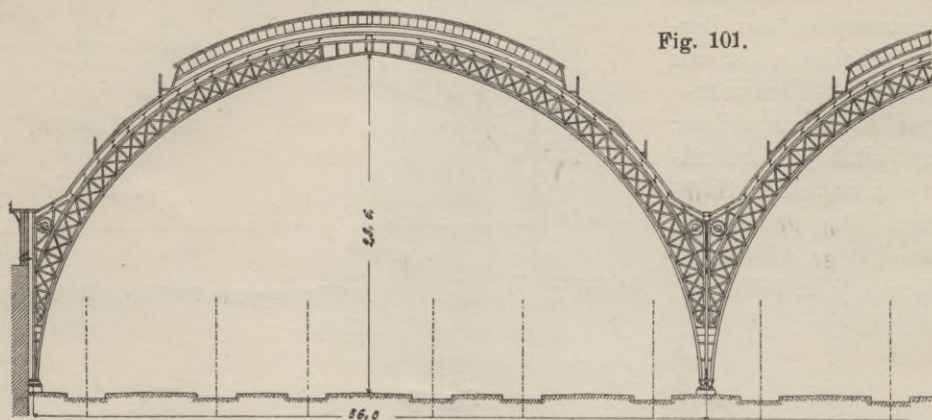


Fig. 100.

der mehrschiffige Hauptbahnhof in Frankfurt a. M. genannt. Die Hallen bestehen aus drei Bogendächern mit Dreigelenk-Doppelbindern. Die Füße der Binder stehen in Bahnsteigmitte, wodurch der Seitenschub am sichersten aufgenommen wird. Die Beleuchtung erfolgt durch Seiten- und Oberlicht. Die übrigen Dachflächen sind mit Wellblech eingedeckt (Fig. 101).



Da die Bahnsteighallen für Kopfstationen in der Regel nach drei Seiten geschlossen sind, so ist bei ihnen auf eine sorgfältige Abführung der Rauchgase und auf eine gute Lüftung Bedacht zu nehmen.

## II. Hochbauten für den Güterverkehr.

**a) Güterschuppen.** Für das Entwerfen und den Bau von Güterschuppen sind vom Minister der öffentlichen Arbeiten durch Erlass vom 25. Juni 1901 folgende Bestimmungen festgelegt worden:

1. Zweck der Güterschuppen. Im allgemeinen empfiehlt es sich, den Versand, Empfang und die Umladung der Stückgüter in einem Schuppen zu vereinigen. Werden getrennte Abteilungen erforderlich, so sind sie tunlichst unter demselben Dache und in bequemer Verbindung untereinander anzuordnen.

Die Schuppen zur Zollabfertigung der Güter werden zweckmässig in Verbindung mit dem Versand- und Empfangsschuppen oder in dessen Nähe angeordnet.

Bei stärkerem Umladeverkehr empfiehlt es sich, um die Länge der Güterschuppen zu beschränken, besondere von ihnen getrennte überdachte oder offene Umladebühnen aus Holz herzustellen. Besondere Umladeschuppen werden nur da zu errichten sein, wo Umladung allein oder in überwiegendem Masse in Frage kommt.

Auf grösseren Stationen werden besondere Eilgüterschuppen erforderlich. Sie liegen meistens getrennt von dem gewöhnlichen Güterschuppen in der Nähe der Personengleise. Bei ihrer Anlage ist besonders darauf Bedacht zu nehmen, dass eine möglichst unmittelbare Verbindung der bahnseitigen Ladebühnen des Eilgutschuppens mit den Bahnsteigen, von denen aus die Verladung der Eilgüter in die Personenzüge erfolgt, hergestellt wird.

Schuppen für feuergefährliche Gegenstände müssen in angemessener Entfernung von anderen Gebäuden errichtet werden. Es ist hierbei von Fall zu Fall zu prüfen, ob zur Lagerung der feuergefährlichen Güter Schuppen oder offene oder überdachte Laderampen anzuwenden sind.

2. Lage der Güterschuppen. Auf Stationen mit geringem Stückgutverkehr empfiehlt es sich, das Empfangsgebäude und den Güterschuppen in unmittelbarem Zusammenhang zu bringen. Es kann auf diese Weise die Abfertigung des Personen- und Güterverkehrs ohne Schwierigkeit durch einen einzigen Beamten erfolgen.

Der Güterschuppen wird dann an das Stationsgebäude angebaut (siehe Grundrissmuster und ausgeführte Beispiele von Empfangsgebäuden) oder durch einen kurzen Verbindungsbau, welcher gleichzeitig den Ausgang aus den Stationsräumen bildet, mit diesen in Verbindung gesetzt (siehe auch die erwähnten Beispiele).

Auf grösseren Stationen mit erheblichem Stückgutverkehr wird der Güterschuppen getrennt vom Stationsgebäude an besonderen Schuppengleisen angeordnet.

Ob der Schuppen auf derselben Seite der Gleise, wie das Empfangsgebäude oder auf der entgegengesetzten Seite zu errichten ist, ist unter Berücksichtigung der Verkehrsverhältnisse zu ermitteln.

3. Grundform des Güterschuppens. Im allgemeinen hat sich für die Güterschuppen die Form des Rechteckes mit dem Gleise an der einen und der Zufuhrstrasse an der anderen Längsseite als zweckmässig erwiesen.

Bei sehr grossem Stückgutverkehr dagegen oder in besonderen Fällen kann es sich empfehlen, ausnahmsweise eine andere Grundform für die Schuppen zu verwenden.

So können Schuppen mit Ladebuchten und Drehscheibenanschluss oder mit sägeförmigen Ladebühnen und Weichenanschluss oder mit innerhalb des Schuppens liegendem Ladegleise oder endlich mit innen liegender Zufahrtstrasse in Frage kommen. Vergleiche diese im Abschnitte über Stückgutbahnhöfe mit den dazu gehörigen Figuren.

Die Grundsätze, von denen in diesem Abschnitte die Rede ist, beziehen sich natürlich in erster Linie auf die rechteckige Grundform.

4. Erforderliche Grundfläche des Güterschuppens. Die erforderliche Grösse ist nach anderen bereits im Betriebe befindlichen Schuppen zu schätzen, wobei auf die Erweiterungsfähigkeit des Schuppens Rücksicht zu nehmen ist.

Als Durchschnittssatz hat sich bei einer grösseren Anzahl von Güterschuppen der preussischen Staatseisenbahn der Satz von 10 bis 20 qm Schuppenfläche für je 1 t des täglich zu bearbeitenden gewöhnlichen Stückgutes ergeben. Gänge, Karrbahnen, Wagen, Lademeisterbuden usw. sind mit inbegriffen.

Es ist ein Unterschied zwischen kleinen und grossen Schuppen zu machen. Bei kleineren Schuppen ist verhältnismässig mehr Platz für Gänge usw. in Rechnung zu ziehen, als bei grösseren Schuppen.

5. Länge und Tiefe des Güterschuppens, sowie der Umladebühnen. Die Länge der Güterschuppen und Umladebühnen ist in erster Linie

abhängig von der Anzahl der gleichzeitig abzufertigenden Eisenbahnwagen und der dadurch bedingten Anzahl der Tore.

Die Tiefe ergibt sich aus der erforderlichen Grundfläche und Länge; sie schwankt zwischen 5 und 20 m.

Die Breite der zwischen den Gleisen zu erbauenden Umladebühnen ist so zu wählen, dass der Abstand der entlang geführten Gleise gleich einem Vielfachen von 4,5 m ist.

6. Achsweite des Güterschuppens. Es beträgt bei den neueren bedeckten Güterwagen von 15 t Tragfähigkeit die Länge der Bremswagen 9,60 m und der Wagen ohne Bremse 9,30 m zwischen den äusseren Pufferflächen.

Mit Rücksicht auf die vorhandenen kürzeren Wagen ist aber die Achsweite der neu zu errichtenden Schuppen, d. h. die Entfernung der Tormittellinien voneinander, in der Zukunft einheitlich auf 9,0 m anzunehmen.

7. Umfassungswände. Bei kleineren Schuppen empfiehlt sich im allgemeinen Holzfachwerk; desgl. bei Schuppen von beschränkter Dauer.

Für grössere Güterschuppen verdient Massivbau den Vorzug. Bei Ziegelrohbau werden die Wände meistens  $1\frac{1}{2}$  Stein stark und mit nach innen gerichteten Verstärkungspfählen hergestellt, innen und aussen gefügt, sowie innen mit Kalkmilch geweißt.

8. Tore. Die Tore der Güterschuppen sind in der Regel 2,50 m weit und bis zum Scheitel 2,80 m hoch anzulegen.

Bei kleinen Schuppen können auch die Abmessungen von 2,00 m Weite und 2,50 m Höhe in Anwendung kommen.

Die Tore werden zweckmässig als Schiebetore ausgebildet, die auf einer oberen Laufschiene laufen und auf einer unteren, in den Fussboden eingelassenen Schiene oder in einer Fussbodenrinne geführt werden. Dabei empfiehlt es sich, die Torflügel auf der äusseren Wandfläche der Schuppen anzuordnen, damit die innere Wandfläche zum Aufstapeln der Stückgüter freibleibt.

Die Tore werden allgemein in Wellblech ausgeführt.

9. Fenster und Oberlichter. Die Fenster sind möglichst hochliegend anzuordnen und zu vergittern.

Die Anlage von Fenstern in den Seitenwänden der Schuppen unter den Ladebühndächern empfiehlt sich wegen der ungenügenden Beleuchtung nicht. Wo daher die Beleuchtung durch Fenster in den Giebelwänden nicht ausreicht, ist über den Schutzdächern liegendes Seitenlicht oder Dachoberlicht anzuordnen.

10. Dächer und Schutzdächer. Die Anordnung von Mittelstützen behindert den Betrieb innerhalb der Güterschuppen von angemessener Weite nicht, erleichtert vielfach noch die Einteilung und Bezeichnung der Lagerstätten (Quartiere). Ihre Anwendung empfiehlt sich daher zur Vermeidung weitgespannter, freitragender Dächer.

In der Regel sind hölzerne Dachbinder anzuwenden, da sich bei diesen im Vergleich zu eisernen Dachbindern erhebliche Ersparnisse und Erleichterungen für die Ausführung erzielen lassen.

Wenn jedoch im Einzelfalle auf die Feuersicherheit besonderer Wert gelegt werden muss oder ein eisernes Dach baupolizeilich verlangt wird, ist das ganze Dach einschliesslich Pfetten und Sparren in Eisen auszuführen.

An der Bahn- und Strassenseite sind vorspringende Schutzdächer anzuordnen. An der Bahnseite soll die Vorderkante Dach etwa 1 m von Gleismitte abbleiben.

Da die Güterschuppen nur in einer verhältnismässig niedrigen Höhe ausgenutzt werden können, ist es zweckmässig, sie nur so hoch herzustellen, dass das bahnseitig anzuordnende Schutzdach das Normalprofil des lichten Raumes frei lässt.

Zur weiteren Höheneinschränkung der Längs- und Giebelmauern empfiehlt es sich, möglichst flache Dachneigungen zu wählen.

Oft ist es auch zweckmässig, die Schutzdächer aus Wellblech und nach dem Schuppen zu abfallend herzustellen.

Bei schmalen Schuppen, sowie bei Verwendung flacher Dächer kann das Dach zur Ersparung an Mauerwerk usw. mit einseitigem Gefälle nach der Strassenseite zu angeordnet werden. Das Dach kann auch auf die Ueberdeckung des eigentlichen Güterbodens und der Ladebühne beschränkt werden, so dass es mit deren Vorderkante abschneidet.

Für die Bedachung des Güterschuppens sind besonders das Doppelpappdach und das Holzzementdach zu empfehlen.

Auf das Satteldach bezogen, soll die Höhe des Doppelpappdaches nicht unter  $\frac{1}{15}$  und nicht über  $\frac{1}{8}$ , die des Holzzementdaches nicht unter  $\frac{1}{40}$  und nicht über  $\frac{1}{36}$  der Tiefe betragen.

Ziegel- oder Schieferdächer sind nur anzuwenden, wenn architektonische Rücksichten in Betracht kommen.

Die Dächer sind mit Dachrinnen und Abfallrohren auszustatten.

11. Keller. Im allgemeinen sind unter dem Güterschuppen aus Ersparnisgründen keine Keller anzulegen.

Es sind nur dann Keller in Aussicht zu nehmen, wenn durch die tiefe Lage des guten Baugrundes ohnedies eine tiefe Gründung der Umfassungsmauern notwendig wird oder wenn die Keller für Stationszwecke oder zur Lagerung von Gütern eine vorteilhafte Verwendung finden können.

Ist nur ein Teil des Schuppens zu unterkellern, so sind die Keller tunlichst unter den etwa anschliessenden Abfertigungsräumen anzuordnen, um den Boden in diesen Räumen fusswärmer zu machen.

12. Fussboden. Der Fussboden ist in der Höhe von 1,10 m über S. O. anzuordnen.

Es empfiehlt sich, auch bei massiven Schuppen, den Raum unter dem Fussboden hohl zu lassen und den letzteren aus 5 cm starken Kiefern- oder Buchenholzdielen auf Holzbalken herzustellen.

Dieselbe Herstellungsweise kann auch gewählt werden, wenn der Schuppen unterkellert werden soll.

Bei einem Balkenabstand  $> 1$  m muss die Dielenstärke auf 6 cm erhöht werden.

Wird der Raum unter dem Fussboden aufgefüllt, so ist als Füllmaterial, um den Boden trocken zu halten, Sand oder Kies zu verwenden. Der Fussboden wird dann zweckmässig aus Beton mit Asphaltestrich hergestellt und mit schwachem Gefälle nach den Schuppentoren und Ladebühnen hin versehen, um leicht gereinigt werden zu können.

Das Gleiche gilt von dem Fussboden über massiv überdeckten Kellern.

Für die Lademeisterbude empfiehlt sich die Herstellung eines Dielenbodens.

Bei Verwendung von undurchlässigen Fussböden wird oft die Anordnung von Lattenrosten notwendig, um empfindliche Waren gegen Feuchtigkeit zu schützen.

13. Ladebühnen. Sowohl an der Gleis-, als auch an der Strassenseite der Güterschuppen sind vor den Toren durchlaufende Ladebühnen von 1,0 bis 2,0 m Breite anzulegen.

An der Gleisseite sollen diese Bühnen 1,10 m über S.O. hoch und mit ihrer äussersten Kante 1,65 m von der Mitte des nächsten Gleises entfernt sein.

Die strassenseitige Ladebühne ist je nach der Bauart der ortsüblichen Rollfahrwerke etwa 0,90 bis 1,0 m über Strassenpflaster anzuordnen.

Die Ladebühnen werden, wenn der Fussboden des Schuppens auf einer Balkenlage ruht, am einfachsten durch Auskragung der Balken gebildet, welche nötigenfalls durch Unterzüge und Pfeiler unterstützt werden.

Bei aufgeschüttetem Schuppenboden können auch die Ladebühnen durch Bodenauffüllung gebildet werden. Sie können aber auch aus Gewölben, Beton oder Trägerwellblech auf Pfeilern hergestellt und mit dem gleichen Fussbodenbelage, wie der Schuppen selbst, versehen werden.

Es empfiehlt sich, die äussere Kante der Ladebühnen durch ein Winkeleisen oder dergl. zu schützen.

14. Wandbekleidungen. Bei Verwendung von Fachwerkwänden ist es zweckmässig, die inneren Wandflächen der Güterschuppen bis auf etwa 1,5 m Höhe durch vorgelegte starke Holzdielen gegen Verstossen durch angelehnte Gegenstände zu schützen.

Auch an den Aussenwänden ist längs der Ladebühnen die Anbringung von einigen wagerechten, starken Schutzbohlen zu empfehlen.

Vorspringende, gemauerte Ecken an den Pfeilern und Toren sind durch Einfassung mit abgerundeten Werksteinen oder durch Winkeleisenschienen zu schützen.

15. Heizung. Eine Heizung der Güterschuppen ist im allgemeinen nicht erforderlich.

Nur die Abfertigungsräume, die Bude für den Lademeister usw. sind mit Öfen zu versehen.

16. Einrichtung der Güterschuppen. Die erforderlichen Lademeisterbuden sind tunlichst an den strassenseitigen Toren der Schuppen einzubauen.

Die Dezimalwagen sind neben diesen Buden anzuordnen und ihre Wiegebrücken in den Fussboden soweit einzulassen, dass sie 5 cm vorstehen.

Wenn häufig schwere Gegenstände beim Ent- oder Verladen zu heben sind, ist es zweckmässig, neben den Ladetoren der Güterschuppen Drehkräne anzubringen.

Nötigenfalls ist im Güterschuppen auch ein abgeschlossener Verschlag für überzählige Güter, sowie ein solcher für Decken und Bindezeug, mit Einrichtungen zum Aufhängen und Trocknen der Decken vorzusehen.

Es können ferner besondere Einbauten für den Aufsichtsbeamten usw. in Frage kommen.



Ist Wasserleitung vorhanden, so ist die Anbringung von Hydranten im Innern der Schuppen zu empfehlen.

17. Abfertigungsräume. Sofern die Abfertigungsgeschäfte nicht im Stationsdienstzimmer erledigt werden, sind hierfür besondere Räume vorzusehen. Dieselben werden zweckmässig in einem Anbau an den Güterschuppen untergebracht.

Dem Anbau ist eine solche Lage zu geben, dass eine Erweiterung des Schuppens möglich bleibt.

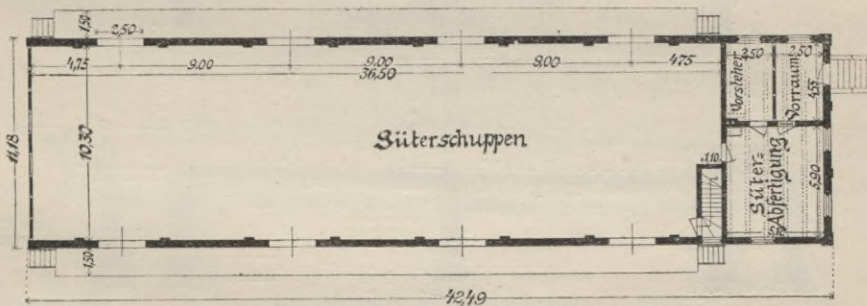
Bei grossem Verkehre kann es sich auch empfehlen, ein besonderes Abfertigungsgebäude zu errichten, wenn die Baustelle beschränkt ist.

18. Aborte. In der Nähe allein liegender Güterschuppen ist eine Abortanlage vorzusehen.

19. Dienstwohnungen. Bei Güterschuppen mit angebauten Abfertigungsräumen und bei massiver Herstellung der Gebäude ist es oft vorteilhaft, in einem Obergeschosse über den Abfertigungsräumen Dienstwohnungen unterzubringen.

20. Ausgeführte Beispiele. Als ausgeführtes Beispiel ist in den Figuren 102 bis 110 der Güterschuppen auf Bahnhof Pinneberg der Eisenbahn-

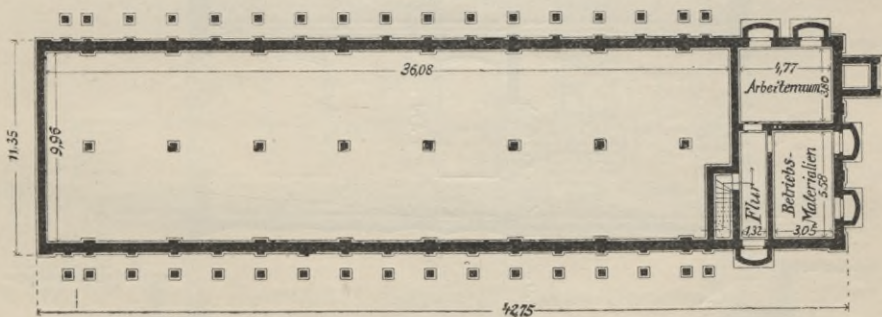
Fig. 102.



Direktion Altona vom Jahre 1906 wiedergegeben. Derselbe hat angebaute Bureauräume.

Fig. 102 stellt den Erdgeschoss-Grundriss dar. Es sind in diesem vorhanden:

Fig. 103.



der Güterboden und im Anbau ein Raum für die Güter-Abfertigung, ein Raum für den Vorsteher und ein Vorraum.

Fig. 103 stellt den Keller-Grundriss dar. Der Schuppen ist nicht unterkellert, während der Anbau einen Arbeiterraum, einen Keller für Betriebsmaterialien und einen Flur mit anschließender Treppe zum Erdgeschoss enthält.

Fig. 104.

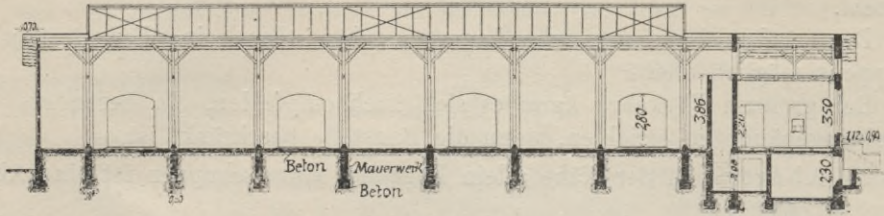


Fig. 105.

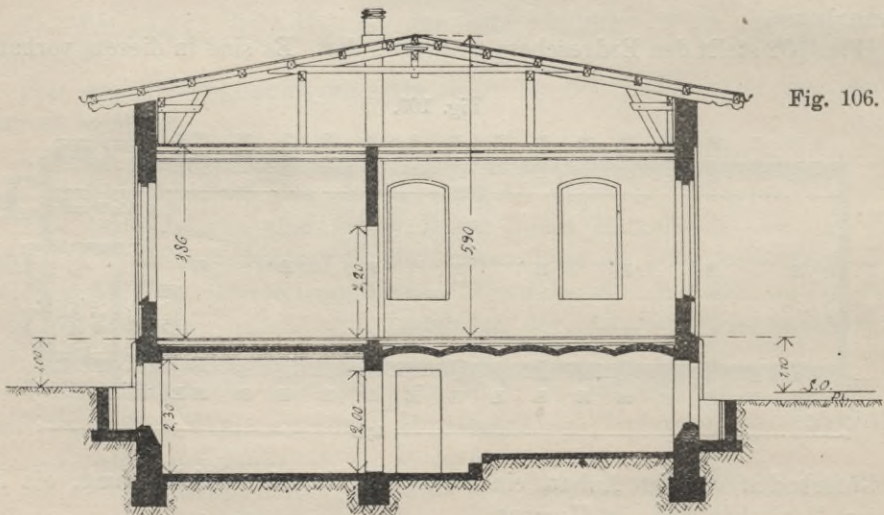
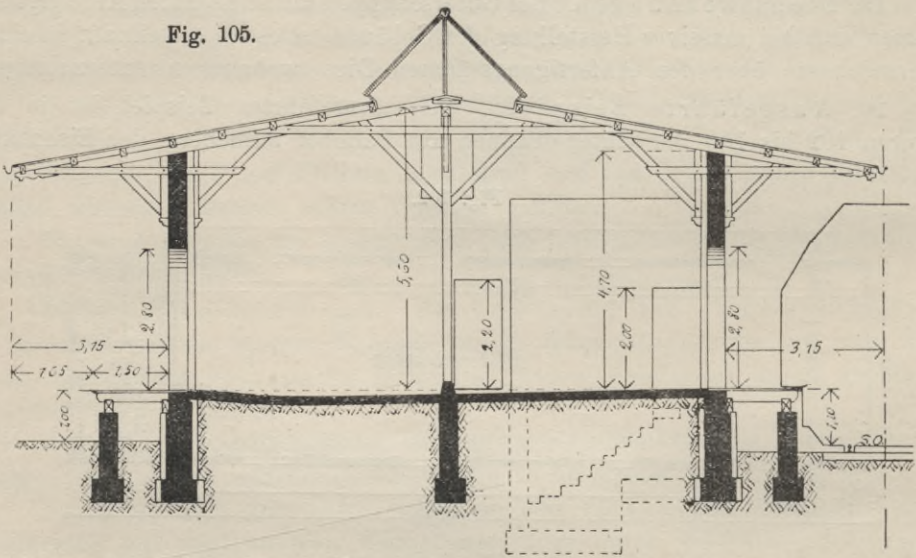


Fig. 106.

Fig. 104 zeigt den Längenschnitt durch Schuppen und Anbau, Fig. 105 den Querschnitt durch den Schuppen. Aus diesen Figuren ist ersichtlich, dass der Schuppen nur Giebelfenster und Oberlicht hat.

Fig. 107.

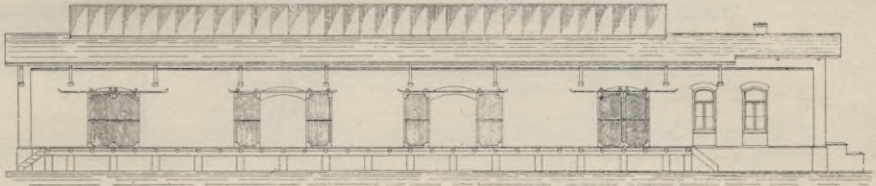


Fig. 108.

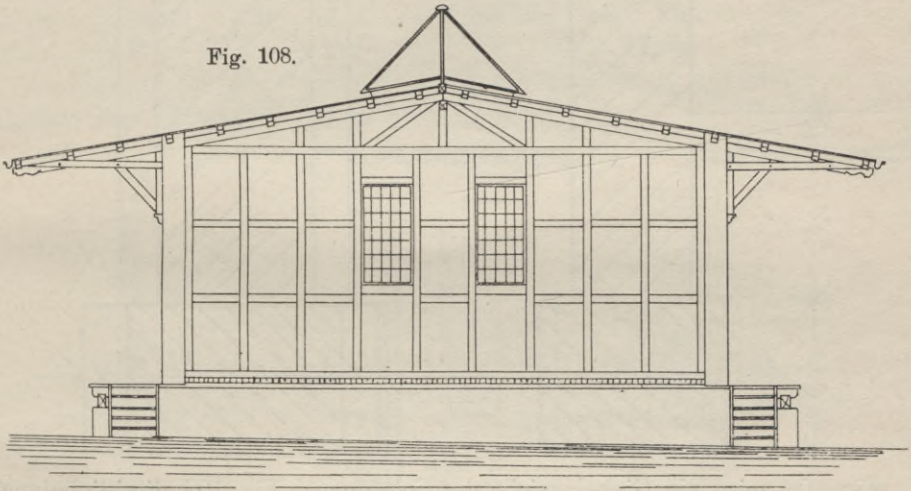
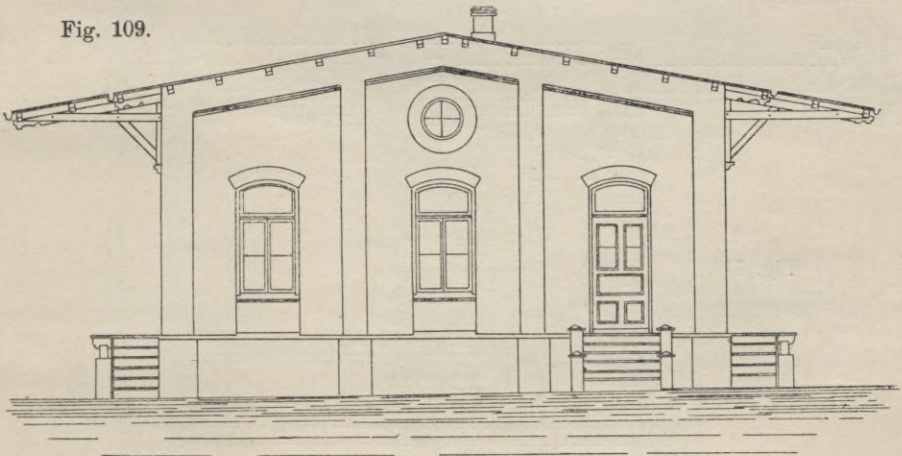


Fig. 109.



In Fig. 106 ist der Querschnitt durch den Anbau gezeichnet.

Fig. 107 stellt die Ansicht des Schuppens mit Anbau von der Gleisseite aus dar. Wie aus dieser Figur ersichtlich ist, sind die Tore als Schiebetore hergestellt.







Stückgüter der Zollgut-Behandlung unterworfen werden, und der Lagerhäuser oder Speicher, welche der längeren Lagerung von Gütern dienen, sei Abstand genommen.

Desgleichen ist auf eine eingehendere Beschreibung der speziellen Arten von Güterschuppen mit Ladebuchten, sägeförmigen Ladebühnen u. dergl., sowie der offenen und überdachten Umladebühnen verzichtet werden.

### III. Hochbauten für den Betrieb.

#### a) Der Lokomotivschuppen.

1. Allgemeines. Der Lokomotivschuppen ist so anzuordnen, dass von ihm aus eine bequeme Verbindung namentlich mit den Halteplätzen der Personenzüge ermöglicht wird, ohne dadurch den übrigen Verkehr zu hemmen.

Mit dem Lokomotivschuppen sind zu vereinigen Aufenthalts-, Uebernachtungs- und Baderäume für Lokomotivführer, Heizer usw., sowie Räume für Vorräte und Geräte, womöglich auch kleine Betriebswerkstätten.

2. Anzahl und Grösse. Es sind sovieler Lokomotivschuppen von der entsprechenden Grösse zu errichten, dass 75 v. H. aller Betriebslokomotiven, bei Bahnen ohne Nachtdienst alle Lokomotiven in diesen Unterkunft finden.

3. Gestalt. Man unterscheidet die rechteckige, die runde und die ringförmige Gestalt.

Die rechteckigen Schuppen, welche bei grosser Standzahl mit Schiebebühnen auszustatten sind, sind im allgemeinen die billigsten, da sie am leichtesten zu erwärmen sind.

Die kreisrunden Schuppen sind teurer, da sie wegen ihrer grossen Höhe schwerer zu erwärmen sind.

Die ringförmigen Schuppen sind die teuersten, da sie wegen der vielen Tore am schwersten zu erwärmen sind.

Trotzdem ist jetzt die Ringform wegen ihrer Erweiterungsfähigkeit bei gleichzeitig bequemer Zukömmlichkeit die beliebteste Form. Es erhält bei ihr jedes Gleis ein besonderes Tor.

4. Innenmaasse. Die innere Länge eines Lokomotivschuppens beträgt bei uns in Deutschland:

für einen Stand = 1 + 4 Meter,

für zwei Stände hintereinander = 2 · 1 + 4,6 Meter,

für drei Stände = 3 · 1 + 5,2 Meter.

Hierin bedeutet 1 die Länge einer Lokomotive einschl. Tender in Metern  $\leq 18$  m.

Sind mehr als zwei Stände auf einem Gleise vorhanden, so muss beiderseitig ein Tor angeordnet werden.

Betreffs der inneren Weiten gelten folgende Zahlen:

Wandabstand von der nächsten Gleismitte  $\geq 3,5$  m.

Gleisabstand von Mitte zu Mitte = 5,0 bis 5,5 m.

Im allgemeinen ist zu beachten, dass für jede Lokomotive soviel Raum in Aussicht zu nehmen ist, als notwendig ist, um allseitig an der Lokomotive bequem arbeiten zu können.

5. Die Tormafse. Dieselben sind  $\geq 4,80$  m hoch über S. O.

Ihre Lichtweite beträgt bei Ringschuppen  $\geq 3,35$  m, bei Neubauten aber  $\geq 3,80$  m, bei Kreis- und Rechteschuppen desgleichen  $\geq 3,80$  m.

Bei der Lichtweite 3,35 m der Tore des Ringschuppens beträgt der Abstand der Gleisachsen in der Torflucht  $\geq 4,15$  m bei gemauerten Pfeilern und  $\geq 3,65$  m bei Pfeilern aus Walzeisen.

Bei der Lichtweite 3,80 m erhöhen sich diese Mafse auf  $\geq 4,60$  m bzw.  $\geq 4,10$  m.

6. Rauchfänge und Dunstabzüge. Die Rauchfänge werden aus Guss-eisen oder auch als Tonrohre hergestellt. Sie sind 4 m von einem Ende eines jeden Standes, der Stellung des Lokomotivschornsteins entsprechend, im Dache sicher und ohne Feuersgefahr zu befestigen.

Sehr zweckmässig ist eine vereinigte Rauchableitung durch einen an der Wand befestigten oder auch am Dache aufgehängten Sammelkanal, welcher mit den Rauchfängen durch Zuführungsrohre verbunden ist und in einen hohen Schornstein einmündet.

Diese Anordnung macht die Dunstabzüge, die sonst noch besonders angebracht werden müssen, vollkommen entbehrlich.

Bem.: Holzteile des Daches in der Nähe der Lokomotivschornsteine müssen  $\geq 5,80$  m über S. O. gelegen sein.

7. Arbeitsgruben. Dieselben sind 0,85 bis 1,00 m tief unter S. O. und 1,1 bis 1,2 m breit.

Sie sind für jeden Stand gleich der Länge der Lokomotive einschliesslich Tender vorzusehen und durch Treppenstufen zugänglich zu machen.

Es ist durch Längsgefälle oder besser durch Quergefälle zu einer Längs-rinne für gute Entwässerung der Gruben Sorge zu tragen. Die Längsrinne mündet in einen Sammelkanal, welcher zweckmässig im Innern des Schuppens quer vor den Gruben gelegen ist und durch Einsteigeschächte zugänglich gemacht sein muss. Die Schächte werden durch geriffelte Eisenplatten abgedeckt.

In der Höhe von 0,4 m unter S. U. ordnet man gern einen Absatz von 10 bis 15 cm Breite in den Seitenmauern an, um bei Reparaturen an höher gelegenen Lokomotivteilen Standbohlen auflegen zu können.

8. Wasserzuleitung, Beleuchtung und Heizung. Es ist eine Wasserzuleitung mit reichlichem Drucke zum Auswaschen der Lokomotiven erforderlich.

Die natürliche Beleuchtung findet durch grosse Fenster statt, welche bis nahe zum Fussboden herabreichen. Bei grösserer Tiefe ordnet man noch Oberlicht an, da gutes Licht für einen Lokomotivschuppen Hauptbedingung ist.

Man ordnet die Beleuchtung am besten so an, dass das Licht zwischen den Gleisachsen einfällt.

Die künstliche Beleuchtung erfolgt durch elektrische Bogen- und bewegliche Glühlampen oder durch Gasglühlicht und Schlauchhähne mit Schnittbrennern.

Die Heizung, welche für Lokomotivschuppen im Winter unbedingtes Erfordernis ist, findet durch Oefen oder bei grossen Anlagen durch eine Sammelheizung statt.

9. Fussboden. Derselbe wird aus Klinkerpfaster oder aus festen, natürlichen Steinen oder aus Zementbeton hergestellt.



Asphalt ist nicht zu empfehlen, da oft heisse Gegenstände vorkommen, welche den Asphalt aufweichen würden.

Der Fussbodenbelag schliesst am besten mit S. O. ab. Er wird mit Gefälle nach Mittelrinnen von den Schienen abwärts oder mit Gefälle nach der Löschgrube hin versehen. In letzterem Falle ist aber dafür zu sorgen, dass das Gefälle unter den Schienen in kleinen mit Winkeleisen eingesäumten Rinnen erfolgt.

10. Der rechteckige Lokomotivschuppen. Diese Form ist, wie schon gesagt, die einfachste und billigste.

Sie findet hauptsächlich bei kleineren Anlagen für höchstens 8 Lokomotiven, wo mit keiner Erweiterungsfähigkeit zu rechnen ist, öfter Anwendung.

Ein rechteckiger Schuppen enthält ein oder mehrere parallele Gleise, für welche vor dem Schuppen durch eine Drehscheibe oder Schiebebühne eine Verbindung mit den Aussengleisen hergestellt wird.

Er bekommt auf einer oder auf zwei Seiten Tore, je nachdem nur zwei oder mehr Lokomotivstände auf einem Gleise vorhanden sind.

Verwendet man Schiebebühnen, so kann man auch einen rechteckigen Schuppen für eine grosse Zahl von Lokomotiven einrichten.

In Fig. 116 ist die Skizze eines solchen kleinen rechteckigen Schuppens für 2 Lokomotivstände gezeichnet.

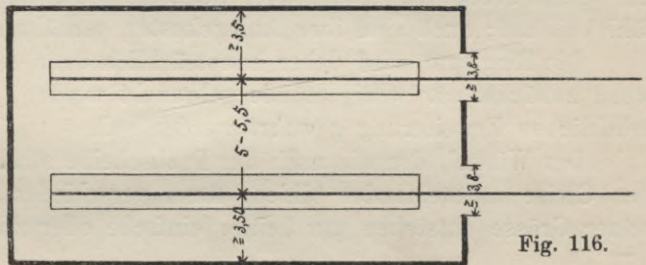
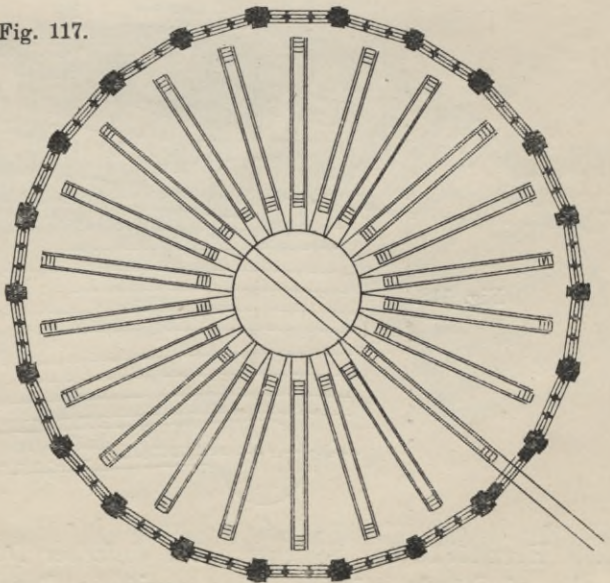


Fig. 116.

11. Der runde oder kreisförmige Lokomotivschuppen. Die Kreisform ist geeignet zur Aufnahme einer grösseren Anzahl von Lokomotiven (25 bis 32 Stände).

Sie hat den Vorteil grosser Uebersichtlichkeit und geringer Torzahl, so dass die Wärmeverluste nicht so grosse sind, wenn auch die Erwärmung wegen der grossen Höhe sehr erschwert wird. Ausserdem liegt die Drehscheibe, welche die Verbindung mit den Aussengleisen herstellt, im Innern des Gebäudes, so dass sie gegen die Einflüsse der Witterung geschützt ist.

Fig. 117.



Als wesentlicher Nachteil aber ist der Umstand zu bezeichnen, dass bei diesen Schuppen jegliche Erweiterung ausgeschlossen ist. Dazu kommt noch die schwere Erwärmung durch die grosse Höhe wegen der Beleuchtung, welche letztere bei dieser Form überhaupt nur mangelhaft zu bewerkstelligen ist.

Fig. 117 zeigt als Beispiel den Grundriss des kreisförmigen Lokomotivschuppens in Magdeburg.

Bem.: Bei runden Schuppen wird der Winkel der im Mittelpunkte zusammenlaufenden Gleise so gewählt, dass gar keine Durchschneidungen der Schienen, d. h. keine Herzstücke entstehen.

12. Der ringförmige Lokomotivschuppen. Auch hier stellt eine Drehscheibe die Verbindung mit den Aussengleisen her. Sie liegt ausserhalb des Schuppens und zwar meistens im Mittelpunkte der Ringform.

Die Ringform wird, wie bereits gesagt, am meisten angewandt. Sie hat zwar den Nachteil schlechter Uebersichtlichkeit, sehr schwerer Heizbarkeit wegen der vielen Tore usw. Dafür aber weist sie den grossen Vorteil der Erweiterungsfähigkeit auf; auch sind ihre Anlagekosten verhältnismässig gering.

Die Ringform wird daher hauptsächlich dann sehr zweckmässig angewandt, wenn zunächst nur wenig Stände gebraucht werden, jedoch die Möglichkeit einer erheblichen Erweiterung gewahrt werden soll.

Der Winkel, den die nach der Drehscheibe strahlenförmig zusammenlaufenden Gleise untereinander bilden, kann verschieden gewählt werden. Je nach seiner Grösse entstehen gar keine, einfache oder zweifache Durchschneidungen,

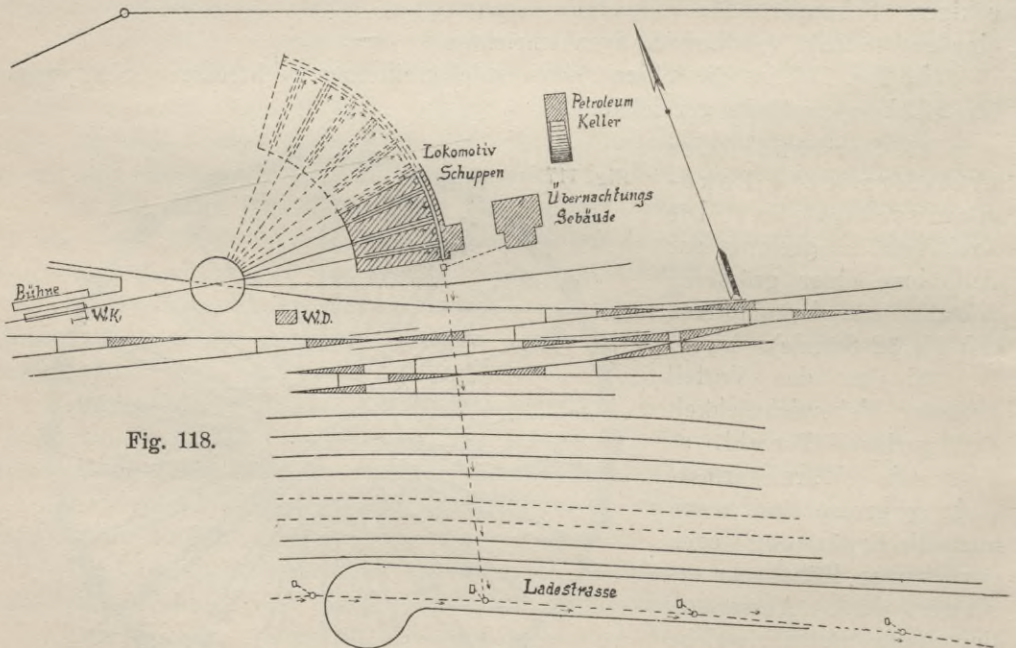


Fig. 118.

d. h. Herzstücke der Schienen. Bei einfacher Durchschneidung sind im Halbkreise 25 Stände möglich. Eine zweifache Durchschneidung wird man wegen der Kosten zweckmässig vermeiden.

Ein häufig angewandter Winkel ist derjenige, dessen Tangente  $= \frac{1}{8}$  ist, d. h. der Winkel ist  $= 7^{\circ} 7' 30''$  (vergleiche Drehscheiben im 1. Bande).

13. Bauliche Durchbildung der Lokomotivschuppen. Die Umfassungswände werden allgemein in Stein oder in Fachwerk ausgeführt.

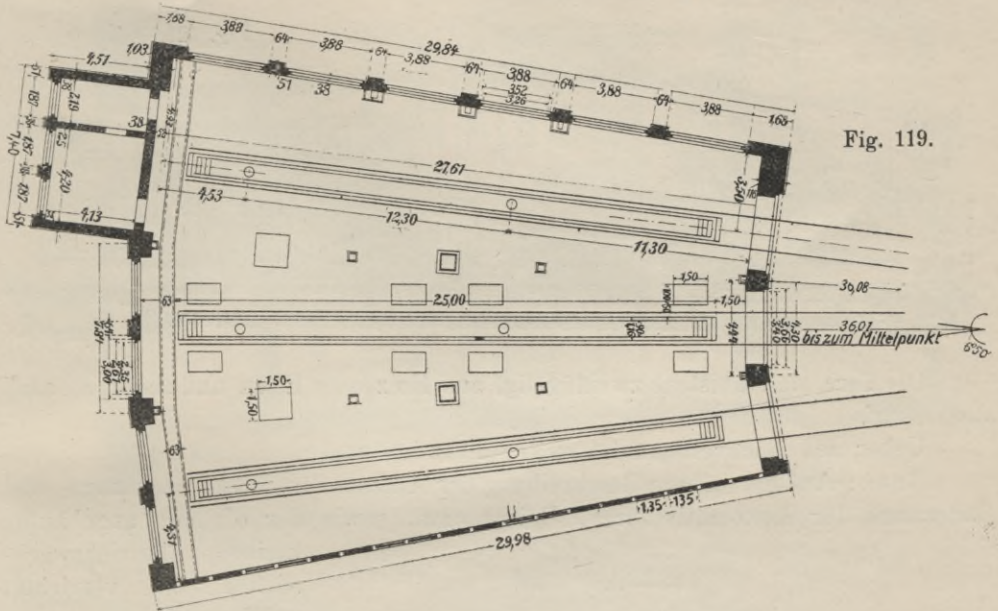


Fig. 119.

Bei ringförmigen Schuppen wird die Giebelwand, an welche sich eine spätere Erweiterung anschliessen soll, stets als Fachwerk ausgeführt, auch wenn der ganze übrige Schuppen massiv hergestellt wird.

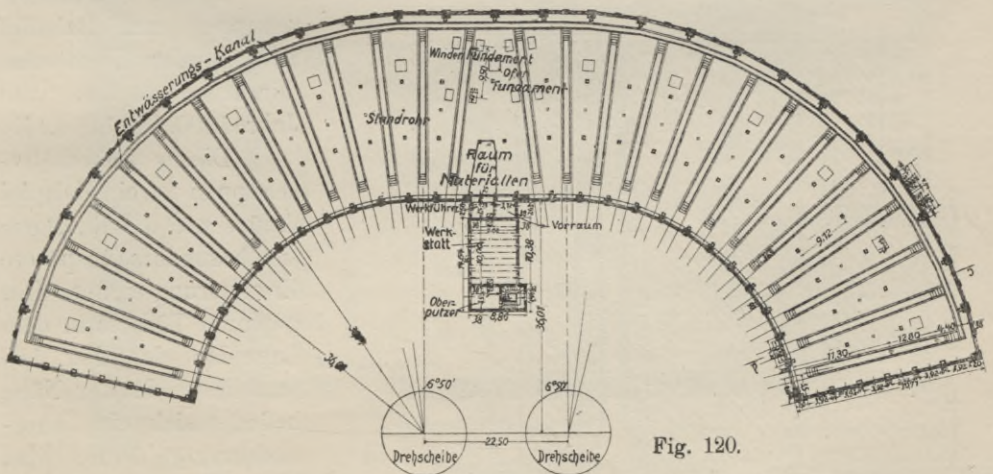


Fig. 120.

Der Fussboden wird gegen die Schienen zweckmässig durch vorgelegte Winkelleisen abgeschlossen.

Die Löschgruben werden mit Mauern aus Beton oder Mauerwerk ausgeführt und oben mit einer Rollschicht mit oder ohne Quaderbinder oder mit Platten

abgedeckt. Auf dieser Abdeckung werden die Schienen sorgfältig befestigt. Die Sohle der Gruben wird aus Beton oder Klinkerpfaster hergestellt.

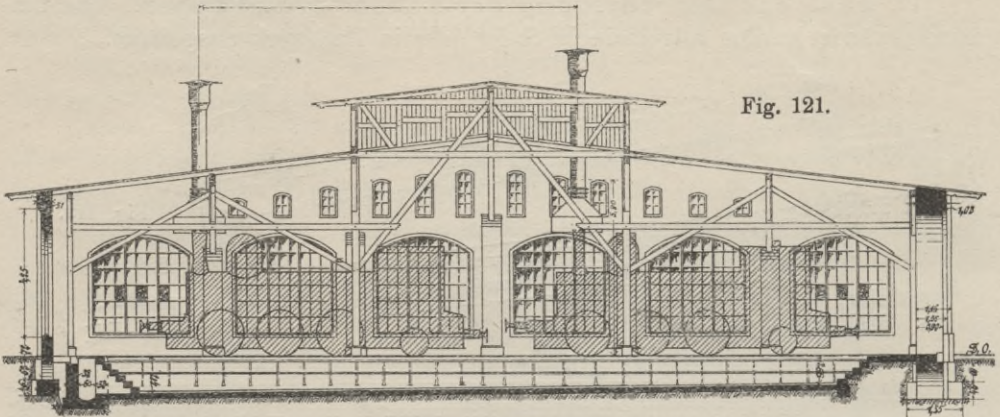


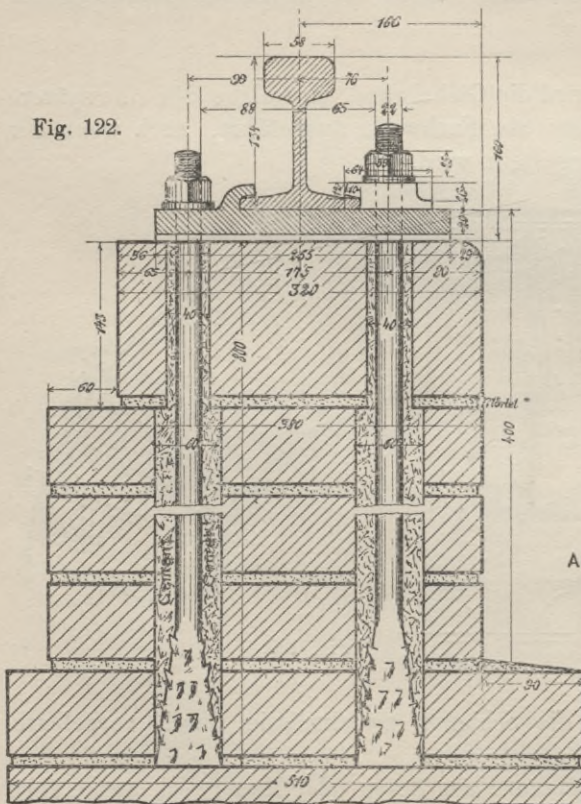
Fig. 121.

Die Tore sind meistens zweiflügelig, aus Holz oder Eisen und schlagen nach aussen auf.

Ueber den Dachverband ist weiter nichts zu sagen.

Bem.: Auf die nähere Beschreibung der Aufenthalts-, Uebernachtungs- und Baderäume für Lokomotivführer, Heizer usw., sowie der oft mit angebauten kleinen Betriebswerkstätten ist verzichtet worden.

Fig. 122.



14. Ausgeführte Beispiele von ringförmigen Schuppen.

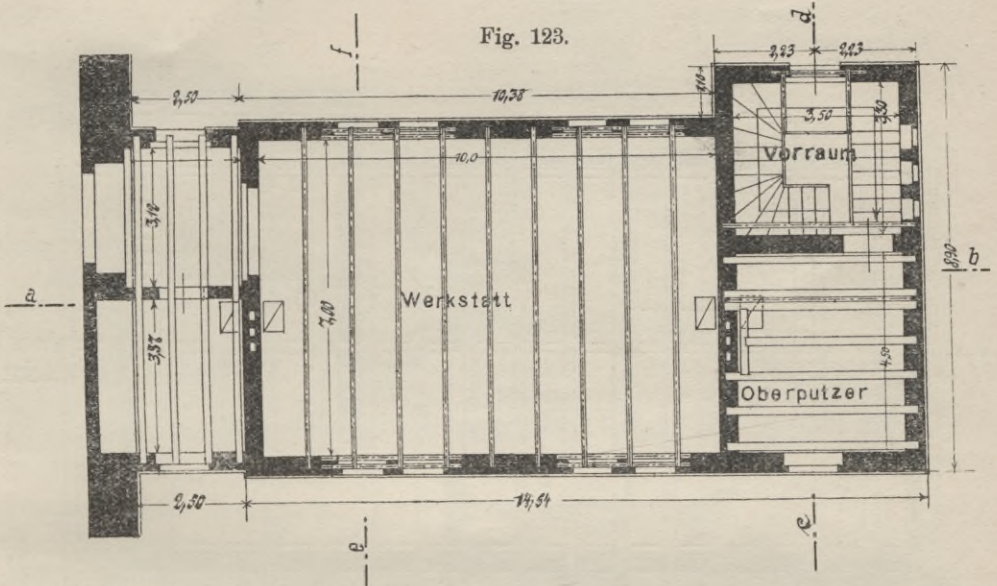
a) Der Lokomotivschuppen auf Bahnhof Erkner der Eisenbahn-Direktion Berlin, vom Jahre 1900. Fig. 118 u. 119.

Dieser Lokomotivschuppen ist ein Beispiel dafür, wie die Ringform sich besonders für spätere Erweiterung eignet. Der geplante Teil ist in dem Lageplan der Fig. 118 punktiert. In der Nähe befindet sich ein Uebernachtungsgebäude. Eine kleine Werkstätte ist unmittelbar an den Schuppen angebaut.

In dem Lageplan ist zu gleicher Zeit die

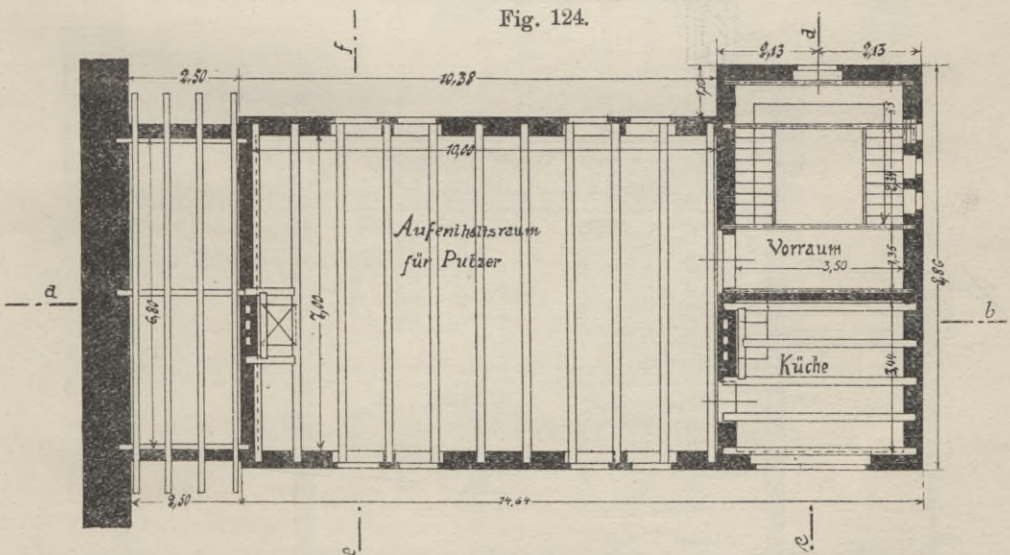
Entwässerung des ganzen Schuppens einschl. Löschgruben nach der Kanalisation auf der Ladestrasse hin durch punktierte Linien mit Pfeilen angedeutet.

In Fig. 119 ist der Grundriss des Schuppens mit Werkstätte gezeichnet.



Die Giebelwand, an welche eine spätere Erweiterung geplant ist, ist als Fachwerkwand ausgeführt.

Der Winkel der Gleise beträgt hier  $6^{\circ}50'$ . Alles übrige geht aus der Figur ohne weiteres hervor.



β) Der Lokomotivschuppen auf der Zugbildungsstation Lichtenberg-Friedrichsfelde der Eisenbahn-Direktion Berlin, vom Jahre 1901 (Fig. 120 bis 128).

Fig. 120 zeigt den Grundriss dieses Schuppens. Er hat 26 Doppelstände und ist mit zwei Drehscheiben versehen.

Der Winkel der Gleise beträgt wieder  $6^{\circ}50'$ .

An den mittleren rechteckigen Teil ist eine Werkstatt unmittelbar angebaut, auf die ich bei den nächsten Figuren noch zurückkomme.

Fig. 125.

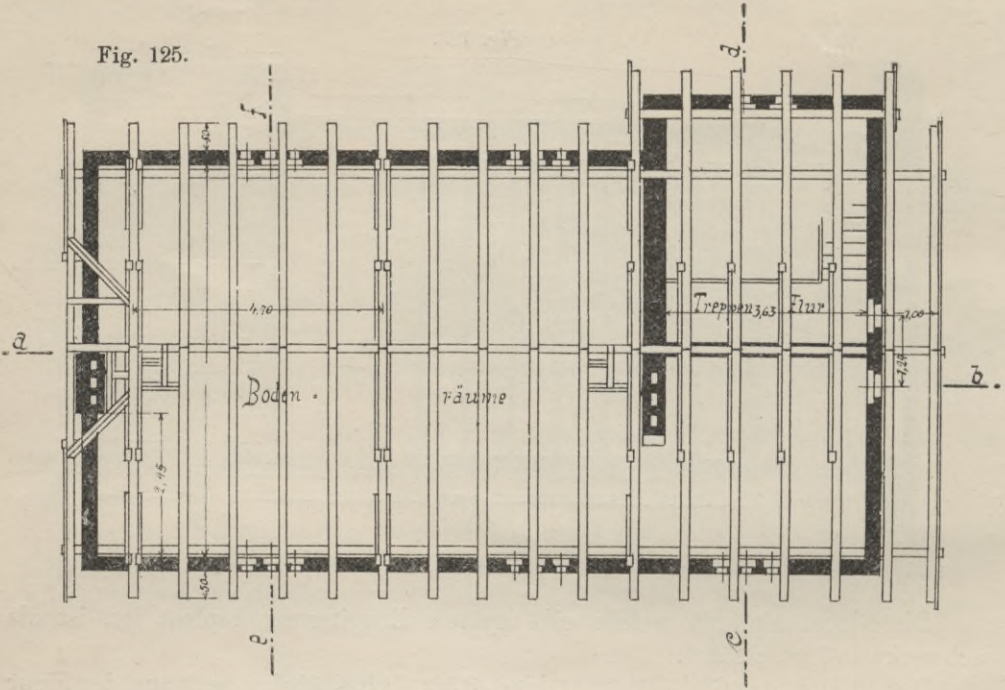
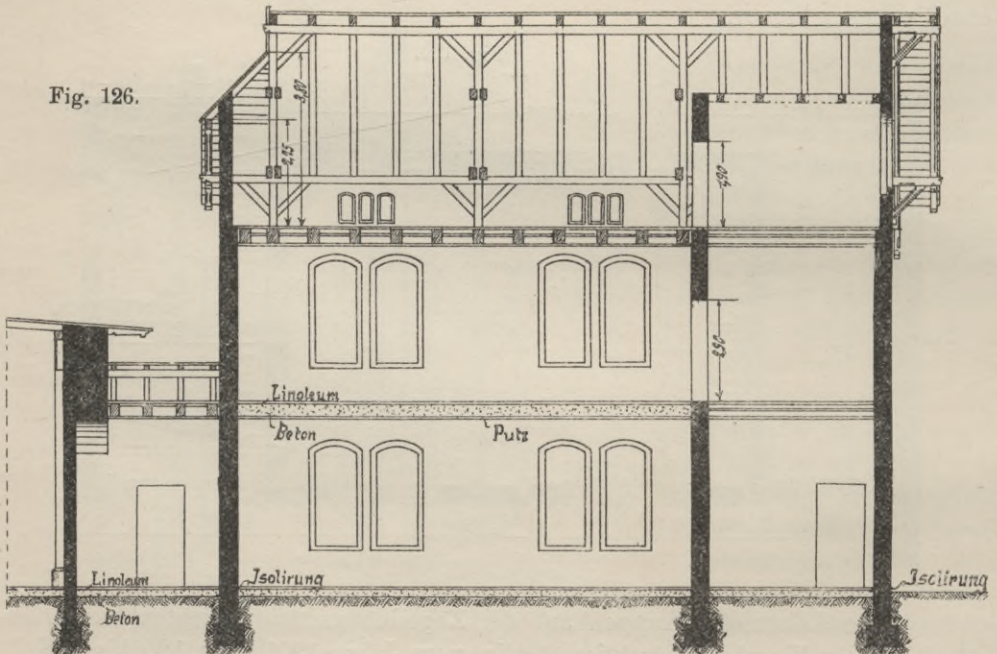


Fig. 126.



In Fig. 121 ist der Querschnitt c—d mit der Innenansicht der Giebelwand gezeichnet.

Der Schnitt ist so gelegt, dass zugleich eine Löschrube in der Längsrichtung geschnitten wird. Vor der Löschrube befindet sich der Sammelkanal, von dem in der Figur der Querschnitt mit Schlammfang erscheint.

In die Figur sind ausserdem der Stand der zwei Lokomotiven eingezeichnet, sowie die Rauchfänge über den Lokomotivschornsteinen angedeutet.

Auf der einen Seite ist ein Fenster, auf der anderen Seite ein Tor des Schuppens geschnitten.

In Fig. 122 ist die Befestigung der Schienen bei den Löschruben mittelst Steinschrauben dargestellt.

Die Figuren 123 bis 128 zeigen die Grundrisse

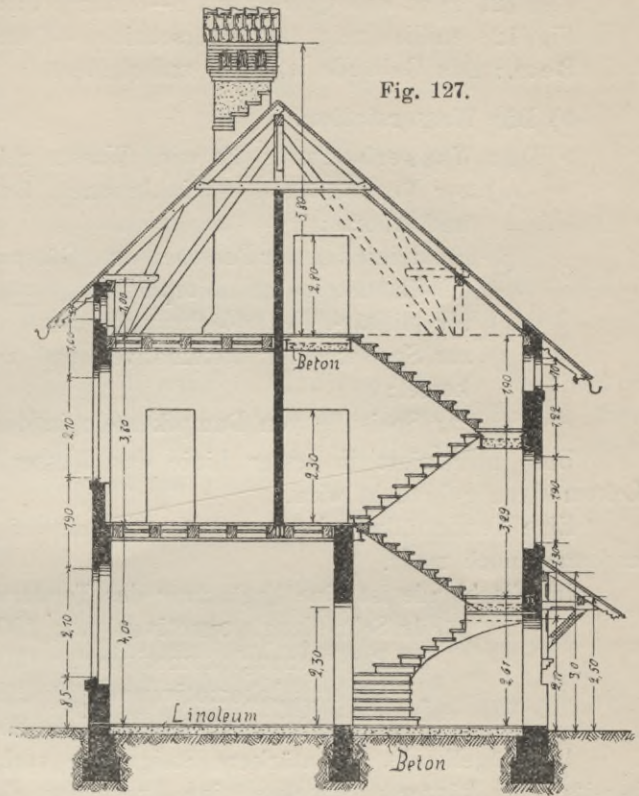
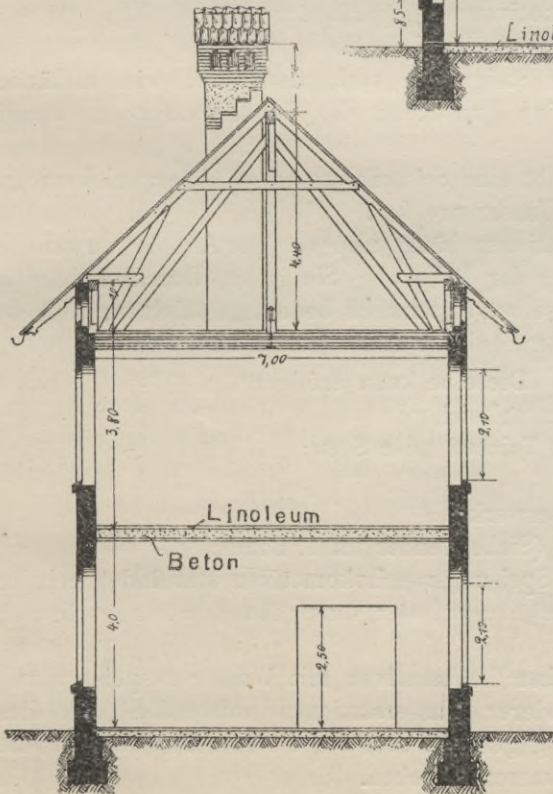


Fig. 127.

Fig. 128.



und Schnitte durch den Werkstättenanbau dieses Schuppens. Auf die Ansichten ist verzichtet worden.

In Fig. 123 ist der Grundriss des Erdgeschosses gezeichnet. Es befinden sich im Erdgeschoss ein Vorraum, die Werkstatt, je ein Zimmer für den Werkführer und den Oberputzer, sowie die Treppe in das Obergeschoss.

Im Obergeschoße der Fig. 124 befinden sich ein grosser Aufenthaltsraum für Putzer, sowie eine Küche mit Vorraum und die Treppe zum Boden.

Im Dachgeschoße in Fig. 125, in welche zugleich die Sparrenlage eingezeichnet ist, sind Bodenräume untergebracht.

In Fig. 126 ist der Längenschnitt a—b gezeichnet; links schliesst sich der Lokomotivschuppen an.

Fig. 127 zeigt den Querschnitt c—d durch das Treppenhaus.

Fig. 128 endlich zeigt den Querschnitt e—f durch die Werkstätte usw.

Bem.: Das Gebäude ist nicht unterkellert.

## b) Die Wasserstation.

1. Der Wasserbedarf. Es wird Wasser gebraucht:

- α) zur Versorgung der Trinkbrunnen, Empfangsgebäude, Werkstätten und Aborte;
- β) zur Reinigung der Personen- und Güterwagen, sowie zur Besprengung der Bahnsteige und Vorplätze;
- γ) für Militär-, Feuerlöschzwecke usw.
- δ) zur Speisung der Lokomotiven und zum Reinigen der Lokomotivkessel;
- ε) zur Speisung von Dampfkesseln in den Werkstätten usw.

Uns interessiert in erster Linie das Wasser, welches zur Speisung der Lokomotiven gebraucht wird.

Eine Tenderfüllung beträgt 8 bis 12 cbm, bei grossen Tendern bis 18 cbm und auch noch mehr.

Im Flachlande ist eine Ergänzung des Tenderwassers nötig:

Für Schnellzuglokomotiven	alle	100 bis 180 km
„ Personenzuglokomotiven	„	70 „ 100 „
„ Güterzuglokomotiven	„	30 „ 44 „
„ Tenderlokomotiven	„	25 „ 30 „

Im Hügellande, wo stärkere Steigungen vorhanden sind, wird natürlich bereits nach kürzeren Strecken eine Ergänzung des Tenderwassers notwendig werden.

Nach obigen Zahlen verbraucht eine Schnellzug- bzw. Güterzuglokomotive im Flachlande 0,06 bis 0,20 cbm Wasser pro km.

Die Entfernung der Wasserstationen hängt also von der Art der verwandten Lokomotiven und von der Steigung der Bahn ab. Sie ist im Durchschnitt etwa 25 bis 30 km, bei Gebirgsbahnen selbstverständlich bedeutend kleiner; z. B. beträgt sie bei der Gotthardbahn 8 km, bei der Arlbergbahn nur 5 km.

2. Die Wasserentnahme. Dieselbe kann erfolgen:

- α) aus Quellen oder Sammelteichen;
- β) aus Flüssen, Bächen, Teichen oder Seen;
- γ) aus Brunnen;
- δ) aus städtischen Wasserwerken;
- ε) während der Fahrt. (Siehe Tender im 1. Bande.)

Stationen, auf welchen keine Speisung von Lokomotiven stattfindet, erhalten ihren Bedarf an Wasser aus Brunnen usw. oder durch Anschluss an städtische Wasserwerke.

Stationen dagegen, auf welchen Lokomotiven mit Wasser gespeist werden sollen, machen die Anlage besonderer Wasserstationen notwendig. An diese Wasserstationen wird die Forderung gestellt, dass sie die Lokomotiven reichlich und zuverlässig mit gutem Speisewasser versehen.



Gutes Speisewasser darf auf 1 l höchstens 0,1 bis 0,2 g Kesselstein hinterlassen. Ein Bestand von 0,3 bis 0,5 g Kesselstein ist die äusserste Grenze für eben noch brauchbares Speisewasser.

Wasser mit mehr Kesselstein, sowie unreines Wasser, auch chlor- und säurehaltiges Wasser ist zur Kesselspeisung unbrauchbar. Wenn nur solches Wasser vorhanden ist, so ist durch geeignete Anlagen für eine Reinigung des Wassers Sorge zu tragen.

3. Die Druckhöhe. Die Druckhöhe zwischen Unterkante Behälter und S.O. (Schienenoberkante) ist tunlichst  $\geq 10,0$  m zu wählen.

Wenn in der Nähe des Hauptwasserverbrauches einer Station eine natürliche Höhe vorhanden ist, so ordnet man zweckmässig einen gemauerten, überwölbten Wasserbehälter (Wasserkeller) von runder oder viereckiger Form in der entsprechenden Druckhöhenlage an. Der Behälter erhält dann einen Inhalt, der einem zwei- bis dreitägigen Bedarfe entspricht.

4. Stellung und Anordnung der Wasserstation, sowie Fassungsraum der Behälter. Die Wasserstation, welche in erster Linie aus dem Wasserbehälter besteht, wird tunlichst möglichst nahe den Hauptverbrauchsorten errichtet. Wenn daher das Wasser, infolge Fehlens des natürlichen Gefälles, in den Behälter erst gepumpt werden muss, kommt es häufig vor, dass die dazu erforderliche Pumpstation von der Wasserstation getrennt angelegt wird, da die Lage der letzteren an die Wasserentnahmestelle gebunden ist.

Der Wasserbehälter wird in einem Wasserturm untergebracht. Der Behälter ruht in diesem Turme mittels gusseiserner Stühle oder eines, am besten schmiedeeisernen, Lagerringes auf dem Mauerwerk des Turmes auf. Er wird in der Regel mit einer auf Konsolen ruhenden Monierwand, welche zugleich das Dach des Turmes trägt, umkleidet.

Unter den Behältern ist, sobald sich Wohn- oder Lagerräume darunter befinden, ein sogen. Tropfboden erforderlich.

Der Behälter ist so einzubauen, dass er, zwecks Ausbesserungen, von allen Seiten aus leicht zugänglich ist.

Der Wasserstand des Behälters ist durch Schwimmer nach aussen hin kenntlich zu machen.

Der Fassungsraum der Behälter ist dem täglichen Wasserbedarf anzupassen. Er wird gewöhnlich abgestuft nach 50, 100, 200, 400, 600, 800 und 1000 cbm.

Wie schon bemerkt, muss das Wasser unter Umständen in den Behälter erst gepumpt werden. Es ist dazu eine Pumpstation erforderlich. Bei kleineren, durch Brunnenwasser gespeisten Anlagen liegen in der Regel Wasserentnahme, Pumpwerk und Wasserbehälter zusammen, d. h. alle drei im Wasserturm selbst.

Bei grösseren Anlagen jedoch wird häufig eine vom Wasserturm getrennte Pumpstation ausgeführt.

Fig. 129 zeigt den Grundriss vom Kessel- und Pumpenhaus einer solchen Wasserstation. Es sind zwei stehende Dampfpumpen vorhanden. Der Kessel- und Pumpenraum stehen durch eine Tür in Verbindung, so dass die ganze Anlage durch einen einzigen Mann bedient werden kann. Am Kesselraum ist noch ein Kohlenraum gelegen.

Jeder Kessel, sowie jede Maschine ist gegen die Dampfleitung durch ein Ventil abschliessbar.

Vor und hinter jeder Pumpe ist in der Saug- und in der Druckleitung ein Wasserschieber angeordnet, damit man die Pumpen einzeln ausschalten kann. Saug- und Druckleitungen sind mit Windkesseln versehen.

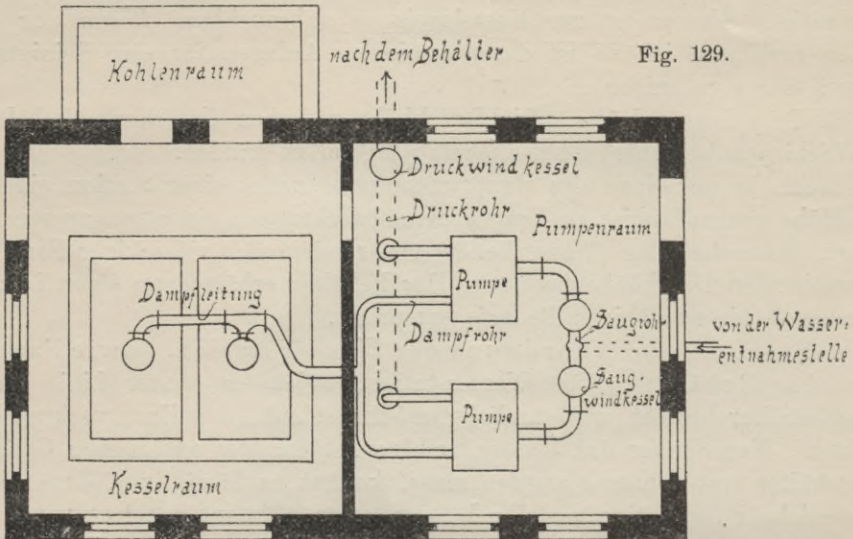


Fig. 129.

5. Bauart der Behälter. Die Behälter werden meistens rund, sehr selten rechteckig, im Querschnitt hergestellt. Sie werden aus schmiedeeisernen Blechtafeln zusammengenietet.

Die Höhe wird etwa gleich dem halben Durchmesser gemacht. So hat z. B. ein

Fig. 130 a.

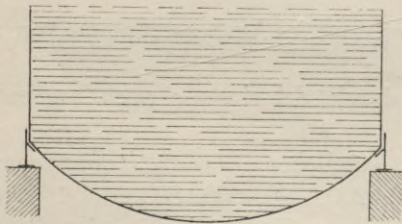
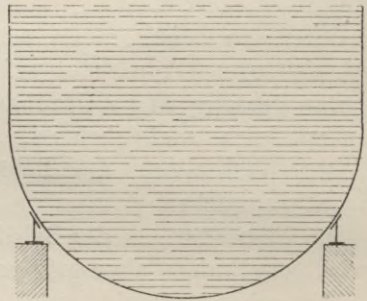


Fig. 130 b.



5,5 m hoher Behälter mit einem Durchmesser von 11,0 m einen Fassungsraum von 500 cbm (nutzbaren Inhalt).

Fig. 130 c.

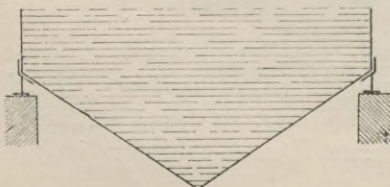
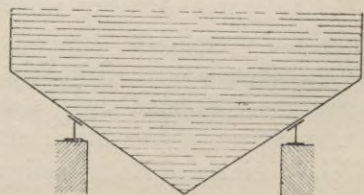


Fig. 130 d.



Der Boden der Behälter wird ebenfalls aus Blechtafeln ausgeführt, aber in verschiedener Weise.

In den Fig. 130a bis f sind die üblichsten Formen von Wasserbehältern gezeichnet. Fig. 130a zeigt einen durchhängenden Boden in Form eines Kugelabschnitts. Das Auflager des Behälters liegt in der Kreislinie, in welcher

Fig. 130e.

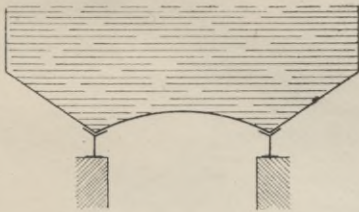
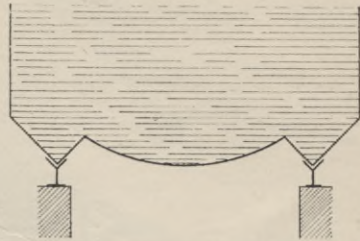


Fig. 130f.



Zylindermantel und Kugelboden zusammentreffen. In Fig. 130b hängt die Kugel noch etwas weiter durch. Das Auflager ist nach innen verschoben.

Der Kegelboden der Fig. 130e ist leichter herstellbar. Das Auflager befindet sich am Rande des Bodens.

Intze, nach welchem die Behälter Fig. 130e und f benannt sind, legt das Auflager beim Kegelboden der Fig. 130d nicht in den Verbindungskreis zwischen Mantel und Boden, sondern rückt es tiefer, was für die Tragfähigkeit günstiger ist.

Intze geht dann bei seinen Behältern mit Rücksicht auf die Tragfähigkeit noch weiter und wendet statt des hängenden Kegelbodens einen Gegenboden an (Fig. 130e). Oder er führt den Gegenboden nur teilweise aus und konstruiert für den mittleren Teil einen Hängeboden; auch eine sehr gute Ausführung (Fig. 130f).

Für sehr grosse Behälter wird neuerdings der halbkugelförmige Boden den anderen vorgezogen.

In Fig. 131 ist ein Beispiel für die Auflagerung eines Wasserbehälters gezeichnet. Es ist dies die Verbindung von Mantel, Boden und Auflagerung für einen Hochbehälter der Stadt Essen. Der Behälter hat 10,25 m Höhe, 18 m Durchmesser und 2000 cbm Inhalt. Der Ring ist aus Schmiedeeisen gebildet.

6. Die Rohrleitungen. An Rohrleitungen sind erforderlich:

α) Das Steigrohr. Dasselbe wird meistens in einem in der Mitte des Behälters angeordneten Steigeschacht hochgeführt und mündet mittels eines Krümmers über dem Behälterrande aus.

β) Das Fallrohr. Dasselbe dient zur Speisung der Wasserkräne, auf die ich noch zurückkomme. Es entspringt etwas über der tiefsten Stelle des

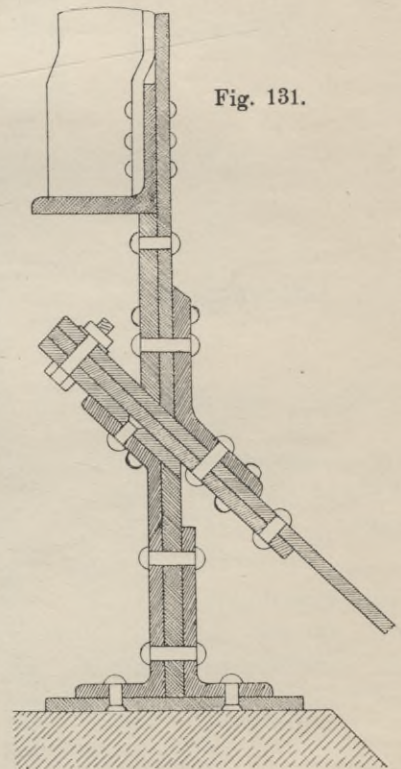
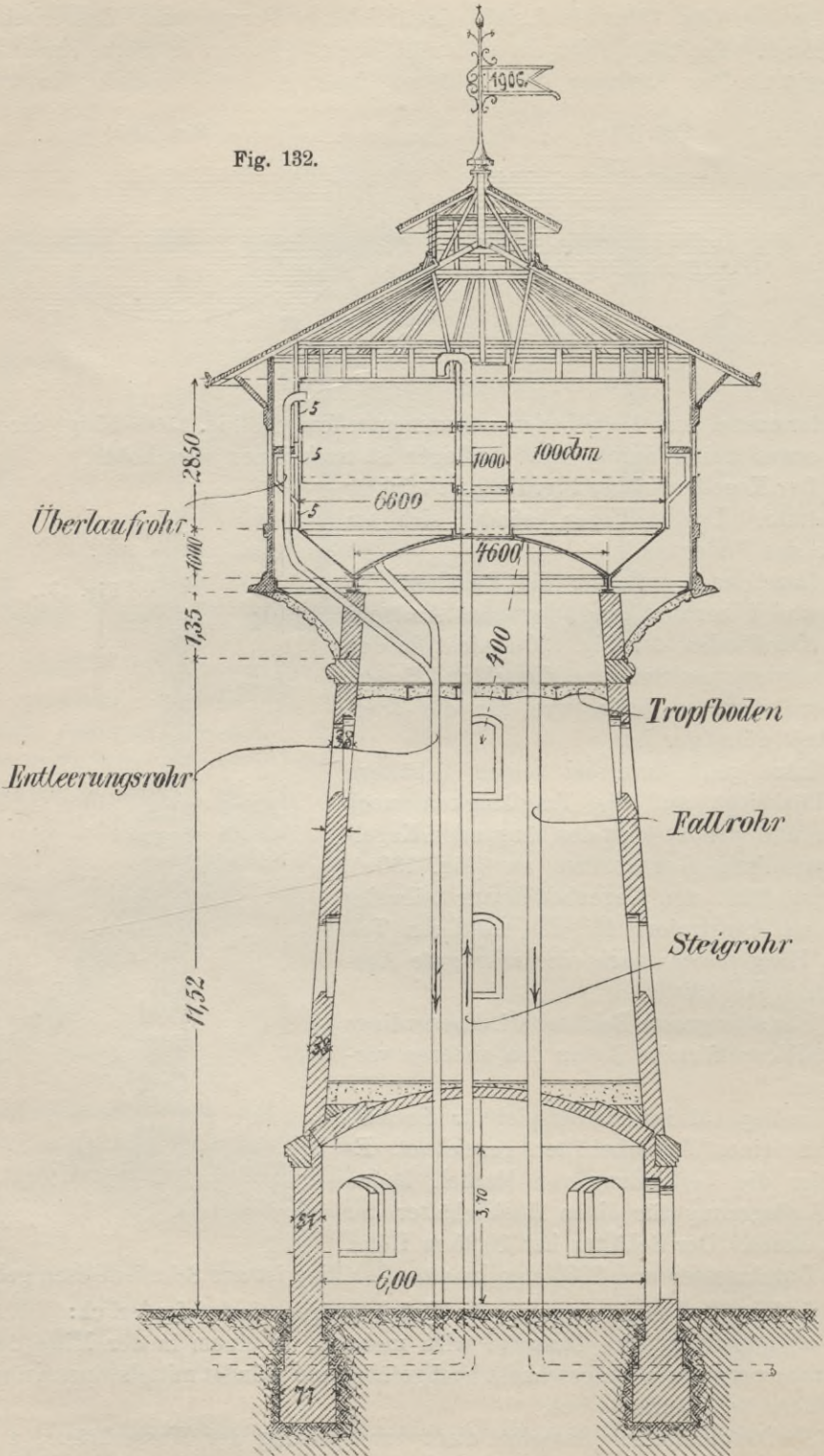


Fig. 131.

Fig. 132.



## Bellevue-Strasse

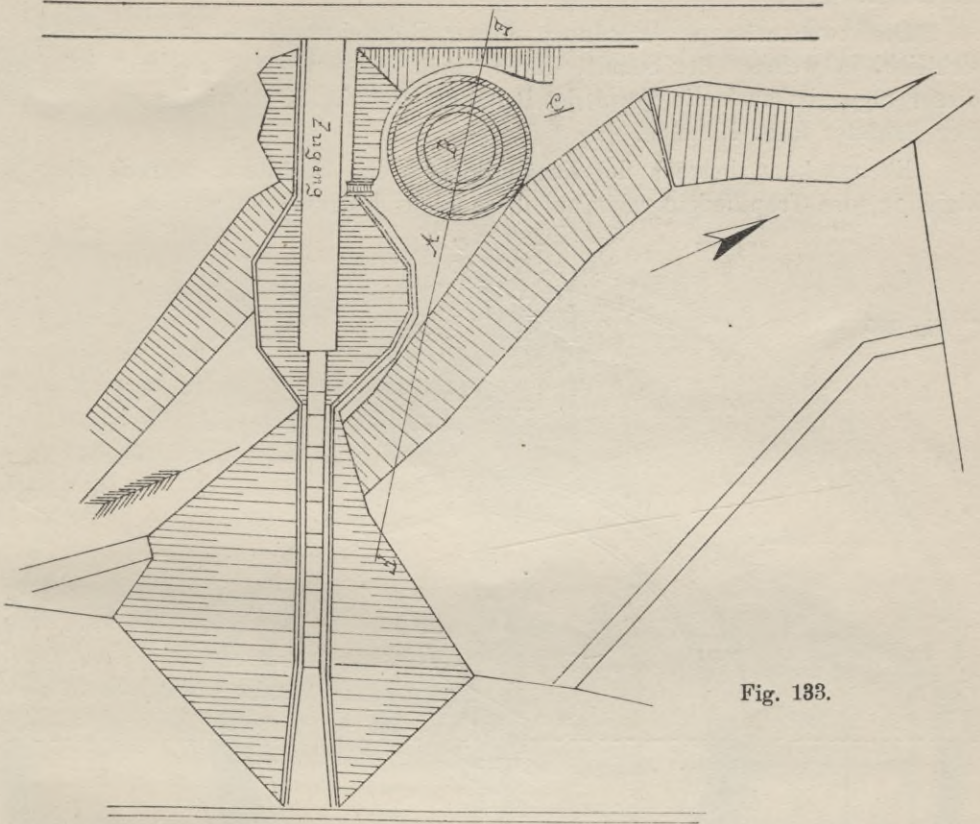


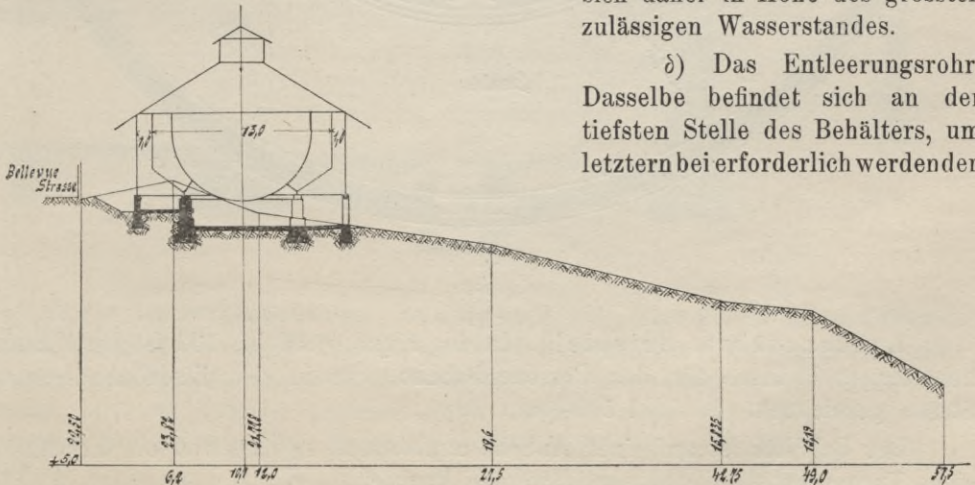
Fig. 133.

Behälters, damit etwaige Verunreinigungen des Wassers nicht mit abgeführt werden.

γ) Das Ueberlaufrohr. Dasselbe soll eine Ueberfüllung des Behälters verhindern. Seine Oeffnung befindet sich daher in Höhe des grössten zulässigen Wasserstandes.

δ) Das Entleerungsrohr. Dasselbe befindet sich an der tiefsten Stelle des Behälters, um letztern bei erforderlich werdenden

Fig. 134.







Bei grösserer Ausdehnung der Stellwerke werden häufig die Gebäude in Gestalt überdeckter Brücken über den Gleisen und Bahnsteigen ausgeführt.

Fig. 137.

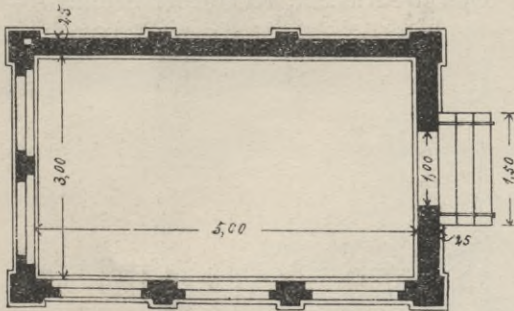


Fig. 138.

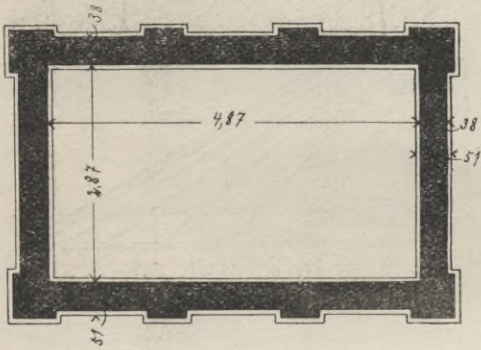
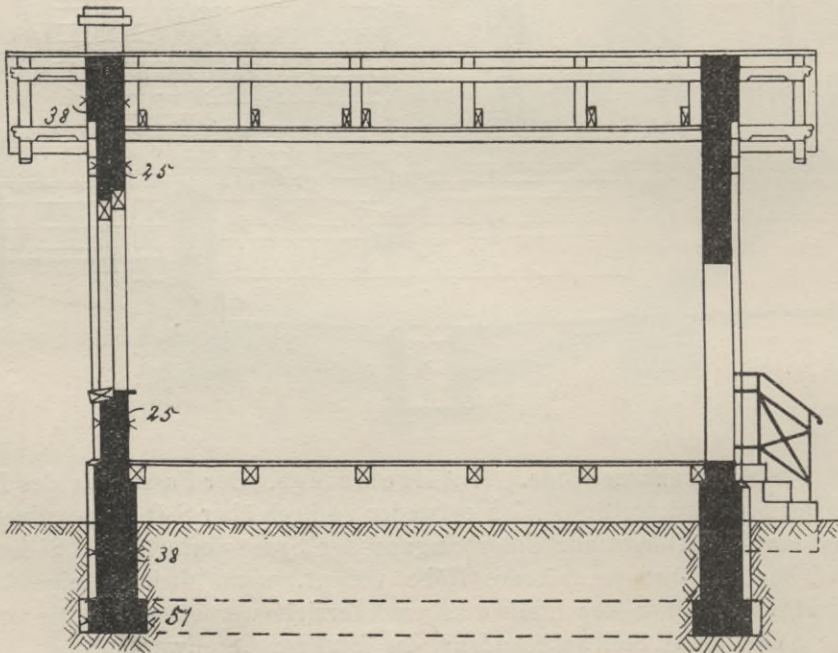


Fig. 139.



Die Lage der Stellwerksgebäude ist so zu wählen, dass die Spitzweichen möglichst nahe zu liegen kommen. Die entferntesten Weichen sollen tunlichst nicht über 350 m abliegen. Hauptbedingung ist stets, dass der Stellwerksbeamte seinen ganzen Bezirk gut übersehen kann.

Bei jedem Stellwerksgebäude ist auf eine eventuelle spätere Erweiterung Rücksicht zu nehmen.

2. Innere Einrichtung. Ein Stellwerksgebäude soll enthalten:

α) Einen Stellwerks-Dienstraum. Derselbe soll heizbar sein. Die Fenster sind so anzuordnen, dass der Bezirk vom Stellwerksbeamten gut zu übersehen ist.

Nach aussen wird dieser Raum zweckmässig durch einen Windfang oder Vorraum abgeschlossen.



β) Einen Spannwerksraum. In diesem sind die Spannwerke, von denen wir im Sicherungswesen noch zu hören bekommen, untergebracht. Er liegt unter dem Stellwerksraum und soll hell und leicht zugänglich sein.

γ) Einen Raum zum Reinigen der Laternen, zum Lagern von Petroleum, Schmiermitteln usw.

δ) Einen Raum für die Heizmaterialien.

ε) Gegebenenfalls auch einen Abort.

Auch die Räume γ bis ε werden zweckmässig unter dem Stellwerksraum angeordnet.

Es ist für eine sorgfältige Abschliessung des Heizmaterialienraumes gegen den Stellwerks- und Spannwerksraum Sorge zu tragen.

Die Decke zwischen Spannwerks- und Stellwerksraum ist in der ganzen Länge des im Stellwerksraum befindlichen Stellwerkbockes zu unterbrechen (Begrenzung durch Träger oder Balken), damit die Drahtleitungen von den Böcken zu den Spannwerken hindurch geführt

Fig. 140.

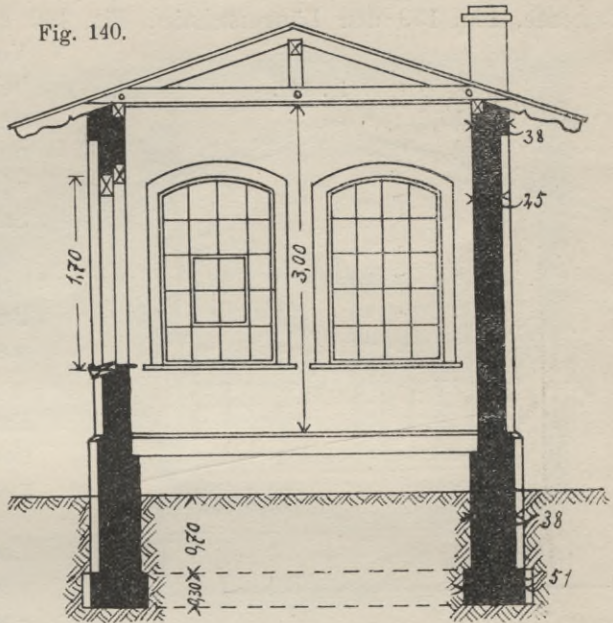
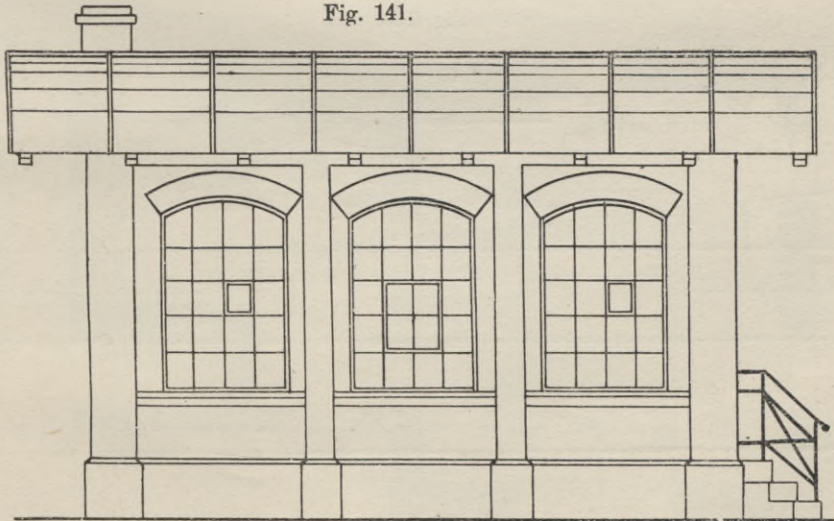


Fig. 141.



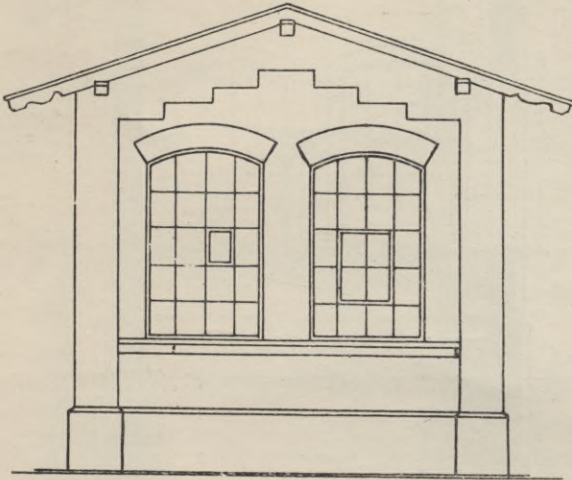
werden können. Ebenso muss im Spannwerksraum eine seitliche Mauer durchbrochen werden, um die Drähte aus dem Gebäude in das Freie hinaus zu leiten.

### 3. Ausgeführte Beispiele.

$\alpha$ ) Normalie einer Stellwerksbude der Eisenbahn-Direktion Altona, vom Jahre 1898. Dieselbe ist in den Figuren 137 bis 142 dargestellt.

Fig. 137 zeigt den Erdgeschoss-Grundriss, Fig. 138 das Bankett der Fundamente, Fig. 139 den Längenschnitt, Fig. 140 den Querschnitt, Fig. 141 die Vorderansicht, Fig. 142 die Giebelansicht. Dieses Gebäude besteht aus einem einzigen Dienstraum und hat keine Nebenräume, wie aus den Grundrissen und Schnitten ersichtlich ist.

Fig. 142.



Die Spannwerke müssen bei dieser Anlage ausserhalb der Bude, im Freien, angeordnet werden.

$\beta$ ) Stellwerksbude Wbd. in Rahnsdorf der Eisenbahn-Direktion Berlin, vom Jahre 1901 (Figur 143 bis 148).

Fig. 143 zeigt den Lageplan, aus welchem die Lage des Stellwerksgebäudes zu den Gleisen ersichtlich ist.

Fig. 144 zeigt den Erdgeschoss-Grundriss, zu welchem eine Freitreppe hinaufführt. Der ganze Raum wird von der Stellwerksstube eingenommen. Zwischen ihr und der Treppe befindet sich ein kleiner Vorraum.

Fig. 143.

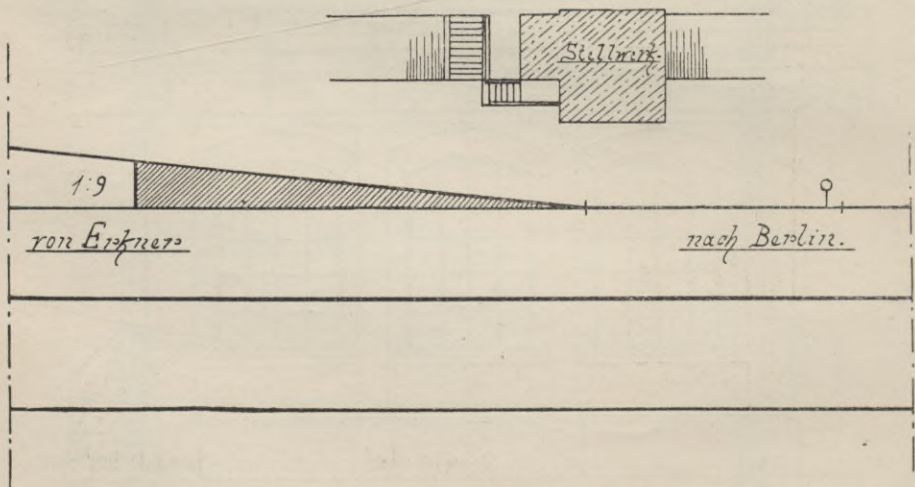


Fig. 145 zeigt den Untergeschoss-Grundriss. Unter der Stellwerksstube befindet sich der Spannwerksraum, von welchem durch eine Wand ein Kohlenraum abgetrennt ist. Unter dem Vorraum des Erdgeschosses ist ein Abort untergebracht.

Fig. 146 zeigt den Querschnitt, aus welchem die Unterbrechung der Decke und der Seitenmauer für die Drahtleitungen zu ersehen ist.

Fig. 147 zeigt die  $\square$ Ansicht von der Gleisseite, Fig. 148 eine Seitenansicht.

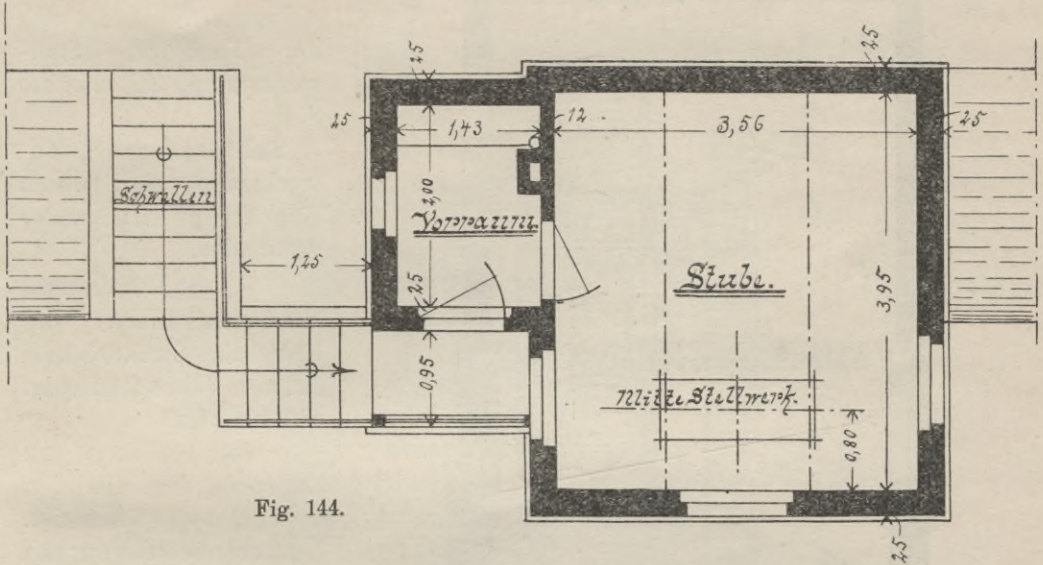


Fig. 144.

Gleisseite.

$\gamma$ ) Stellwerksgebäude Gs. auf Bahnhof Grabow der Eisenbahn-Direktion Altona, vom Jahre 1906 (Fig. 149 bis 152).

Fig. 149 zeigt den Obergeschoss-Grundriss. Derselbe besteht nur aus dem Stellwerksraum.

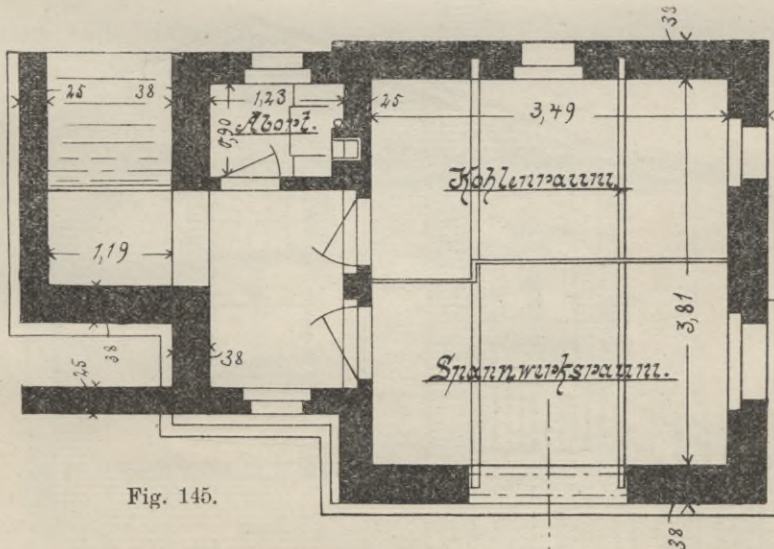


Fig. 149.

Fig. 150 zeigt den Erdgeschoss-Grundriss. Derselbe besteht auch nur aus einem einzigen Raume, in welchem die Spannwerke untergebracht sind.

Fig. 146.

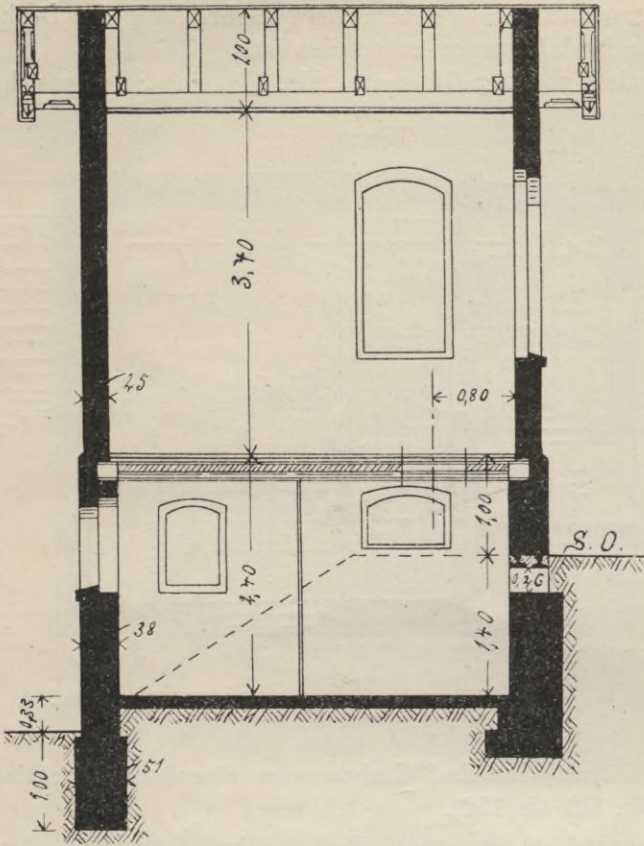


Fig. 151 zeigt den Längenschnitt, Fig. 152 den Querschnitt. Wie aus dem Schnitte zu entnehmen ist, befindet sich der Fussboden Stellwerksraum 3,0 m über S. O.

Stellwerks- und Spannwerksraum sind durch eine Treppe miteinander verbunden.

δ) Stellwerksturm Mtm. in Erkner der Eisenbahn-Direktion Berlin, vom Jahre 1901 (Fig. 153 bis 162.)

Fig. 153 zeigt den Lageplan, Fig. 154 den Obergeschoss - Grundriss. Letzterer besteht nur aus einem Dienstraum und einem Vorbau, enthaltend Flur und Treppe. Es ist die Lage des Stell- und Blockwerkes eingezeichnet.

Fig. 147.

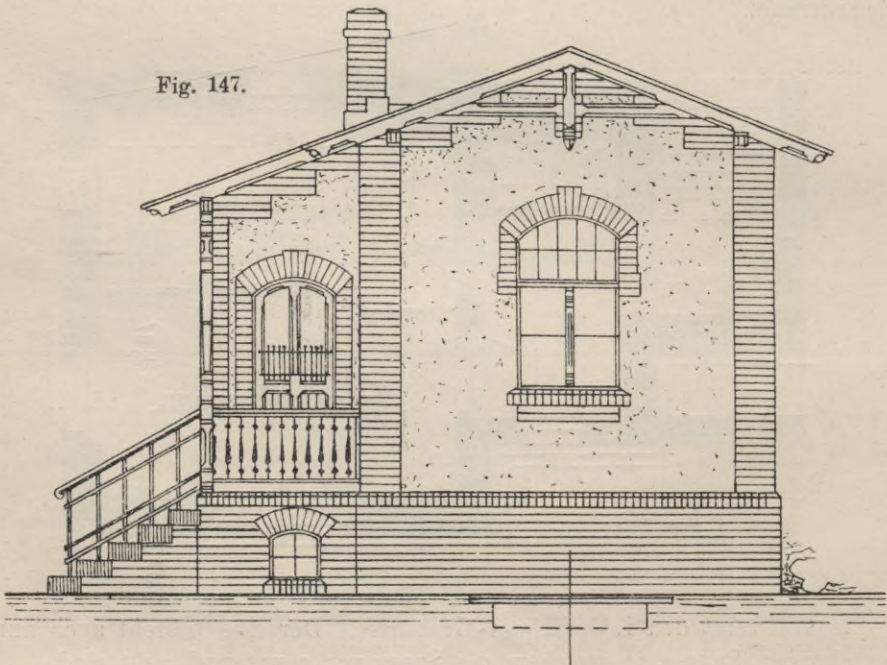


Fig. 155 stellt den Erdgeschoss-Grundriss dar. Es befinden sich im Erdgeschoss ein Spannwerks- oder Hebelraum, ein Flur, ein Arbeiterraum und ein

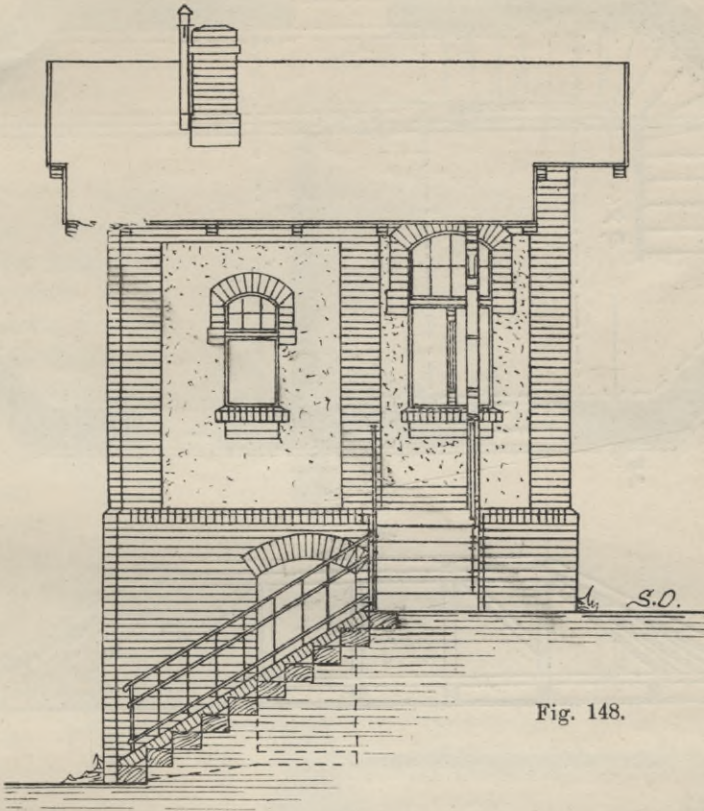


Fig. 148.

Kohlenraum. Die einzelnen Räume sind durch Prüss'sche Wände voneinander abgetrennt.

Fig. 149.

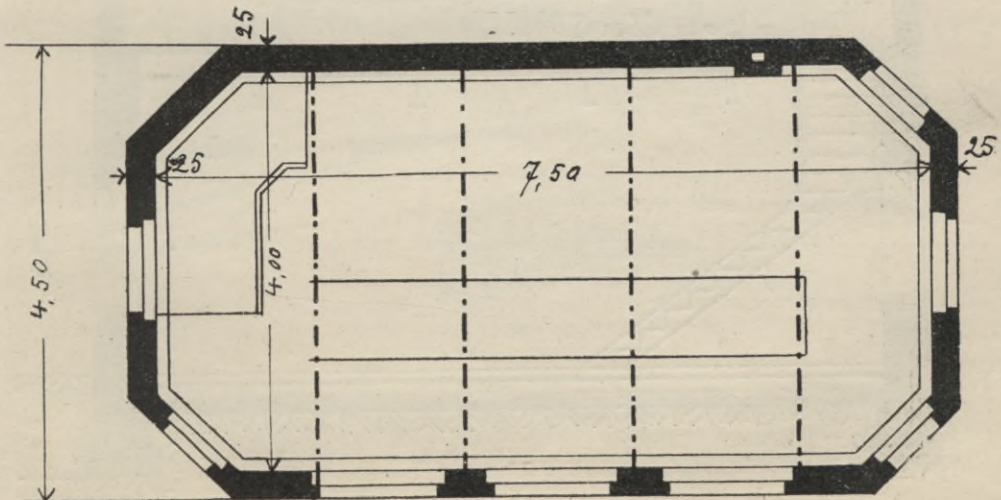


Fig. 150.

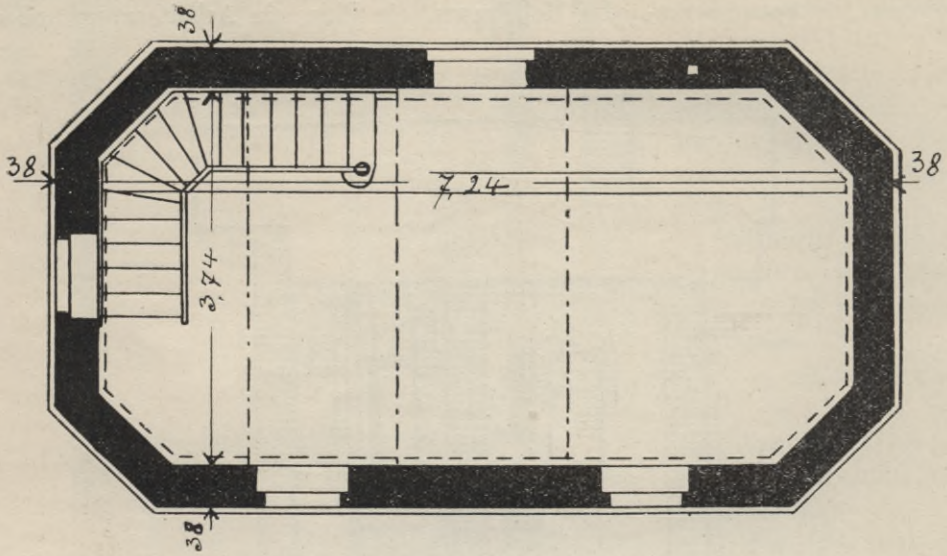
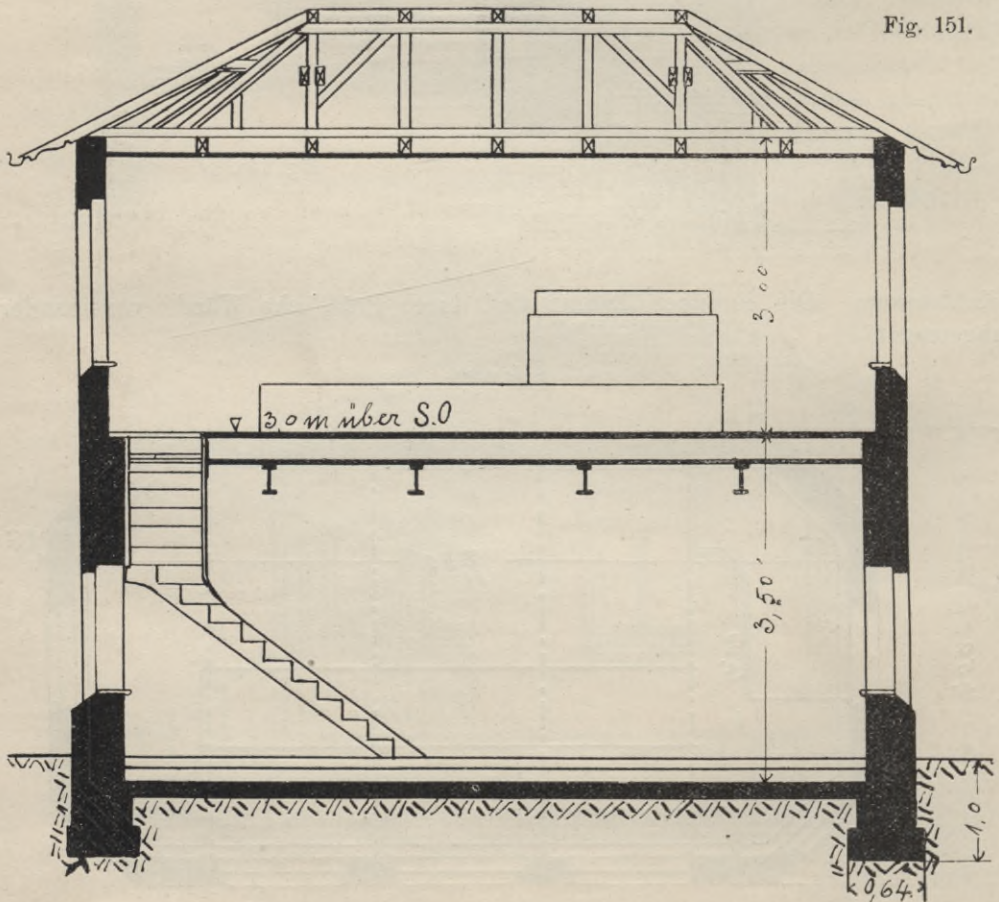


Fig. 151.



Unter dem Vorbau ist ein Abort untergebracht, sowie die Treppe.

Fig. 156 zeigt die Sparrenlage, Fig. 157 den Längenschnitt c—d. Die Decke zwischen Ober- und Erdgeschoss ist eine Betondecke zwischen I-Trägern.

In Fig. 158 ist der Querschnitt a—b gezeichnet. Aus ihm geht hervor, in welcher Weise die Decke, sowie die eine Seitenwand für die Drahtleitungen unterbrochen worden ist.

Fig. 159 zeigt die Nord-Ansicht. Es ist hier die seitliche Öffnung in der Mauer, wo die Drähte ins Freie her austreten, zu sehen.

Fig. 160 zeigt die Süd-Ansicht, Fig. 161 die West-Ansicht (Giebelansicht), Fig. 162 die Ost-Ansicht.

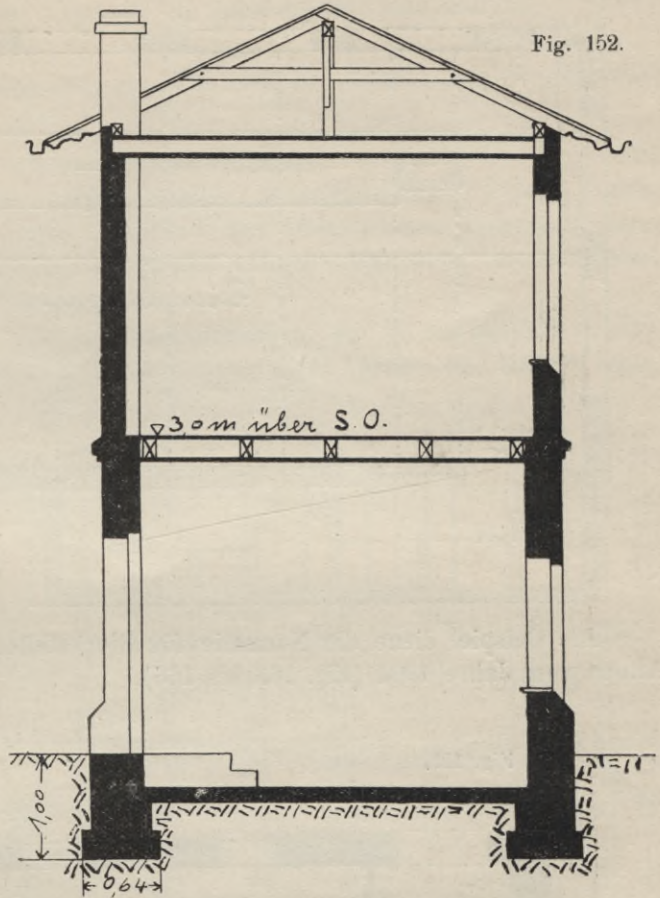
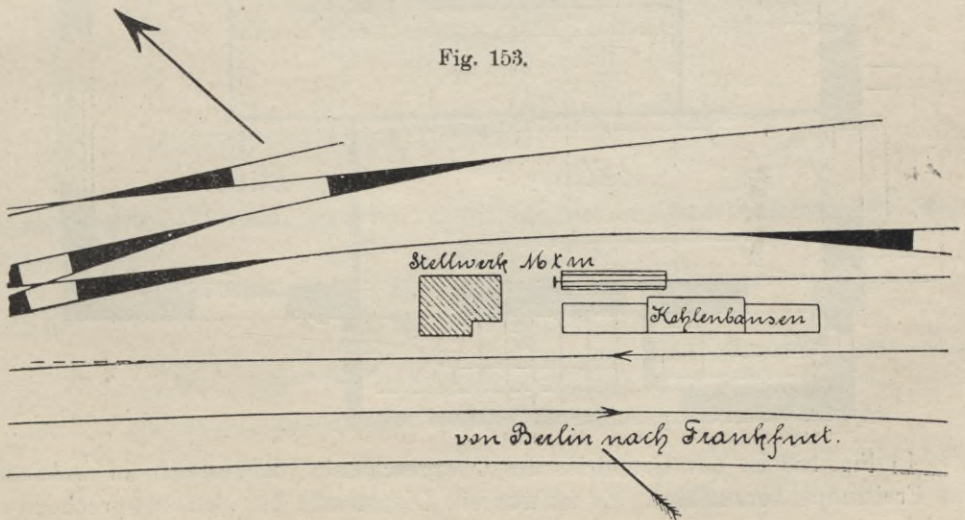


Fig. 153.



4. Blockstellen. Dieselben werden ganz ähnlich wie die Stellwerksgebäude ausgeführt.

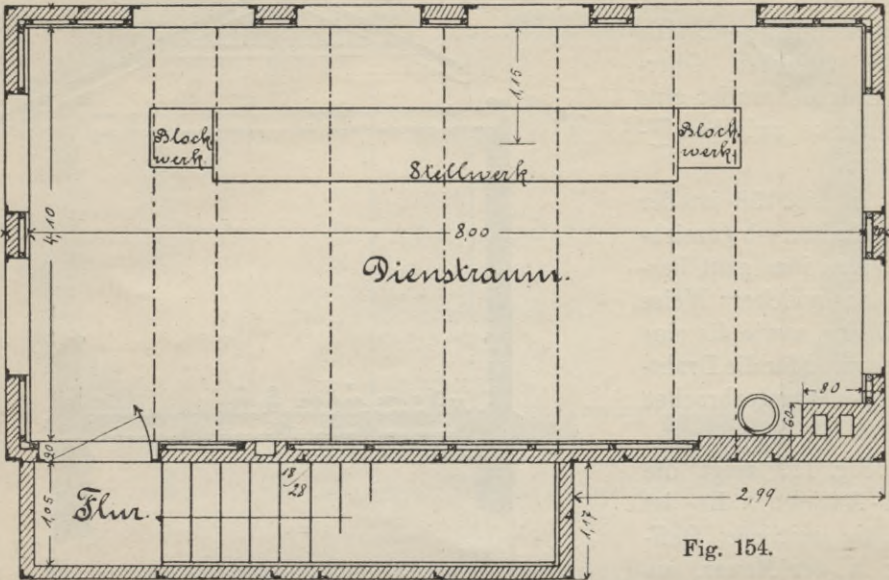
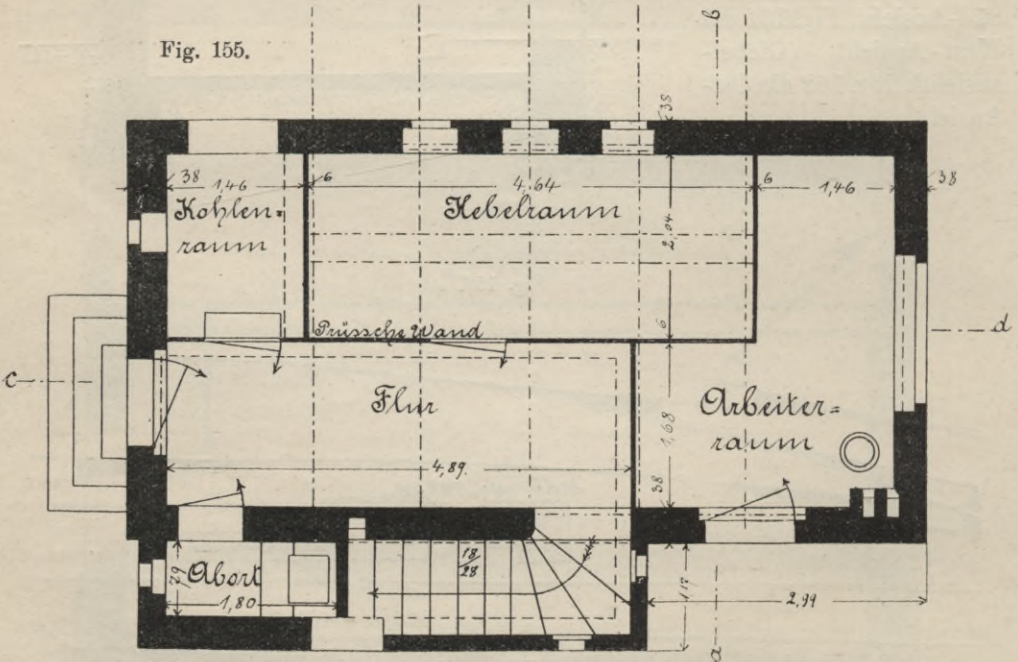


Fig. 154.

Als Beispiel diene die Normalie für Blockstellen der Eisenbahn-Direktion Altona vom Jahre 1904 (Fig. 163 bis 166).

Fig. 155.



In Fig. 163 ist der Grundriss des Obergeschosses dargestellt, zu welchem eine Freitreppe heraufführt. Es ist nur ein Dienstraum mit den entsprechenden Einrichtungen vorhanden.

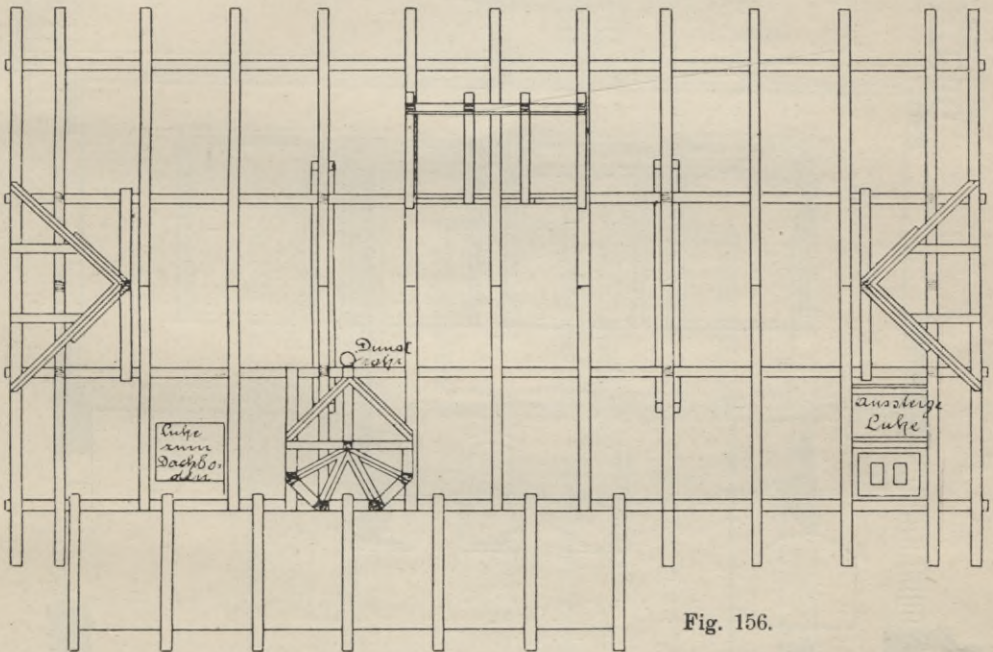


Fig. 164 zeigt den Grundriss des Unterbaues, der dem Grundrisse des Obergeschosses genau entspricht. Unter dem Treppenpodest des Obergeschosses befindet sich ein Anbau, in welchem ein Kohlenkeller und ein Abort untergebracht sind.

Fig. 165 zeigt den Längenschnitt, Fig. 166 die Ansicht mit der üblichen Inschrift, z. B. „Blockstelle 174“.

**d) Aufenthalts- und Uebernachtungsgebäude.** 1. Allgemeines. Für den Betrieb müssen Gebäude errichtet werden, in welchen sich die Bediensteten, in erster Linie die Zugbeamten, während der Dienstpausen ausserhalb ihres Wohnortes bei Tage oder bei Nacht aufhalten können. Man nennt diese Gebäude Aufenthalts- und Uebernachtungsgebäude.

Wenn diese Gebäude also den Anforderungen, die an sie gestellt werden, gerecht werden sollen, so müssen sie Einrichtungen für kürzere und längere Ruhe-



pausen, sowie Einrichtungen zur Einnahme der meistens mitgeführten Mahlzeiten besitzen.

Ein solches Aufenthalts- bzw. Uebernachtungsgebäude muss daher enthalten:

- a) Tagesaufenthaltsräume mit Tischen und Bänken, sowie mit Kochvorrichtungen. Für längere Tagespausen sind Holzpritschen, besser Matratzen, vorzusehen, damit die Beamten auch ruhen können.
- β) Trockenzimmer. In diesen werden die nassen Kleider der Leute abgelegt, damit sie während der Dienstpause getrocknet werden können.

- γ) Waschraum mit Waschbecken. Wenn möglich, sind Vorkehrungen für kaltes und warmes Wasser zu treffen.
- δ) Brause- und Vollbäder.
- ε) Schlafräume.
- ζ) Abortanlagen.

Vom Ministerium für öffentliche Arbeiten sind Grundzüge für den Bau von Uebernachtungsgebäuden aufgestellt worden, auf die ich aber hier nicht

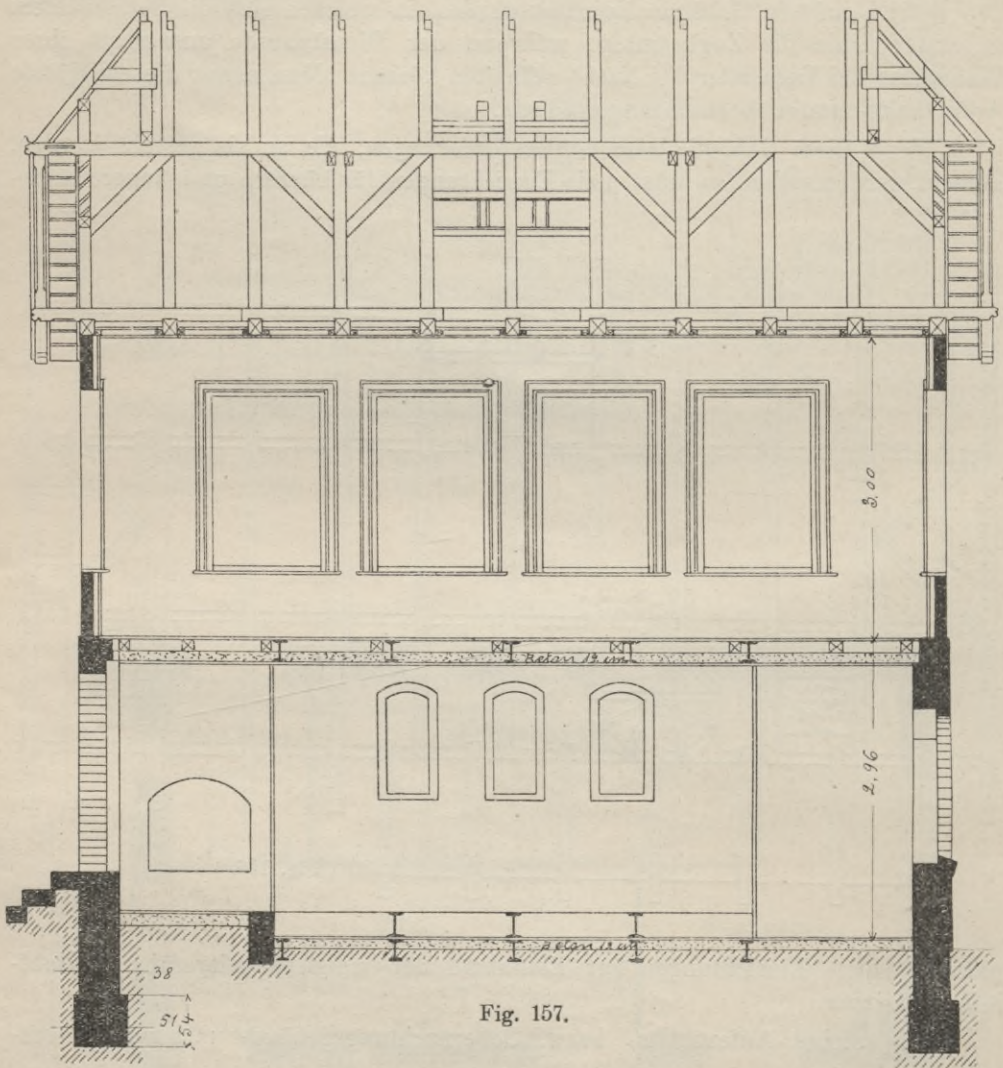


Fig. 157.

näher eingehen will. Ich werde bei Besprechung der amtlichen Vorschriften für Bahnhofsanlagen noch darauf zurückkommen.

Es sei nur noch wegen der Lage der Uebernachtungsgebäude bemerkt, dass dieselben zweckmässig eine möglichst ruhige Lage erhalten sollen; auch ist der Bauplatz tunlichst so zu wählen, dass die Beamten, wenn sie das Ge-

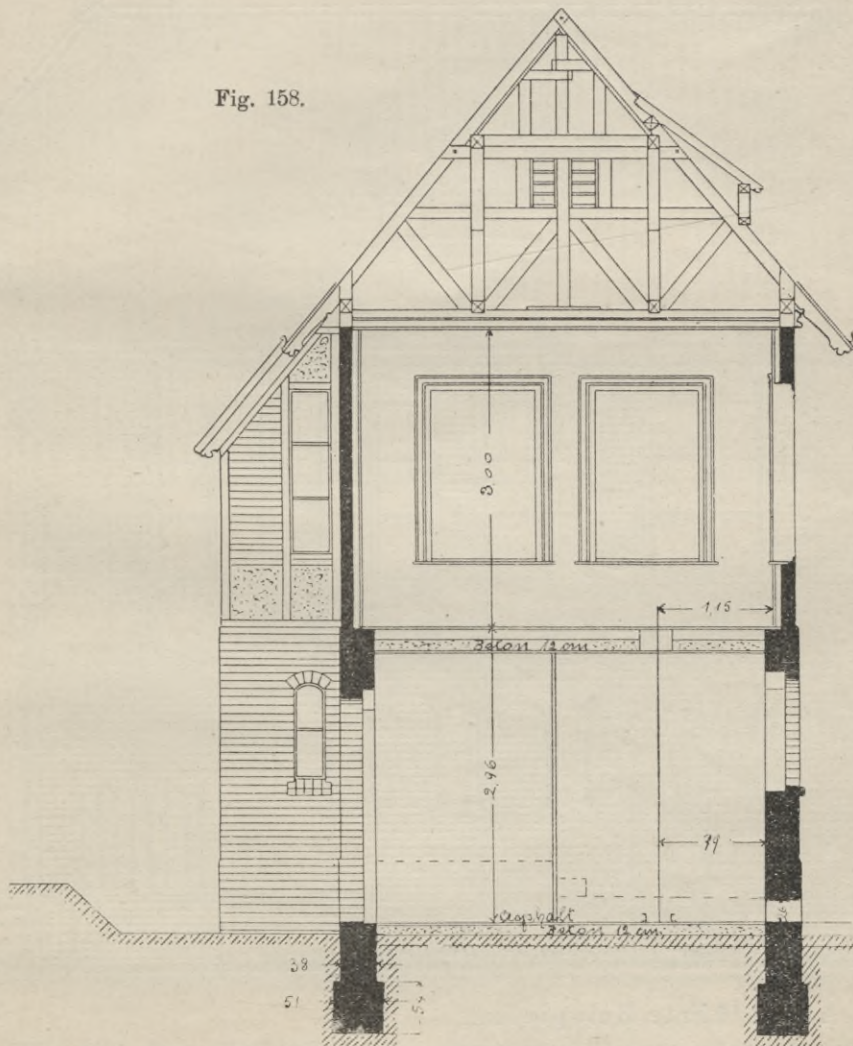
bäude benutzen wollen, möglichst wenig Gleise zu überschreiten haben (Lebensgefahr).

Für ein grösseres Gebäude ist ein ständiger Wärter, „Hausmeister“ genannt, erforderlich. Es ist dann für diesen in dem Gebäude eine Dienstwohnung anzuordnen.

Für mittlere und grössere Gebäude dieser Art, d. h. bei mehr als 30 Betten, wird die Raumverteilung zweckmässig folgendermassen vorgenommen:

- α) Kellergeschoss: Wirtschaftskeller, Kohlenkeller, Waschküche, Badeeinrichtungen. Bei gutem Licht und guter Luft können auch noch

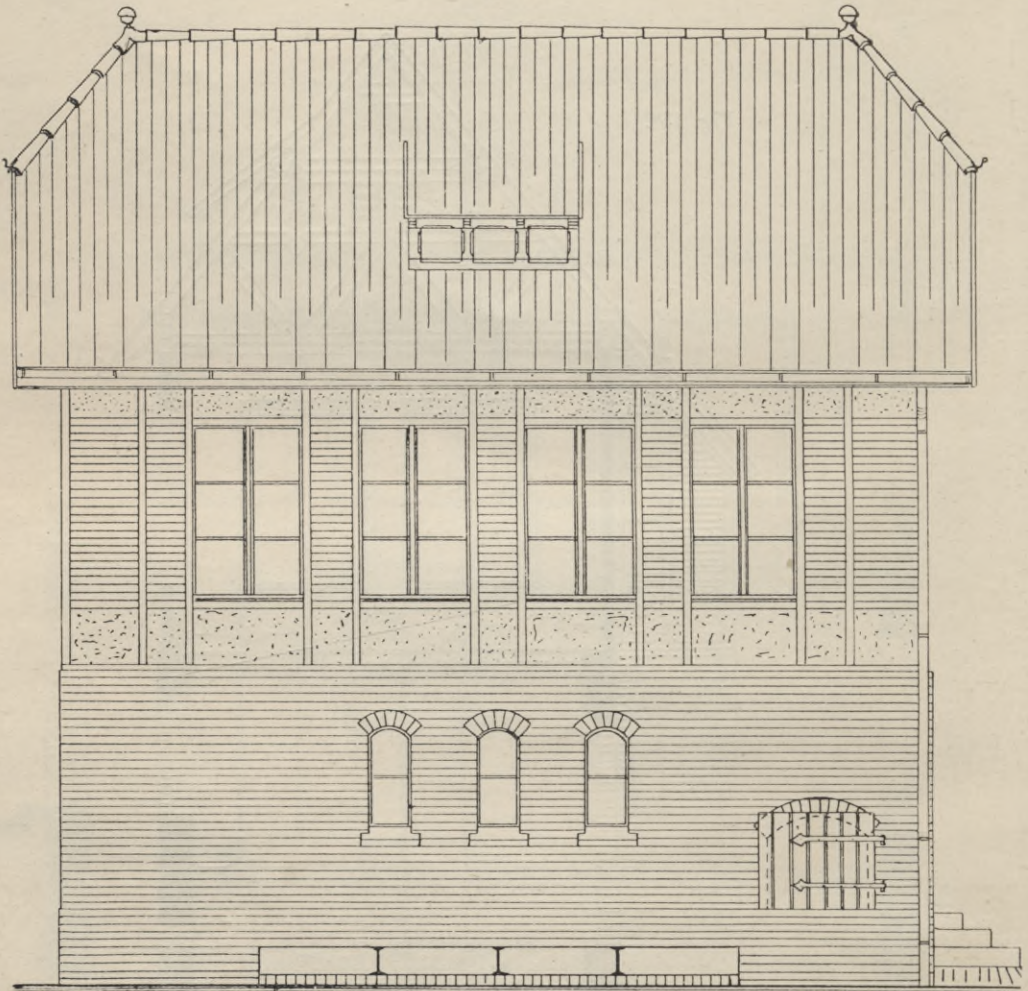
Fig. 158.



Trockenräume für Wäsche und Geräteräume untergebracht werden. Endlich befindet sich auch hier noch die Sammelheizung, welche für derartige Gebäude sehr zu empfehlen ist.

- β) Erdgeschoss: Wärterzimmer oder Dienstwohnung des Hausmeisters, Raum für Wäsche, Aufenthaltsraum mit Küche, Trockenraum für Kleider, Aborte, Waschräume, Schlafräume.
- γ) Erstes Obergeschoss: Schlafräume mit Aborten und Waschräumen, gegebenenfalls auch Aufenthaltsraum, Küche usw.
- δ) Zweites Obergeschoss: Ebenso wie das vorige.
- ε) Dachgeschoss: Raum für Aufbewahrung von Kleidungsstücken und Wäsche, Trockenboden für Wäsche.

Fig. 159.



## 2. Ausgeführte Beispiele.

α) Aufenthalts- und Uebernachtungsgebäude in Halle a. S. (Fig. 167). Es ist dies ein Beispiel für eine Anlage kleineren Umfanges. Das Gebäude hat zwei Stockwerke. Gezeichnet ist nur der Erdgeschoss-Grundriss.

In diesem befinden sich ein gemeinsamer Speise- und Aufenthaltsraum a, ein gemeinsamer Waschräume b, ein Baderaum c mit zwei Wannern, mehrere

Schlafräume d für je zwei Mann, eine Küche e, ein Raum f für den Hauswart und ein Raum g für Pelze.

Das Obergeschoss enthält nur Schlafräume.

β) Aufenthalts- und Uebernachtungsgebäude auf Bahnhof Stuttgart (Fig. 168 und 169).

Bei diesem Gebäude ist die vielfach erörterte Frage der Einzelzellen-Anlage, die sehr viel für sich hat, aber selten durchführbar ist, zur Ausführung gekommen.

Fig. 160.

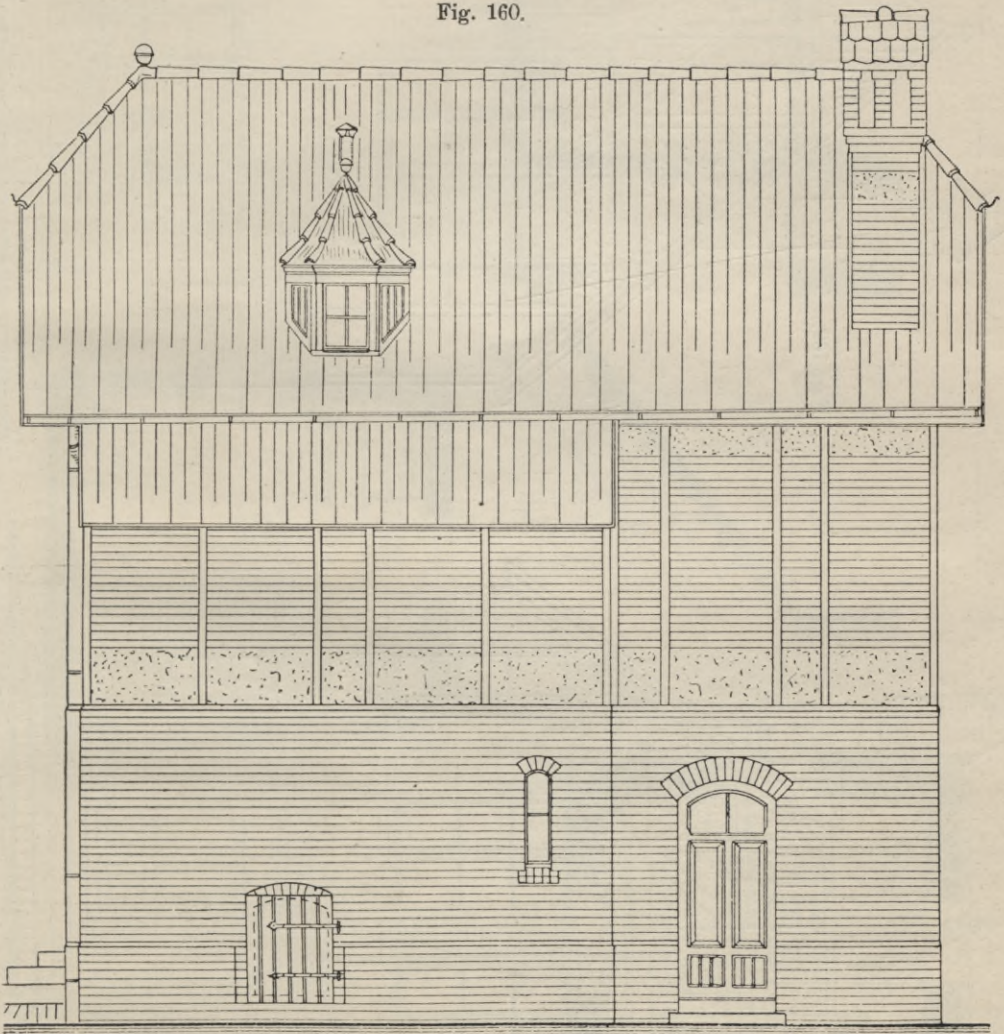


Fig. 168 zeigt den Erdgeschoss-Grundriss, Fig. 169 den Grundriss des Obergeschosses.

In beiden Figuren bedeuten die Buchstaben a = Aufenthaltszimmer, b = Wasch- und Badezimmer, c = Uebernachtungsraum, e = Hausflur, f = Dienstwohnung des Hausmeisters.

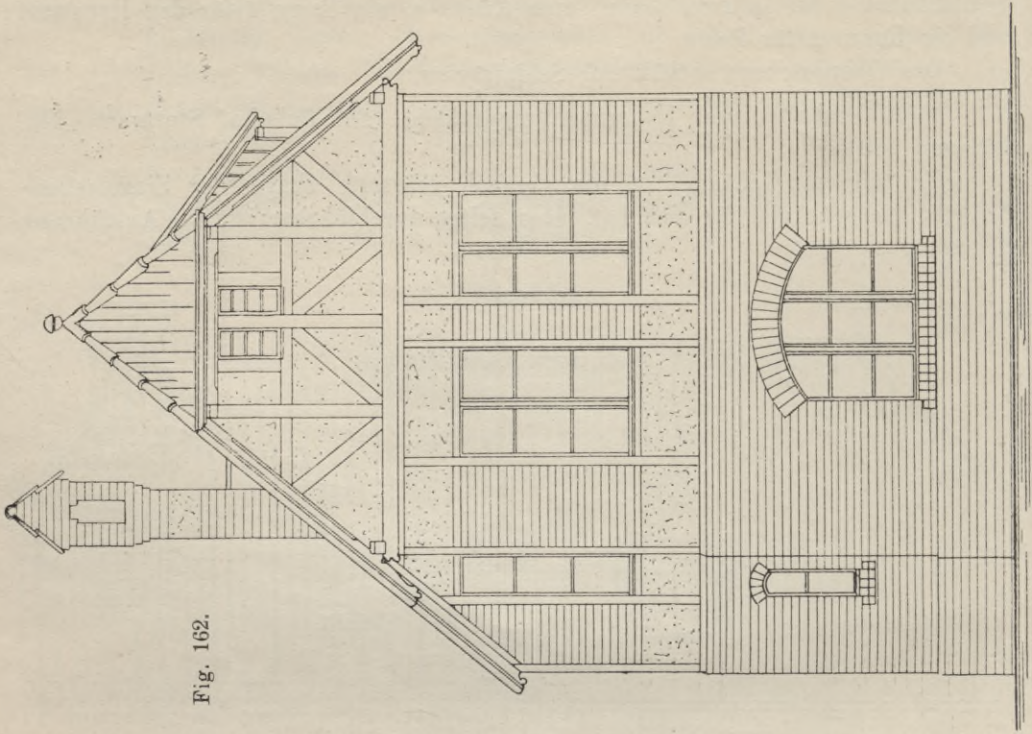


Fig. 162.

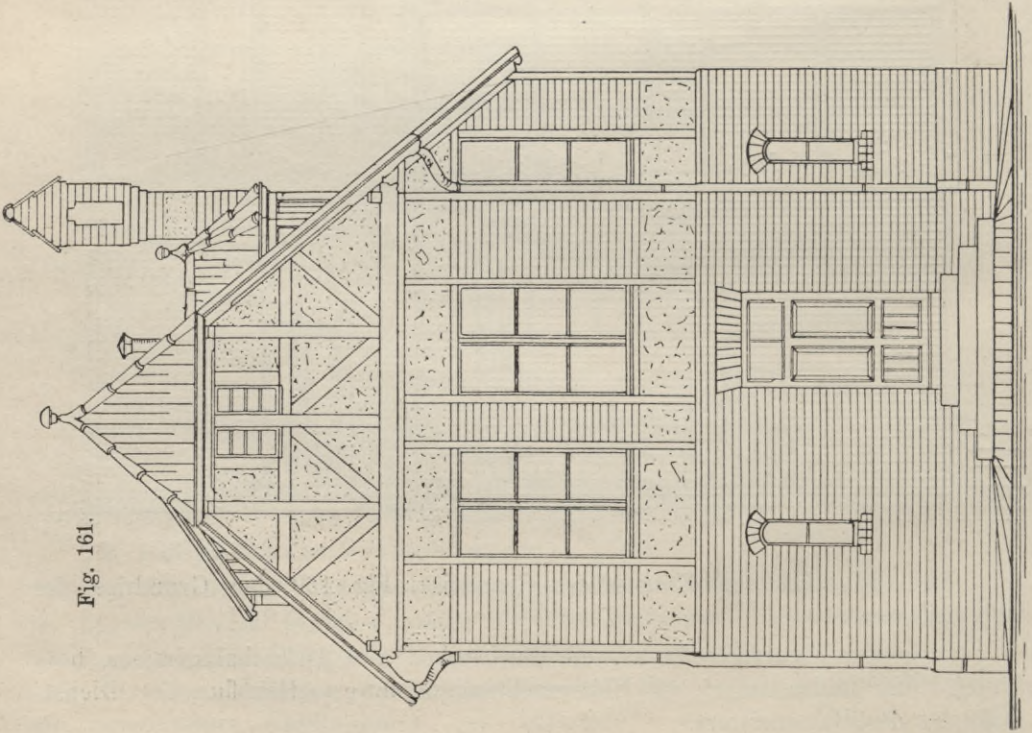


Fig. 161.

Fig. 165.

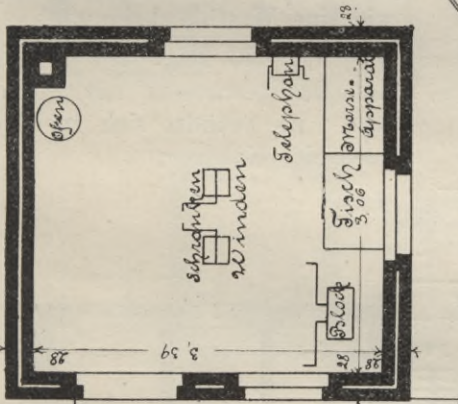
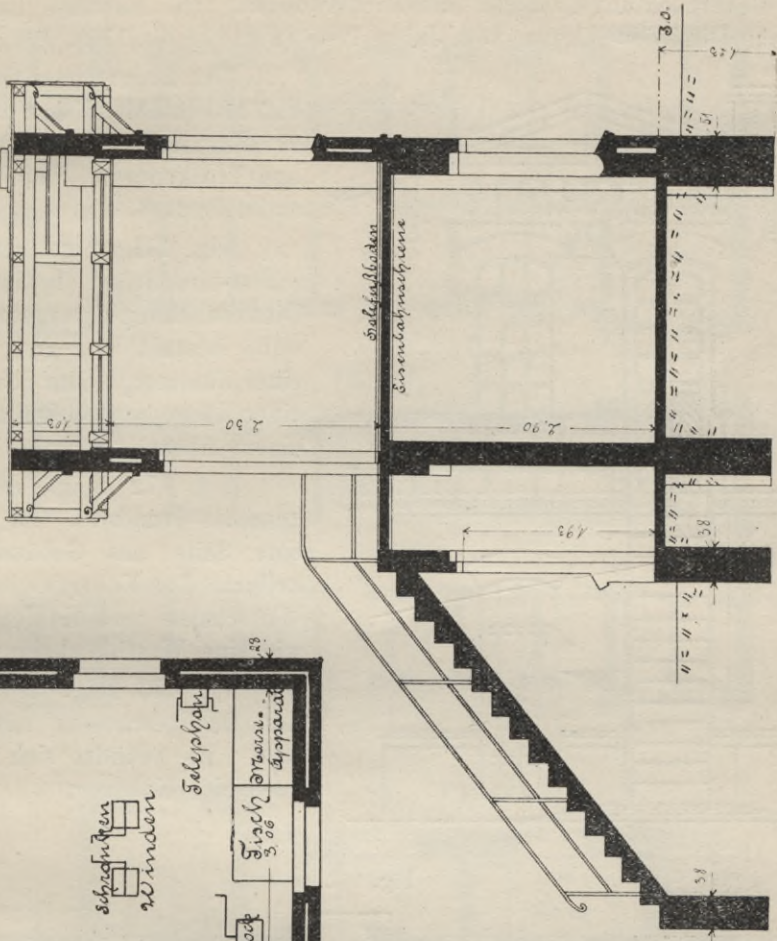


Fig. 163.

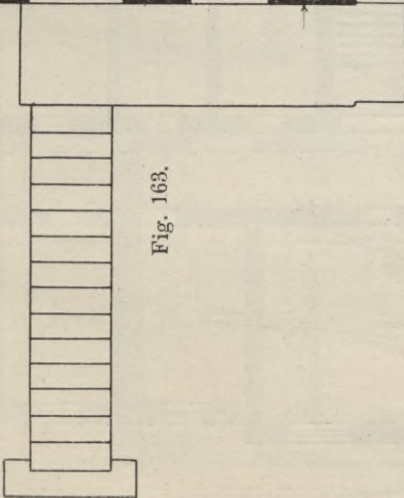
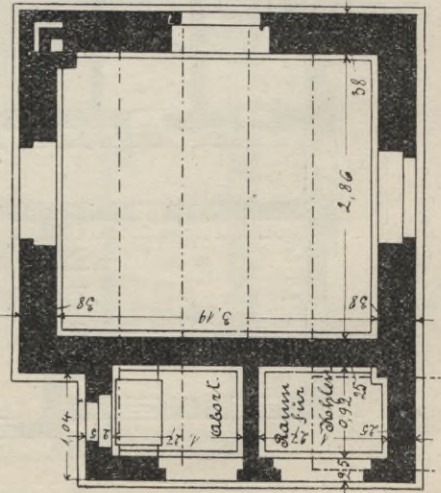


Fig. 164.



γ) Uebernachtungsgebäude mit Dienstwohnung auf Bahnhof Itzebohe der Eisenbahn-Direktion Altona, vom Jahre 1905 (Fig. 170 bis 177).

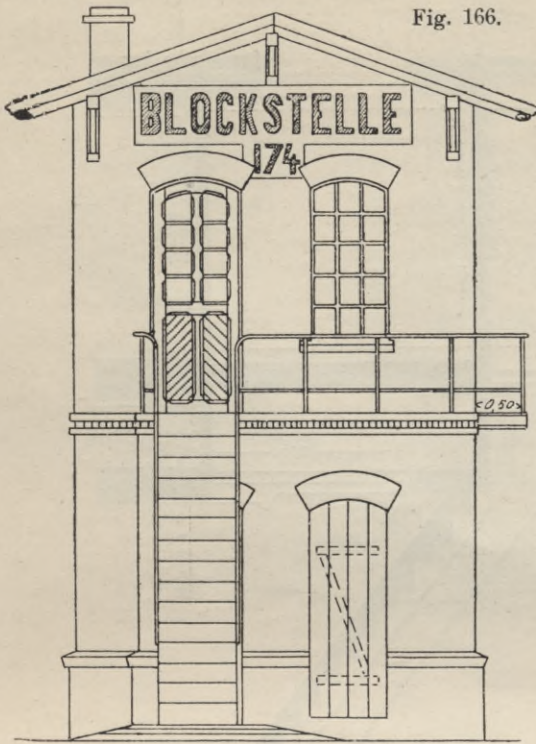


Fig. 166.

Der Erdgeschoss-Grundriss in Fig. 170 enthält: Einen durchgehenden Flur, Schlafräume, einen Wasch- und Trockenraum, Bad mit Brause und Abort.

Fig. 171 zeigt den Obergeschoss-Grundriss. In ihm ist eine Dienstwohnung untergebracht. Dieselbe besteht aus zwei Zimmern, einer Kammer, einem Schlafzimmer, einer Küche mit Speisekammer und einem Abort.

Fig. 172 zeigt den Kellergrundriss. Es ist nur die eine Seite des Gebäudes unterkellert. Das Kellergeschoss enthält Wirtschafts- und Kohlenkeller, sowie eine Waschküche.

Fig. 173 zeigt den Grundriss des Dachgeschosses mit Sparrenlage. Es befindet sich im Boden noch eine Kammer.

Fig. 167.

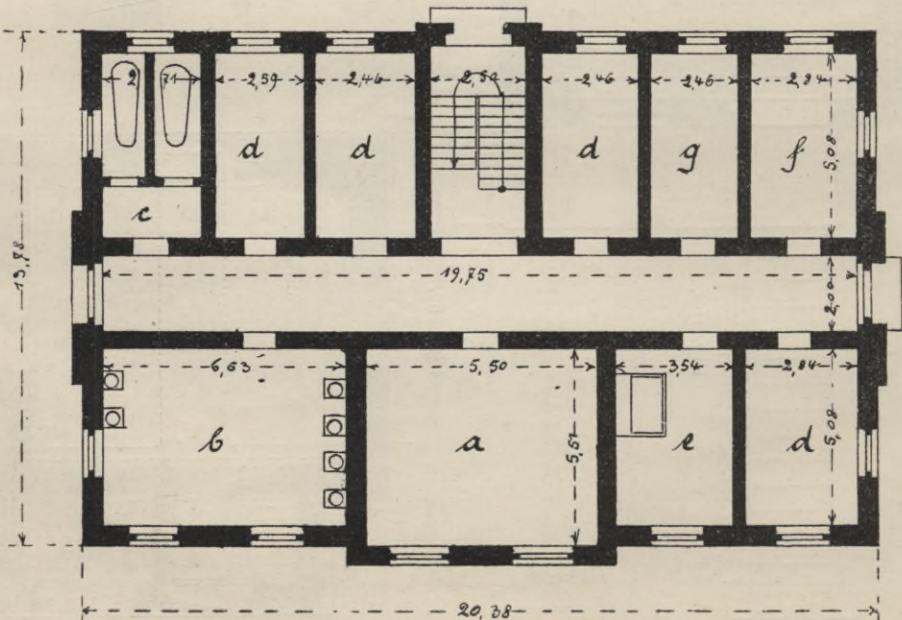




Fig. 168.

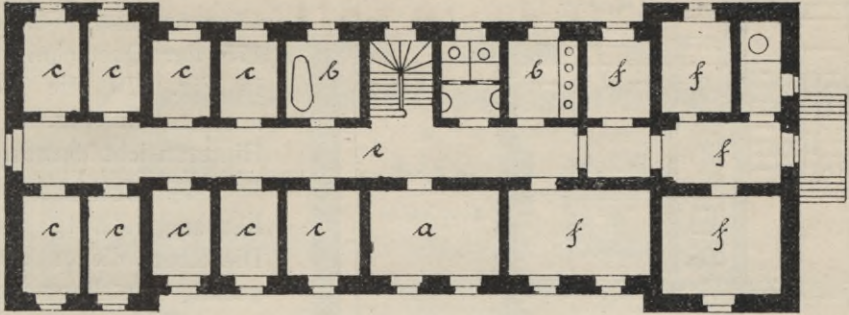


Fig. 169.

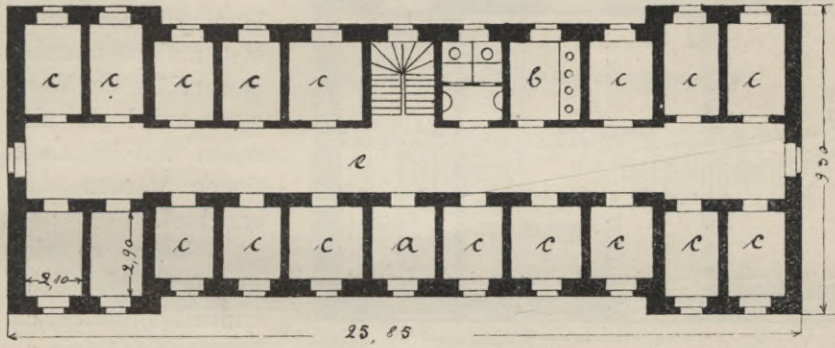


Fig. 170.

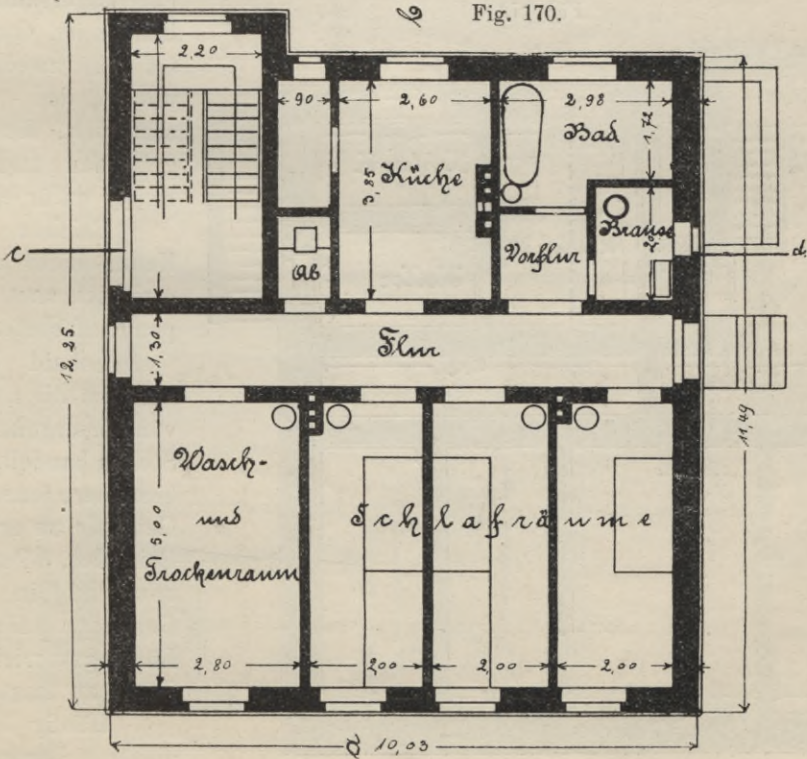


Fig. 171.

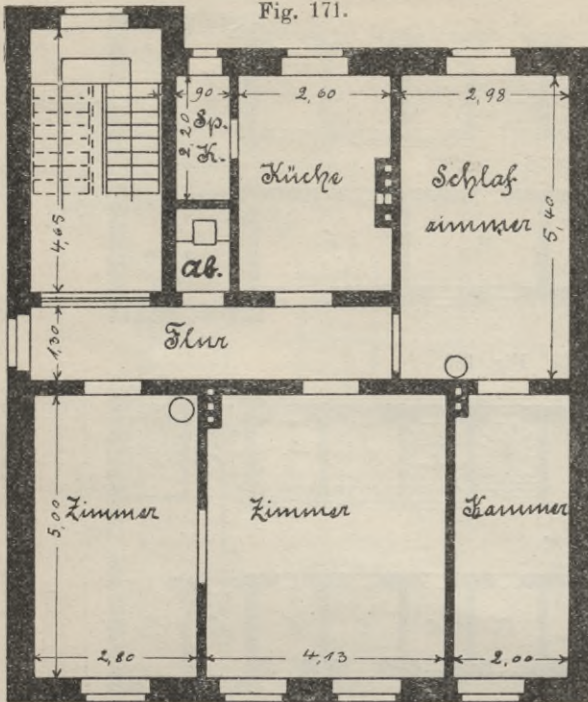
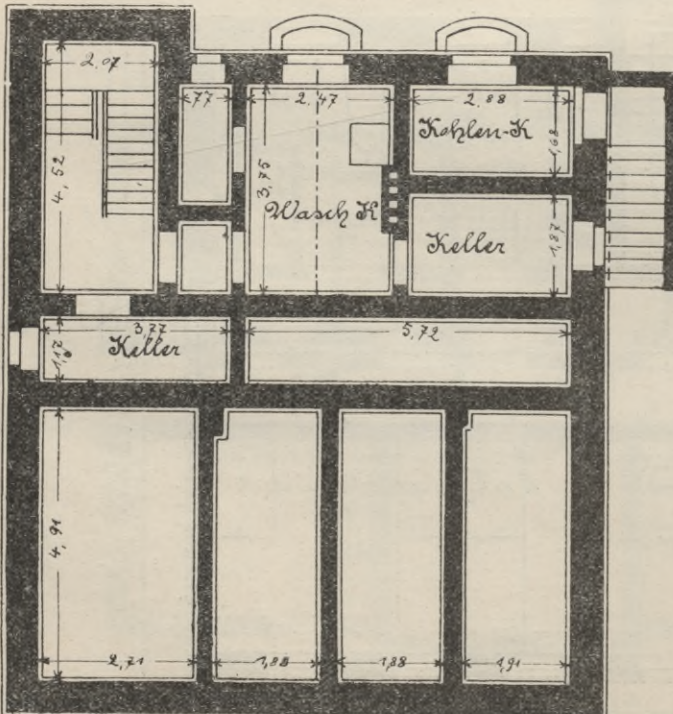


Fig. 172.



In Fig. 174 ist der Längenschnitt c—d, in Fig. 175 der Querschnitt a—b, in Fig. 176 die Vorderansicht, in Fig. 177 die Hinteransicht dargestellt.

**e) Betriebs-Lagerhäuser.** 1. Allgemeines. Dieselben dienen zur Lagerung von Bauegegenständen, Werkzeugen, Werkstättenbedarf, Oel, Petroleum usw. Sie werden daher stets auf grösseren Stationen in der Nähe der Werkstätten usw. angelegt, aber auch schon auf mittleren Stationen werden sie häufig errichtet.

Wenn es sich nicht um feuergefährliche Stoffe handelt und nicht ein allzugrosses Bedürfnis nach solchen Lagerräumen vorhanden ist, dann richtet man zweckmässig unter den Güterschuppen, Empfangsgebäuden und dergl. Keller dafür ein.

Reichen diese Keller nicht aus, so errichtet man Schuppen einfachster Art.

Sobald es sich aber um die Lagerung von feuergefährlichen Stoffen handelt, so sind besondere feuersichere Gebäude zu errichten. Bei Oel, Petroleum usw. ist in diesen Gebäuden für gute Lüftungsvorrichtungen Sorge zu tragen.

Häufig soll in diesen Lagerräumen

Fig. 174.

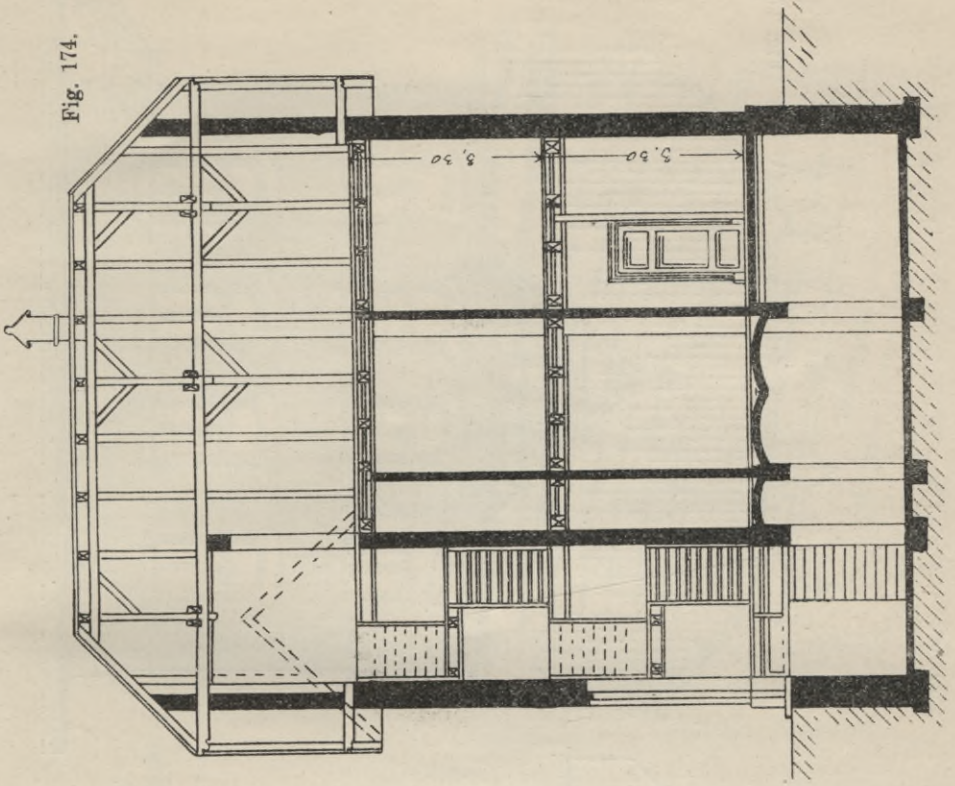


Fig. 173.

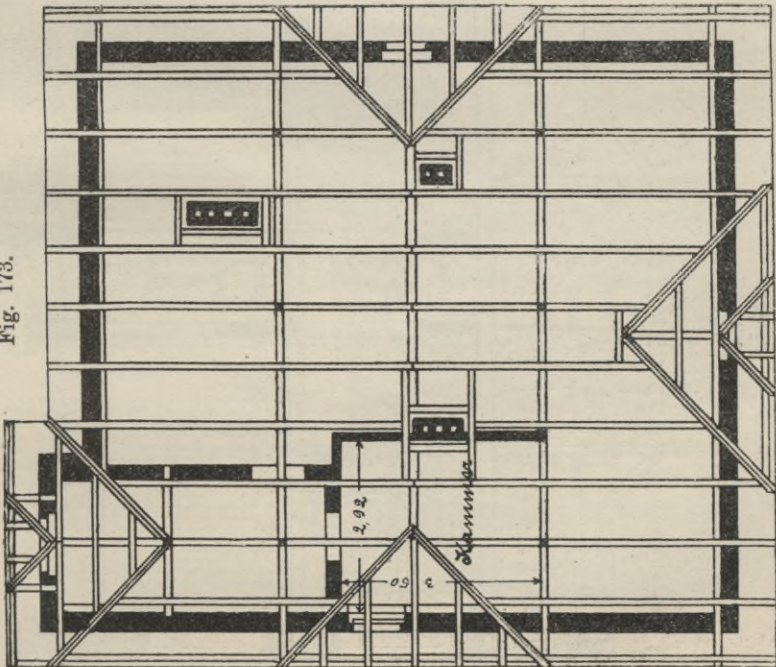


Fig. 176.

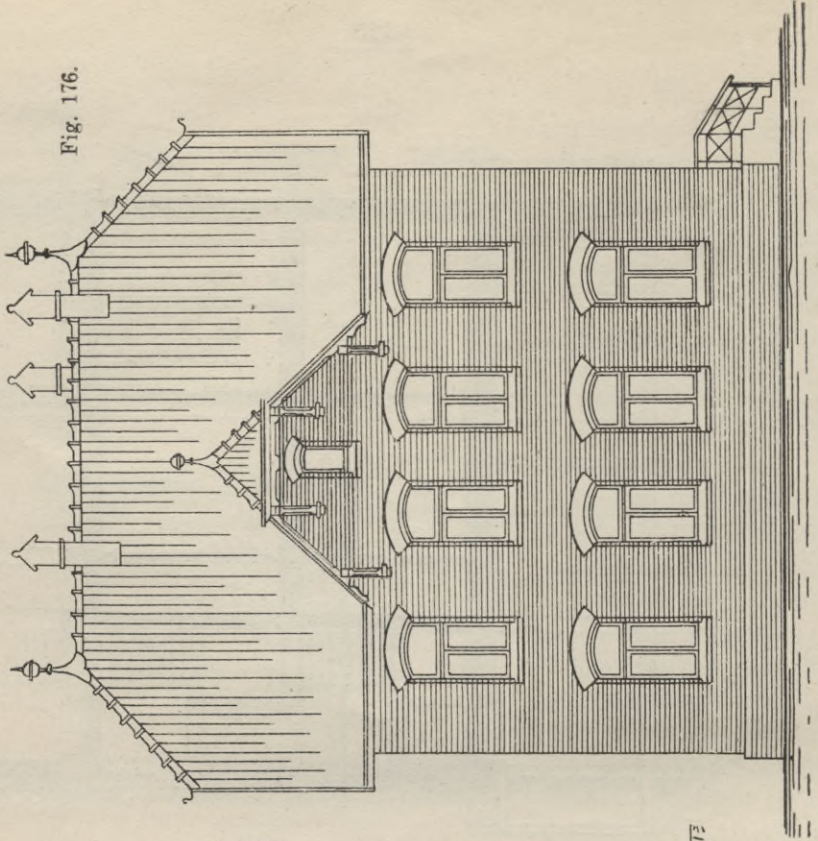


Fig. 175.

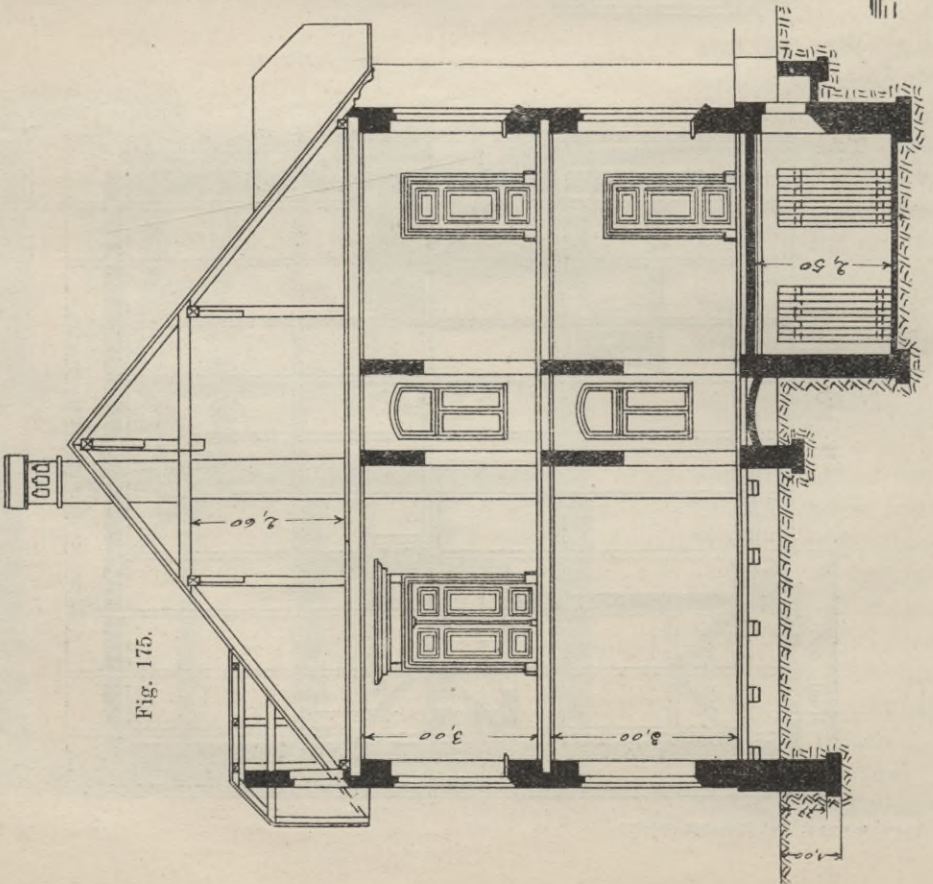


Fig. 178.

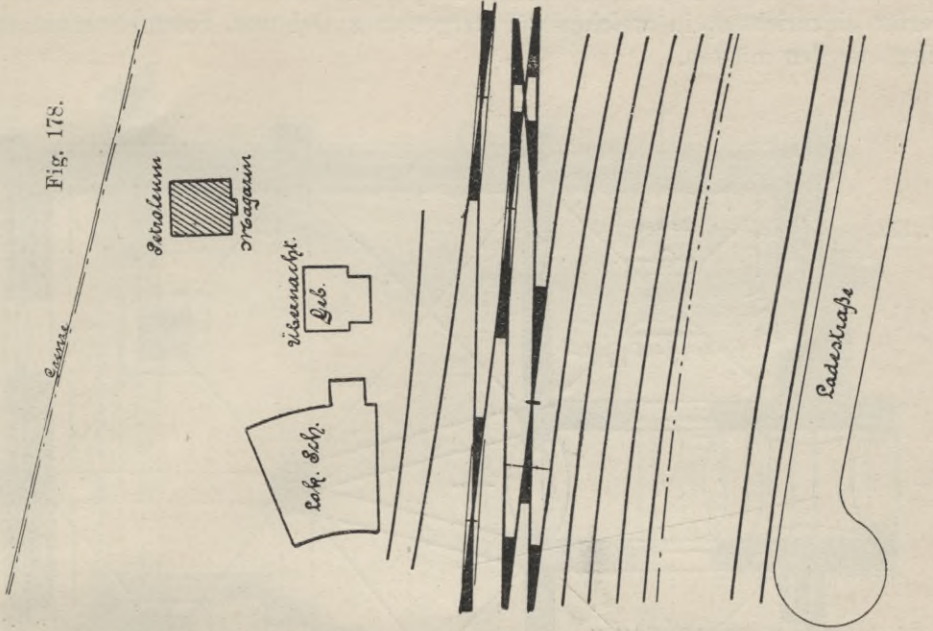
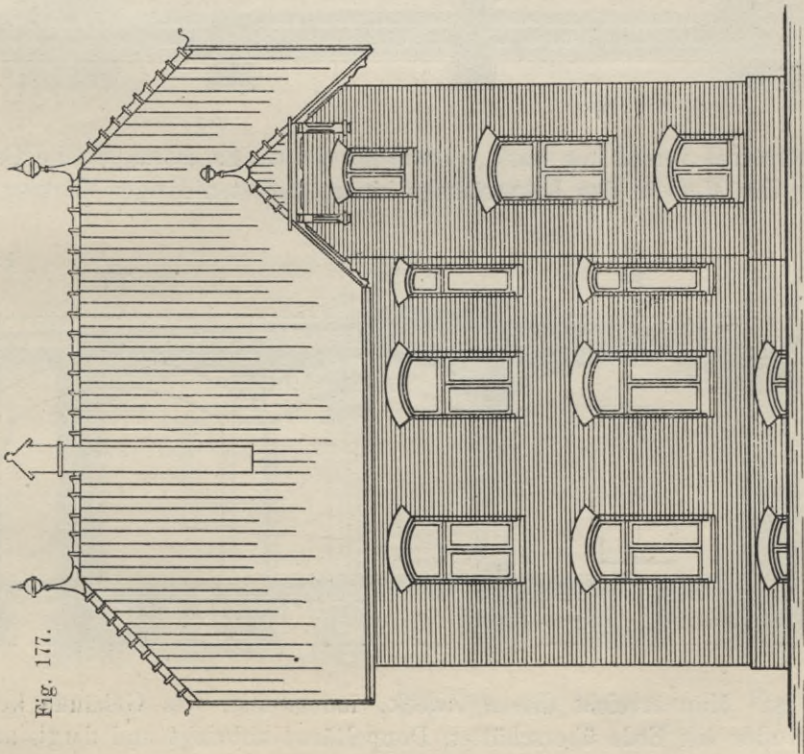
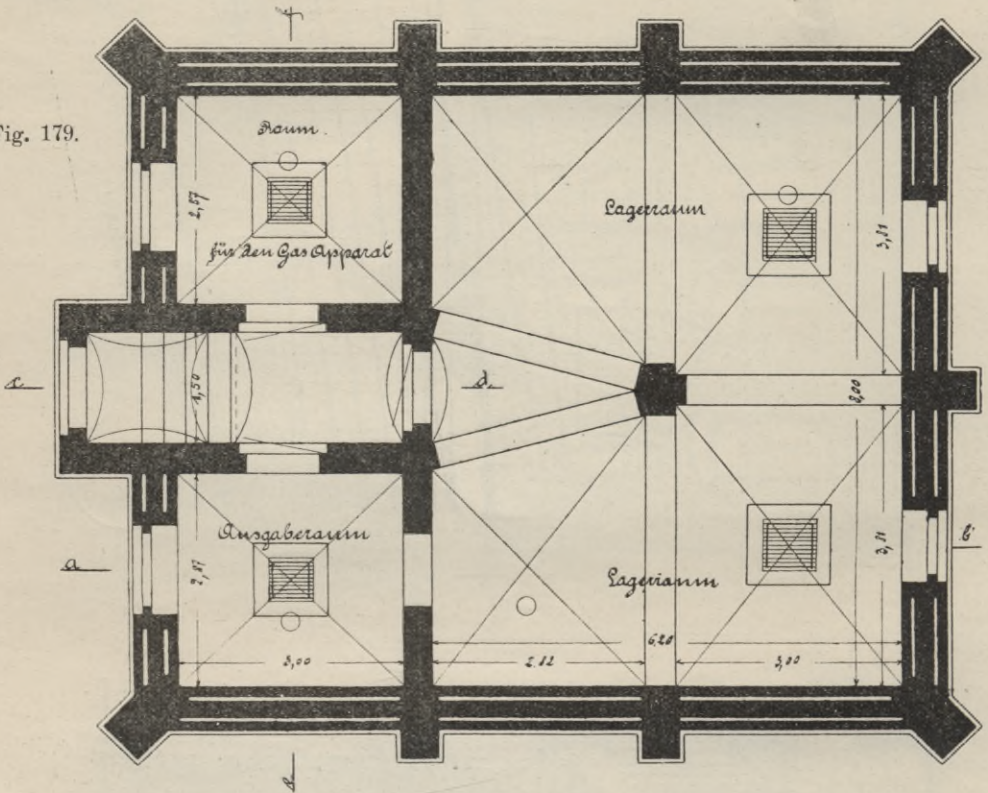


Fig. 177.



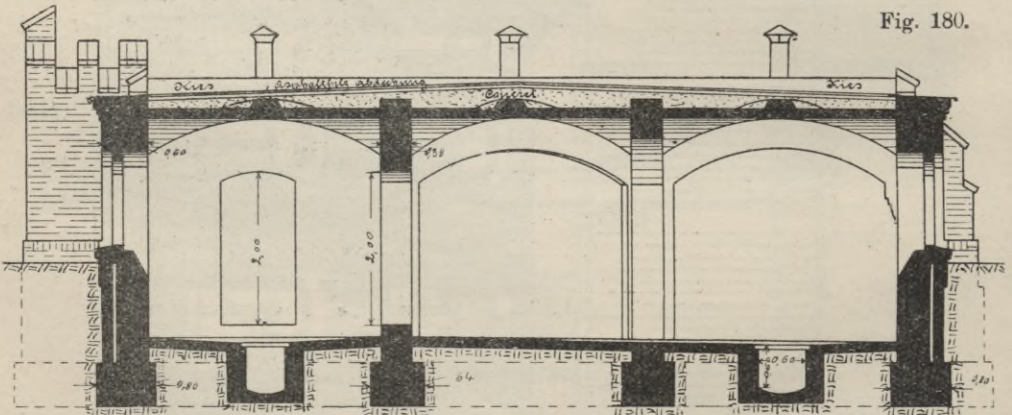
z. B. das Petroleum zugleich im kleinen ausgegeben werden. Es sind dann Räume hierfür einzurichten, in welchen für vergossenes Oel usw. Sammelschächte angelegt werden müssen.

Fig. 179.



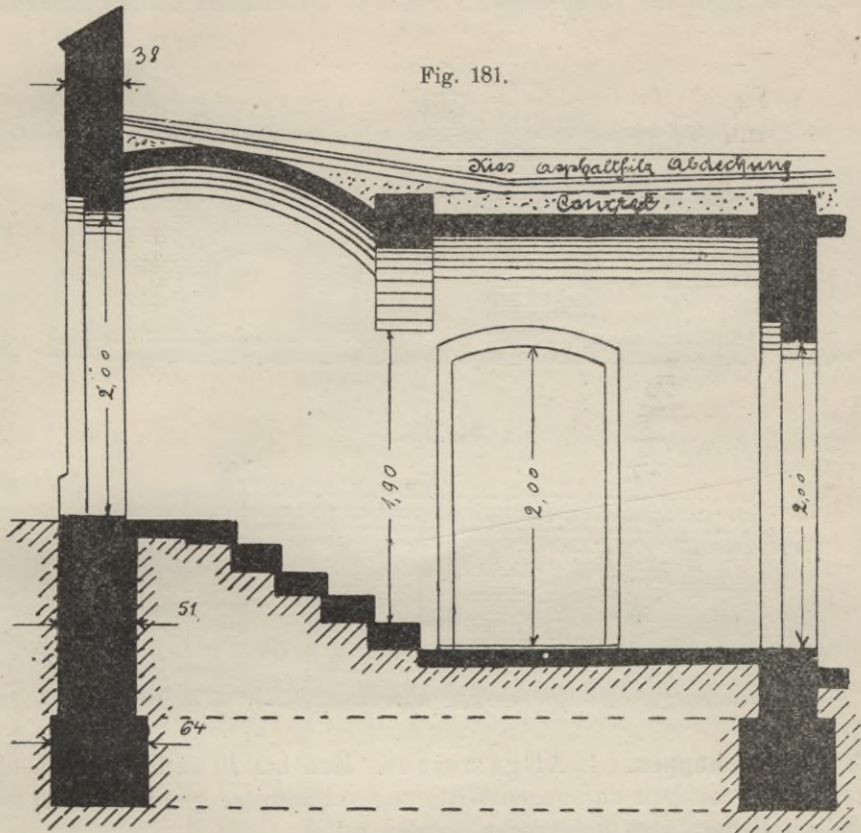
Petroleum verdunstet stark bei warmer Luft. Es ist daher die Bauanlage so zu treffen, dass in den Lagerräumen ein möglichst niedriger Wärmegrad vor-

Fig. 180.



handen ist. Man erreicht diesen Zweck, indem man das Gebäude kellerartig herstellt oder mit Erde überschüttet, Doppeltüren anbringt und dergl. mehr.

2. Ausgeführte Beispiele. Petroleum-Magazin der Station Erkner der Eisenbahn-Direktion Berlin, vom Jahre 1900 (Fig. 178 bis 184).



In Fig. 178 ist der Lageplan gezeichnet, in Fig. 179 der Grundriss. Der letztere enthält einen Lagerraum, einen Ausgaberaum und einen Raum für einen Gasapparat.

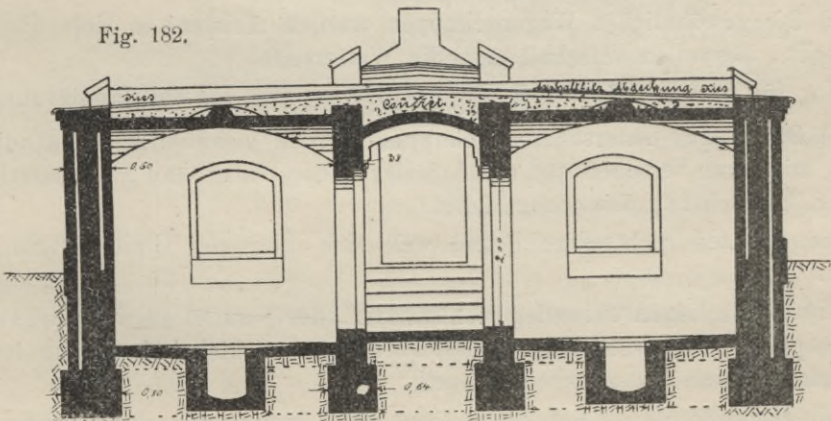


Fig. 180 zeigt den Schnitt a—b, Fig. 181 den Schnitt c—d, Fig. 182 den Schnitt e—f.

Aus diesen Figuren geht das oben Gesagte ohne weiteres hervor; es erübrigt sich daher eine nähere Erklärung derselben.

Fig. 183 zeigt die Vorderansicht, Fig. 184 die Hinteransicht des Gebäudes.

Fig. 183.

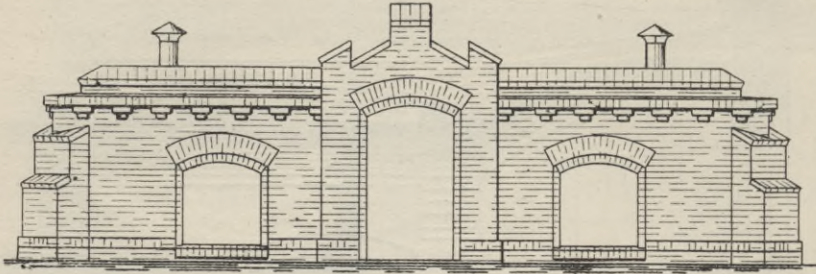
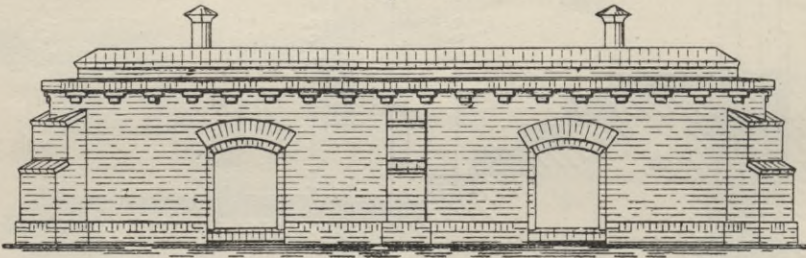


Fig. 184.



**f) Wagenschuppen.** 1. Allgemeines. Man hat zu unterscheiden, ob die Wagen in den Schuppen nur gegen Witterungsverhältnisse geschützt oder ob sie in denselben Reparaturen unterzogen werden sollen.

Man teilt sie daher ein in:

- α*) Gewöhnliche Wagenschuppen,
- β*) Wagen-Untersuchungsschuppen.

*α*) Die gewöhnlichen Wagenschuppen werden meistens in Holz ganz offen hergestellt. Bisweilen verschalt man die Wetterseite.

Nur für bessere Züge, z. B. für Hofzüge, werden sie vollständig ausgebaut.

*β*) Die Wagen-Untersuchungsschuppen werden gewöhnlich vollständig ausgebaut, mit Toren versehen und mit Arbeitsgruben, Warm- und Kaltwasserleitung, Heizung, Beleuchtung usw. ausgerüstet.

Sie erhalten rechteckige Form, weil sich diese der Gleislage am besten anpasst.

Die Gleise liegen entweder rechtwinklig oder parallel zu den Längswänden des Schuppens. Sie werden im ersten Falle durch Schiebebühnen, im letzteren Falle durch Weichen zugänglich gemacht.

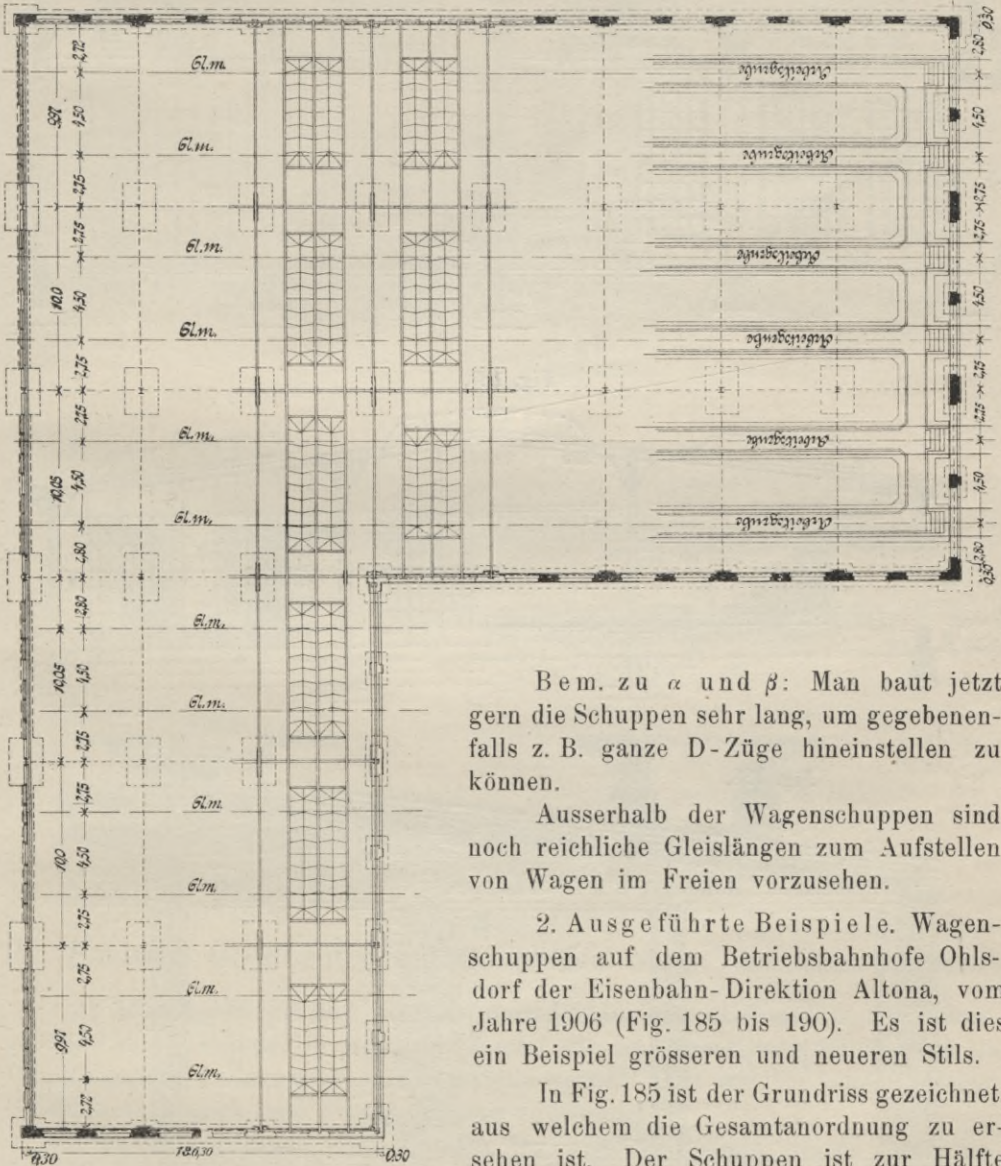
Die Tore werden 4,8 m hoch über S. O. hergestellt; ihre Weite beträgt  $\geq 3,35$  m, bei Neubauten  $\geq 3,80$  m im Lichten. Der Gleismittenabstand ist  $\geq 4,40$  m, besser 4,7 bis 5,0 m. Der Wandabstand von Gleismitte ist  $\geq 3,0$  m.



Die lichte Länge bei einer Wagenlänge von 1 Metern ist:

$$\left. \begin{array}{l} \text{für einen Stand} = 1 + 2,5 \text{ m} \\ \text{für zwei Stände} = 2 \cdot 1 + 3 \text{ m} \\ \text{für drei Stände} = 3 \cdot 1 + 3,5 \text{ m} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1 \text{ meistens} \leq 11,0 \text{ m,} \\ \text{D-Wagen } l = 15 \text{ bis } 18 \text{ m.} \end{array}$$

Fig. 185.



Bem. zu  $\alpha$  und  $\beta$ : Man baut jetzt gern die Schuppen sehr lang, um gegebenenfalls z. B. ganze D-Züge hineinstellen zu können.

Ausserhalb der Wagenschuppen sind noch reichliche Gleislängen zum Aufstellen von Wagen im Freien vorzusehen.

2. Ausgeführte Beispiele. Wagenschuppen auf dem Betriebsbahnhofe Ohlsdorf der Eisenbahn-Direktion Altona, vom Jahre 1906 (Fig. 185 bis 190). Es ist dies ein Beispiel grösseren und neueren Stils.

In Fig. 185 ist der Grundriss gezeichnet, aus welchem die Gesamtanordnung zu ersehen ist. Der Schuppen ist zur Hälfte 63,0 m bzw. 94,50 m lang.

Fig. 186 zeigt den Längenschnitt, Fig. 187 den Querschnitt. Es sind 2 · 6 Gleise nebeneinander vorhanden. Unter jedem Gleise befindet sich eine Arbeitsgrube. Der ganze Schuppen ist aus Eisenfachwerk hergestellt und enthält Seitenlicht durch tief herabgehende Fenster in den Wänden und Oberlicht durch Glasdeckung.

Fig. 188 zeigt einen Teil der Ansicht der massiven Giebelwand mit den Toröffnungen.

Fig. 186.

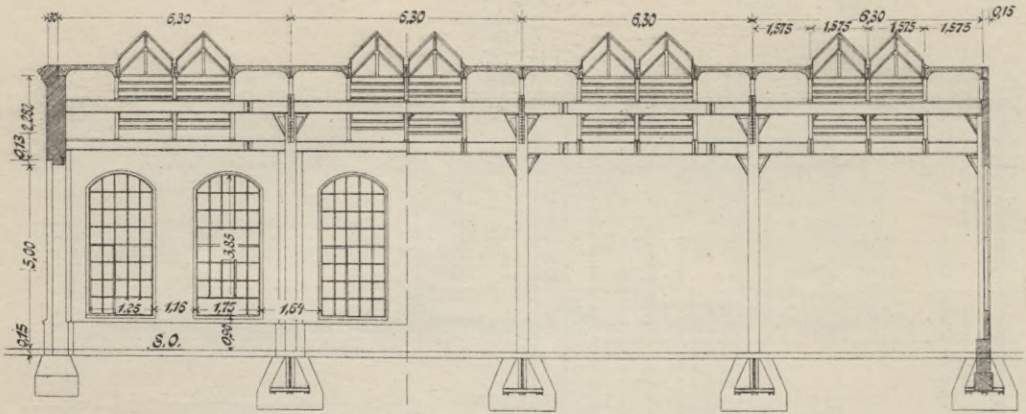


Fig. 187.

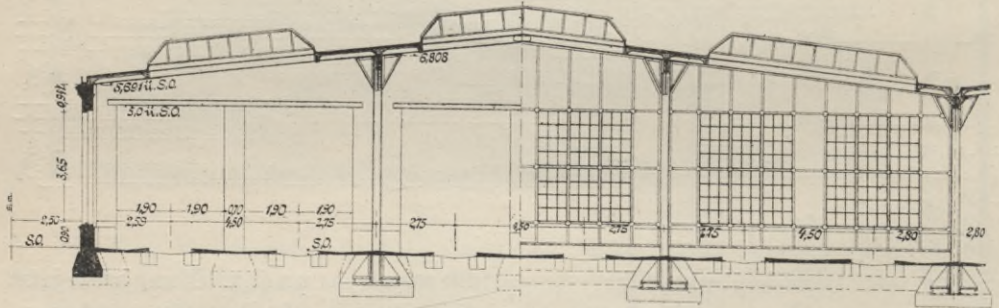


Fig. 188.

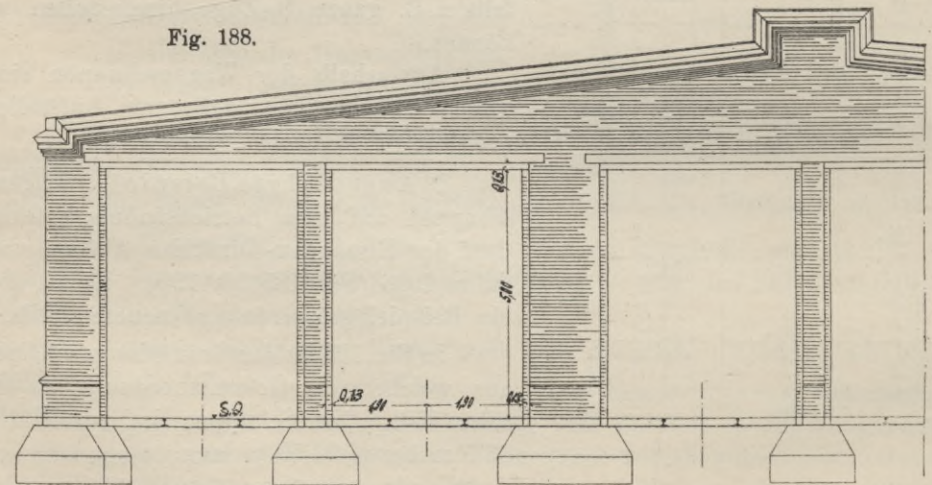


Fig. 189 zeigt einen Teil der Ansicht der Fachwerks-Giebelwand, welche nur Fenster besitzt und an welche anschliessend eine spätere Erweiterung bereits in Aussicht genommen ist.

Fig. 190 endlich stellt den Längen- und Querschnitt durch die Arbeitsgrube (Fig. 190a), sowie durch einen quer durch den Schuppen gehenden Quergang (Fig. 190b) dar.

Fig. 189.

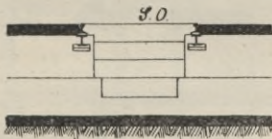
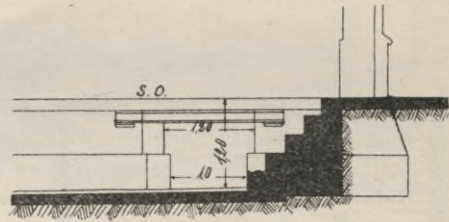
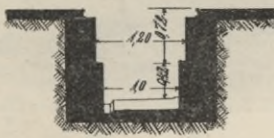
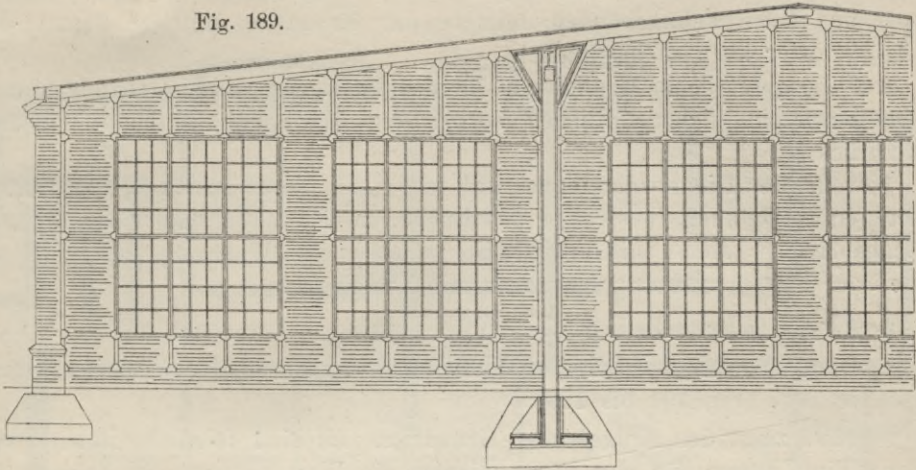


Fig. 190a.

Fig. 190b.

#### IV. Sonstige Hochbauten auf Bahnhöfen bzw. auf freier Strecke.

**a) Dienstgebäude und Dienstwohngebäude.** 1. Allgemeines. Dienstgebäude sind Gebäude, in welchen Beamte, die im Bureau tätig sein sollen, in Dienstzimmern zweckentsprechend verteilt werden. Oft wird in einem solchen Gebäude auch noch eine Dienstwohnung angeordnet.

Dienstwohngebäude sind Gebäude, in welchen Beamte seitens ihrer vorgesetzten Behörde Wohnungen angewiesen erhalten, in denen sie entweder ohne Wohnungsgeldzuschuss unentgeltlich oder bei Wohnungsgeldzuschuss gegen Miete wohnen.

Bei den Dienstwohngebäuden hat man den Grad des Beamten in Rücksicht zu ziehen. Man spricht daher von Arbeiterwohnhäusern, von Dienstwohngebäuden für untere, mittlere Beamte, für Bahnmeister usw.

Es liegt nicht im Sinne dieses Buches, eine ausführliche Behandlung aller dieser Gebäude, die ja doch mehr oder weniger nicht nur dem Eisenbahnwesen, sondern ebensogut allen anderen Behörden angehören, zu bringen.

Ich begnüge mich daher, im folgenden nur einige ausgeführte Beispiele von Dienst- und Dienstwohngebäuden, letztere nur für untere, mittlere Beamte und für Bahnmeister kurz zu besprechen.

Auf die gesetzlichen Grundlagen für das Entwerfen dieser Gebäude komme ich bei Besprechung der amtlichen Vorschriften für Bahnhofsanlagen nochmals kurz zurück.

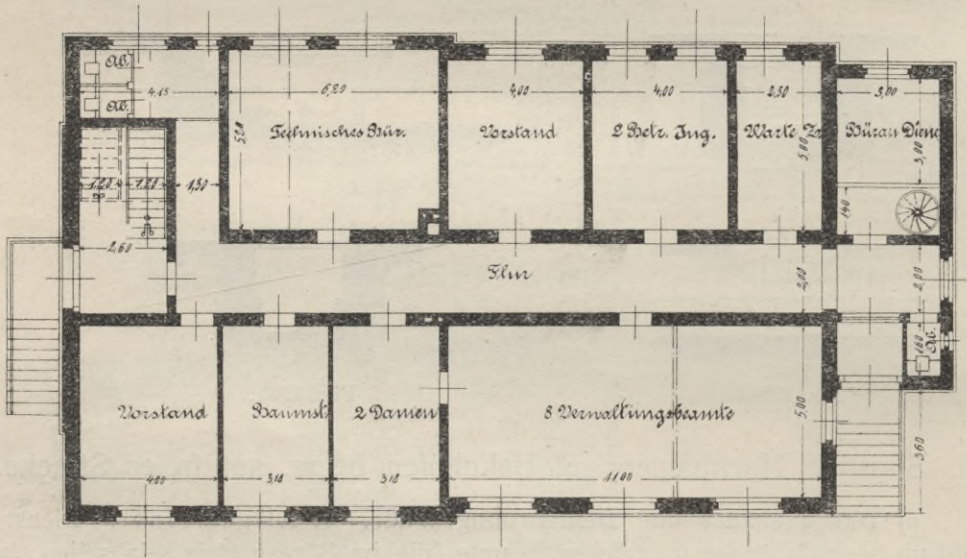
Betreffs der Dienstwohnungen will ich gleich vorausschicken, dass untere Beamte eine Wohnung, bestehend aus Küche, zwei Stuben und einer Kammer zu beanspruchen haben; mittlere Beamte erhalten eine Wohnung, bestehend aus Küche, vier Stuben und drei Kammern mit Nebengelass.

## 2. Ausgeführte Beispiele.

α) Dienstgebäude auf Bahnhof Wittenberge der Eisenbahn-Direktion Altona, vom Jahre 1907 (Fig. 191 bis 193).

Fig. 191 zeigt den Erdgeschoss-Grundriss. Es sind folgende Räume vorhanden: Ein Zimmer für den Büreaudienner, ein Wartezimmer, ein Zimmer für

Fig. 191.

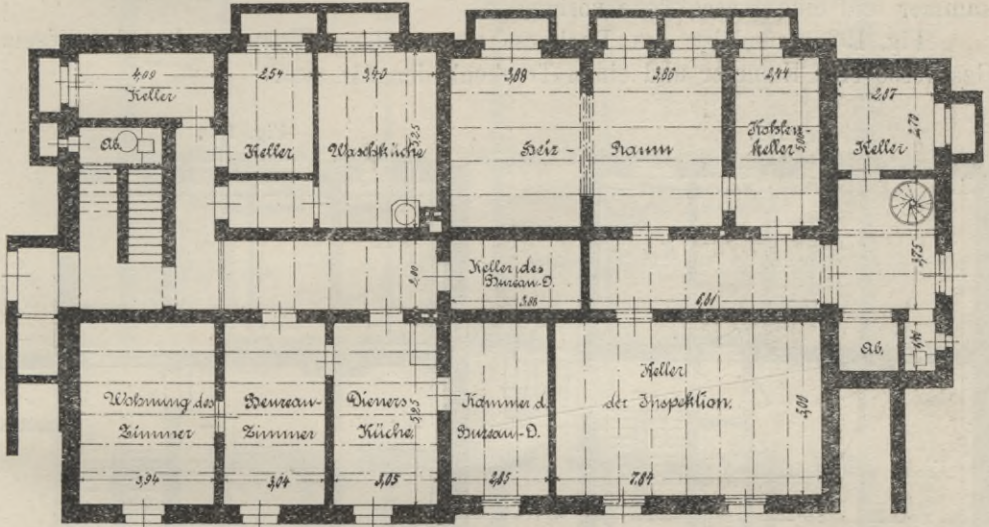


zwei Betriebsingenieure, zwei Zimmer für die Vorstände, ein Zimmer für das technische Bureau, ein grosses Zimmer für acht Verwaltungsbeamte, ein Zimmer für zwei Damen, ein Zimmer für den Baumeister und mehrere Aborte.

In Fig. 192 ist der Kellergeschoss-Grundriss gezeichnet. Im Kellergeschosse sind vorhanden: Die Wohnung des Büreaudienners, bestehend aus zwei Zimmern, einer Kammer, Küche, Keller und Abort, eine Waschküche, ein Heizraum für das ganze Haus mit daneben liegendem Kohlenkeller, Keller der Inspektion und ein Abort.

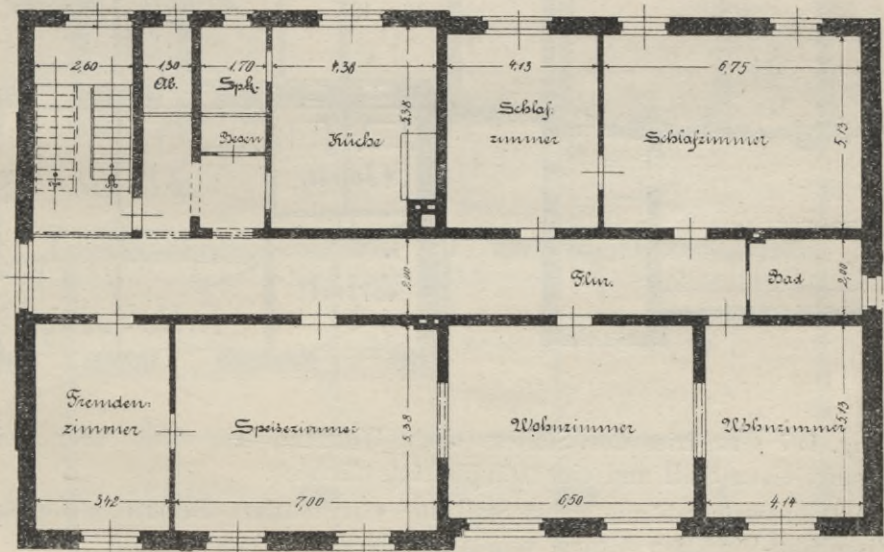
Fig. 193 zeigt den Grundriss des Obergeschosses. Das ganze Geschoss ist in eine Dienstwohnung eingerichtet, welche aus dem Flur, einem Fremden-, einem Speisezimmer, zwei Wohn-, zwei Schlafzimmern, Küche, Speisekammer, Badezimmer und Abort besteht.

Fig. 192.



Bem.: Der Grundriss des Dachgeschosses, welcher nicht gezeichnet worden ist, enthält für die Dienstwohnung noch eine Kammer und eine Mädchenkammer.

Fig. 193.



β) Dienstwohngebäude nebst Stall für zwei mittlere Beamte der Eisenbahndirektion Altona, vom Jahre 1901 (Fig. 194 bis 197).

In Fig. 194 ist der Erdgeschoss-Grundriss dargestellt. Das Erdgeschoss enthält eine Wohnung von Küche, einer Stube, drei Kammern und Speisekammer.

Bem.: Das erste Geschoss, welches nicht gezeichnet worden ist, enthält die zweite Wohnung, welche genau so angeordnet ist.

Fig. 195 Grundriss des Kellergeschosses. Es sind vier Keller, eine Mangelkammer und eine Waschküche vorhanden.

Fig. 196 Grundriss des Dachgeschosses. Jede Wohnung hat in diesem Geschosse eine Kammer und einen Trockenboden für sich.

Fig. 194.

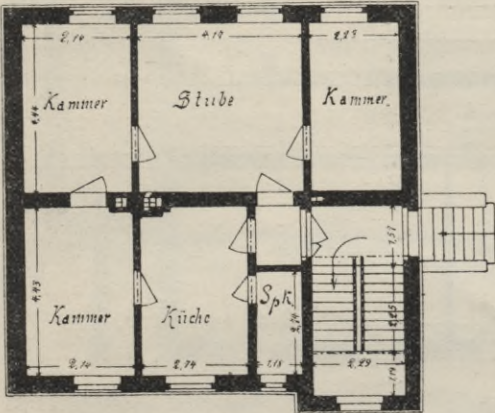


Fig. 195.

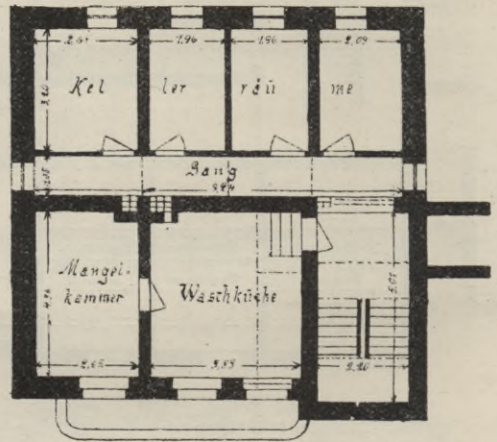


Fig. 196.

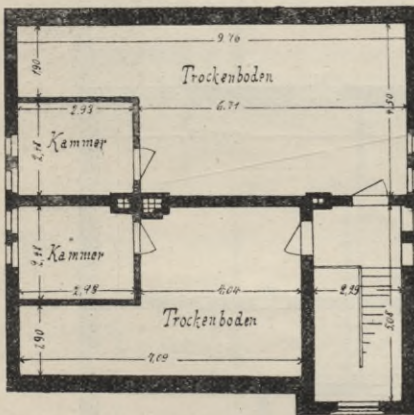


Fig. 197.

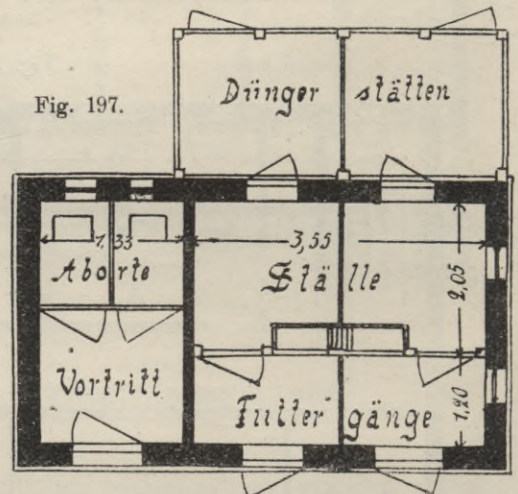


Fig. 197 Grundriss des Stalles. Jede Wohnung hat einen Abort, einen Futtergang, einen Stall und eine Düngerstätte für sich.

γ) Dienstwohngebäude nebst Stall für vier mittlere Beamte in Cuxhaven der Eisenbahn-Direktion Altona, vom Jahre 1902 (Fig. 198 bis 201).

Fig. 198 Grundriss des Erdgeschosses. Es sind zwei vollkommen voneinander getrennte und mit besonderem Eingang versehene Wohnungen von je einer Stube, drei Kammern, Küche und Speisekammer vorhanden.

Bem.: Das Obergeschoss, welches nicht gezeichnet ist, enthält genau dieselbe Einteilung ebenfalls für zwei Wohnungen.

Fig. 198.

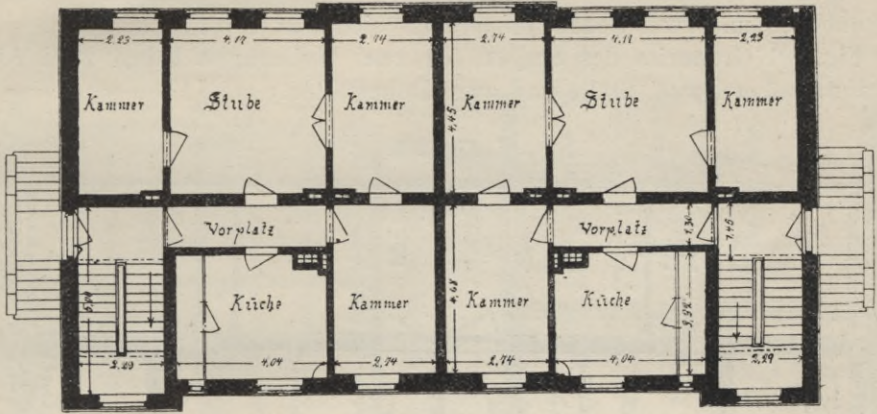


Fig. 199.

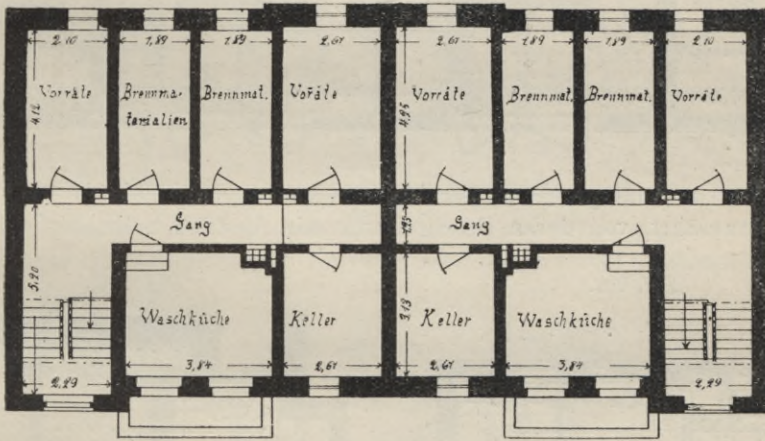


Fig. 200.

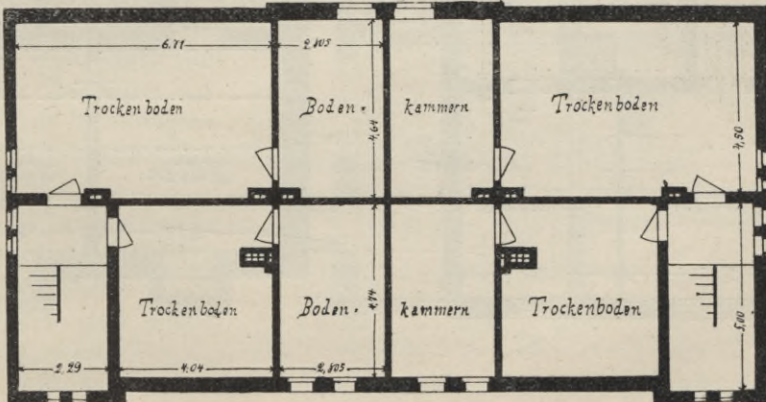
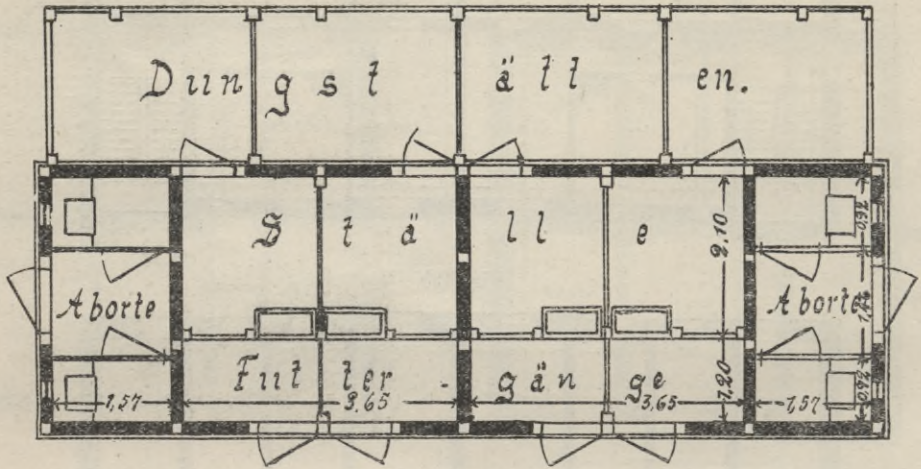


Fig. 199 Grundriss des Kellergeschosses. Für je zwei Wohnungen sind eine Waschküche, ein Keller für die Mangel, je zwei Keller für Vorräte und je zwei Keller für Brennmaterialien vorhanden.

Fig. 200 Grundriss des Dachgeschosses. Je zwei Wohnungen haben zwei Trockenböden und zwei Bodenkammern für sich.

Fig. 201 Grundriss des Stalles. Je zwei Wohnungen haben zwei Aborte, zwei Futtergänge, zwei Ställe und zwei Dungstätten.

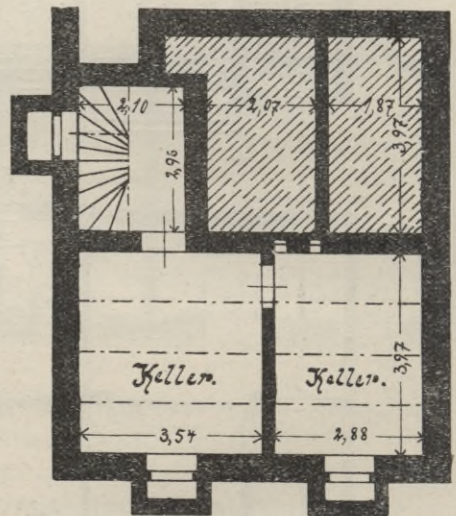
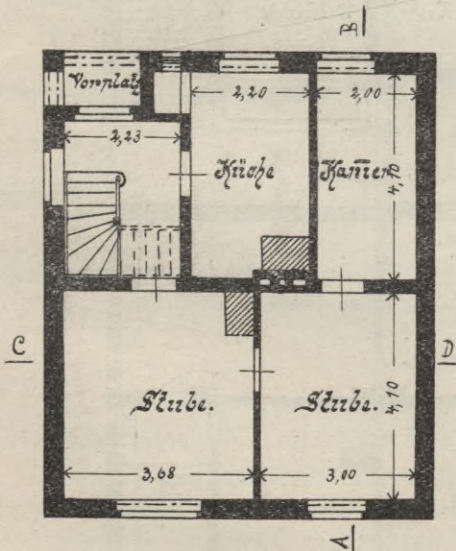
Fig. 201.



Bem.: Ganz entsprechend werden die Dienstwohngebäude für mehr mittlere Beamte ausgeführt, von deren Beschreibung wir Abstand nehmen.

Fig. 202.

Fig. 203.



δ) Dienstwohngebäude für einen Unterbeamten der Eisenbahn-Direktion Altona, vom Jahre 1907 (Fig. 202 bis 208).



Fig. 202 Grundriss des Erdgeschosses. Das Geschoss enthält eine Wohnung, bestehend aus Küche, zwei Stuben und einer Kammer.

Fig. 203 Grundriss des Kellergeschosses. Es sind zwei Keller vorhanden. Küche und Kammer sind nicht unterkellert.

Fig. 204.

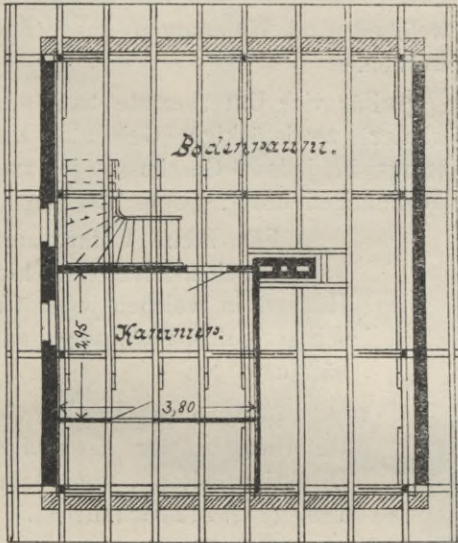


Fig. 205.

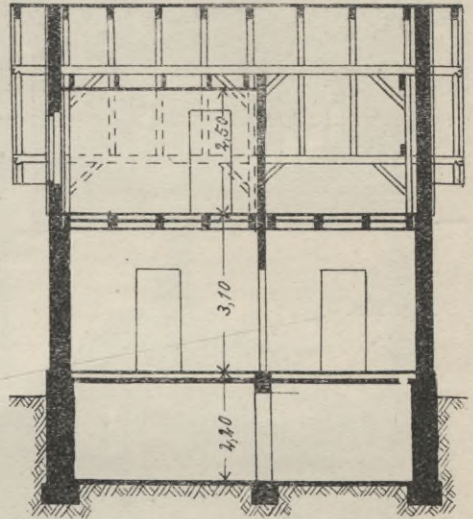


Fig. 204 Grundriss des Dachgeschosses mit Boden und einer Kammer.

In Fig. 205 ist der Längenschnitt C—D, in Fig. 206 der Querschnitt A—B, in Fig. 207 die Vorderansicht, in Fig. 208 die Giebelansicht gezeichnet.

ε) Dienstwohngebäude für zwei Unterbeamte der Eisenbahn-Direktion Altona, vom Jahre 1907 (Fig. 209 bis 211).

Fig. 209 Grundriss des Erdgeschosses. Es sind zwei gänzlich voneinander getrennte Wohnungen mit besonderen Zugängen vorhanden. Jede Wohnung besteht aus Küche, zwei Stuben und einer Kammer.

Fig. 210 Grundriss des Kellergeschosses. Jede Wohnung hat zwei Keller. Küche und Kammer sind wieder nicht unterkellert.

Fig. 211 Grundriss des Dachgeschosses mit zwei Bodenräumen und zwei Kammern.

Fig. 206.

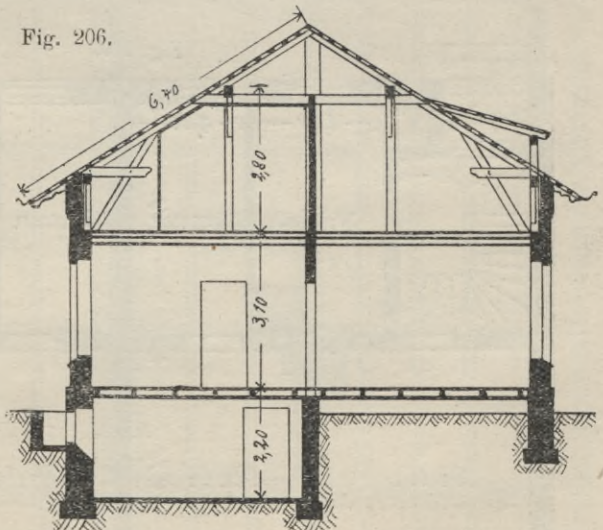
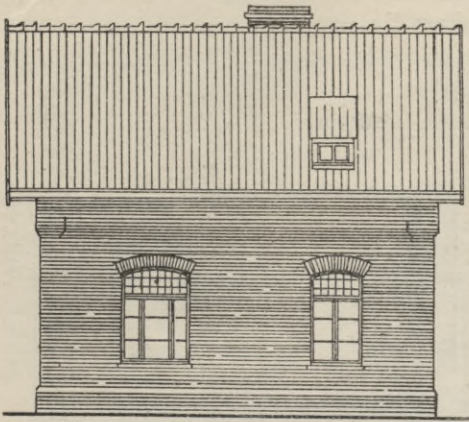


Fig. 207.



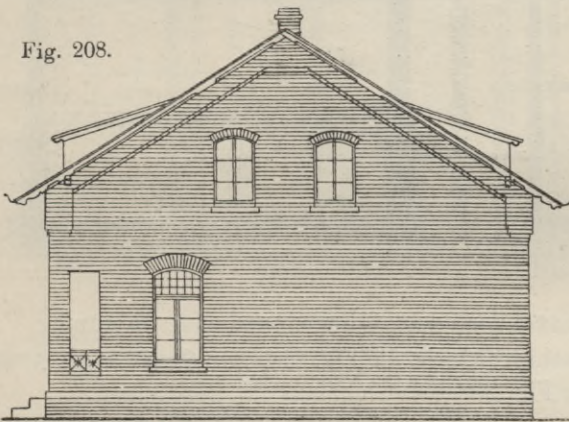
Bem.: Die Dienstwohngebäude für zwei Unterbeamte können auch so ausgeführt werden, dass zwei Geschosse mit je einer Wohnung vorhanden sind.

Für drei Unterbeamte bildet man zweckmässig nur ein Erdgeschoss, in welchem drei Wohnungen angeordnet werden.

Für vier Unterbeamte baut man wieder zweistöckige Gebäude und bringt in jedem Geschosse je zwei Wohnungen unter.

Für sechs Unterbeamte baut man ebenfalls zweistöckige Häuser, in welchen jedes Geschoss je drei Wohnungen enthält usw.

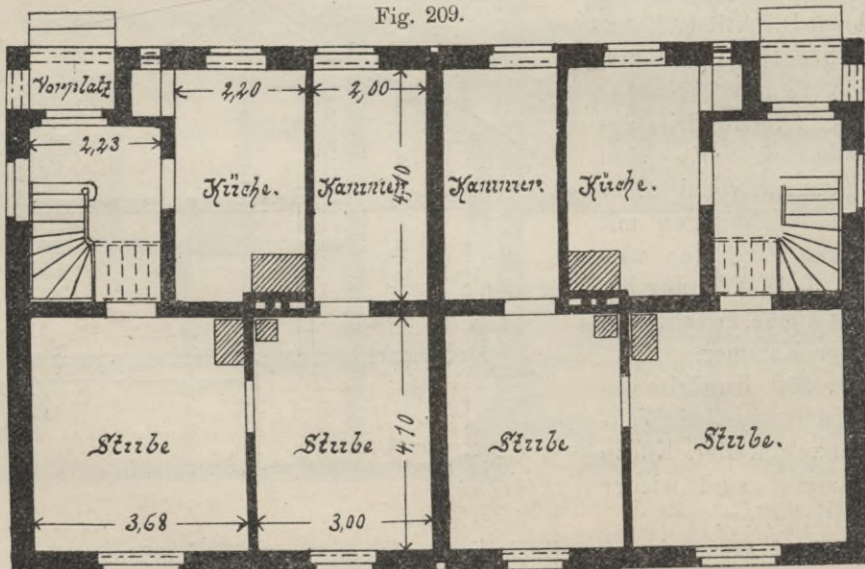
Fig. 208.



ζ) Nebengebäude für vier Unterbeamte der Eisenbahndirektion Altona, vom Jahre 1899 (Fig. 212 Grundriss).

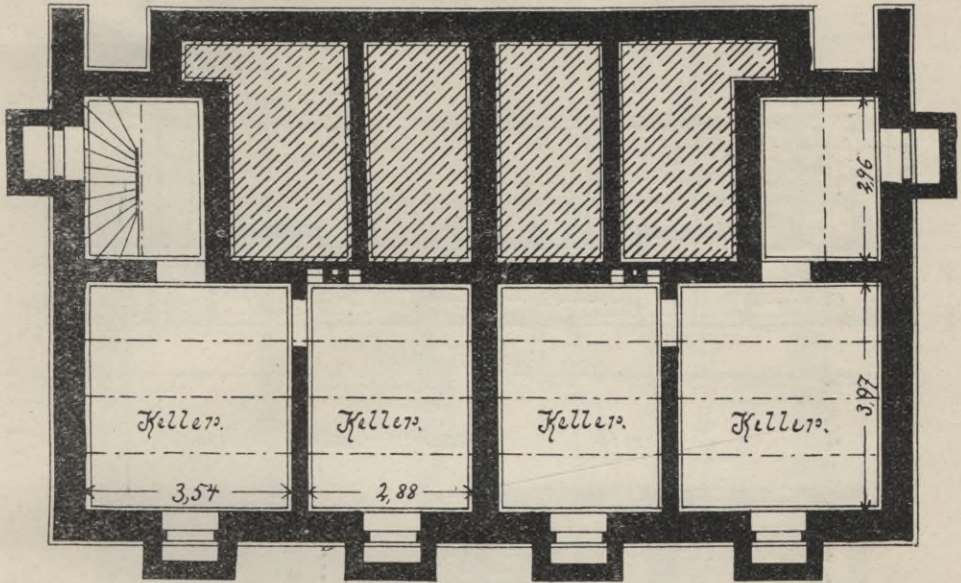
Jede Wohnung hat einen Abort, eine Futterdiele, einen Stall, einen Raum für Feuerung und eine Dungstätte.

Fig. 209.



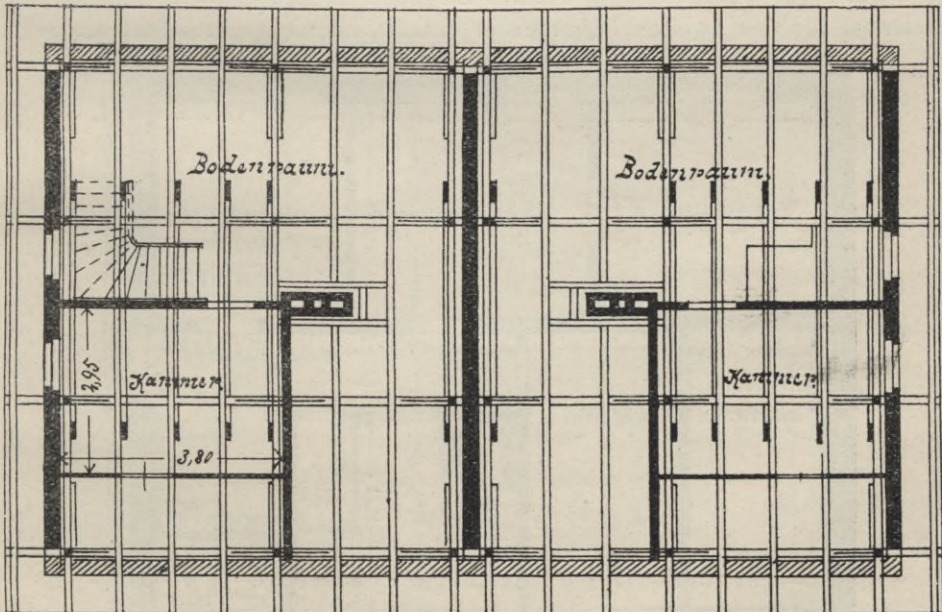
7) Stallgebäude mit Waschküche für ein Dreifamilien-Dienstwohngebäude der Eisenbahn-Direktion Altona, vom Jahre 1905 (Fig. 213).

Fig. 210.



Es ist nur der Grundriss des Gebäudes gezeichnet. Dasselbe enthält eine gemeinsame Waschküche, drei Aborte, drei Ställe, drei Dungstätten und die entsprechenden Nebenräume.

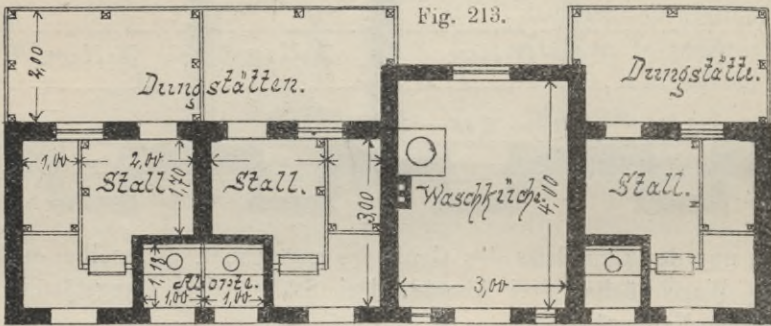
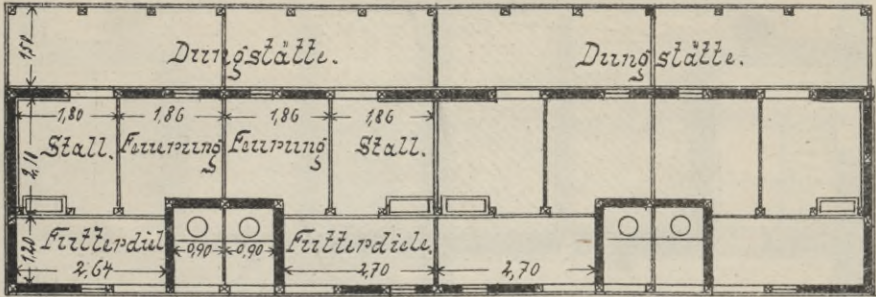
Fig. 211.



9) Dienstwohngebäude nebst Dienstraum für zwei Bahnmeister der Eisenbahn-Direktion Altona, vom Jahre 1906 (Fig. 214 bis 216).

Fig. 214 Grundriss des Erdgeschosses. Dasselbe enthält eine Wohnung, bestehend aus Küche, Abort, Speisekammer, zwei Schlafzimmern, zwei Wohnzimmern und einem Dienstzimmer.

Fig. 212.



Bem ; Das Obergeschoss, welches die ganz entsprechende Wohnung nebst Dienstraum für den zweiten Bahnmeister enthält, ist nicht gezeichnet worden.

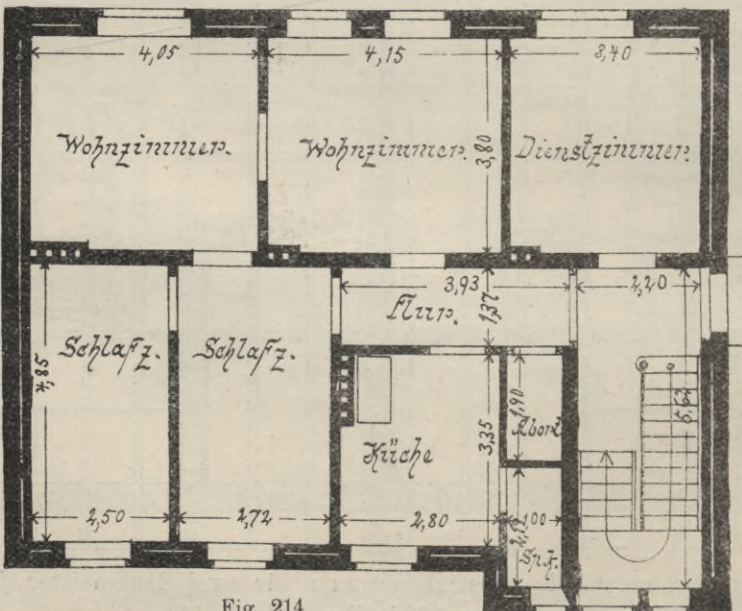


Fig. 214.

Fig. 215 Grundriss des Kellergeschosses. Es sind fünf Keller vorhanden. Die zwei Schlafzimmer sind nicht unterkellert.

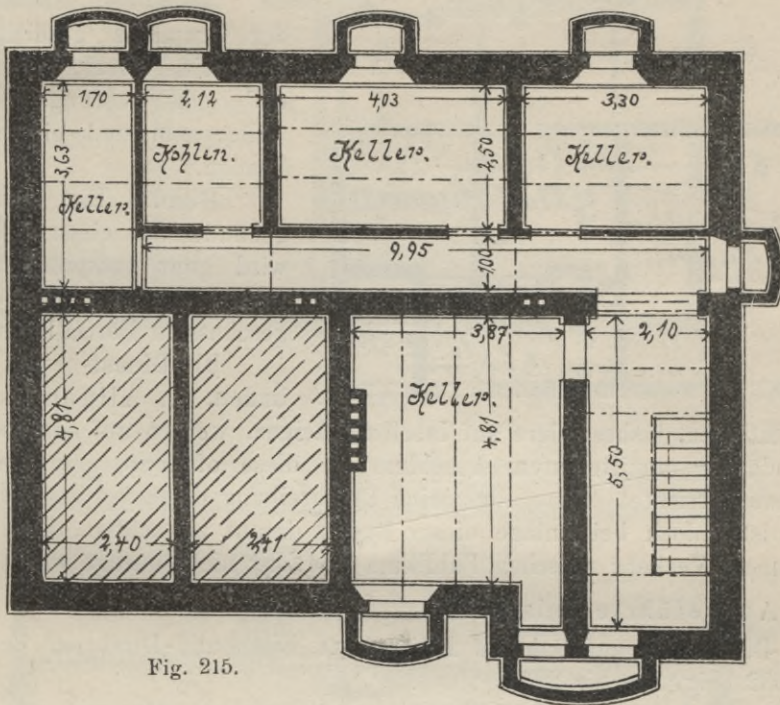


Fig. 215.

Fig. 216 Grundriss des Dachgeschosses. Jede Wohnung hat eine Kammer, eine Abseite und einen Trockenboden.

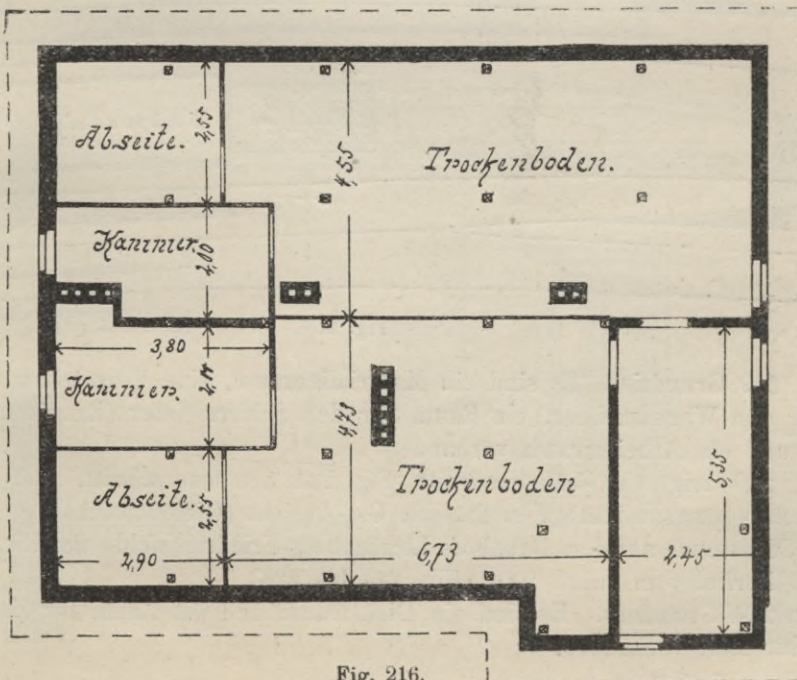
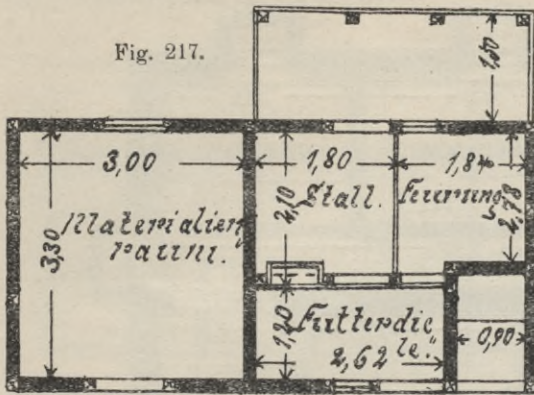


Fig. 216.

1) Nebengebäude für Bahnmeister-Dienstwohngebäude der Eisenbahn-Direktion Altona, vom Jahre 1903 (Fig. 217).



Auch hier ist wieder nur der Grundriss gezeichnet. Es sind ein Abort, eine Futterdicke, ein Feuerungs-, ein Materialraum und ein Stall vorhanden.

Bem.: Ein Dienstwohngebäude für einen Bahnmeister wird ganz entsprechend ausgeführt, nur dass hier das Obergeschoss in Fortfall kommt.

b) Dienst- und Signalbuden. 1. Allgemeines. Auf

vielen Stationen, insbesondere auf Inselbahnsteigen, werden auf den Bahnsteigen selbst oder in unmittelbarem Anschluss an diese oft besondere Dienst- und Signalbuden errichtet. Eine allgemeine Beschreibung derselben erübrigt sich.

Es ist jedoch bei Anlage dieser Buden darauf zu achten, dass durch sie der bequeme Verkehr zwischen Publikum und Zug nicht beeinträchtigt wird.

2. Ausgeführte Beispiele:

a) Dienstbude auf Bahnhof Erkner der Eisenbahn-Direktion Berlin, vom Jahre 1902 (Fig. 218 bis 223).

Fig. 218 Lageplan. Aus diesem ist zu ersehen, dass die Bude in der Längsachse des Bahnsteiges an diesen angebaut ist.

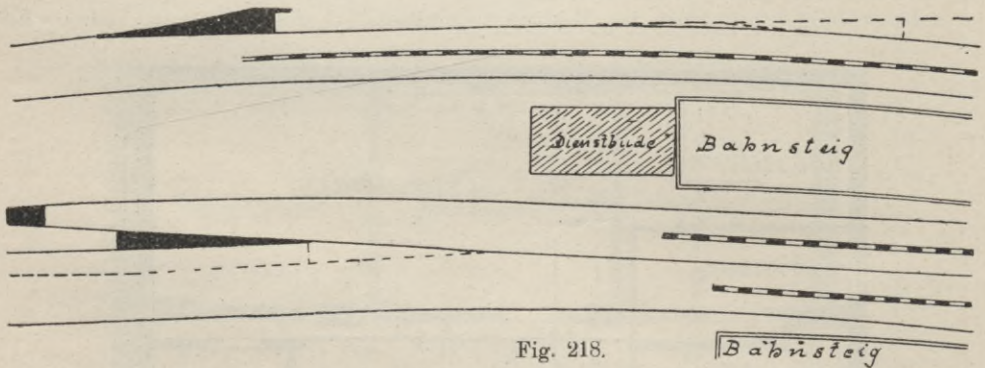


Fig. 218.

Fig. 219 Grundriss. Es sind ein Materialraum, eine Vorratskammer, ein Raum für den Wagenmeister, ein Raum für den Schirrmeister (Rangiermeister), ein Flur und ein Arbeiterraum vorhanden.

Fig. 220 zeigt den Längenschnitt, Fig. 221 den Querschnitt, Fig. 222 die Süd-Ansicht (Längsansicht), Fig. 223 die Ost-Ansicht (Giebelansicht).

β) Dienstbude auf dem Bahnhofe Lichtenberg-Friedrichsfelde der Eisenbahn-Direktion Berlin, vom Jahre 1902 (Fig. 224 bis 228).

Fig. 224 Grundriss. Es sind ein Dienstraum und ein Raum für Zugführer mit Vorflur usw. vorhanden.

Fig. 219.

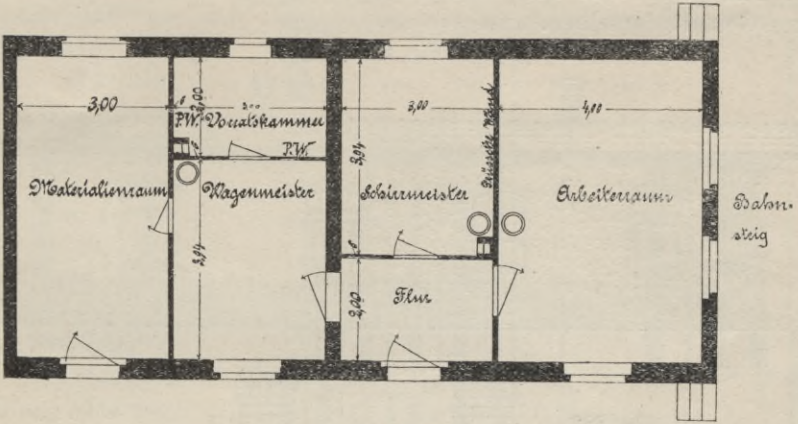


Fig. 220.

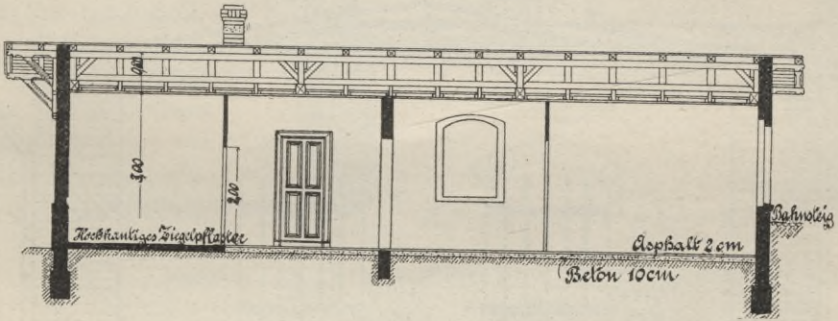
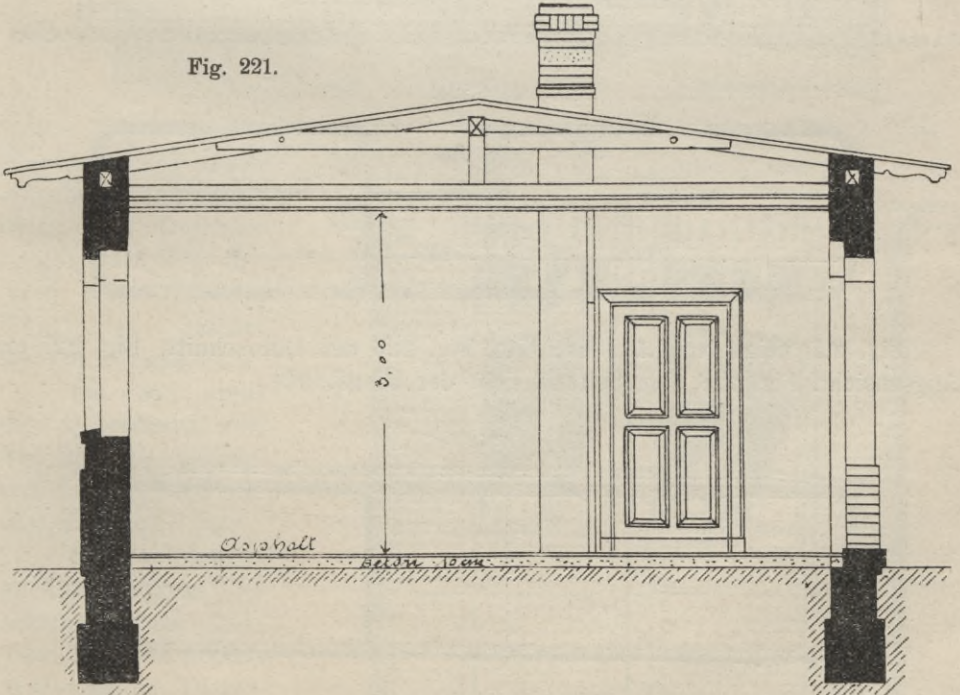


Fig. 221.



Die Bude steht auf dem Inselbahnsteige selbst, daher die schmale, langgestreckte Gestalt derselben.

Fig. 222.

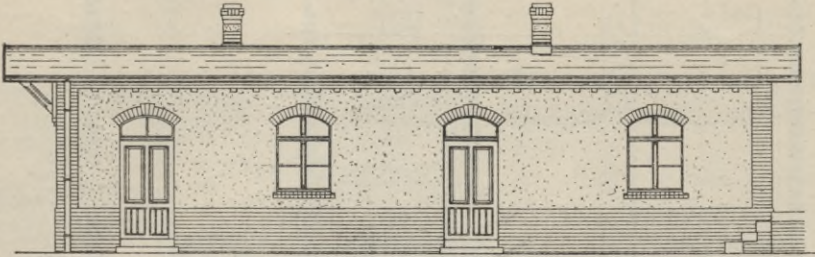


Fig. 223.

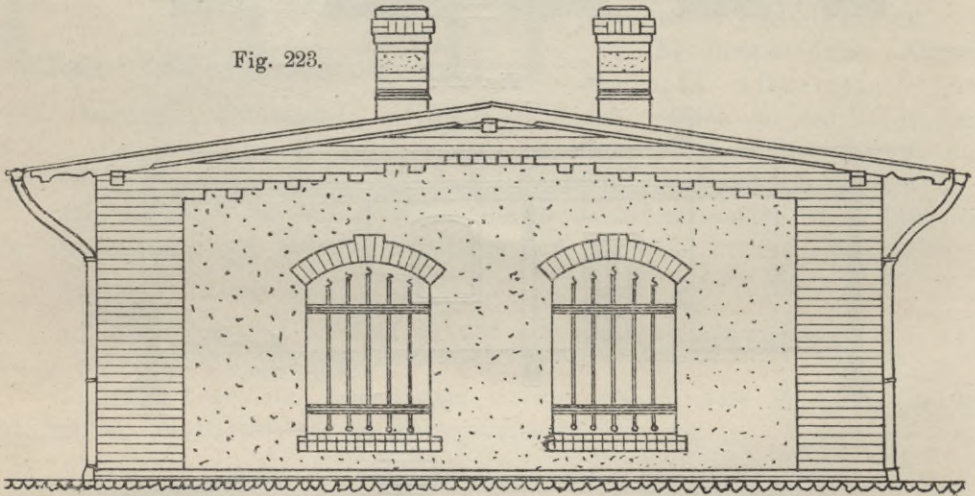


Fig. 224.

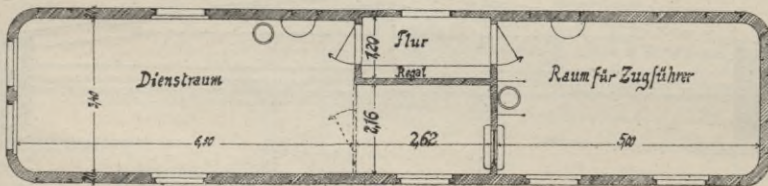
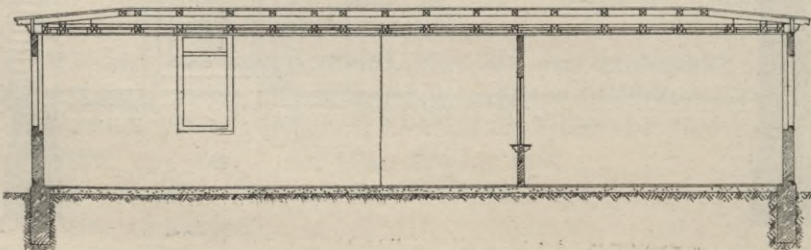


Fig. 225 zeigt den Längenschnitt, Fig. 226 den Querschnitt, Fig. 227 eine Längsansicht, Fig. 228 eine Seitenansicht der Dienstbude.

Fig. 225.





γ) Normalie für Signalbuden auf Personen-Stationen der Eisenbahn - Direktion Berlin, vom Jahre 1896 (Fig. 229 bis 233).

Fig. 229 Grundriss. Derselbe enthält den Dienstraum, einen Vorraum und einen Waschraum.

Fig. 230 Längenschnitt. Aus ihm geht die Stellung des Signalbockes hervor. Der Raum für den Signalbock ist unterkellert. Die Decke zwischen diesen beiden Räumen ist hier ebenso, wie bei den Stellwerksgebäuden, unterbrochen

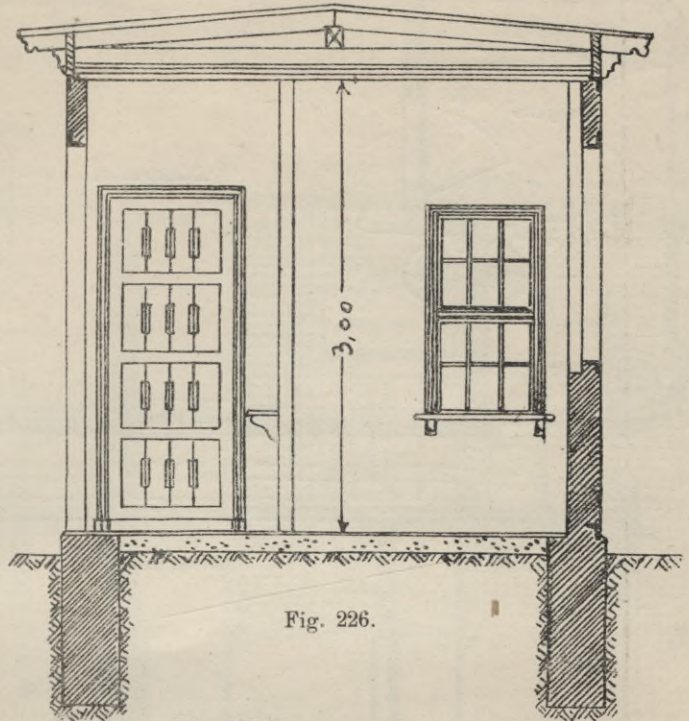


Fig. 226.

Fig. 227.

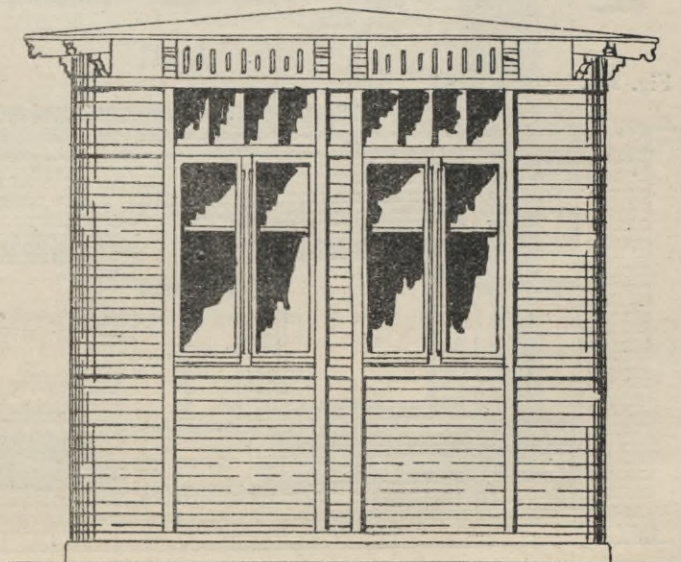


Fig. 228.

(durch zwei [-Eisen eingefasste Oeffnung), damit die Drahtleitungen nach dem unteren Raum zu den Signalrollen geführt werden können.

Fig. 232 stellt den Querschnitt dar, Fig. 231 die Vorderansicht, Fig. 233 die Giebelansicht.

c) **Wartehallen auf Bahnsteigen.** Dieselben werden ganz ähnlich, wie die soeben beschriebenen Dienst-



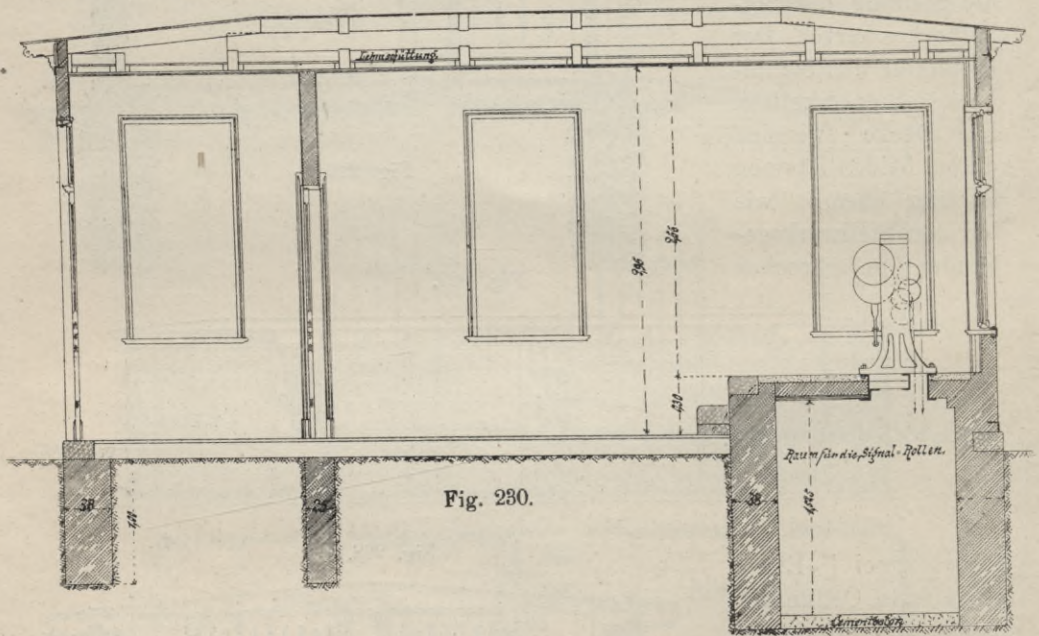
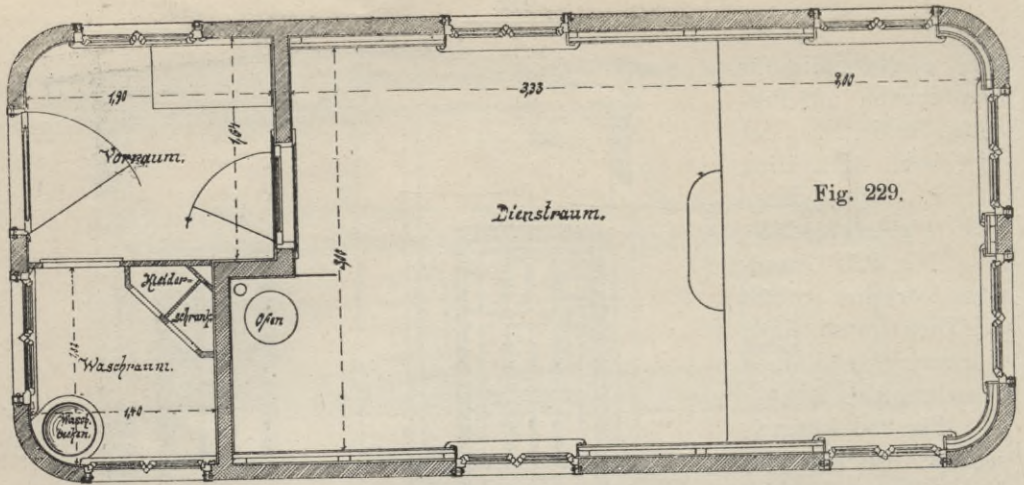
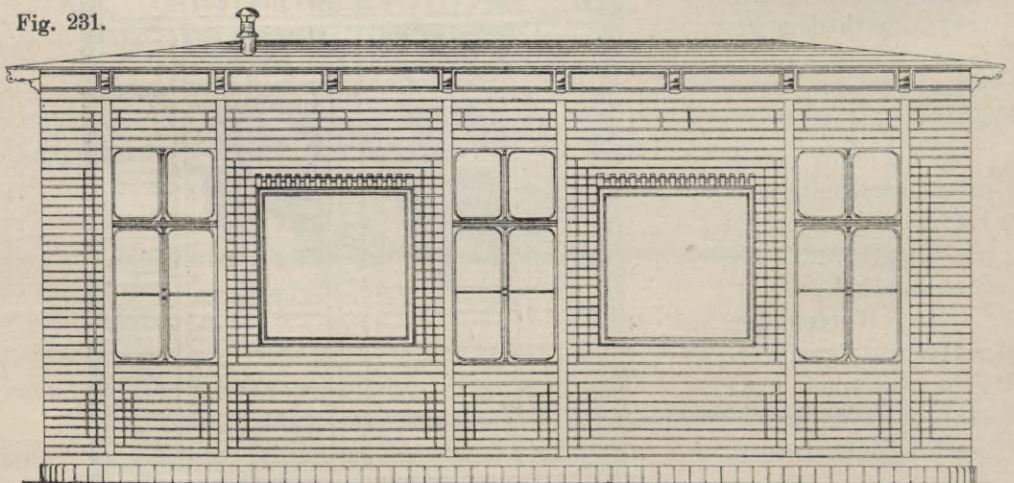
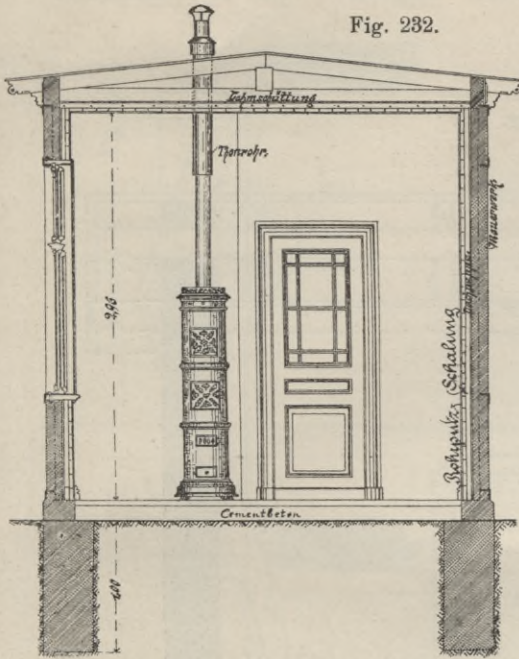


Fig. 231.

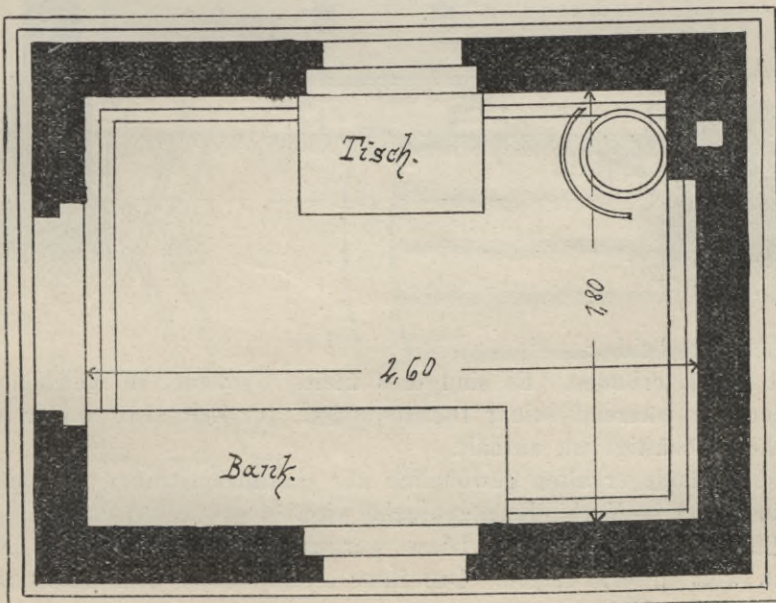


buden, ausgeführt, nur mit dem Unterschiede, dass die Räume anders verteilt werden. Es werden gewöhnlich zwei Räume für I.—II. und für III.—



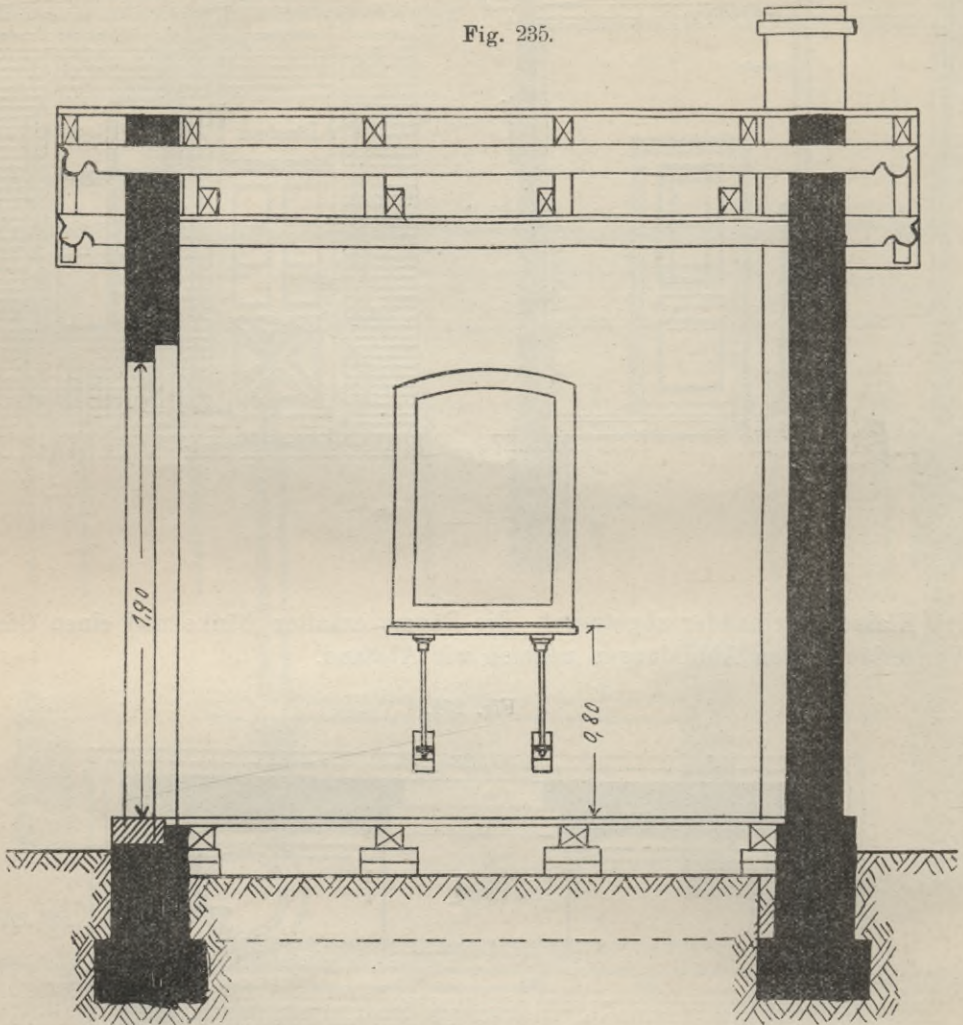
IV. Klasse voneinander abgetrennt. Die Räume erhalten Bänke und einen Ofen. Von erläuternden Abbildungen nehmen wir Abstand.

Fig. 234.



**d) Hochbauten auf freier Strecke (Bahnwärterhäuser). 1. Allgemeines.** Wenn auch diese Gebäude anscheinend nicht hierher gehören, so möchte ich doch an dieser Stelle Gelegenheit nehmen, wenigstens noch der Bahnwärterhäuser kurz Erwähnung zu tun.

Fig. 235.



Man unterscheidet:

*α)* Bahnwärterbuden. Es sind dies kleine Gebäude, in welchen sich der Bahnwärter nur während seiner Dienststunden, zur Zeit also, wo er nicht auf der Strecke beschäftigt ist, aufhält.

Diese Gebäude erhalten gewöhnlich nur einen Dienstraum, mit dem zweckmässig ein Abort in Verbindung gebracht wird.

*β)* Bahnwärterwohnhäuser. Diese werden dort notwendig, wo Mietwohnungen zu weit entfernt liegen. Das Haus erhält ausser dem Dienstraum noch eine Wohnung für Unterbeamte.

Fig. 237.

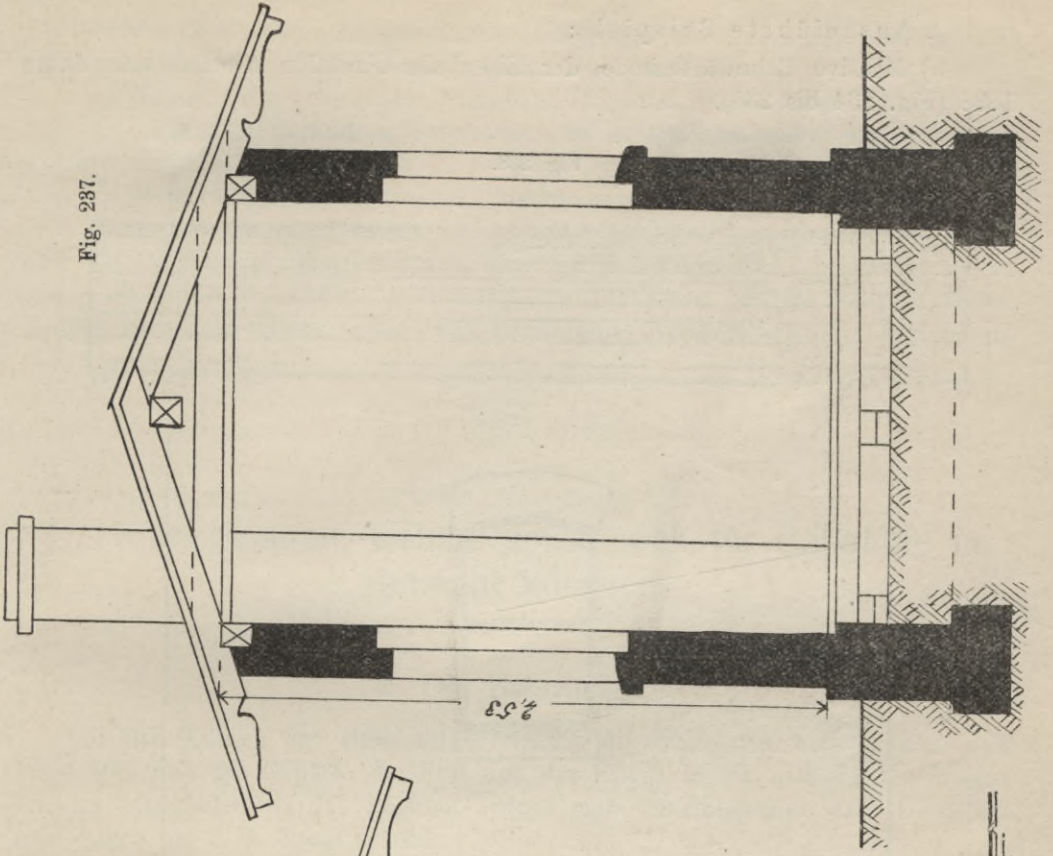
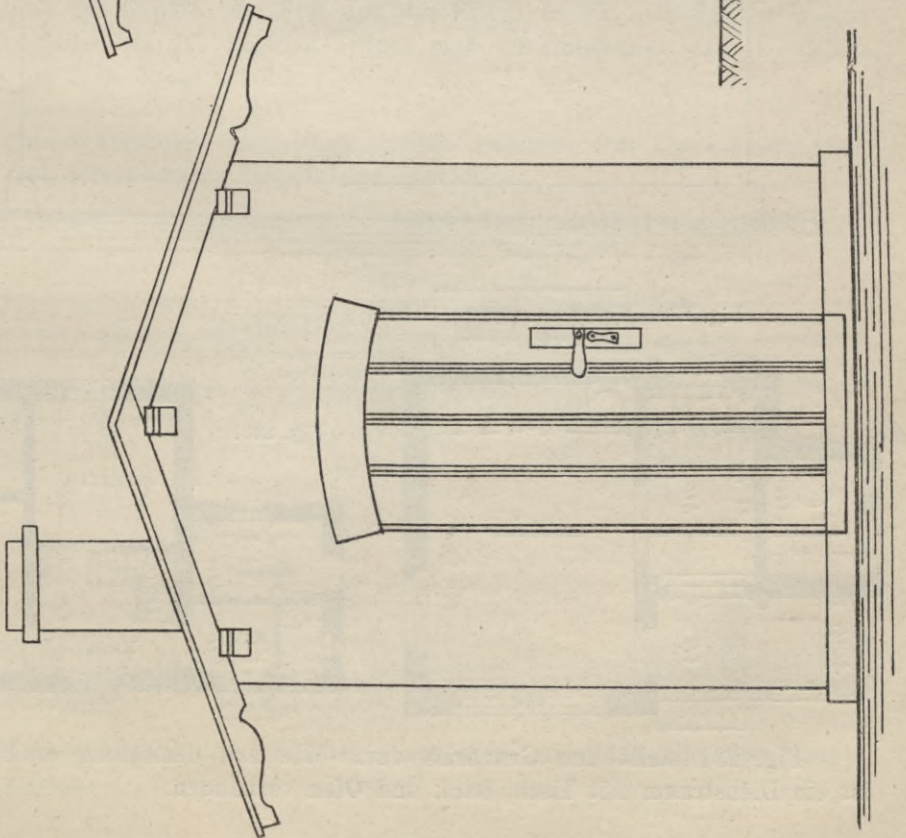


Fig. 236.



## 2. Ausgeführte Beispiele:

a) Massive Bahnwärterbude der Eisenbahn-Direktion Altona, vom Jahre 1898 (Fig. 234 bis 238).

Fig. 238.

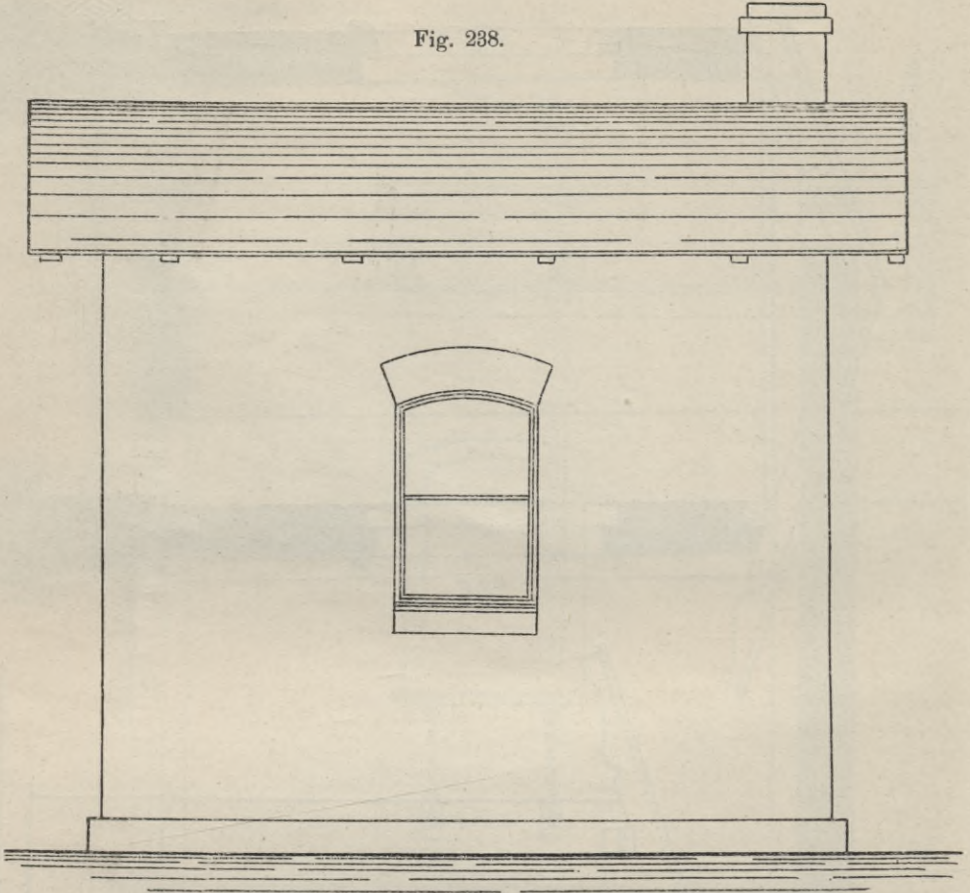


Fig. 239.

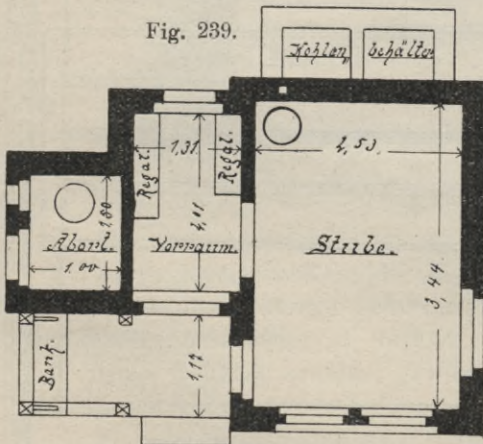


Fig. 240.

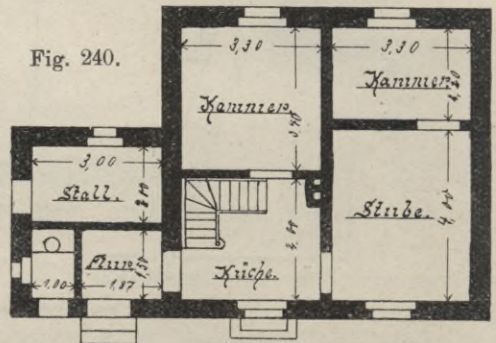


Fig. 234 stellt den Grundriss dar. Wie aus demselben ersichtlich ist, ist ein Dienstraum mit Tisch, Bank und Ofen vorhanden.

In Fig. 235 ist der Längenschnitt, in Fig. 237 der Querschnitt, in Fig. 236 die Vorderansicht, in Fig. 238 die Seitenansicht gezeichnet.

β) Massive Wärterbude der Eisenbahn-Direktion Berlin (Fig. 239).

Es ist nur der Grundriss gezeichnet. Es ist ein Dienstraum vorhanden, an welchen ein Abort angebaut ist.

γ) Wärterwohnhaus der preuss. Staatsbahnverwaltung (Fig. 240).

Auch von diesem Gebäude ist nur der Grundriss gezeichnet worden. Es sind ein Dienstraum und eine Wohnung, bestehend aus Küche, zwei Kammern und einer Stube, vorhanden. Ausserdem sind ein Abort und ein Stall angebaut. Endlich sind noch etwas Keller- und Bodenraum, Futterglass usw. vorgesehen.

## C. Einrichtungen, welche sonst noch für Bahnhöfe in Betracht kommen.

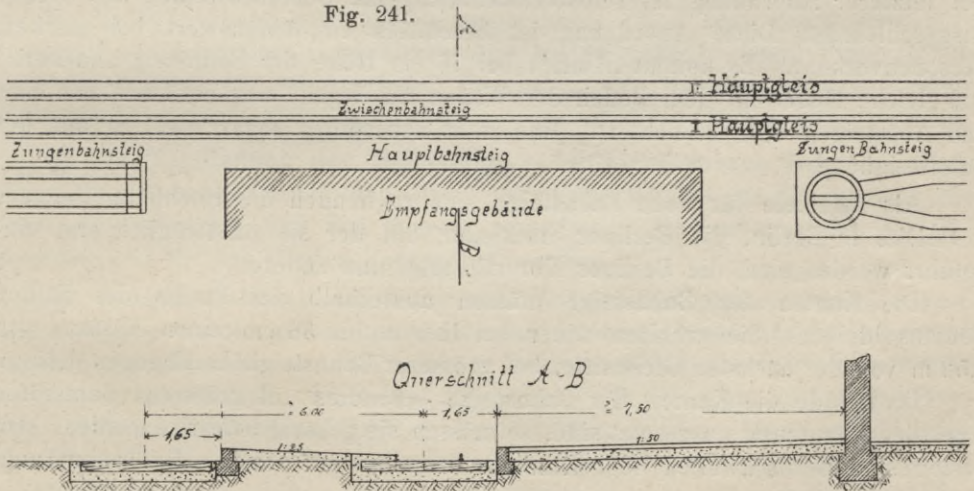
### I. Die Bahnsteige.

a) **Die Anlage der Bahnsteige.** Damit die Reisenden bequem ein- und aussteigen und das Gepäck, die Post und das Eilgut in die betreffenden Wagen leichter eingeladen werden können, ordnet man die Bahnsteige an. Dieselben sind gegen die S. O. etwas erhöht.

Man unterscheidet (Fig. 241):

1. Hauptbahnsteige. Dieselben werden zwischen dem Empfangsgebäude und dem nächsten Hauptgleise angeordnet.

Fig. 241.



2. Zwischenbahnsteige. Sie liegen zwischen zwei durchgehenden Hauptgleisen.

3. Inselbahnsteige. Sie sind vergrösserte Zwischenbahnsteige und werden stets zweiseitig benutzt, während die gewöhnlichen Zwischenbahnsteige allgemein nur einseitig benutzt werden.
4. Zungenbahnsteige. Dieselben reichen zungenförmig vom Haupt- oder Inselbahnsteige zwischen stumpf endigende Gleise hinein.

Die Länge der Bahnsteige wird nach der grössten Länge der auf der Station verkehrenden Personen- bzw. gemischten Züge bemessen. Bei Haltestellen kann man etwa 100 m, bei Bahnhöfen 150 bis 400 m rechnen.

Die Breite der Hauptbahnsteige soll vor dem Empfangsgebäude und in Bahnsteighallen  $\geq 7,5$  m betragen. Für Hauptbahnhöfe ist eine grössere Breite zu empfehlen.

Für Zwischenbahnsteige gilt als Regel, dass der Gleismittenabstand mindestens 6,0 m betragen soll. Dieses Mafs ist sehr knapp bemessen, indem für die wirkliche Breite des Bahnsteiges noch der Abstand der Bahnsteigkante von der nächsten Gleismitte, dem Normalprofile des lichten Raumes entsprechend, in Abzug gebracht werden muss. Deshalb ist eine Erhöhung dieses Mafses sehr zu empfehlen.

Für zweiseitige Benutzung, d. h. für Inselbahnsteige, ist nach der B.-O. der Gleismittenabstand auf  $\geq 9,0$  m vorgeschrieben. Ist der Bahnsteig mit Treppenzugängen versehen, so ist dies Mafs auf  $\geq 10,5$  m zu erhöhen (siehe Gleisabstände im ersten Bande dieses Werkes).

Feststehende Gegenstände auf den Bahnsteigen, wie Säulen usw., sind bis zu einer Höhe von 3,05 m über S. O. mindestens 3,0 m entfernt von der Mitte des nächsten Gleises anzuordnen.

Die Höhe der Bahnsteige ist verschieden. Sie darf nach der B.-O.  $\geq 21$  cm über S. O. betragen. Wenn zur Benutzung des Bahnsteiges eine Gleisüberschreitung stattfinden soll, darf die Höhe höchstens 35 cm betragen.

Jetzt werden die Bahnsteige in der Regel 38 oder 76 cm hoch angelegt. Bei letzterer Anordnung ist selbstverständlich eine Ueberschreitung des Gleises ausgeschlossen. Diese Anordnung ist besonders empfehlenswert bei starkem Personenverkehr. Es kommt nämlich bei 76 cm Höhe der Bahnsteig annähernd auf gleiche Höhe mit dem Boden der Wagen zu liegen, was natürlich das Ein- und Aussteigen sehr erleichtert. Man geht neuerdings sogar bis 1 m mit der Bahnsteighöhe.

Als Beispiele für hohe Bahnsteige sind zu nennen die Hochbahn Siemens & Halske in Berlin, die Berliner Stadtbahn, auf der sie nachträglich erst eingeführt worden sind, die Berliner Vorortbahnen und andere.

Die Kanten der Bahnsteige müssen ausserhalb des Profils des lichten Raumes bleiben. Sie erhalten daher bei Höhen bis 38 cm einen Abstand von 1,52 m von der nächsten Gleismitte, bei grösserer Bahnsteighöhe dagegen 1,65 m.

Da gerade die Kanten der Bahnsteige besonders auf grösseren Bahnhöfen stark der Abnutzung ausgesetzt sind, so müssen sie gehörig befestigt werden. Am besten sind Bordschwellen oder Klinkermauerwerk auf starker Untermauerung.

Wenn der Zwischenbahnsteig vom Hauptbahnsteige aus durch Gleisüberschreitung erreicht wird, sind die beiden Bahnsteige in der Längsrichtung so zueinander zu verschieben, dass sich zwei kreuzende und gleichzeitig haltende



Züge so wenig als möglich decken (siehe Fig. 242). Das Publikum kann dann hinter dem Zugende des am Hauptbahnsteige haltenden Zuges das Gleis überschreiten, um zum Zwischenbahnsteig zu gelangen.

Nach der Betriebsordnung sind hier die zwei Fälle zu unterscheiden, welcher von den beiden Zügen zuerst eingefahren ist. Gezeichnet ist der Fall, dass der Zug am Hauptbahnsteige zuerst eingefahren ist. Vergleiche Fahrordnung im ersten Bande dieses Werkes.

Bem.: Statt des Zwischenbahnsteiges können auch zwei Aussenbahnsteige angeordnet werden, mit oder ohne Gleisüberschreitung. Vergleiche Haltepunkte in diesem Bande.

Die Oberfläche der Bahnsteige muss auf grösseren Bahnhöfen sorgfältig befestigt werden, besonders bei Bahnsteigüberdachungen. Die Befestigung kann erfolgen durch gewöhnliches Kleinpflaster, Mosaikpflaster, Platten, Asphalt oder Zementestrich.

Sind die Bahnsteige nicht überdacht, so erhalten sie selbst meistens auf grösseren Bahnhöfen eine einfache Bekiesung.

Damit die Bahnsteige schnell und gut entwässern, erhalten sie Quergefälle. Dasselbe wird bei Kies etwa 1 : 25, bei den anderen Befestigungsmitteln etwa 1 : 50 gewählt.

Schmalen Bahnsteigen gibt man einseitiges, breiten Bahnsteigen beiderseitiges Gefälle.

Für die Gepäck- und Postkarren werden, wenn dieselben über die Gleise zu den Bahnsteigen gefahren werden müssen, ein besonderer Uebergang durch Bohlen auf dem Bettungskörper und eine kleine Rampe an den Bahnsteigkanten hergestellt.

In Fig. 243 ist ein Querschnitt durch einen Haupt- und Zwischenbahnsteig gezeichnet, aus welchem Befestigung, Quergefälle und Uebergang für Postkarren ersichtlich sind (siehe auch Fig. 241).

Auf grossen Bahnhöfen ist es zu empfehlen, die Bahnsteige für Personen- und für Gepäckverkehr voneinander zu trennen. Man legt daher besondere Personen- und besondere Gepäckbahnsteige an (Fig. 244). Diese Figur ist zugleich ein Beispiel für schienenfreien Zugang zu den Bahnsteigen. Ich komme bei Besprechung der Verbindung der Bahnsteige auf diese Figur nochmals zurück.

**b) Die Verbindung der Bahnsteige.** Bei Kopfstationen kann im allgemeinen eine Ueberschreitung der Gleise vermieden werden, da ja meistens ein breiter Kopfbahnsteig und von diesem auslaufende Zungenbahnsteige für die Reisenden und für das Gepäck angeordnet werden.

Bei Zwischenstationen, bei denen stets Zwischenbahnsteige vorhanden sind, findet entweder Gleisüberschreitung statt oder es müssen besondere Vorkehrungen hiergegen getroffen werden. Bei starkem Verkehr bildet das Gleisüberschreiten eine sehr ernste Gefahr. Es sollte daher stets auf derartigen Bahnhöfen Vorsorge zur Vermeidung dieses Uebelstandes getroffen werden. Diese schienenfreie Bahnsteigverbindung wird durch Tunnel oder durch Ueberbrückungen erreicht.

Den Tunneln gegenüber haben die Brücken den wesentlichen Nachteil, dass sie, besonders bei niedrigen Bahnsteigen, wegen des Normalprofils des lichten Raumes eine viel grössere Höhe zu überwinden haben, als jene. Man wird

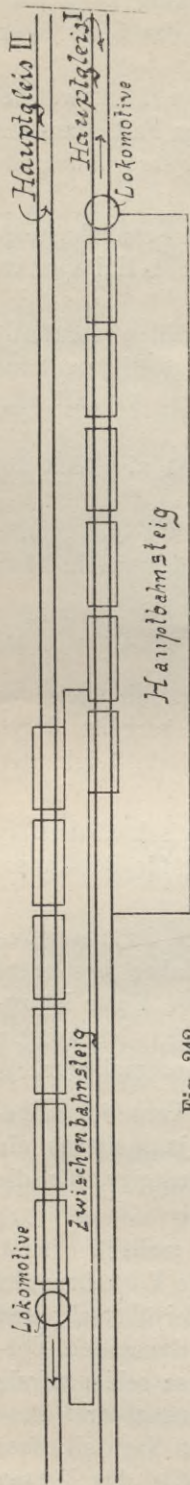


Fig. 242.

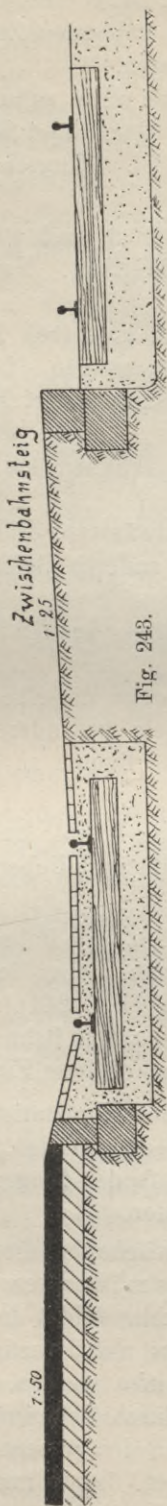


Fig. 243.

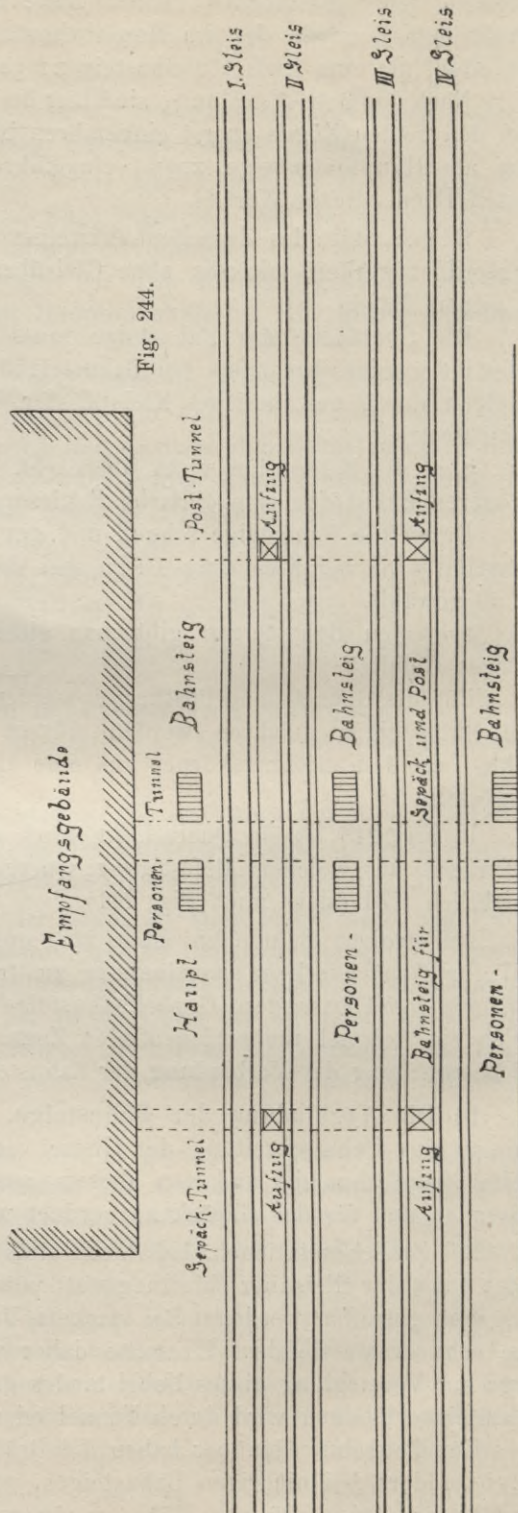


Fig. 244.

daher solche Bahnsteigbrücken nur dann anlegen, wenn sie die örtlichen Verhältnisse bedingen. Im allgemeinen also wird die Tunnelanlage den Vorzug verdienen.

Man trennt die Tunnel zweckmässig in Personen- und in Gepäck-tunnel; es ist wünschenswert, bei starkem Verkehr die Personentunnel auch noch in Tunnel für die ankommenden und für die abfahrenden Reisenden zu trennen. Der Zugang von den Personentunneln zu den Bahnsteigen erfolgt durch Treppen, von den Gepäck- und Posttunneln durch Aufzüge. Die Personentunnel gehen entweder direkt von der Halle aus, in welcher sich die Fahrkartenschalter befinden, oder man gelangt von letzterer durch eine Treppe zu ihnen.

Je nachdem die Tunnel zu den Zwischenbahnsteigen gelegen sind, führen von ihnen Treppen nur nach einer Seite oder nach beiden Seiten zu den Bahnsteigen. Die einseitig angeordneten Treppen kommen in erster Linie bei zueinander verschobenen Bahnsteigen in Frage; es liegt hier meistens die Treppe am Ende des Bahnsteiges. In Fig. 245 ist hierfür ein Beispiel gezeichnet. Siehe auch Fig. 244 und die Beispiele der viaduktartigen Bahnhofsanlagen in B. I. 13 dieses Bandes.

In Fig. 245 ist nur für den Personenverkehr ein Tunnel in Aussicht genommen, während das Gepäck und die Post durch Karren über die Gleise hinweg geschoben werden. Auch ist hier auf den Bahnsteigen keine Trennung des Personen- und Gepäckverkehrs erfolgt. In Fig. 244 dagegen sind, wie schon gesagt, besondere Personen- und Gepäckbahnsteige vorhanden. Die Personenbahnsteige sind durch Personentunnel mit Doppeltreppen zugänglich gemacht; die Gepäckbahnsteige haben besondere Gepäck-tunnel mit elektrischen Aufzügen erhalten.

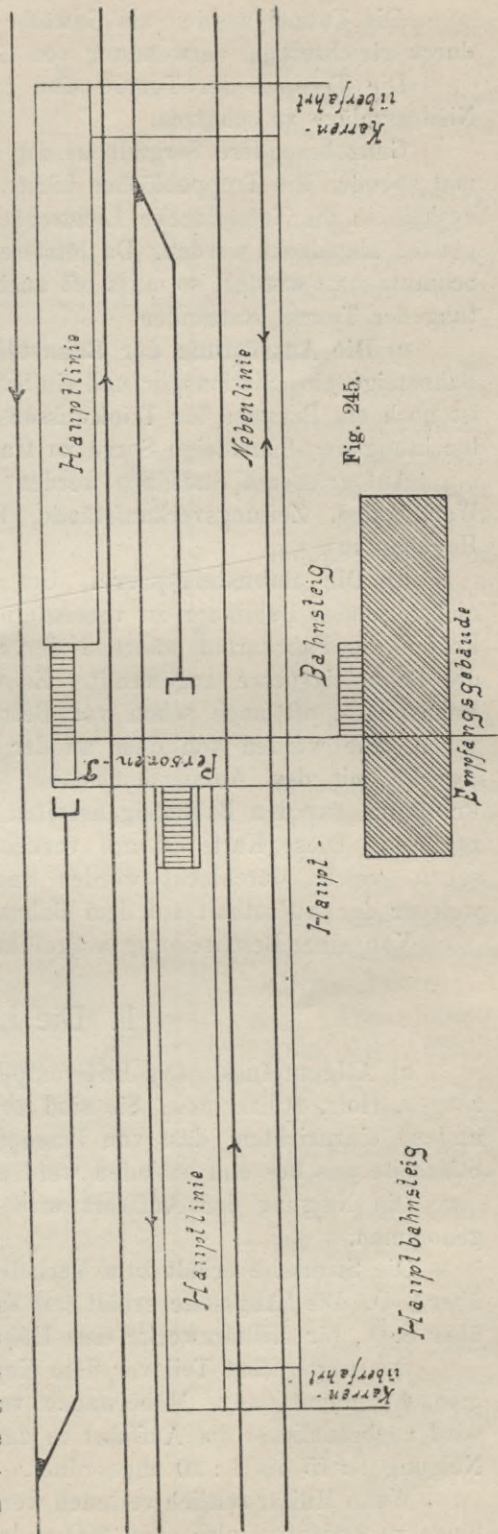


Fig. 245.

Die Tunnel werden als Gewölbe gemauert oder ganz in Eisen oder auch durch gleichzeitige Verwendung von Gewölbe und Eisen hergestellt.

Die Treppen der Tunnel sind zu überdachen, sowie auch seitlich gegen Niederschläge zu schützen.

Ganz besondere Sorgfalt ist der Beleuchtung der Tunnel zu widmen. Einmal spenden die Treppenlöcher Licht. Das genügt aber noch nicht. Es werden deshalb in die Tunneldecke Lichtschächte eingebaut, welche durch starke Glasplatten abgedeckt werden. Da letztere aber sehr schnell durch Kohlenstaub und Schmutz matt werden, so muss oft auch bei Tage schon eine künstliche Beleuchtung der Tunnel stattfinden.

**c) Die Ausrüstung der Bahnsteige.** Auf kleineren Stationen erhalten die Bahnsteige eine Stationsuhr und ein Schild mit dem Namen der Station. Meistens ist noch ein Brunnen für Trinkwasser vorhanden. Auch ist für genügende Beleuchtung der Bahnsteige Sorge zu tragen.

Auf grösseren Stationen werden oft noch Stations-, Signal-, Erfrischungs-, Wartebuden, Zeitungsverkaufstände, Ruhebänke und dergl. errichtet. (Siehe Hochbauten).

**d) Die Bahnsteigsperrre.** Um eine Ueberfüllung der Bahnsteige durch nichtreisendes Publikum zu verhindern und die Gefährdung der Schaffner beim Prüfen der Fahrkarten während der Fahrt zu vermeiden, wird jetzt allgemein die Bahnsteigsperrre angewandt. Es werden die Fahrkarten vor Betreten des Bahnsteiges, oft auch schon vor Betreten der Wartesäle einer Prüfung unterzogen. Sie werden von dem an der Sperrre stationierten Beamten zu diesem Zwecke mit den Anfangsbuchstaben der Station durchlocht. Nicht reisendes Publikum, das den Bahnsteig betreten will, hat sich vorher eine Bahnsteigkarte zu lösen. Diese Karte ist auf verkehrsreichen Stationen mit Zeitangaben versehen, welche durchlocht werden und die Stundenanzahl enthalten, während welcher der Aufenthalt auf dem Bahnsteige gestattet ist.

Von einer Beschreibung ausgeführter Beispiele nehmen wir Abstand.

## II. Die Laderampen.

**a) Allgemeines.** Die Laderampen dienen zum Verladen von Vieh, Fahrzeugen, Holz, Militär usw. Sie sind an gut zugänglichen Nebengleisen anzulegen und so einzurichten, dass von ihnen die Eisenbahnwagen von der Längs- und Stirnseite aus be- und entladen werden können.

Die Neigung der Auffahrt wird zweckmässig 1 : 20, höchstens 1 : 12 angenommen.

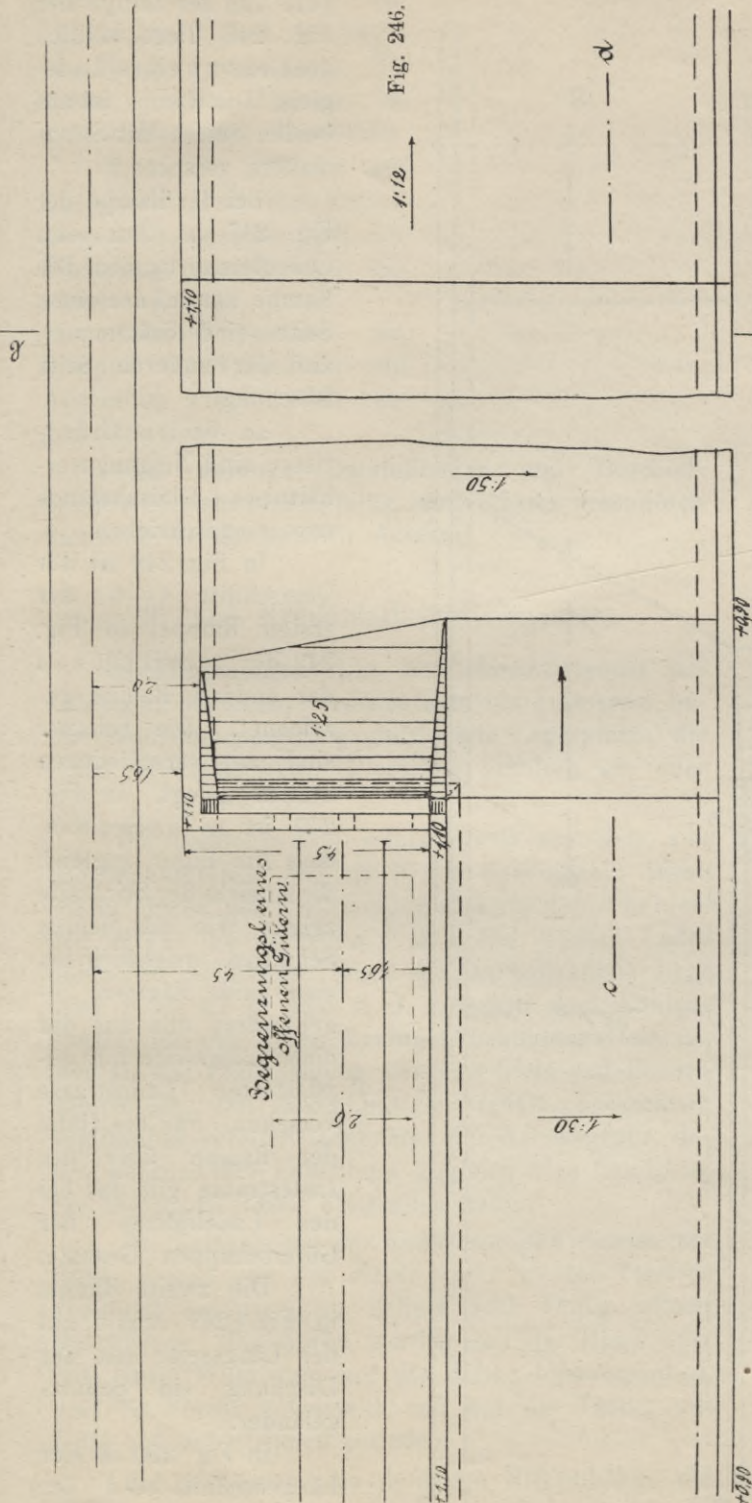
Die Stirnseite erhält zum Verladen über die Puffer eine Höhe von 1,235 m über S. O. Die Längsseite erhält zum seitlichen Verladen eine Höhe von  $\leq 1,10$  m über S. O., für Militärzwecke eine Höhe von  $\leq 1,0$  m über S. O.

Der wagerechte Teil vor dem Kopfe des Gleises wird 12 bis 15 m lang gemacht, damit lange Möbelwagen verladen werden können; in diesem Falle wird auch tunlichst die Auffahrt in derselben Längsrichtung und zwar mit einer Neigung 1 : 15 bis 1 : 20 angeordnet.

Wenn Militär seitlich verladen werden soll, so sind die Rampen in halber Zuglänge zu errichten, also etwa 290 m lang.

Fig. 246.

1:12



Auf kleinen Stationen und bei geringem Verkehr genügen bewegliche Rampen.

Für Viehzüge werden besondere Viehrampen mit Seiten- und Kopfverladung angewandt. Oft erhalten sie noch Einrichtungen zum Reinigen und Entseuchen der Viehwagen.

Die Breite der Rampe ist so zu bemessen, dass die in Betracht kommenden Fuhrwerke bequem wenden können, also  $\leq 10,00$  m.

Die Mauer einer an einem Gleise entlang laufenden Rampe muss mindestens 1,65 m Abstand von der Mitte des betreffenden Gleises haben.

Die Befestigung der Auffahrt und der Rampe selbst wird am zweckmässigsten in Pflaster ausgeführt.

### b) Ausgeführte Beispiele.

1. Rampe für gewöhnliche Verladungen der Eisenbahn-Direktion Berlin, vom Jahre 1892 (Fig. 246 bis 251).

Fig. 246 und 247 sind Grundrisse zweier solcher Ram-  
10\*

pen. Bei der Rampe der Fig. 246 liegt seitlich noch ein zweites Ladegleis. Die Rampe ist auf beiden Seiten mit Stützmauern versehen.

Bei der Rampe der Fig. 247 ist nur ein Ladegleis vorhanden. Die Rampe hat auf der einen Seite eine Stützmauer, auf der anderen Seite Böschung.

In beiden Grundrissen sind Neigungsverhältnisse, Gleisabstände usw. eingeschrieben.

In Fig. 248 ist der Querschnitt a—b der ersten Rampe, in Fig. 249 der Querschnitt e—f der anderen Rampe gezeichnet. Die Schnitte sind an verschiedenen Stellen gelegt. In Fig. 249 ist so geschnitten, dass die Figur zugleich die Ansicht der Stirnseite zeigt. Wie aus beiden Schnitten ersichtlich ist, sind beide Rampen abgepflastert und auf der einen Längsseite mit gepflasterter Ladestrasse versehen. Für die Höhe der Rampe über der Ladestrasse gilt das bei den Ladebühnen der Güterschuppen Gesagte.

Die zweite Rampe in Fig. 249 erhält auf der Längsseite mit der Böschung ein Schutzgeländer.

In Fig. 250 ist der Längsschnitt c—d der

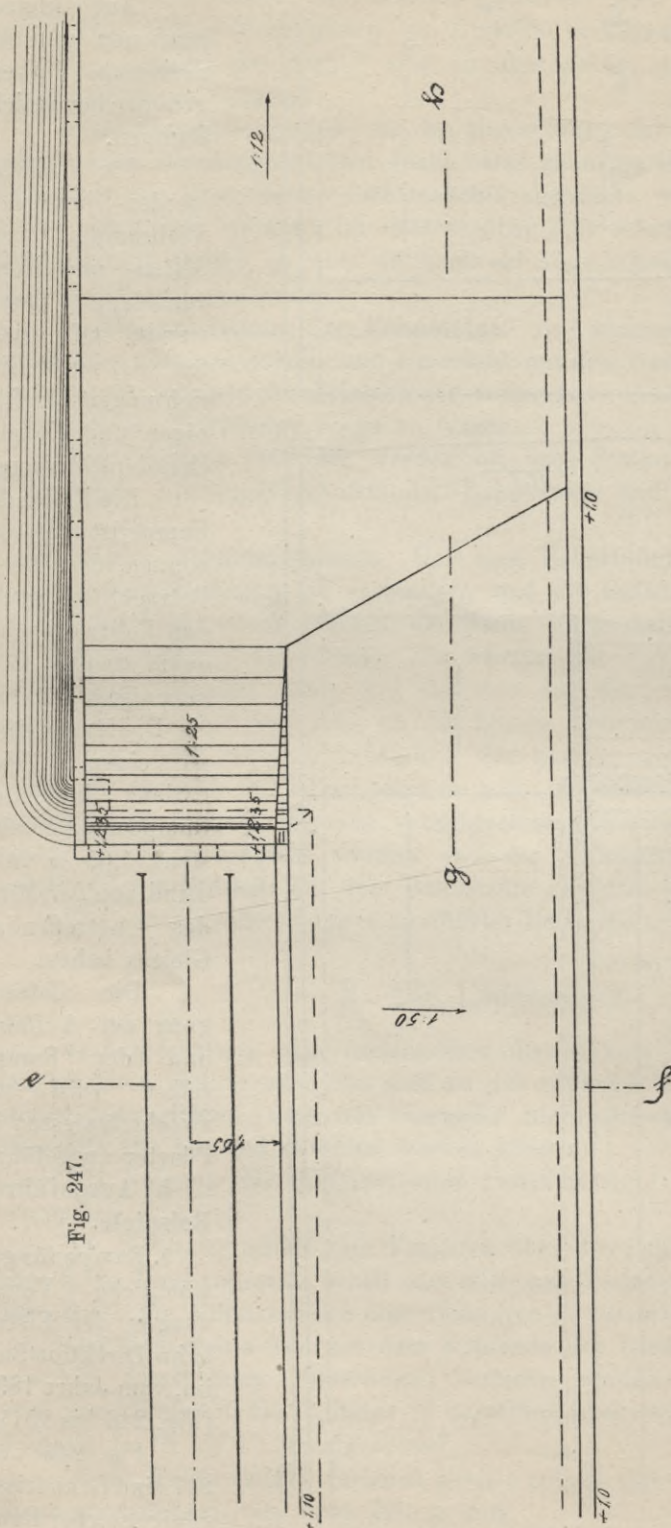


Fig. 247.

ersten Rampe, in Fig. 251 der Längenschnitt g—h der zweiten Rampe gezeichnet. Zu diesen beiden Figuren ist eine Erläuterung überflüssig.

2. In Fig. 252 ist der Querschnitt durch eine Rampe dargestellt, welche sich für Verladung von Pferden bewährt hat.

Aehnlich werden die Rampen für Verladung und Ausladung von Rindvieh eingerichtet.

Von weiteren Darstellungen und Beschreibungen der sehr mannigfaltig ausgeführten besonderen Rampenarten nehmen wir Abstand.

### III. Die Kohlenladevorrichtungen.

a) **Allgemeines.** Um die Lokomotivtender mit Kohlen zu versehen, errichtet man bei grösserem Bedarf besondere sorgfältig umfriedigte Lagerplätze, die sogen. Kohlenbansen. Dieselben erhalten ein oder mehrere Zufuhrgleise.

Der Kohlenbansen selbst erhält ein Netz von Schmalspurgleisen (50 bis 75 cm Spurweite). Diese Gleise dienen dazu, die aufgespeicherte Kohle in kleinen Wagen an die etwa 3 m breite Kohlen-Ladebühne zu befördern. Diese Kohlen-Ladebühne liegt etwa 2 bis 2,5 m über S. O. zwischen dem Kohlenbansen und dem sogen. Lokomotivbekohlungsgleis, indem sie die Einfriedigung zwischen Gleis und Bansen unterbricht. Das Bekohlungsgleis erhält zweckmässig unmittelbar vor der Ladebühne eine Arbeitsgrube, damit während der Bekohlung zugleich eine Reinigung des Lokomotivkessels stattfinden kann.

Die Beförderung der Kohle von den Bansen zur Bühne herauf und von dieser herab zu den Tendern geschieht bei geringem Bedarf noch häufig mittels Rohrkörben. Die Körbe werden mit der Hand oder mit einem Wippbaum auf die Bühne hinaufgehoben, dort in Vorrat aufgestellt und auf die Tender mit Hilfe von Schüttrinnen entladen.

Fig. 253 zeigt eine derartige Kohlenbühne mit Wippbaum in der Ansicht und im Querschnitt. Es

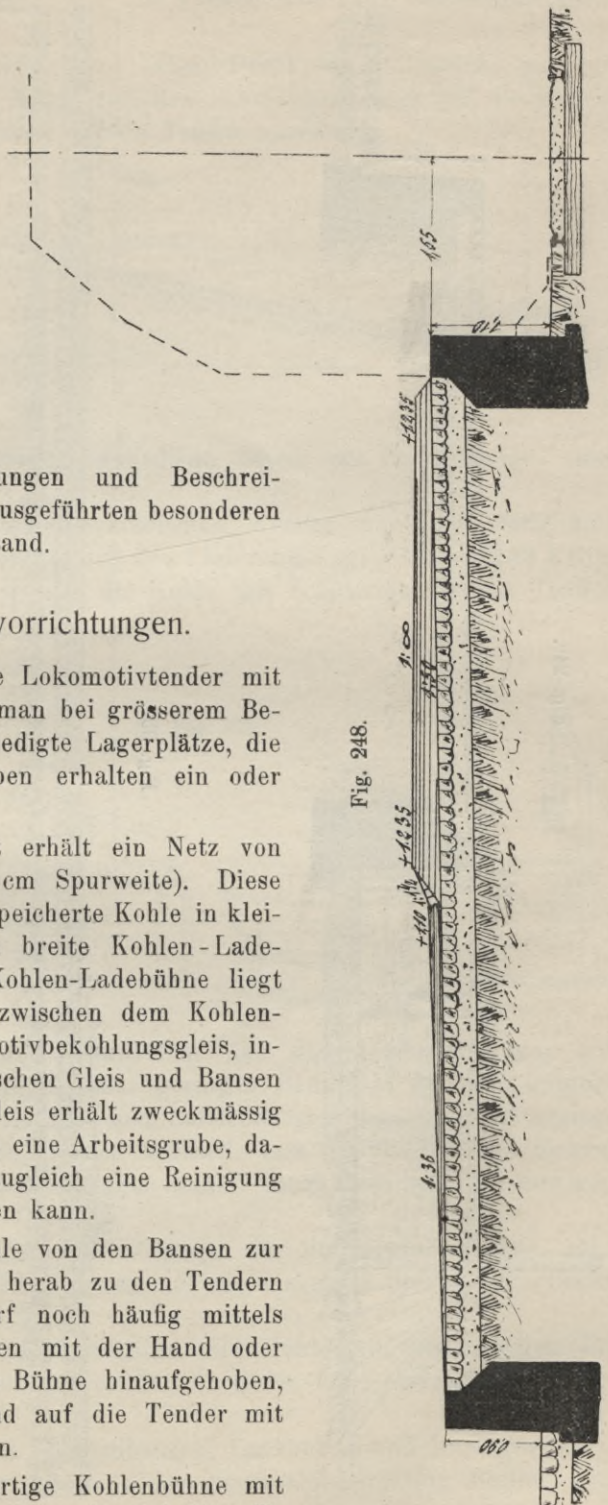


Fig. 249.

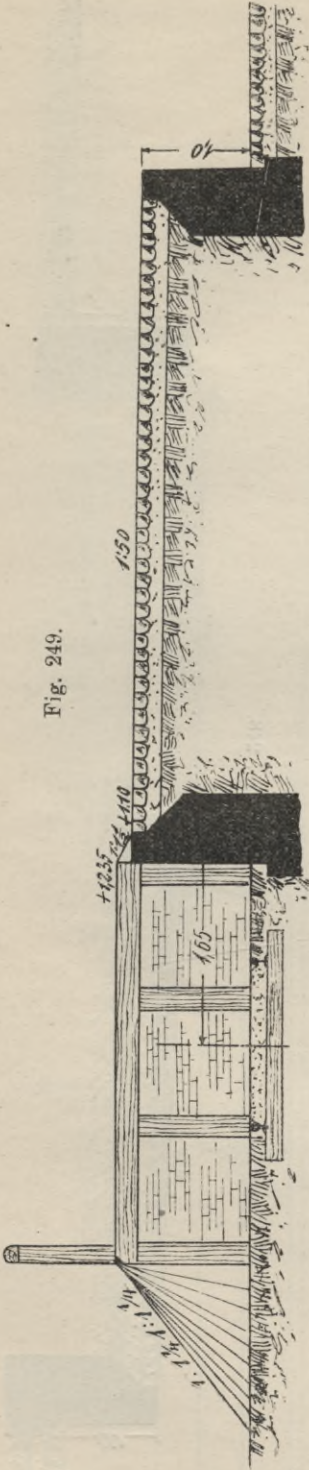


Fig. 250.

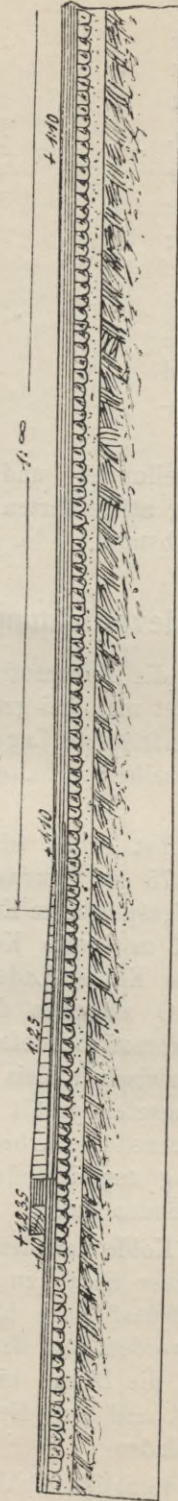
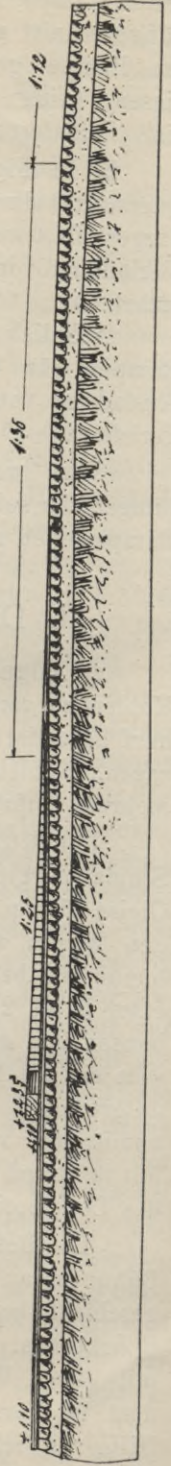


Fig. 251.

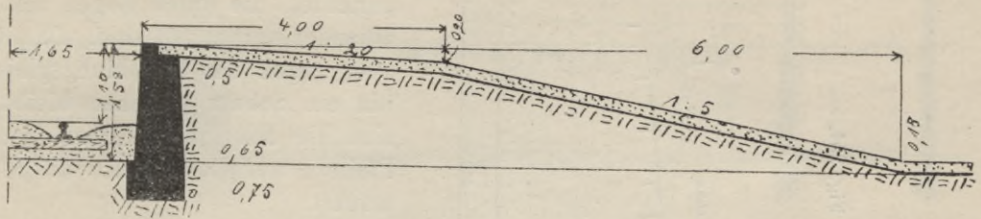




wird in dieser Figur auch gezeigt, wie der Tender mit Hilfe der Schüttrinnen mit Kohle versehen wird.

Bei grösserem Bedarf wendet man besser Drehkrane an, welche auf der Bühne stehen, die kleinen mit Kohle gefüllten Schmalspurwagen auf die Bühne heben und sie von hier unmittelbar in den Tender ausstürzen.

Fig. 252.



Die Krane werden mit der Hand bedient, besser mit Druckwasser- oder elektrischem Antrieb versehen.

Neuerdings, z. B. auf Bahnhof Saarbrücken, wendet man auch stetig umlaufende Eimerketten an, welche die aus den Lieferungswagen abgestürzte Kohle in Hochbehälter fördern, von wo aus die Kohle mit Schüttrinne in die Tender abgegeben wird.

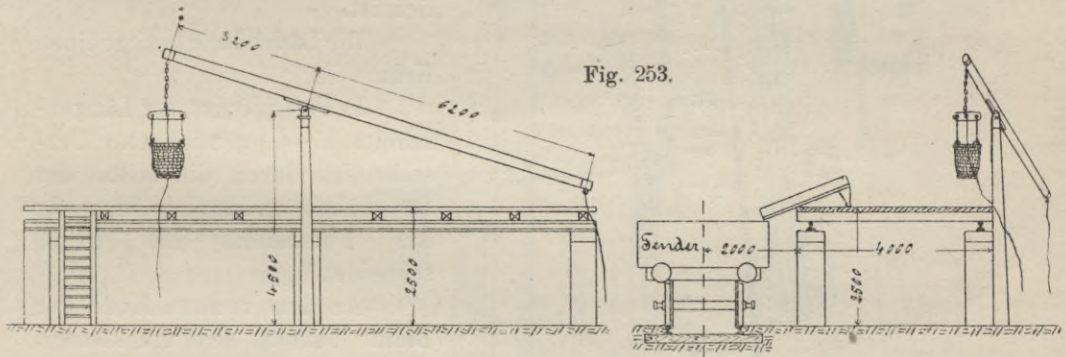


Fig. 253.

Das Ueberladen der Kohle unmittelbar aus den Lieferungswagen auf den Tender, was natürlich nur für sehr geringen Bedarf in Betracht kommt, ist das einfachste Verfahren. Anlage- und Betriebskosten sind äusserst gering. Diese Einrichtung hat aber den grossen Nachteil, dass ein Mischen der Kohlen ausgeschlossen ist und die Lieferungswagen unnütz lange dem Betriebe entzogen werden müssen.

Die Entleerungs- bzw. Sturzvorrichtungen für die Kohlen werden sehr verschiedenartig ausgeführt. Wir können auf die einzelnen Systeme hier nicht näher eingehen.

Ebenso müssen wir darauf verzichten, die Kohlenladevorrichtungen für Verkehrszwecke in Kohlen-Industriegenden, in Häfen usw. eingehender zu beschreiben.

**b) Ausgeführte Beispiele.** Kohlenbansen, Ladebühne und Löschrube auf dem Bahnhof Lichtenberg-Friedrichsfelde der Eisenbahn-Direktion Berlin, vom Jahre 1902 (Fig. 254 bis 259).

Fig. 254.

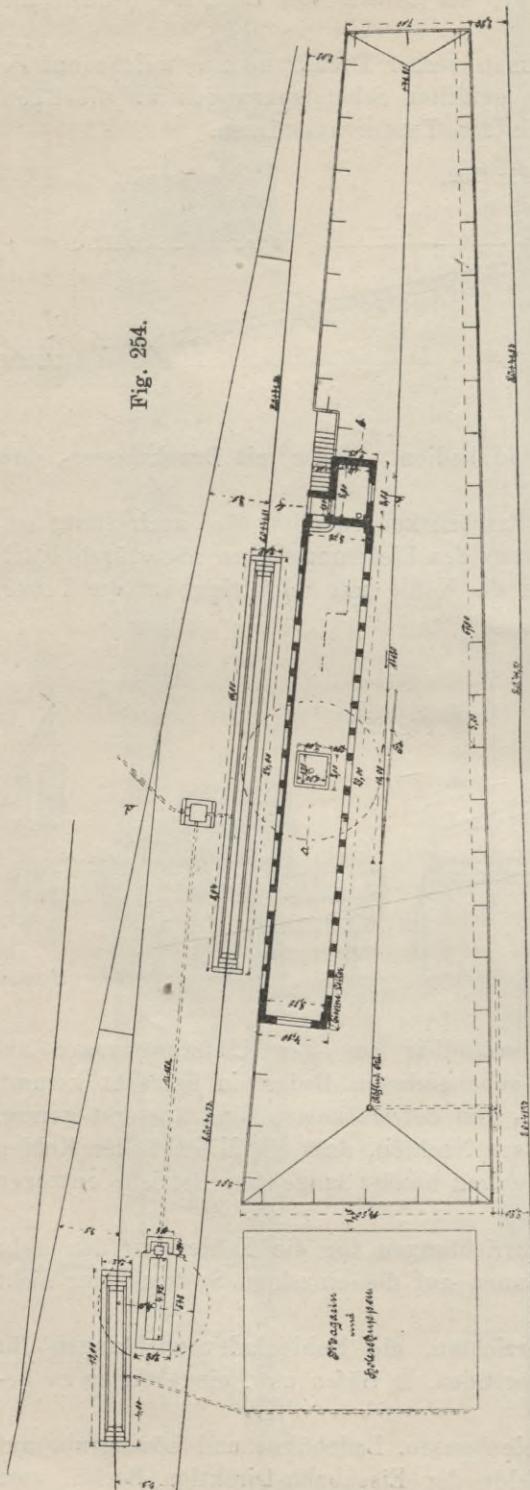


Fig. 254 Grundriss und Lageplan. Der ganze Kohlenbansen ist eingefriedigt. Am Bekohlungsgleis ist der Zaun durch die Ladebühne unterbrochen. Letztere ist auf Steinpfeilern hergerichtet, die durch Bogen miteinander verbunden sind. Damit aber gegen das Bekohlungsgleis hin ein Schutz bestehen bleibt, sind die Nischen zwischen den Pfeilern auf dieser Seite ausgemauert.

Links sind ein Magazin und Holzschuppen angebaut.

Jeder Kohlenbansen ist sorgfältig zu entwässern. Auch der gezeichnete Bansen ist mit einer Entwässerungsanlage versehen, wie aus der Figur ersichtlich ist.

Die Ladebühne besitzt einen Kran.

In Fig. 255 ist der Längenschnitt a—b gezeichnet. Derselbe ist durch die Mitte der Ladebühne gelegt, so dass er das Fundament des Krans schneidet.

An dem rechten Ende der Bühne befindet sich ein kleiner, einstöckiger Anbau.

Der Kran wird mit der Hand betrieben.

Fig. 256 stellt den Querschnitt c—d dar. Links ist das Zufuhrgleis, rechts das Bekohlungsgleis. Der Schnitt ist zugleich durch die Arbeitsgrube und durch die anschliessende Entwässerungsanlage der Grube mit Schlammfang usw. gelegt.

Der Boden des Kohlenbansens besteht aus einer 10 cm starken Betonschicht.

Das Feldbahngleis ist verschiebbar.

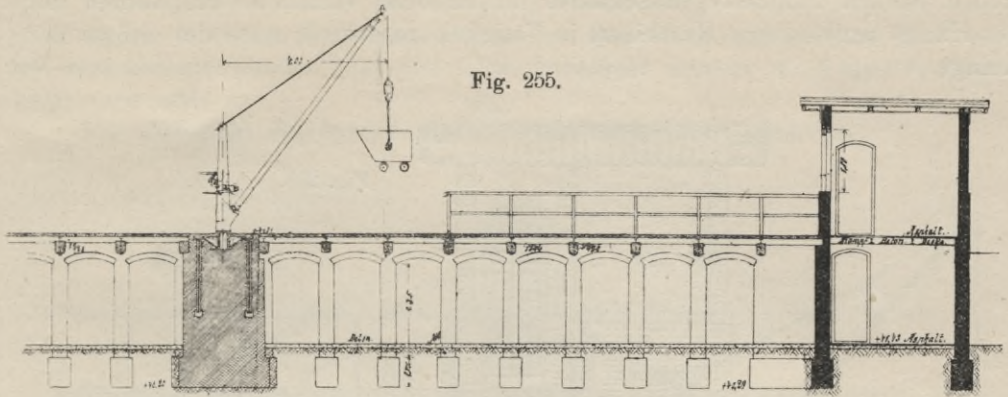


Fig. 255.

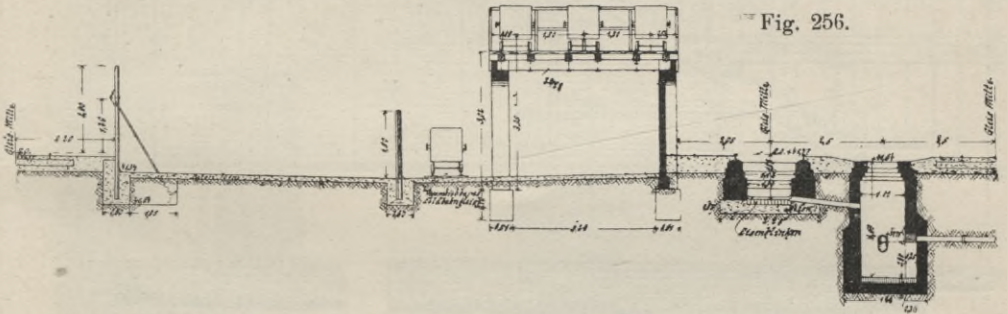


Fig. 256.

In Fig. 257 ist der Schnitt e—f durch den Anbau der Ladebühne dargestellt, in Fig. 258 die Ansicht dieses Anbaues vom Bekohlungsblech aus, mit einem Teile des Zaunes und der Ladebühne.

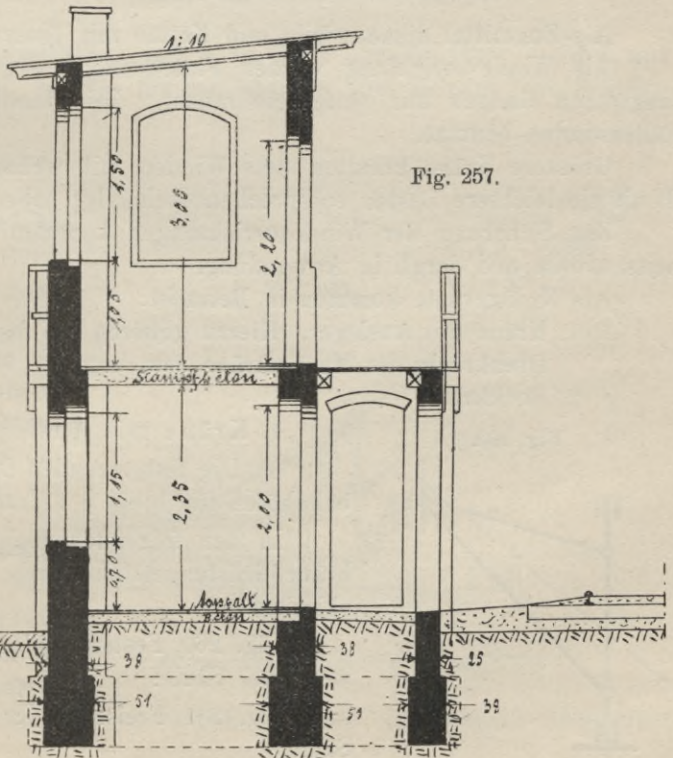


Fig. 257.

Fig. 259 endlich stellt den Längenschnitt durch die Arbeitsgrube dar. Der Boden besteht aus einer Betonschicht mit einer Rollschicht aus Eisenklinkern.

#### IV. Die Kräne und Aufzüge.

##### a) Die Kräne.

Die Kräne dienen zum

Heben, Senken und Bewegen schwerer Lasten beim Verladen. Sie werden mit der Hand, bezw. durch Maschinen in Tätigkeit gesetzt, je nach der Grösse der Anlage.

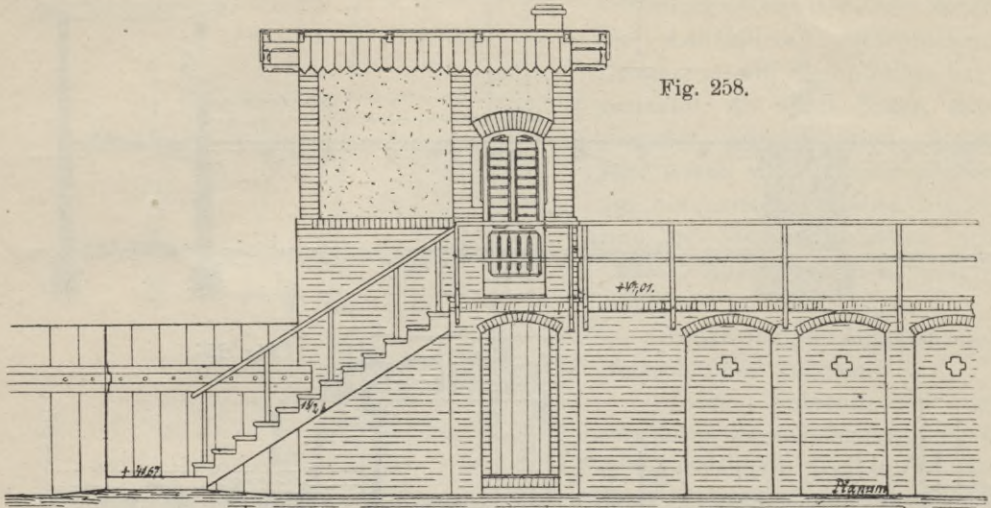
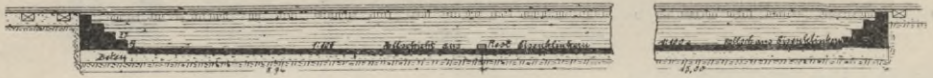


Fig. 258.

Fig. 259.



Als Zugmittel dienen Seile und Ketten mit Trommeln und Rollen.

Als Windevorrichtung werden Flasenzüge wegen ihres unsicheren und langsamen Ganges nur selten gebraucht. Bei Handbetrieb werden meistens Räderwinden benutzt.

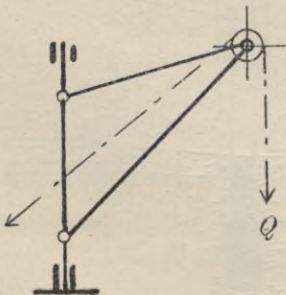
Grössere Kräne erhalten stets Winden mit wechselbarer Kraftübersetzung, damit sie leichtere Lasten entsprechend schneller heben können.

Zur Sicherung der Windevorrichtungen kommen Sperrradbremsen, Sicherheitskurbeln und dergl. in Anwendung.

Als Krangerüste kommen in Betracht:

1. Kräne mit Ausleger. Hierzu gehören die feststehenden und fahrbaren Drehkräne, die Mastenkräne usw.
2. Bockkräne.

Fig. 260.



1. Kräne mit Auslegern:

a) Die feststehenden Drehkräne sind auf Güterbahnhöfen für 1 bis 5 t Tragfähigkeit in Gebrauch.

In den folgenden Figuren sind einige der gebräuchlichsten Arten dieser Kräne im Prinzip hin-skizziert.

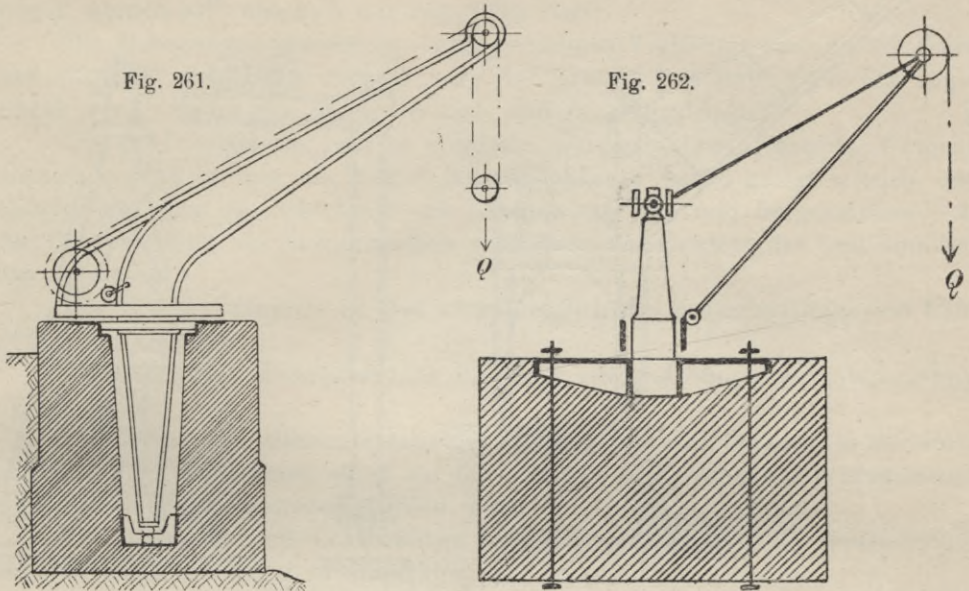
Fig. 260 Feststehender Wanddrehkran mit beweglicher Säule.

Fig. 261 Freistehender Drehkran mit drehbarer Säule.

Fig. 262 Freistehender Drehkran mit feststehender Säule.

β) Die fahrbaren Drehkräne werden auf Bahnhöfen, auf welchen die Kräne auf verschiedenen Stellen oder nur selten gebraucht werden, für 5 bis 10 t Tragkraft verwendet.

Fig. 263 zeigt das System eines solchen fahrbahnen Drehkrans.



γ) Die Torkräne (Portalkräne) mit 1 bis 2,5 t Tragfähigkeit werden auf Hafenbahnhöfen angewandt, wo sie für das Löschen und Beladen von Schiffen dienen (Fig. 264).

2. Die Bock- oder Ueberladekräne:

Sie dienen zum Ueberladen schwerer Gegenstände von Eisenbahnwagen auf Fuhrwerke, bezw. Schiffe, und umgekehrt.

Auf dem bockartigen Gerüst, welches zwei Eisenbahngleise oder Gleis und Strasse und dergl. überspannt, ist eine sogen. Laufkatze wagerecht verschiebbar angebracht.

Die Tragkraft beträgt 5 bis 20 t.

Fig. 265 zeigt einen derartigen fahrbahnen Bockkran. Der Antrieb ist meistens elektrisch.

Die Bockkräne können selbstverständlich auch feststehend ausgeführt werden.

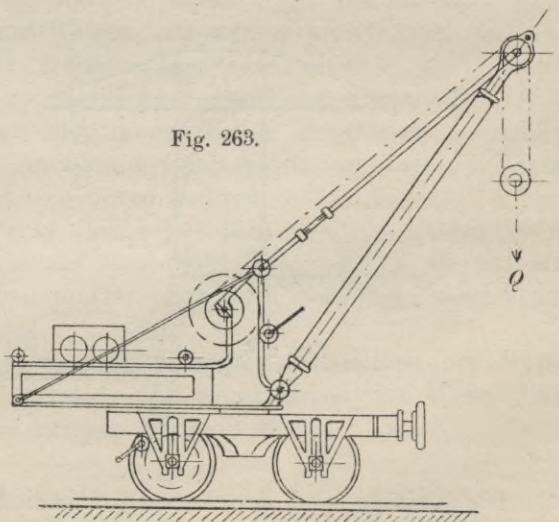


Fig. 266 zeigt einen fahrbaren Bockkran mit an beiden Seiten überstehender Laufkatzenbahn für Schiffe und Eisenbahnen zugleich.

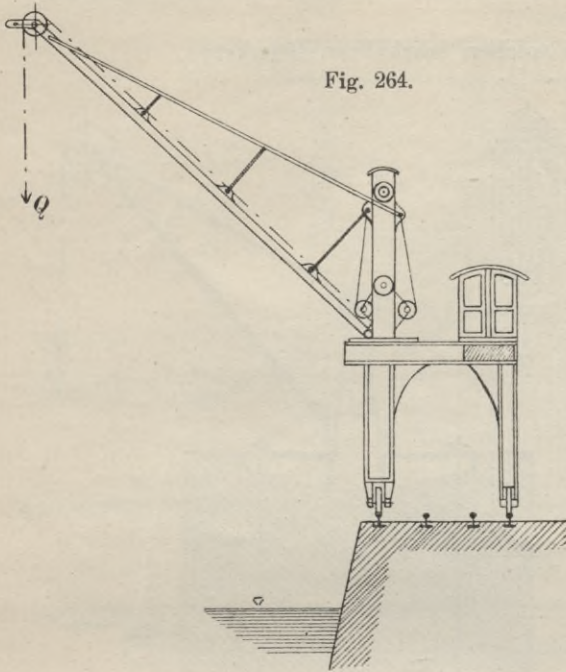


Fig. 264.

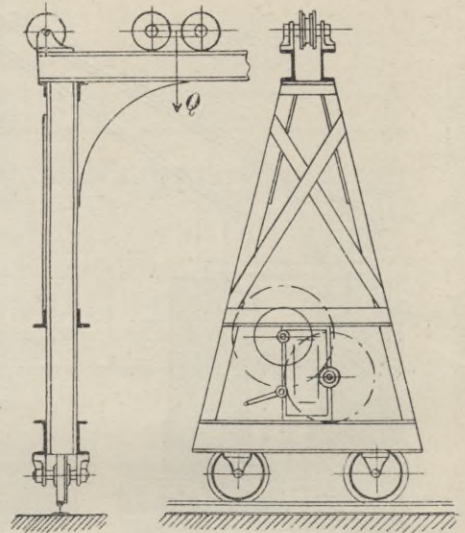


Fig. 265.

b) **Die Aufzüge.** Wenn die Bahnhöfe höher oder tiefer als die Zufuhrstrassen gelegen sind, so werden bei starkem Verkehr zur Beförderung des Gepäcks, der Post und des Eilgutes an der Annahmestelle zu den Bahnsteigen Rampen oder Aufzüge angeordnet.

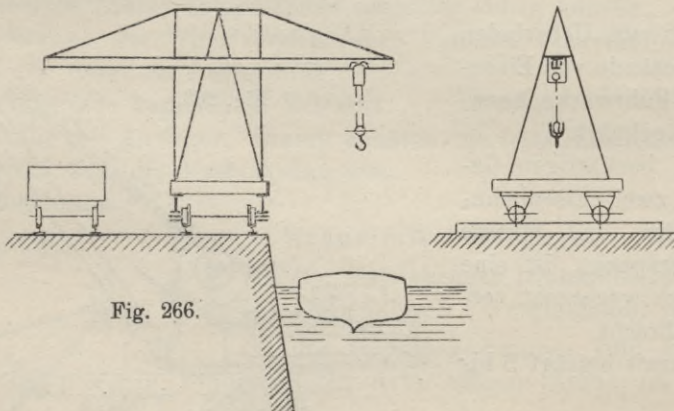


Fig. 266.

Die Aufzüge sind den Rampen unbedingt vorzuziehen. Dieselben werden als senkrechte Hebewerke mit 600 bis 1000 kg Tragfähigkeit ausgeführt. Sie werden entweder durch Presswasser oder neuerdings vielfach elektrisch betrieben. Auf eine nähere Beschreibung können wir nicht eingehen.

## V. Die Wagen.

**a) Die Gleiswagen.** Dieselben dienen in erster Linie dem Wiegen von Eisenbahnwagen. Sie sind daher in der Nähe von Rohgutplätzen anzulegen, aber ausserhalb der Hauptgleise. Allgemein werden dazu Brückenwagen verwandt.

Brückenwagen sind ungleicharmige Wagen, bei welchen die Last, die gewogen werden soll, oberhalb der Schneiden liegt.

Die Hebellängen müssen in einem derartigen Verhältnis zueinander stehen, dass die Last durch den zehnten oder hundertsten Teil ihres Gewichts aufgewogen wird. Daher der Name Dezimal- und Zentesimalwagen.

Um das Gewicht der Last zu ermitteln, werden entweder geeichte Gewichte benutzt, welche in eine am Wiegebalken angehängte Schale gelegt werden, oder es wird auf dem Gewichtshebel ein Laufgewicht hin- und hergeschoben. An der Längenteilung des Gewichtshebels wird dann das Gewicht der Last unmittelbar abgelesen.

Für Eisenbahnzwecke ist fast ausschliesslich die Zentesimalwage mit Laufgewicht in Gebrauch.

Diese Zentesimalwagen werden in solche mit und ohne Gleisunterbrechung unterschieden.

Die Wagen mit Gleisunterbrechung werden bei Hauptbahnen in der Regel nur noch dann angeordnet, wenn auf ihnen ausser den Eisenbahnfahrzeugen auch noch Landfuhrwerk gewogen werden muss.

Für Gleise, die mit Lokomotiven befahren werden, sind die Brückenwagen ohne Gleisunterbrechung zu empfehlen.

Die Stellung der Brückenwage ist durch Signale kenntlich zu machen. Die Wiegefähigkeit der Brücke beträgt 25 bis 50 t.

Die Brücke wird etwa 2,0 m breit und 6,0 bis 12,0 m lang gemacht.

Es wird für die Gleiswage tunlichst ein besonderes, aber nicht stumpfes, Gleis angeordnet, um die Zufahrt zu anderen Gleisen nicht aufzuhalten.

**b) Die Gepäck- und Stückgut-Wagen.** Es werden hierfür auch fast ausschliesslich Brückenwagen und zwar Dezimalwagen verwandt.

Die Dezimalwagen werden am besten ganz aus Eisen hergestellt und im Güterschuppen entweder versetzbar oder in den Boden eingelassen ausgeführt. In letzterem Falle trifft man die Anordnung zweckmässig so, dass die Brücke mit dem Fussboden in gleiche Höhe zu liegen kommt.

Zum Abwiegen des Reisegepäcks dienen Dezimalwagen von 250 bis 300 kg Tragkraft. Es kommt hier weniger auf eine vollkommen genaue, als auf eine schnelle Wiegung an. Vielfach sind hierfür auch noch Neigungs- oder Federwagen in Gebrauch.

Von einer näheren Beschreibung und bildlichen Darstellung der Wagen nehmen wir Abstand. (Vergl. E. Brauer, Die Konstruktion der Wage, 1906, Verlag von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig. Preis 9 Mark.)

## VI. Lademafse.

In der Nähe der Freiladeplätze und der Güterschuppen müssen auf besonderen Gleisen sogen. Lademafse errichtet werden, um überstehendes Sperrgut zu messen. Unter Sperrgut versteht man die Ladung offener Güterwagen (Heu usw.).

Die Lademasse haben diese Ladungen auf ihren grössten zulässigen Querschnitt zu prüfen, müssen also dem Normalprofile des lichten Raums entsprechen.

Fig. 267.

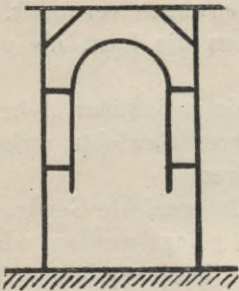


Fig. 267 zeigt die Prinzipskizze eines solchen Lademasfeses. Die Lademasse werden in Holz oder Eisen auf mannigfache Art und Weise ausgeführt.

## VII. Wasserkräne.

Jeder Wasserkran muss so eingerichtet sein, dass er in der Ruhelage, in welcher er dem Gleise parallel steht, feststellbar und dass er in einer Minute 1 cbm Wasser zu liefern imstande ist.

Die neueren grossen Schnellzugtender erfordern Wasserkräne mit einer Leistung von 3 bis 4 cbm in der Minute.

Die Ausgusshöhe muss  $\geq 2,85$  m über S. O. liegen.

Das Ausgussrohr oder der Ausleger wird drehbar befestigt und muss im Dunkeln durch Signale kenntlich gemacht werden. (Siehe Signalordnung im ersten Bande dieses Werkes.)

Die Kräne sind ferner so einzurichten, dass bei Frostwetter das Wasser aus ihnen vollständig abgelassen werden kann.

Die Wasserkräne für durchgehende Personenzüge ohne Lokomotivwechsel auf der betreffenden Station müssen in der Nähe der Bahnsteige so angeordnet werden, dass die Lokomotiven für beide Fahrrichtungen Wasser nehmen können, ohne abkuppeln zu müssen. Sind mit diesen Kränen Arbeitsgruben verbunden, so ist bei der ganzen Anlage darauf zu achten, dass die Reinigungsgruben nicht vor die Bahnsteige zu liegen kommen.

Im allgemeinen werden die Wasserkräne in der Nähe der Ausziegleise und der Lokomotivschuppen, z. B. bei den Kohlenbansen (siehe diese) aufgestellt, dann natürlich stets in Verbindung mit Arbeitsgruben.

Auf die konstruktive Einrichtung der Wasserkräne gehen wir nicht näher ein.

## VIII. Arbeits-, Lösch- oder Reinigungsgruben.

Dieselben sind bereits bei den Lokomotivschuppen und Kohlenbansen besprochen, sowie in mehreren Figuren (Längs- und Querschnitt) zur Darstellung gebracht worden. Es erübrigt sich daher, an dieser Stelle auf dieselben nochmals näher einzugehen.

## IX. Prellböcke.

Dieselben kommen bei allen stumpf endigenden Gleisen zur Anwendung. Sie werden mit festen oder besser mit federnden Puffern versehen.

An wichtigen Stellen, z. B. bei stumpf endigenden Persongleisen auf Kopfstationen, haben sich Prellböcke mit Wasserdruckbremsung gut bewährt.

Es empfiehlt sich, die Schienen vor den Prellböcken auf 15 bis 20 m Länge mit einer 5 bis 10 cm starken Sand- oder Kiesschicht zu überdecken (Sandgleise genannt).



## X. Trinkbrunnen.

Auf jeder Station sind für die Reisenden Trinkbrunnen anzuordnen. Dieselben müssen innerhalb der Bahnsteigsperrre liegen und von den Zügen aus leicht erreichbar sein.

## XI. Werkstätten.

Man unterscheidet Haupt-, Betriebs- und für kleinere Reparaturen Nebenwerkstätten.

Die Werkstätten bestehen im grossen und ganzen aus Wagen-, Lokomotiv-reparatur, Schmiede, Kesselschmiede, Wagenachs-Dreherei nebst Kesselhaus, Lokomotiv-Achsdreherei nebst Kesselhaus und Magazin, Tischlerei, Lackiererei, Sattlerwerkstätte und Metallgiesserei.

Eine nähere Beschreibung der Werkstätten würde nicht dem Zweck des Buches entsprechen.

## D. Auszüge aus den amtlichen Vorschriften über A bis C.

### I. Anweisung für das Entwerfen von Eisenbahnstationen.

Dieselbe ist von der Preuss. Hessischen Staatseisenbahn im Jahre 1905 neu herausgegeben worden. Sie enthält folgende Bestimmungen:

#### a) Allgemeines.

1. Grundlagen und Gesamtanordnung des Entwurfs. Als Grundlage für jeden Bahnhofsentwurf, namentlich für die Anordnung und Gliederung der Anlagen für den Personen- und Güterverkehr, der Gleisgruppen, die Anzahl, Länge und Verbindung der Gleise, ist ein Betriebsplan aufzustellen und im Erläuterungsberichte eingehend zu erörtern. Dem Betriebsplan sind der Fahrplan, die für die Strecken und den Bahnhof massgebenden Bestimmungen über die Einteilung und Zusammensetzung der Züge und die Stärke des Verkehrs zugrunde zu legen.

Auf Grund des Betriebsplans ist eine Bahnhofsfahrordnung aufzustellen; ferner ist anzugeben, auf welchem Wege Zugteile und Wagen aus- und eingesetzt werden usw. Vergl. Fahrordnung im 1. Bande dieses Werkes.

Auf Grund des Betriebsplans ist zu erwägen, ob es etwa notwendig erscheint, Kreuzungen verschiedener Fahrrichtungen schienenfrei zu gestalten, ob die Personenzuggleise und Bahnsteige zweckmässiger nach dem Richtungs- oder Linienbetriebe anzuordnen sind, welche Lage den Ueberholungsgleisen für Personen- und für Güterzüge zu den durchgehenden Hauptgleisen zu geben ist, sowie ob und wie das Empfangsgebäude und die Bahnsteige schienenfrei zugänglich zu machen sind.

2. Umfang der Anlagen. Der Umfang der Anlagen ist nach den in den nächsten Jahren zu erwartenden Bedürfnissen zu bemessen, es ist aber bei allen Teilen auf eine angemessene Erweiterungsfähigkeit Bedacht zu nehmen.

3. Erläuterungsbericht. Die Gesamtanordnung und die Einzeldurchbildung des Entwurfes einschliesslich der Stellwerksanlagen, soweit diese nicht aus dem Plane ersichtlich sind, sind im Erläuterungsberichte zu begründen. Dies gilt besonders von Abweichungen von den in dieser Anweisung gegebenen Regeln.

#### **b) Anordnung der Gleise und Weichen.**

1. Lage, Anzahl und Länge der Gleise. Bei stärkerem Zugverkehr ist darauf Bedacht zu nehmen, die Ueberholungs- und Kreuzungsgleise so anzuordnen, dass die aus entgegengesetzten Richtungen kommenden Züge für gewöhnlich nicht in dasselbe Gleis einzufahren brauchen, und dass die, die einzelnen Fahrwege benutzenden Züge sich gegenseitig nicht gefährden. Auch ist die Lage der Nebengleise so zu wählen, dass die auf ihnen erforderlichen Verschiebewegungen den Zugverkehr auf den Hauptgleisen möglichst wenig beeinträchtigen.

Die nutzbare Länge der Ein- und Ausfahrgleise, sowie der Aufstellgleise für geschlossene Züge ist so zu bemessen, dass die längsten darin aufzustellenden Züge ausreichenden Platz finden. Eine darüber hinausgehende Länge ist aber zu vermeiden.

Ladegleise sind in der Regel nicht länger als etwa 200 m anzunehmen. Zwingen die örtlichen Verhältnisse zur Anlegung von längeren Ladegleisen, so sind sie durch Einbau von Weichen in einzelne Abschnitte zu zerlegen. Es sind hierbei unter Umständen für die hinteren Abschnitte besondere Zugangsgleise vorzusehen.

2. Neigung und Krümmung der Gleise. Hierüber ist das Wichtigste bereits in A. VIII. c) und d) mitgeteilt worden.

3. Gleisentfernungen und Abstand fester Gegenstände von den Gleisen. Hierüber ist auch bereits das Wichtigste früher, sowie im 1. Bande dieses Werkes mitgeteilt worden.

Es sei nur noch darauf hingewiesen, dass Einfahrtssignale tunlichst 2,5 m von der Gleismitte entfernt aufzustellen sind.

4. Weichen und Weichenverbindungen. Für den Entwurf sind in der Regel die Musterzeichnungen der Weichen und Kreuzungen der Preuss. Staatsbahnen massgebend. Vergl. Weichen im 1. Bande dieses Werkes.

Die Weichen erhalten in der Regel das Herzstückverhältnis 1:9, die von ein- oder durchfahrenden Personenzügen im gekrümmten Gleise durchfahrenen Weichen der Hauptbahnen, wenn möglich, das Herzstückverhältnis 1:10.

Zur besseren Ausnutzung des verfügbaren Raumes können auch einseitige Doppelweichen (Ziegler) 1:10 und in Nebengleisen Weichen 1:7 verwendet werden.

Die Zahl der Weichen und Weichenverbindungen ist auf das für einen zweckmässigen Betrieb notwendige Mass zu beschränken.

Abgesehen von Weichen, die nötig sind, um Züge ohne Rückwärtsbewegung auf die für sie bestimmten Gleise abzulenken, sind die Weichen tunlichst so anzuordnen, dass sie planmässig nicht gegen die Zungenspitzen befahren werden.

Auf Hauptbahnen sind zur Sicherung ein- und ausfahrender Züge gegen andere Fahrten Schutzweichen oder (jedoch im allgemeinen nur in Nebengleisen) Gleissperren oder ähnliche Schutzanlagen anzuordnen.

Die Weichen sind tunlichst zu kurzen übersichtlichen Gruppen oder Weichenstrassen zusammenzuziehen.

Wenn eine Weiche aus einer an einen Bogen anschliessenden Geraden so abzweigt, dass die Weichenkrümmung nach der der Krümmung des Stammgleises entgegengesetzten Seite führt, so soll vor den Zungenspitzen eine gerade Gleisstrecke von  $\geq 6,0$  m Länge verbleiben. Ist die anschliessende Gleiskrümmung mit einer Ueberhöhungsrampe versehen, so muss der Fusspunkt der Rampe noch mindestens 6,0 m weit von den Zungenspitzen entfernt bleiben.

In geneigten Gleisen sind Weichen zulässig, nicht aber in der Ausrundung eines Neigungswechsels, dessen Krümmungsmittelpunkt unterhalb liegt. Vielmehr müssen die Zungenspitzen mindestens 6,0 m vom Ende der Ausrundung eines solchen Neigungswechsels entfernt bleiben.

Im übrigen verweise ich auf das bereits früher Gesagte.

Bem.: Im 1. Bande habe ich bei Besprechung der Weichen auch die Ziegler'schen Musterblätter von Gleisverbindungen für zweckmässiges Entwerfen von Gleisplänen erwähnt. Ich habe hierbei darauf hingewiesen, dass wir im 2. Bande bei den Gleisplänen Gelegenheit haben würden, auf diese Musterblätter eingehender zurückzukommen. Ich möchte jedoch mit Rücksicht darauf, dass wir im Abschnitte A die Gleispläne nach allen Richtungen hin erschöpfend behandelt haben, von dieser meiner Absicht Abstand nehmen. Die Ziegler'schen Blätter bieten uns jetzt nichts Neues mehr. Ich will daher dieselben nur nochmals empfehlend erwähnen, da sie tatsächlich für das Entwerfen von Gleisplänen jeglicher Art ganz vorzügliche Dienste leisten. Die Zeichnungen sind auf Pauspapier angefertigt und geben für sämtliche Gleisverbindungen 1:9 und 1:10 mit einfachen Weichen, zweiseitigen und einseitigen Doppelweichen, Kreuzungen, einfachen und doppelten Kreuzungsweichen usw. an, wie man am schnellsten und am zweckmässigsten zum Ziele gelangt. Die einfachsten dieser Verbindungen sind im Bande I in den Figuren 219 bis 227 wiedergegeben.

### c) Gestaltung der Hauptteile.

1. Anlagen für den Personenverkehr. Das Empfangsgebäude ist auf der Seite der Station anzulegen, von welcher der Hauptverkehr zu erwarten ist, sofern nicht besondere örtliche oder Betriebsverhältnisse dagegen sprechen.

Wenn das Empfangsgebäude in der Nähe eines in Schienenhöhe liegenden Wegüberganges angeordnet wird, so ist es tunlichst soweit von diesem abzurücken, dass die vor dem Bahnsteige haltenden Personenzüge den Uebergang nicht sperren.

Ueber die Aussenbahnsteige bei Haltepunkten siehe diese.

Wo die Reisenden und andere Personen von den Bahnsteigen ferngehalten oder an der Ueberschreitung von Gleisen verhindert werden sollen, sind Schranken zu errichten.

Bahnsteigsperrern müssen eine dem stärksten Verkehre entsprechende Anzahl von Durchgängen erhalten, die so zu verteilen sind, dass die Wege mög-

lichst kurz sind und sich möglichst wenig kreuzen. Die Verbindung zwischen den Diensträumen und dem Bahnsteige soll durch die Bahnsteigsperrre so wenig wie möglich behindert werden.

Bei Stationen mit lebhaftem Ortsverkehr sind tunlichst getrennte Zu- und Abgänge zu und von den Bahnsteigen vorzusehen. Die letzteren sind womöglich so anzuordnen, dass sie unmittelbar auf die Strasse oder den Vorplatz führen, wobei auf eine bequeme Verbindung mit der Gepäckausgabe Bedacht zu nehmen ist.

Die bis 0,38 m über S.O. liegenden Seitenkanten der Bahnsteige sind 1,52 m, die Kante 0,76 m hoher Bahnsteige dagegen 1,65 m von der Mitte der entlang führenden Gleise entfernt anzunehmen.

Für lebhaften Verkehr sind 0,76 m hohe Bahnsteige zu empfehlen. Wenn jedoch ein Gleis an beiden Seiten von Bahnsteigen eingefasst ist, so darf der Bahnsteig nur auf einer Seite diese Höhe erhalten.

Die nutzbare Breite von Aussenbahnsteigen ist nicht unter 3,0 m anzunehmen. Ueber die Breiten der übrigen Bahnsteige siehe letztere.

Alle Breitenmaße müssen, sobald Treppenaufgänge hinzutreten, angemessen vergrößert, können andererseits aber auch an den Enden der Bahnsteige eingeschränkt werden.

Die Breite der Gepäckbahnsteige ist mindestens so zu bemessen, dass sich auch dann, wenn die entlang führenden Gleise von Zügen besetzt sind, zwei Gepäckkarren ausweichen können.

Ueber Länge der Bahnsteige, über Bahnsteige mit und ohne Gleisüberschreitung ist das Wichtigste bereits mitgeteilt worden.

Die Breite der Tunnel und Brücken bei schienenfreien Zugängen soll nicht weniger als 2,5 m betragen und ist auf halbe Meter abzurunden.

Die Breite der Bahnsteigtreppe ist nicht unter 2,50 m und nicht grösser als 4,0 m zu wählen und auf halbe Meter abzurunden.

Abstand von Säulen usw. von Gleismitte siehe früher.

Auf jeder Personenstation ist mindestens eine Abortanlage vorzusehen. Ob auf grösseren Stationen an mehreren Stellen Aborte erforderlich und inwieweit sie innerhalb oder ausserhalb etwa vorhandener Bahnsteigsperrren zu errichten sind, ist nach den örtlichen Verhältnissen zu bestimmen. In jedem Falle müssen Aborte von den Wartesälen aus unbehindert durch die Bahnsteigsperrre erreicht werden können.

Auf eine gute Zugänglichkeit der für die Reisenden bestimmten Wasserentnahmestellen von den Zügen aus ist besonders bei vorhandener Bahnsteigsperrre Rücksicht zu nehmen.

2. Abstellanlagen. Soweit erforderlich, sind tunlichst nahe den Bahnsteiggleisen und in bequemer Verbindung damit Gleise zum Aufstellen von Bereitschaftswagen und Bereitschaftslokomotiven vorzusehen.

Auf den Stationen, wo Züge regelmässig enden, ohne sofort die Rückfahrt anzutreten, müssen Gleise zum Aufstellen von ganzen Zügen vorhanden sein, die bei grösserem Umfange einen besonderen Bahnhofsteil (den Abstellbahnhof) bilden. Soweit erforderlich, sind auf dem Abstellbahnhofe Anlagen zum Versorgen, Nachsehen und Reinigen der Wagen (Wagenschuppen usw.), ferner auch Anlagen zum Neuordnen der Züge vorzusehen. Mit dem Abstellbahnhofe

sind die Anlagen zur Unterbringung und Versorgung der Personenzuglokomotiven zu vereinigen oder gut zu verbinden.

Die Lage des Abstellbahnhofes ist so zu wählen, dass bei den Fahrten von und nach den Bahnsteiggleisen die Fahrwege der Züge möglichst wenig benutzt oder gekreuzt werden. Auch ist nach Bedarf auf bequeme Verbindung mit den anderen Bahnhofsteilen Rücksicht zu nehmen.

3. Anlagen für den Ortsgüterverkehr. Es empfiehlt sich, die gesamten Anlagen für den Frachtgüterverkehr in Zusammenhang zu bringen und auf der Seite des Bahnhofes, von welcher der Hauptverkehr zu erwarten ist, anzuordnen.

Die Anlagen sind mit den Aufstellgleisen der Ortsgüterzüge und der Güterwagen in solche Verbindung zu bringen, dass die Benutzung und Kreuzung der Hauptpersonengleise durch Rangierfahrten möglichst vermieden werden.

Bei der Gestaltung des Ortsgüterbahnhofes mit den Güterschuppen, Laderampen, Freiladegleisen nebst Ladestrassen, Umladeschuppen, Lastkränen, Lademasen, Gleiswagen usw. ist darauf zu achten, dass die Benutzung einer jeden Anlage möglichst bequem und unabhängig von der Benutzung der übrigen erfolgen kann, dass aber ein Wagenaustausch ohne Schwierigkeit möglich ist. Wo die Verhältnisse dies ratsam erscheinen lassen, sind die Stückgüter-, Eilgüter- und Umladeschuppen sowie die Umladebühne so anzulegen, dass die betreffenden Züge unmittelbar an die Schuppen und Rampen anfahren oder in einfacher Weise dahin gebracht werden können.

Auf kleinen Stationen mit geringem Güterverkehr, wo für die Abfertigung des Personen- und Güterverkehrs ein Stationsbeamter ausreicht, sind die Frachtgutanlagen auf der Seite des Empfangsgebäudes anzuordnen und ist der Güterschuppen mit dem Empfangsgebäude in unmittelbarem Zusammenhang zu bringen. Siehe Beispiele früher.

Für die Anlegung von Güterschuppen sind die mit Erlass vom 25. Juni 1901 E.-V.-Bl. veröffentlichten Grundsätze und Bestimmungen für das Entwerfen und den Bau von Güterschuppen zu beachten. Ich habe dieselben bereits bei Behandlung der Güterschuppen angeführt.

Umladeschuppen werden oft zweckmässig in unmittelbarer Verbindung mit den Güterschuppen errichtet.

Schuppen und Rampen für feuergefährliche Gegenstände sind möglichst weit von den sonstigen Gebäuden und Lagerplätzen anzulegen.

Eilgutschuppen und Eilgutrampen müssen eine solche Lage erhalten, dass die Eilgüterwagen in den Eilgüter- und Personenzügen in möglichst einfacher Weise behandelt werden können.

In Verbindung mit den Laderampen für Viehverladung sind nach Bedarf besondere Einrichtungen zum Reinigen und Entseuchen von Viehwagen vorzusehen.

4. Rangieranlagen. Schon bei mässigem Zug- und Rangierverkehr sind auch auf Zwischenbahnhöfen besondere Ausziehgleise anzulegen. Namentlich ist bei zweigleisigen Bahnen das Ausziehen der Züge über die Eingangsweiche hinaus auf dem Einfahrgleise zu vermeiden. Bei umfangreicherem Rangierdienste ist das Ausziehgleis an die Nebengleise so anzuschliessen, dass das Rangieren durch Zugfahrten möglichst wenig gestört wird.

Auf Bahnhöfen, auf denen es notwendig ist, alle Züge oder einen Teil der Züge umzubilden, sind besondere, nur dem Rangiergeschäfte dienende Anlagen vorzusehen. Dabei ist es in der Regel zweckmässig, die Güterzugeinfahrleise als Ablaufgleise einzurichten. In jedem Fall ist nach den vorliegenden Verhältnissen eingehend zu prüfen, ob sich für einen Rangierbahnhof eine Anlage mit einseitiger oder zweiseitiger Entwicklung mehr empfiehlt.

Bei Anwendung von Ablaufgleisen ist die Weichenstrasse für die Verteilungsgleise möglichst nahe an die Ablauframpe zu rücken. In geeigneten Fällen können die ersten Verteilungsweichen in die Ablauframpe selbst gelegt werden. Auch empfiehlt es sich, die übrigen Verteilungsweichen in ein mässiges Gefälle — etwa bis 1:200 — zu legen. Oberhalb der Ablauframpe erhalten die Ablaufgleise in der Regel eine Gegenneigung — Eselsrücken —, damit die Wagenkuppelungen leicht zu lösen sind (Fig. 268). Siehe auch Verschiebebahnhöfe.



Fig. 268.

Abweichende Anordnungen sind zu begründen. Die Höhe des Ablaufes ist nach den erforderlichen Laufweiten der Wagen, unter Berücksichtigung der Krümmungs- und Windverhältnisse, zu bestimmen. Die Neigung des Ablaufes und des Gegengefälles ist nicht zu flach zu nehmen. Die Länge der von den abrollenden Wagen bis zu den Verteilungsgleisen zu durchlaufenden Wege ist tunlichst einzuschränken.

Auf grösseren Rangierbahnhöfen sind für das Ordnen nach Richtungen, Gruppen und Stationen getrennte Gleisgruppen anzulegen. Hierbei sollen, um beim Zerlegen und Zusammenstellen der Züge Rückwärtsbewegungen zu vermeiden, die Ablaufgleise, die Verteilungsgleise für Richtungen, Gruppen und Stationen, sowie die Ausfahrleise womöglich hintereinander angeordnet werden. Reicht hierzu die verfügbare Länge nicht aus, so sind die zur Einleitung der Rückwärtsbewegungen erforderlichen Ausziehgleise tunlichst so anzulegen, dass die Wagen aus den Verteilungsgleisen auf der dem Einlaufe in diese Gleise entgegengesetzten Seite ausgezogen werden.

Züge, die keiner weiteren Behandlung bedürfen, sollen aus den Richtungsgleisen tunlichst unmittelbar ausfahren können.

Um die Geschwindigkeit der im Rangierdienst abrollenden Wagen der Laufweite entsprechend herabmindern zu können, werden zweckmässig Gleisbremsen verwendet.

5. Sonstige bauliche Anlagen. Auf Lokomotivstationen sind vorzusehen: Lokomotivschuppen, Kohlenlagerplätze nebst Ladebühnen, Wasserstationen nebst Wasserkränen, Reinigungsgruben, Lagerplätze für Asche und Schlacke und, sofern nicht ausschliesslich Tenderlokomotiven zur Verwendung kommen, eine oder mehrere Lokomotivdreh scheiben. Nach Bedarf sind auch eine Betriebswerkstätte, ein Magazin, sowie Aufenthalts-, Uebernachtungs- und Baderäume für die Lokomotivmannschaften zu errichten.

Die Lokomotivschuppen sollen tunlichst so liegen und solche Gleisverbindungen haben, dass die Lokomotiven nach den Teilen der Station, wo sie hauptsächlich verwendet werden, in kürzester Zeit und ohne Störung des sonstigen Verkehrs gelangen können.

Bei grossen Anlagen ist darauf zu achten, dass ein- und ausfahrende Lokomotiven sich gegenseitig nicht behindern, auch durch Wasser oder Kohlen einnehmende Lokomotiven nicht aufgehalten werden.

Für die Anfuhr der Kohlen sind neben den Kohlenlagerplätzen und Ladebühnen besondere Gleise anzuordnen.

Der Lokomotivschuppen soll weder die Uebersicht über die sonstigen Stationsanlagen noch deren etwaige spätere Ausdehnung beeinträchtigen. (Vergl. auch Grundsätze für Lokomotivschuppen).

Für die Einrichtung von Wasserstationen nebst Wasserkränen sind die Grundzüge für die Erbauung der Wasserstationen maßgebend. (Siehe diese.)

Der Grubendurchmesser der Lokomotivdreh scheiben und die Grubenbreite der Lokomotivschiebebühnen richten sich nach der Länge der auf der betreffenden Strecke verkehrenden Lokomotiven.

Der Mittelpunkt der Dreh scheiben muss von dem nächsten Gleise soweit entfernt sein, dass dieses auch während des Drehens befahren werden kann. Dieses Maß ist bei Dreh scheiben von 16,2 m Grubendurchmesser zu mindestens 12,5 m und von 20 m Grubendurchmesser zu mindestens 15,5 m anzunehmen.

Schiebebühnen mit versenkten Gleisen und Dreh scheiben sind nur in Nebengleisen und an den Enden von Kopfhauptgleisen zulässig.

Wagenschuppen sind so anzulegen, dass die Rangierbewegungen nach und von den Aufstellgleisen bequem und gefahrlos ausgeführt werden können; auf eine gute Tagesbeleuchtung der Schuppen ist Bedacht zu nehmen.

Nach Bedarf sind eine Betriebswerkstätte und eine Vorheizungsanlage unmittelbar damit zu verbinden.

Für die Anordnung von Uebernachtungsräumen siehe Grundzüge für Uebernachtungsgebäude.

#### d) Darstellung.

1. Allgemeine Darstellungsweise. Allgemeine Entwürfe zu Stationsanlagen sind zweckmässig als Skizzen in verzerrem Maßstabe darzustellen. Wenn es ohne zeichnerische Mehrarbeit möglich ist, maßstäbliche Entwürfe aufzustellen, so ist bei kleineren Stationen der Maßstab 1 : 1000, bei grösseren der Maßstab 1 : 2000 zu verwenden.

Für ausgedehnte Uebersichtspläne über verschiedene im Zusammenhang darzustellende Bahnhöfe kann ein kleinerer Maßstab bis zu 1 : 5000 gewählt werden.

Die ausführlichen Entwürfe sind in der Regel im Maßstab 1 : 1000 darzustellen, jedoch kann, wo es die Deutlichkeit erfordert, der Maßstab 1 : 500, bei umfangreichen Entwürfen der Maßstab 1 : 2000 angewandt werden. Bei grösseren Entwürfen empfiehlt sich die Beifügung einer Skizze in verzerrem Maßstabe.

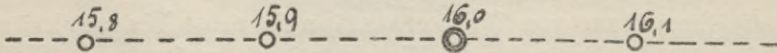
Die Pläne sind auf Zeichenpapier oder Pausleinwand von 66/50 cm Grösse darzustellen. Grössere Pläne sind auf dieses Format, und als Anlage zu Kosten-

anschlügen, auf das Format 33/21 zu halten. Sie müssen die vorhandenen Anlagen, sowie die geplanten Aenderungen oder Neuanlagen enthalten.

Auf dem Lageplan müssen angegeben sein:

α) Der Maßstab,  
 β) Die Nordlinie,  
 γ) Die Bahnachse mit Längeneinteilung nach ganzen und Zehntelkilometern. Sie ist fein zu punktieren und tunlichst gleichlaufend mit der oberen Kante des Blattes so zu legen, dass die Stationierung von links nach rechts gerichtet ist. Die Zehntelkilometer sind durch einfache, die ganzen Kilometer durch Doppelkreise zu kennzeichnen (Fig. 269).

Fig. 269.



δ) Die Krümmungsverhältnisse unter Angabe des Halbmessers am Anfangs- und Endpunkte des Kreisbogens, sowie bei ausführlichen Entwürfen die Länge der Uebergangsbogen.

Erstreckt sich eine Krümmung über das Ende des Planes hinaus, so ist ihre Länge einzuschreiben (Fig. 270).

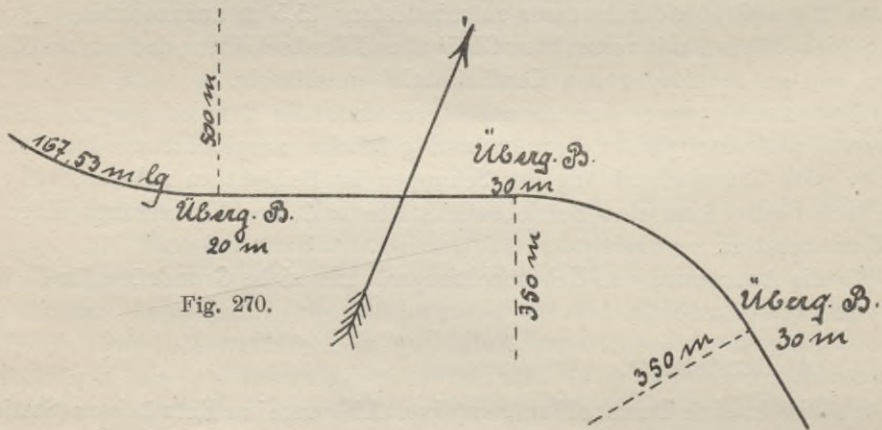


Fig. 270.

ε) Die Neigungsverhältnisse. Die Brechpunkte sind durch Neigungszeiger kenntlich zu machen, deren Senkrechte bis zur Bahnmittellinie oder bis zu dem Gleise, für das sie gelten, auszuziehen und deren Fusspunkt durch einen kleinen Kreis in der Bahnmittellinie oder Gleisachse zu kennzeichnen ist. Gilt ein Neigungszeiger für zwei oder mehrere Gleise, so ist in der Achse jedes dieser Gleise ein kleiner Kreis anzugeben.

An den die Bahnneigung darstellenden Linien der Zeiger sind die Neigungen und deren Länge einzutragen.

An jedem Neigungszeiger ist die Höhenlage der Schienenoberkante über N. N. einzuschreiben (Fig. 271).

Fällt ein Neigungswechsel über den Rand des Blattes hinaus, so ist der Wechsel darstellende Neigungszeiger noch auf dem Blatte einzutragen, unter Beifügung der Kilometerziffer seines Standortes.



ζ) Die Bahnrichtung nach den Hauptstationen, nach denen die Bahnlinien bezeichnet zu werden pflegen (Fig. 271).

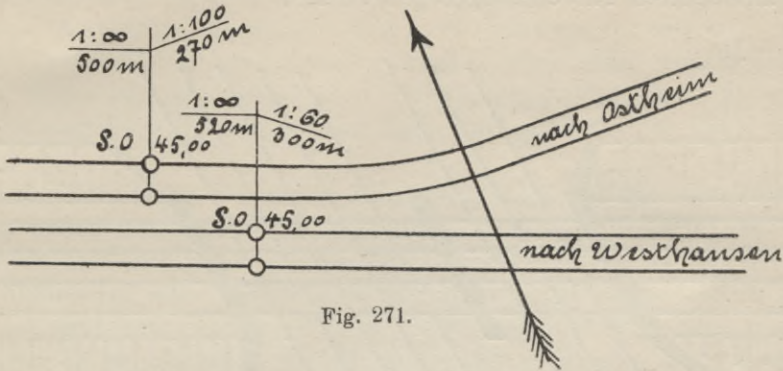


Fig. 271.

η) Die Böschungen des Bahnkörpers, sowie die Bahngräben und deren Gefälle.

θ) Die Wasserläufe; die vorhandenen und geplanten Wege nebst Gräben und Böschungen mit Angabe der Höhenzahlen und Neigungen, sowie der Gattung (Kreis- oder Provinziallandstrasse, Gemeindegeweg, Feldweg usw.), der Ortschaften, zu denen sie führen und, bei benannten Strassen deren Namen.

ι) Die Grenzen des Bahneigentums und der Geländeflächen, die noch zu erwerben sind; namentlich ist dabei auch kenntlich zu machen, ob und inwieweit die Bahnhofszuführungen innerhalb oder ausserhalb der Bahneigentums-grenzen liegen.

κ) Die nächste Umgebung, insbesondere die bebauten Grundstücke, soweit sie für die Anordnung der Stationsanlagen in Betracht kommen.

λ) Bei Neuanlagen auf geneigtem oder welligem Gelände eine für die Beurteilung der Erdarbeiten ausreichende Anzahl von Höhenschichtenlinien mit Angabe ihrer Höhenlage über N. N.

Bei grösseren Bahnhofsplänen und stark wechselnder Höhenlage des Geländes kann auch ein besonderer Schichtenplan beigelegt werden, in dem nur der Bahnkörper (unter Angabe der Bahnachse und Stationierung) und die Wegeanlagen einzutragen sind.

μ) Die Signalanlagen und Stellwerke.

Brücken, sowie Wege-Unter- und -Ueberführungen sind im Grundriss mit den wagerechten Schnitten der Pfeiler darzustellen (Fig. 272).

Die geplanten Anlagen sind zinnoberrot zu zeichnen, die zu beseitigenden ebenso zu durchkreuzen und die für später vorgesehenen zinnoberrot zu punktieren.

Vorhandene Anlagen sind schwarz, Schichtenlinien blassbraun auszuziehen.

Die Grenzen des vorhandenen Bahneigentums sind durch einen Randstreifen in gelber Farbe hervorzuheben.

Soweit es zur deutlichen Hervorhebung von Unterschieden zweckmässig erscheint, können auch andere Farben Verwendung finden; in diesem Falle sind Gasleitungen in der Regel gelb, Wasserleitungen blau, Entwässerungsleitungen dunkelbraun auszuziehen.

Auch können, soweit es zur Unterscheidung verschiedener Bahnlinien oder Bahnhofsteile zweckmässig erscheint, einzelne Teile der Gleisanlagen statt mit Zinnober mit anderen Farben ausgezogen werden.

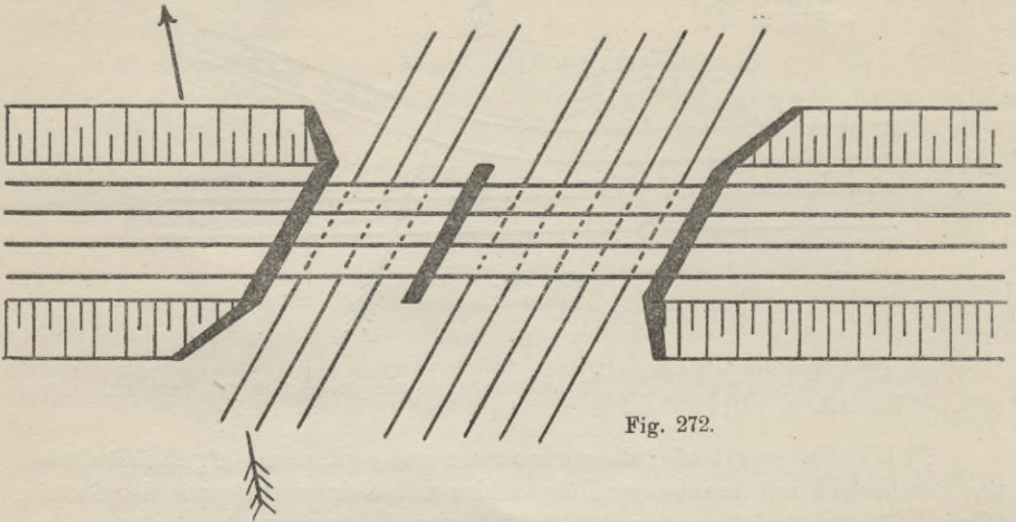


Fig. 272.

Soweit die Pläne farbig angelegt werden, empfiehlt es sich, die Bahnsteige, Rampen, Drehscheiben gelb, alte Gebäude grau, neue Gebäude rot, die Wege je nach der Befestigungsart braun oder grau anzulegen.

2. Darstellung und Benummerung der Gleise. Jedes Gleis wird durch eine einfache Linie dargestellt und zwar die Personenhauptgleise durch Linien, welche reichlich doppelt so stark sind, als die übrigen Gleislinien. Wo es darauf ankommt, die Hauptgleise verschiedener Linien besonders zu kennzeichnen, ist bei einfachen Gleisen ein schmaler, kräftiger Farbstreifen neben der Gleisachse anzubringen, bei Gleispaaren die zwischen den Achsen liegenden Flächen mit einem Farbtone anzulegen.

Die Hauptgleise sind mit römischen Ziffern, die übrigen Gleise mit arabischen Ziffern zu bezeichnen.

Die Nummern der Gleise sind vom Hauptbahnsteige, oder wo ein solcher fehlt, von einer Seite anfangend ohne Unterschied der römischen und arabischen Ziffern fortlaufend zu zählen. Die punktierten Gleise sind hierbei mitzuzählen.

Bei Stationen, wo das Empfangsgebäude zwischen den Gleisen liegt und Bahnsteige zu beiden Seiten des Gebäudes liegen, sind die Gleisnummern für jede Seite besonders, vom Gebäude anfangend, zu zählen und zur Unterscheidung Buchstabenzusätze zu verwenden. Diese Buchstabenzusätze sind nach der Himmelsrichtung, der Bahnbezeichnung oder besonderen örtlichen Verhältnissen zu wählen, wie z. B. I. N. (erstes Nordgleis), III. S. (drittes Südgleis), II. St. (zweites Stettiner Gleis), IV. O. (viertes Ostbahngleis), III. Fl. (drittes Gleis an der Flussseite), II. Bg. (zweites Gleis an der Bergseite). Die zwischen diesen beiden Bahnhofseiten liegenden Gleise sind besonders zu benummern.

Die Gleisnummern sind auf dem Lageplane in winkelrecht oder schräg zur Bahnachse durchlaufender Richtung übereinander einzutragen und bei langgestreckten Bahnhöfen an mehreren Stellen zu wiederholen.

Die Gleisabstände sind in durchlaufenden Linien und die nutzbaren Längen tunlichst in der Mitte jedes Gleises einzutragen.

Einzuschreiben ist ferner die Zweckbestimmung der Gleise als: Ein- und Ausfahr-, Aufstell-, Rangier-, Umlauf-, Ladegleis usw.

Die Anschlussgleise und Anschlussweichen sind unter Angabe der Grenze zwischen diesen und den bahneigenen Gleisen, nötigenfalls unter Hervorhebung der Anschlussgleise durch einen besonderen Farbenton (in der Regel grün) darzustellen.

Bem.: Vergleiche die allgemeinen Gleispläne und die ausgeführten Beispiele im ersten Abschnitt. Ich will hierzu bemerken, dass in den einzelnen Figuren von mir nicht alle vorstehenden Grundsätze beachtet werden konnten, da die Figuren in dem gezeichneten Maßstabe sonst zu undeutlich geworden wären. Ich habe daher abwechselnd in den Figuren die Gleise benummert, bezw. bezeichnet. Es sei auch auf die Gleispläne für Stellwerke im 3. Bande dieses Werkes verwiesen.

3. Darstellung und Benummerung der Weichen. Die Weichen und Kreuzungen sind nach Maßgabe der Figuren im 1. Bande darzustellen. Ich möchte diese Figuren noch dahin ergänzen, dass der Schnittpunkt der Gleisachsen, also die Herzstückspitzen, durch einen Querstrich, wie es in Band I geschehen ist, oder auch durch einen kleinen Kreis gemäss der amtlichen Vorschriften gekennzeichnet werden kann.

Der Weichenbock, welcher in Band I angedeutet ist, wird nur bei handbedienten Weichen gezeichnet, während er bei fernbedienten Weichen in Fortfall kommt.

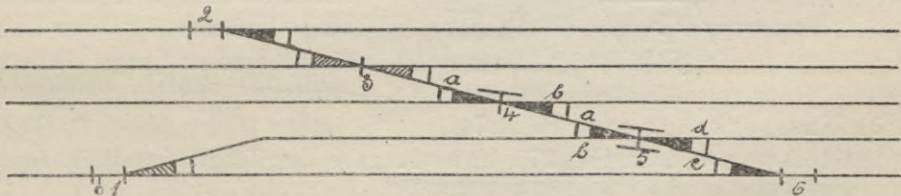
Die hand- und fernbedienten Weichen werden in den Gleisplänen dadurch unterschieden, dass bei fernbedienten Weichen die Dreiecke schwarz oder farbig angelegt, bei handbedienten Weichen und bei allen Kreuzungen dagegen in derselben Farbe schraffiert werden.

Endlich kommt noch als Neues zu den Skizzen im 1. Bande das Sperrzeichen hinzu, das wir im ersten Abschnitte dieses Bandes kennen gelernt haben. Dasselbe wird durch einen beide Gleise verbindenden Strich bezeichnet.

Das Herzstückverhältnis ist zwischen den zusammenlaufenden Gleismitten einzuschreiben. Wenn es bei allen Weichen und Kreuzungen gleich ist, so genügt eine entsprechende Bemerkung auf dem Plane.

Die Weichen sind in der Regel von einem Ende der Station zum anderen von links nach rechts fortlaufend mit Nummern zu versehen. Dabei sind im

Fig. 273.



Entwurf für Erweiterungen vorgesehene Weichen mit zu benummern und für etwaige fernere in Zukunft hinzutretende Weichen hier und da Lücken in der Nummerfolge zu lassen.

Bei grösseren Anlagen empfiehlt es sich, die Benummerung nach Bahnhofsteilen zu bewirken und zwischen den End- und Anfangsnummern der einzelnen Bahnhofsteile ebenfalls Lücken für später hinzutretende Weichen offen zu lassen.

Die Nummern sind im Lageplane bei einfachen Weichen neben dem Stosse vor der Zungenspitze, bei Kreuzungsweichen neben dem Kreuzungspunkte in arabischen Ziffern einzuschreiben. Neben den Zungenspitzen sind bei einfachen Kreuzungsweichen die Buchstaben a und b, bei doppelten Kreuzungsweichen die Buchstaben a, b, c und d zur Kennzeichnung der Zungenpaare einzutragen.

Doppelweichen sind als zwei einfache Weichen zu benummern.

Ich habe die vorstehenden Grundsätze in der Fig. 273 vereinigt. Es sind in dieser Figur fern- und handbediente Weichen unterschieden. Weiche 1 ist handbedient. Sperrzeichen, Numerierung und Buchstabenbezeichnung bei Kreuzungsweichen sind in der Figur den Vorschriften entsprechend angedeutet.

In den Gleisplänen des ersten Abschnitts ist aus den oben bereits angegebenen Gründen keine Rücksicht auf diese Darstellungsweise der Weichen genommen worden. Wir werden im 3. Bande dieses Werkes bei den Gleisplänen für Stellwerksanlagen Gelegenheit haben, diese Grundsätze streng zu befolgen.

4. Darstellung sonstiger Anlagen. In den Lageplänen sind ferner noch anzugeben:

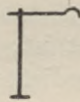


Fig. 274.

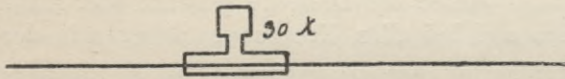


Fig. 275.

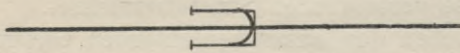


Fig. 276.

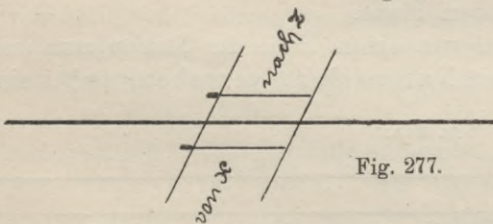


Fig. 277.

α) Die Zweckbestimmung der Gebäude, Rampen, Ladestraszen und sonstigen baulichen Anlagen. Vergl. Gleispläne.

β) Die Weichenstellerbezirke durch Angabe der Grenzen mittels farbiger Linien oder durch farbige Ausfüllung oder Schraffierung der Weichendreiecke, und durch Angabe der Buden mit dem Rufzeichen oder der Nummer.

γ) Etwa vorhandene besondere Diensträume für Stationsbeamte oder ein kurzer Vermerk, wenn der Dienstraum für den Stationsbeamten in einem, anderen Zwecken dienenden Gebäude untergebracht ist. Etwaige Rufzeichen solcher Diensträume sind in jedem Falle einzutragen.

δ) Wasserkräne nach Fig. 274.

Gleiswagen nach Fig. 275, unter Angabe der Tragfähigkeit in Tonnen.

Lademasse nach Fig. 276.

Schranken und Ueberwege nach Fig. 277.

Prellböcke nach Fig. 278.

Drehscheiben mit Angabe des Grubendurchmessers nach Fig. 279.

Versenkte Schiebebühnen mit Angabe der Grubenbreite nach Fig. 280.  
Unversenkte Schiebebühnen mit Angabe der Bühnenlänge nach Fig. 281.

Bremsschuhe nach Fig. 282.

Sperrschwellen nach Fig. 283.

Entgleisweichen nach Fig. 284.

Gleisbremsen nach Fig. 285.

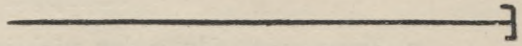


Fig. 278.

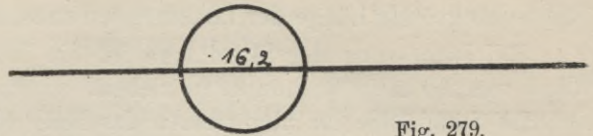


Fig. 279.

5. Erläuterungsbericht.  
Der Erläuterungsbericht ist auf halb gebrochenem Bogen zu schreiben. Er soll ausser der Begründung der Gesamtanordnung und der Einzeldurchbildung auch Angaben über die aufzuwendenden Kosten sowie über die in Aussicht genommene oder feststehende Art ihrer Deckung enthalten.

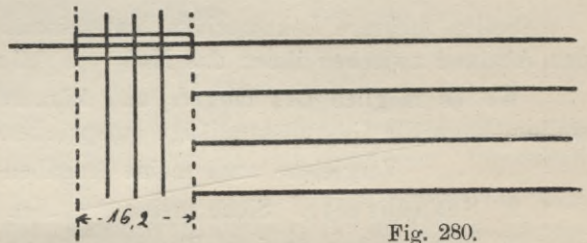


Fig. 280.

II. Erlass des Ministers der öffentlichen Arbeiten betr. Grundsätze und Grundrissmuster für die Aufstellung von Entwürfen zu Stationsgebäuden.

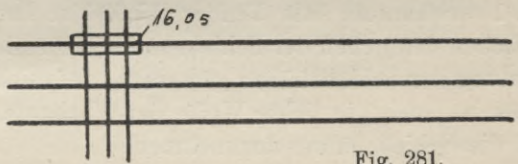


Fig. 281.

Dieser Erlass stammt vom 25. Juni 1901. Es ist von mir bei Behandlung der Stationsgebäude bereits das Wichtigste aus diesem Erlasse mitgeteilt worden.

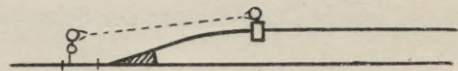


Fig. 282.

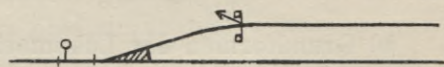


Fig. 283.

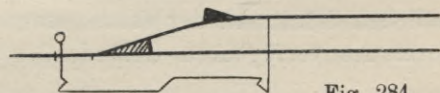


Fig. 284.

III. Derselbe Erlass für das Entwerfen und den Bau von Güterschuppen.

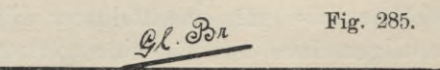


Fig. 285.

G. L. B. n.

Bei Behandlung der Güterschuppen ist von mir auch aus diesem Erlasse bereits das Wichtigste mitgeteilt worden.

#### IV. Derselbe Erlass für das Entwerfen und den Bau von Lokomotivschuppen.

##### a) Zusammenstellung der wichtigsten Abmessungen.

1. Standlänge. Bei Hauptbahnen ist im allgemeinen das Mafs von 17,0 m als grösste Länge der Lokomotiven anzunehmen (Erlass vom 31. Juli 1890).

Bei Bemessung der Standlänge ist ein beiderseitiger Kopfabstand von der Wand von 2,0 m in Rechnung zu ziehen, so dass sich bei Hauptbahnen für die einfache Standlänge im allgemeinen das Mafs von 21 m ergibt, das nötigenfalls auch zur Unterbringung der neuen 17,636 m langen, vierachsigen Schnellzuglokomotiven mit Drehgestell und vierachsigem Tender genügt.

Sollen mehrere Lokomotiven hintereinander aufgestellt werden, so ist für den Abstand zwischen ihnen das Mafs von 0,6 m anzunehmen.

Wo es möglich ist, längere und kürzere Lokomotiven hintereinander zu stellen, kann die Gesamtstandlänge entsprechend eingeschränkt werden.

Vergleiche auch meine Angaben über Innenmafs.

2. Standbreite. Siehe meine Angaben über Innenmafs.

3. Weite des freien Raumes über Schiebebühnen und Drehscheiben. Bei rechteckigen Lokomotivschuppen ist mit Rücksicht auf die unter Nr. 1 erwähnten, mit Tender 17,636 m langen Lokomotiven die lichte Weite zwischen den neben der Schiebebühne stehenden Säulen, senkrecht zur Bewegungsrichtung der Schiebebühne gemessen, auf mindestens 18,5 m festzusetzen. Ebenso gross ist auch die lichte Weite der Vorbauten für die Einfahrt der Lokomotiven auf die Schiebebühne anzunehmen.

Bei den Kreisschuppen ist für die Drehung der Lokomotiven zwischen zwei einander gegenüberliegenden Ständen ein freier Raum von 18,5 m anzunehmen, so dass der innere Durchmesser der Schuppen in der Regel  $18,5 + 2 \cdot 21,0 = 60,5$  m beträgt.

4. Lichtgrösse der Einfahrttore. Siehe meine Angaben über Tormafse.

##### b) Grundformen der Lokomotivschuppen.

1. Wahl der Grundrissform. Die Wahl unter den üblichen Grundrissformen ist in jedem einzelnen Falle unter vornehmlicher Berücksichtigung der erforderlichen Stückzahl, der etwa notwendigen Erweiterungsfähigkeit, der Lage und Form des verfügbaren Geländes, sowie der Bau- und Betriebskosten zu treffen.

2. Rechteckschuppen ohne Schiebebühne. Rechteckschuppen ohne Schiebebühne, also mit unmittelbarer Einfahrt in jedes Schuppengleis, eignen sich im allgemeinen nur für eine geringe Anzahl von Lokomotiven, da eine grössere Zahl von nebeneinander liegenden Gleisen eine zu bedeutende Gelände- fläche zur Weichen- und Gleisentwicklung beanspruchen würde und es sich empfiehlt, bei einseitiger Einfahrt höchstens 2, bei zweiseitiger in der Regel nur 3, höchstens aber 4 Lokomotiven auf einem Gleise unterzubringen.

Unter diesen Voraussetzungen sind solche Schuppen zweckmässig, weil darin die Standflächen am kleinsten werden und die Ausführung sich in einfachster Bauweise und mit den geringsten Anlagekosten bewirken lässt.

Die Beleuchtung kann von den Längsseiten und Kopfseiten und daher in den meisten Fällen auch ohne Anwendung von Oberlichtern erfolgen.

Die Heizung der Schuppen wird zwar erleichtert durch ihren geringen Luftraum, da das Dach niedrig gehalten werden kann, sie wird indess durch die verhältnismässig grosse Anzahl von Toren erschwert.

3. Rechteckschuppen mit Schiebebühne. Rechteckschuppen mit Schiebebühne sind für die Unterbringung einer unbeschränkt grossen Anzahl von Lokomotiven geeignet, zumal da im Bedarfsfalle mehrere Schiebebühnen angelegt werden können. Die Schiebebühnen sind zur Verringerung der Zahl der Tore und zum besseren Schutze gegen Witterungseinflüsse stets innerhalb des Schuppens anzuordnen.

Jede Schiebebühne muss eine besondere Einfahrt erhalten.

In der Regel empfiehlt es sich, ausserdem eine Anzahl unmittelbarer, für gewöhnlich verschlossen zu haltender Einfahrten in den Schuppen vorzusehen.

Bei einseitiger Ausfahrt ist die Länge der Lokomotivstände nicht für mehr als 2 Lokomotiven und Tender, bei zweiseitiger Ausfahrt für höchstens 3 Lokomotiven mit Tender hintereinander anzunehmen.

Für die Beleuchtung muss stets Oberlicht zu Hilfe gezogen werden. Die Schuppen werden zweckmässig mit quer zur Gleisrichtung angeordneten Satteldächern überspannt, die durchlaufende, steil gestellte Oberlichter über dem First erhalten. Sägedächer (Sheddächer) sind nicht zu empfehlen.

Die Heizung wird durch die geringe Zahl der Einfahrtstore erleichtert.

Die Anlagekosten erhöhen sich infolge der notwendigen Ueberbauung der Schiebebühnen, die Erweiterung ist leicht ausführbar.

4. Kreisschuppen. Kreisschuppen, meist in gebrochenen Kreislinien angeordnet, haben den Vorteil, dass sie leicht an entlegeneren, sonst weniger nutzbaren Stellen des Bahnhofsgeländes untergebracht werden können.

Sie sind zur Aufnahme einer mittleren Lokomotivanzahl (18 bis 25 Stück) geeignet, jedoch auch für eine grössere Zahl einzurichten. Siehe meine Angaben für Kreisschuppen. Ebenso können die Schuppen als Halbkreisschuppen für eine geringere Anzahl Lokomotiven hergestellt werden.

Eine Erweiterung der Kreisschuppen ist dagegen höchstens durch eine geringe Verlängerung der Strahlengleise und durch entsprechende Anbauten möglich.

Die Anlagekosten stellen sich ziemlich hoch wegen der Ueberbauung der Drehscheibe und wegen der beträchtlichen Verbreiterung der Lokomotivstände nach aussen.

Die Beleuchtung durch die Fenster in der Umfassungsmauer ist nicht genügend, so dass der mittlere Teil des Daches mit Fenstern versehen werden muss.

Die künstliche Beleuchtung ist sehr einfach zu bewerkstelligen.

Auch sind die Schuppen trotz des hohen Daches leicht zu heizen, da meistens nur ein Einfahrtstor vorhanden ist. Im übrigen verweise ich auf das früher Gesagte.

5. Ringschuppen. Die Ringschuppen werden im allgemeinen in gebrochener Umrisslinie und mit eingleisigen Toreinfahrten angelegt. Die Anordnung von zwei verschlungenen Gleisen in jeder Toreinfahrt empfiehlt sich nicht.

Die Schuppen können etwa 25 bis 30 Lokomotiven im Halbkreise aufnehmen. Werden mehr Stände erforderlich, so empfiehlt es sich, zwei Ringschuppen mit zwei Drehscheiben zusammen zu bauen, damit nicht zu viele Lokomotiven auf eine einzige Drehscheibe angewiesen sind.

Die Ringschuppen sind den fortschreitenden Betriebsbedürfnissen am leichtesten anzupassen, indem bei ihrer Erbauung ohne Schwierigkeit mit einer beliebig geringen Zahl von Ständen begonnen werden kann, und ihre spätere Erweiterung leicht möglich ist. Vergleiche auch meine Angaben über Ringschuppen.

Die Anlagekosten sind verhältnismässig gering, wobei jedoch zu berücksichtigen bleibt, dass für die Drehscheibe und für die anschliessenden äusseren Strahlengleise eine grosse Geländefläche erforderlich wird.

Die Beleuchtung allein durch Fenster in der äusseren Umfassungswand ist bei geschlossenen Einfahrtstoren nicht genügend, so dass entweder die oberen Torflächen mit Glasfüllungen (kostspielig) versehen oder über den Toren hochliegende Fenster angeordnet werden müssen.

Heizbarkeit usw. siehe früher.

6. Kostenvergleichsrechnungen. Zur Erleichterung von Kostenvergleichen sind die Kostenanschläge und Ueberschläge zu Lokomotivschuppen stets derart aufzustellen, dass alle innerhalb der Schuppen liegenden Anlagen, wie Gleise, Arbeitsgruben, Drehscheiben, Schiebebühnen usw. mit dem Gebäude zusammen, alle ausserhalb der Gebäude liegenden Anlagen dagegen besonders veranschlagt werden.

### c) Konstruktionsvorschriften.

1. Umfassungswände. Bei Herstellung in Ziegelrohbau werden die Wände  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Stein stark und mit tunlichst nach innen gerichteten Verstärkungspfählern hergestellt, aussen und innen gefugt, sowie innen mit Kalkmilch geweißt.

Die Torpfeiler bei Ringschuppen müssen bei Ausführung in Ziegelmauerwerk mindestens 3 Stein, in Gusseisen mindestens 0,45 m und in Schweisseisen etwa 0,30 m breit sein. Vergleiche meine Angaben.

2. Einfahrtstore. Die Einfahrtstore sollen stets nach aussen aufschlagen, damit der Verkehr im Schuppen nicht durch die offen stehenden Torflügel behindert wird. Sie werden am besten aus Holz mit Eisenverstärkung oder aus einem Eisengerippe mit Holzbekleidung hergestellt. Wellblechtore sind nicht zu empfehlen.

3. Fenster. Die Fensteröffnungen in den Umfassungswänden vor der Kopfseite der Lokomotivstände sind tunlichst zwischen den Ständen anzulegen. Sie sind möglichst hoch und tief hinabreichend anzuordnen. Gusseiserne Fenster verdienen den schweisseisernen gegenüber den Vorzug.

4. Dächer. Als Material zu den Dachkonstruktionen wird meistens Holz genommen. Wird im Einzelfalle jedoch auf Feuersicherheit ein besonderer Wert



gelegt, so wird das Dach in Eisen ausgeführt. Im allgemeinen aber ist die Gefährdung des Schuppens durch Feuer infolge der Rauchgase bei der meistens Tag und Nacht andauernden Beaufsichtigung der Schuppen usw. eine sehr geringe. Siehe meine Bemerkung bei den Rauchfängen.

Zur Dacheindeckung eignet sich besonders eine doppelte Papplage auf gespundeter Schalung, aber auch Holzzement- und Ziegeldächer haben sich bewährt.

Ueberhängende Dächer verdienen im allgemeinen den Vorzug vor den Dächern mit höher geführten, freien Giebeln und auf dem Mauerwerk aufliegenden Dachrinnen.

5. Oberlichter. Die Glasflächen der Oberlichter, welche dem Berufen besonders ausgesetzt sind, sind tunlichst steil anzuordnen. Es wird gern Drahtglas für die Oberlichter verwandt.

6. Rauchfänge und Lüftungsaufsätze. Die Rauchfänge sind tunlichst bis über Firsthöhe hinaufzuführen.

Die zentrale Rauchabführung hat sich nicht bewährt.

Als mustergültig ist die auf Bahnhof Cottbus ausgeführte Rauchfanganordnung, welche sich sehr gut bewährt, zu bezeichnen. Vermöge der günstigen Wirkung dieser mit festen Seitenwangen und mit beweglichen Klappen in den vorderen und hinteren Wangen versehenen Rauchfänge wird eine fast vollständige Rauchabführung erzielt, so dass besondere Lüftungsaufsätze nicht mehr erforderlich sind. Siehe Rauchfänge S. 78.

7. Fussboden. Vergleiche das früher Gesagte.

Um die Fussbodenkante neben der Fahrschiene vor Beschädigungen durch die Lokomotivräder usw. zu schützen, empfiehlt es sich, neben der Fahrschiene Streichschienen, aus umgekehrt verlegten Eisenbahnschienen oder anderen Profilen bestehend, anzuordnen.

8. Arbeitsgruben. Die Wände sind  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Stein stark herzustellen.

Die Gesamtlänge der Arbeitsgrube zwischen den oberen Treppenstufen beträgt 18,0 m. Die oberste Treppenstufe ragt um 0,50 m über die Lokomotivlänge von 17,0 m hinaus.

9. Entwässerung. Der ganze Schuppenfussboden ist im Gefälle anzu legen und nach den Arbeitsgruben zu entwässern.

Die Sohle der Gruben ist mit einseitigem Quergefälle und seitlicher flacher Rinne anzuordnen, damit die Arbeiter im Trocknen stehen. Der Grubenboden erhält ausserdem auch noch ein einseitiges Längsgefälle nach dem dem Rauchfange abgewendeten Ende des Standes, damit der Wasserabfluss tunlichst nicht durch Ascheablagerungen behindert wird.

Der Ablauf aus den Gruben in den Sammelkanal erfolgt am besten an ihrer Kopfseite durch möglichst kleine, in gerader Linie geführte Stichkanäle. Vor der Einlauföffnung ist ein Schlammfang anzulegen, der durch ein aufklappbares Gitter in der Höhe des Grubenbodens abgeschlossen ist.

Alles Uebrige siehe früher, desgleichen Wasserzuleitung, Heizung, Beleuchtung, Nebenanlagen usw.

## V. Grundzüge für die Errichtung von Bahnwasserwerken und Vorschriften für die Wasseruntersuchung

vom 27. März 1907.

Es handelt sich nur um Wasserwerke, welche wesentlich zur Beschaffung von Lokomotivspeisewasser und sonstigem nicht zu Trink- und Wirtschaftszwecken bestimmtem Wasser dienen.

### a) Allgemeines.

Die Hauptbestandteile eines Wasserwerks sind:

1. Die Anlage zur Wassergewinnung.
2. Die Pumpwerke mit den Saug- und Druckleitungen.
3. Die Wasserbehälter.
4. Die Verteilungsleitungen.
5. Die Wasserkräne und sonstigen Zapfstellen.

Die Grössenverhältnisse eines Wasserwerks sind nach dem grössten Wasserbedarfe des zu versorgenden Bahnhofes an einem Tage (in 24 Stunden) zu bemessen. Der hierfür gefundene Wert ist auf eine der Stufen: 50, 100, 200 usw. 1000, 1500 cbm und von hier ab um je 500 cbm steigend abzurunden. Vergleiche auch meine Angaben über Fassungsraum der Behälter.

Ueber gegenseitigen Abstand benachbarter Wasserwerke usw. siehe S. 86.

### b) Wassergewinnung.

Vor Anlage eines Wasserwerkes sind an der Stelle, wo es geplant wird, genaue Untersuchungen über Menge und Beschaffenheit des Wassers anzustellen. Hierzu können je nach den Verhältnissen Probebohrungen, Pumpversuche, Wassermessungen und chemische Prüfungen in Frage kommen.

Ueber Wasserentnahmestellen siehe früher.

Flusswasser enthält häufig Beimengungen, die durch Abklärung oder Filtrierung beseitigt werden müssen.

Wasser aus Seen oder Teichen bedarf in der Regel keiner Reinigung.

Quellen sind, wenn möglich, so zu fassen, dass das Wasser dem Verbrauchsorte durch natürliches Gefälle zufliesst.

Bei der Wasserbeschaffung durch Brunnen sind Flach- oder Tiefbrunnen anzulegen. Die Brunnen können entweder als Schacht-, als Rohrbrunnen oder auch als vereinigte Schacht- und Rohrbrunnen ausgeführt werden.

### c) Pumpwerke.

Die Pumpwerke müssen so viel leisten, dass Nachtbetrieb in der Regel nicht erforderlich ist, vielmehr der ganze 24stündige Tagesbedarf in 10 Tagesstunden gefördert werden kann.

Zum Betriebe der Pumpwerke ist je nach den örtlichen Verhältnissen Elektrizität, flüssiger Brennstoff, Dampf, Kraftgas, Leuchtgas oder Wind zu verwenden.

### d) Wasserbehälter.

Die Wasserbehälter sind möglichst im Schwerpunkte des von ihnen unmittelbar zu deckenden Verbrauches aufzustellen. Bei ausgedehnteren Anlagen sind zur Druckausgleichung Hilfsbehälter anzuordnen.

Alles Weitere siehe früher.

### e) Leitungen.

Der Durchmesser der Hauptverteilungsleitungen soll nicht unter 200 mm betragen. Diese Leitungen sind im übrigen von Fall zu Fall zu berechnen.

An geeigneten Stellen der Leitungen sind Schieber, Schlammkästen und Windkessel einzuschalten.

Alle Leitungen müssen sich vom Behälter aus spülen lassen.

Bedarf an Rohrleitungen siehe früher.

### f) Wasserkräne.

Ueber die Stellung und Leistungsfähigkeit der Wasserkräne ist das Wissenswerteste von mir bereits mitgeteilt worden.

Die Wasserkräne sind nach den festgesetzten Musterblättern auszuführen, auf die ich in Ermangelung einer Figur an dieser Stelle hinweise.

Bem.: Ueber die Untersuchung des Wassers, sowie über die Anlage von Wasserwerken, welche zugleich Wasser für Trink- und Wirtschaftszwecke zu liefern haben, bestehen natürlich auch entsprechende Vorschriften. Ich will jedoch diese Grundsätze nicht näher beschreiben, da uns dies schliesslich doch zu weit führen würde.

## VI. Stellwerksgebäude.

Ueber die Anordnung und Bauweise der Stellwerksgebäude ist in § 41 der Anweisung für das Entwerfen von Eisenbahnstationen mit besonderer Berücksichtigung der Stellwerke (vom Jahre 1905) das Wichtigste enthalten.

Ich verweise auf Seite 93 bis 95 dieses Bandes.

## VII. Grundzüge für den Bau von Uebernachtungsgebäuden, sowie für die Einrichtung von Uebernachtungsräumen in vorhandenen Gebäuden.

### a) Lage und Bauart der Gebäude.

Der Bauplatz ist möglichst auf eisenbahnfiskalischem Gelände in freier, ruhiger Lage und, wenn ohne Kostenerhöhung, tunlich so zu wählen, dass das darauf zu errichtende Gebäude von dem Personal ohne Ueberschreitung von Gleisen erreicht werden kann.

Die Gebäude sind in der landesüblichen Bauweise auszuführen. Die Ausführung in Fachwerk ist daher nicht ausgeschlossen, im allgemeinen wird sich indessen Massivbau und Ziegelrohbau empfehlen.

Die Treppenhäuser wie die Treppen selbst sind feuersicher, die Fussböden in den Waschräumen und Küchen wasserdicht herzustellen. In den Wasch- und Baderäumen, sowie in Trockenzimmern haben sich auch Fussböden aus wasserdichter Zinkblechbekleidung mit aufgelegten Lattengittern als zweckmässig erwiesen.

Lange Flure sind in einfacher Weise mit Kappen zwischen eisernen Trägern zu überwölben.

Im allgemeinen erhalten die Gebäude ausser Keller und Erdgeschoss nur ein Obergeschoss, jedoch sind bei beschränktem oder teurerem Bauplatz, bei kost-

spieliger Gründung, wie bei grösseren Gebäuden überhaupt, mehr Obergeschosse vorzusehen.

Bei der Grundrissbildung ist darauf zu achten, dass sämtliche Räume, mindestens aber die Schlafräume, von den Fluren unmittelbar zugänglich gemacht werden.

Auf Erweiterungsfähigkeit der Gebäude ist Bedacht zu nehmen.

### b) Anordnung der erforderlichen Räume.

Für mittlere Gebäude (30 bis 50 Betten) und für grössere Gebäude (mehr als 50 Betten) kann im allgemeinen die Raumverteilung als Regel gelten, welche bereits S. 105 bis 107 beschrieben worden sind.

Für das Lokomotivpersonal sind die Schlafräume stets als kleinere Zimmer mit zwei Betten (für je ein Personal aus Lokomotivführer und Heizer bestehend) anzuordnen. Ebenso ist dem Zugführer und dem Packmeister, oder, wenn ein solcher nicht vorhanden, dem Zugführer und dem ältesten Zugbeamten zusammen, womöglich ein besonderes kleines Zimmer zu überweisen. Für das übrige Wagenpersonal sind die Schlafräume so anzuordnen, dass eine Zugbesatzung tunlichst in einem Schlafräume untergebracht wird.

Bei grossen Gebäuden ist in Erwägung zu ziehen, ob in jedem Obergeschoss ein besonderer Aufenthaltsraum nebst Küche, Waschraum, Kleiderablage, Wärterzimmer und Raum für Wäsche einzurichten ist.

Bei kleinen Gebäuden wird ausser den Schlafräumen im allgemeinen nur auf Herstellung einer angemessenen Kleiderablage, einer Küche und eines Waschräume Bedacht genommen werden können. Die Notwendigkeit eines besonderen Aufenthaltsraumes, eines Raumes für den Wärter, sowie das Bedürfnis zur Einrichtung von Baderäumen wird in jedem einzelnen Falle zu prüfen sein.

### c) Grössenverhältnisse der einzelnen Räume.

Es ist zweckmässig, den Bedarf an Raum für die verschiedenen Arten der zu beschaffenden Zimmer auf je ein Bett zu berechnen, da bei jedem Entwurf zunächst immer von der Zahl der unterzubringenden Betten auszugehen sein wird.

Der auf das Bett entfallende Rauminhalt soll betragen:

1. Bei Schlafräumen mit zwei bis vier Betten nicht mehr als 15 cbm.
2. Bei Schlafräumen mit sechs und mehr Betten nicht mehr als 13 cbm.

Im allgemeinen wird es zweckmässig sein, die Tiefe der Schlafräume zu 5,0 m und ihre lichte Höhe zu 3,0 m anzunehmen. Danach ergeben sich die Breiten:

	bei zwei Betten zu	2,0 m,
„ vier	„	4,0 m,
„ sechs	„	5,2 m.

Schlafräume mit weniger als zwei und mehr als sechs Betten, ferner solche mit drei und fünf Betten sind in der Regel zu vermeiden.

Die Grösse der Nebenräume ist so zu bemessen, dass an Grundfläche für das Bett entfallen:

für Aufenthaltsraum etwa		0,60 qm
„ Küche	„	0,30 bis 0,60 „
„ Waschraum	„	0,30 „ 0,40 „

für Trockenraum	etwa	0,50 qm
„ Raum für Wäsche	„	0,30 „
„ Baderaum	„	0,30 bis 0,40 „

#### d) Heizung und Lüftung.

Im allgemeinen ist Ofenheizung anzuordnen, nur für grosse Gebäude sind Zentralheizungen, die auch die nötige Wärme für die Trockenräume zu liefern haben, vorzusehen.

Soweit die gewöhnliche Lüftung (Glasjalousien in den Fenstern usw.) als ausreichend nicht angesehen wird, sind Lüftungseinrichtungen einfachster Art vorzusehen. Es hat sich bewährt, die frische Luft durch Kanäle der Fensterpfeiler zuströmen und die verbrauchte Luft mittels einzelner in den Flurwänden anzulegender Dunstabzüge durch den Dachraum entweichen zu lassen.

#### e) Abortanlagen.

Die Aborte werden zweckmässig in besonderen, gut zu lüftenden Gebäuden untergebracht, bei mittleren und grösseren Uebernachtungsgebäuden wird in jedem Geschoss ein unter Verschluss stehender Abort für Krankheitsfälle einzurichten sein. Zur Desinfektion der Abortanlagen ist die Anwendung von Torfstreu-Vorrichtungen empfehlenswert.

#### f) Hausordnung.

Zur Aufrechterhaltung von Ruhe und Ordnung empfiehlt es sich, eine Hausordnung zu erlassen und Abdrücke derselben auf den Fluren und in den Zimmern aufzuhängen.

Für grössere Gebäude wird die Anstellung eines besonderen Wärters als Hauswart, dem eine Wohnung in dem Gebäude (in Grösse einer Weichenstellerwohnung) zu überweisen sein würde, sich empfehlen.

XIII. Erlass des Ministers der öffentlichen Arbeiten betr. Grundsätze für die Aufstellung von Entwürfen und für die Ausführung von Dienst- und Mietwohnhäusern für Arbeiter, untere und mittlere Beamte.

Der Erlass stammt vom 31. August 1906.

#### a) Allgemeine Anordnung der Wohnhäuser.

1. Anzahl der Wohnungen in einem Einzelhause. Die Anzahl der in einem Einzelhause anzuordnenden Wohnungen ist nach Mafsgabe des Falles zu bestimmen. Auf dem Lande und an der freien Strecke, ferner bei billigen Bodenpreisen und hohen Mieten sind Ein- oder Zweifamilienhäuser herzustellen. Im anderen Falle müssen die Häuser für mehrere Familien berechnet werden, jedoch ist tunliche Beschränkung der Zahl zu erstreben (bis höchstens sechs Familien zu empfehlen).

2. Anzahl der Geschosse in einem Einzelhause. Bei ländlichen Verhältnissen ist in der Regel nur ein Erdgeschoss und ein erstes Stockwerk vorzusehen. In Städten ist die daselbst übliche Bauweise zu wählen.

Für Mietwohnhäuser empfiehlt sich im allgemeinen das dreigeschössige Haus mit einem Erdgeschoss und zwei Stockwerken.

3. Anzahl der von einer Treppe aus zugängigen Wohnungen in einem Einzelhause. Die Treppe kann für mehrere Wohnungen gemeinsam sein, jedoch sollen in jedem Geschoss nicht mehr als zwei Wohnungen auf eine Treppe angewiesen sein (abgesehen von Eckhäusern und besonderen Fällen).

4. Gruppenhäuser. Wo mehr Wohnungen, als in einem Hause untergebracht werden können, herzustellen sind, ist nach den örtlichen Verhältnissen zu prüfen, ob die Ausführung in Einzelhäusern oder in Gruppen von zwei, drei oder mehr aneinander gebauten Einzelhäusern sich empfiehlt.

Die ganz geschlossene reihenförmige Bauweise ist nur an städtischen Strassen anzuordnen.

5. Höfe und Gärten. Zu jedem Hause muss ein Hof von ausreichender Grösse gehören. Bei Gruppenhäusern sind die einzelnen Höfe durch Einfriedigungen voneinander zu trennen.

Die Zuweisung von Gartenland ist bei billigen Bodenpreisen erwünscht.

6. Abstand der Nebengebäude. Nebengebäude müssen in solchem Abstände vom Hauptgebäude errichtet werden, dass dieses keine Lichtbeschränkung erleidet.

7. Unterkellerung. Die Wohnhäuser sind in der Regel ganz zu unterkellern.

8. Lage zu den Himmelsrichtungen. Wenn irgend möglich, sind die Fensterseiten des Hauses nach Osten und Westen oder annähernd nach diesen Himmelsrichtungen anzulegen.

#### **b) Allgemeine Anordnung der Wohnungen.**

1. Umfang der Wohnungen. Die Wohnungen erhalten, je nach dem örtlichen Bedürfnis, zwei drei, vier oder fünf Wohnräume, wobei die Küche als Wohnraum mitgezählt wird. Ausserdem gehört zu jeder Wohnung ein Abort, ein Abteil des Kellers und ein Abteil des Dachraumes, sowie die Mitbenutzung einer gemeinsamen Waschküche und eines Trockenbodens.

Ställe für Kleinvieh sind nur bei ländlichen Verhältnissen und nur dort vorzusehen, wo das Bedürfnis dazu nachgewiesen ist.

Für je 6, höchstens 10 Wohnungen ist eine Waschküche herzustellen. Sie kann in einem Nebengebäude oder in einem Keller eingerichtet werden.

2. Grösse der Wohnungen. Die Dienstwohnungen der unteren Beamten sollen eine Nutzfläche von 45 qm, die der mittleren Beamten eine Nutzfläche von 68 qm erhalten. Die Grösse der Mietwohnungen für Beamte darf das für die entsprechenden Dienstwohnungen festgesetzte Mass nicht übersteigen.

Für Arbeiterwohnungen gilt im allgemeinen auch 45 qm als Meistmass.

In die Nutzflächen werden die Grundflächen der Wohnräume, einschl. der Küche, der Speisekammer und des Spülraumes eingerechnet, nicht aber die Grundflächen der Vorräume, Fluren, Aborte, Balkone oder Altane und Dachkammern.

Die demnach für Wohnungen für Arbeiter und Unterbeamte zur Verfügung stehende Nutzfläche von 45 qm gestattet die Herstellung von Wohnungen mit zwei, drei oder vier Räumen.

Aus der für mittlere Beamte zulässigen Nutzfläche von 68 qm können vier- oder fünfzimmrige Wohnungen gewonnen werden. Es ist nach den persönlichen Verhältnissen der Beamten und Arbeiter genau zu prüfen, ob es sich empfiehlt,

im gegebenen Falle Wohnungen mit kleiner Zimmerzahl, aber grösseren Grundflächen oder umgekehrt zu bauen.

Auch ist in Betracht zu ziehen, dass ein erheblicher Teil der Beamten Nachtdienst versieht und daher am Tage eines abgetrennten Schlafzimmers bedarf.

3. Einteilung der Wohnungen im Hause. Die Wohnungen sind nach der Tiefe der Häuser einzuteilen, und zwar so, dass jede Wohnung sowohl nach der Strasse als auch nach dem Hofe zu Fenster erhält. Dadurch wird die beste Ausnutzung der Sommerwärme und eine gute Durchlüftung der Wohnung ermöglicht.

4. Abmessungen der Wohnräume. Die lichte Höhe der Wohnräume ist für Arbeiter und Unterbeamte zu 2,80 m, für mittlere Beamte zu 3,0 m anzunehmen.

Die Tiefe der Wohnräume soll mindestens 4,10 m betragen, um zwei Betten hintereinander aufstellen zu können.

5. Heizbarkeit. Alle Wohnräume, wenn möglich auch die bewohnbaren Dachkammern, sollen heizbar sein.

#### **e) Anordnung der Wohnungen im besonderen.**

Es würde nicht mehr dem Zwecke dieses Buches entsprechen, wenn ich auch hierauf noch näher eingehen wollte. Ich habe bereits früher darauf hingewiesen, dass die Dienstwohngebäude Gemeingut aller Staatsverwaltungen sind und sich daher eine nähere Beschreibung derselben erübrigt. Nur eins will ich noch betreffs der sogen. Küchenstuben bemerken, welche in den Wohnungen für Arbeiter und untere Beamte in gewissen Gegenden üblich sind. Es sind dies Küchen, welche eine derartige Einrichtung erhalten, dass sie in der Regel der Familie während des Tages als Hauptaufenthaltsraum dienen; sie sind also zugleich als Wohnraum auszubilden.

#### **d) Technische Ausführung.**

Auch hierüber will ich hier nichts Eingehenderes berichten. Ich verweise auf den vorliegenden Erlass.

#### **e) Musterzeichnungen.**

Zu demselben Erlass ist auch eine grössere Anzahl von Musterzeichnungen für Ein-, Zwei-, Vier- und Sechsfamilienhäuser, sowie für die Einrichtung einer Küchenstube herausgegeben worden, auf die ich hiermit hinweise.

### **IX. Schlussbemerkung zu den amtlichen Vorschriften.**

Im vorstehenden habe ich einen Auszug nur aus den wichtigsten amtlichen Vorschriften gebracht. Es bestehen selbstverständlich auch noch für die Anlage von Abort-, Nebengebäuden, Bahnsteigbedachungen, Betriebslagerhäusern, Wagenschuppen, Dienstbuden usw. amtliche Vorschriften bezw. Musterzeichnungen. Es würde jedoch zu weit führen, wenn ich auch auf diese noch näher eingehen wollte.

## E. Beleuchtung der Bahnhöfe, Züge und Strecken.

Wir können hiervon selbstverständlich nur das Nötigste erwähnen, da wir sonst über den Rahmen unseres Buches hinausgehen würden.

Die Beleuchtung der Bahnhöfe umfasst die Beleuchtung der Empfangsgebäude, Hallen, Warteräume, Diensträume, Güterböden, Werkstättenräume (Innenbeleuchtung) und die Beleuchtung der Vorplätze, Bahnsteige, Gleisstrassen, Weichen und Signale (Aussenbeleuchtung).

Als Beleuchtungsmittel kommen in Frage: Petroleum, Gas- und elektrische Beleuchtung, Gas- und Spiritus-Glühlicht.

Stationen untergeordneter Bedeutung erhalten in der Regel Petroleumbeleuchtung, Stationen mittleren Umfanges Petroleum, Spiritus- oder Gasglühlicht, wenn eine Gasanstalt in der Nähe ist.

Für grosse und wichtige Stationen finden nur Gas-, Gasglühlicht- und elektrische Beleuchtung Anwendung.

Das elektrische Licht wird als Aussenbeleuchtung durch Bogenlampen, als Innenbeleuchtung durch Bogen- und Glühlampen zur Anwendung gebracht.

Für die Beleuchtung der Weichen und Signale wird Petroleum verwandt.

Bei der Beleuchtung der Züge sind die Aussenbeleuchtung (Signale am Zuge) und die Innenbeleuchtung zu unterscheiden. Die erstere geschieht ausschliesslich durch Petroleum. Ueber Innenbeleuchtung der Züge siehe Betriebsmittel im ersten Bande dieses Werkes.

Hierzu möchte ich noch folgendes bemerken: Auf der Berliner Stadtbahn ist in letzter Zeit ein erfolgreicher Versuch mit hängendem Gasglühlicht gemacht worden. Die Strümpfe hielten sich monatelang trotz der Erschütterungen der Wagen ganz vorzüglich und die Lampen brannten bedeutend heller, als die Flamme des seit einigen Jahren eingeführten Mischgases. Die Preuss. Staatsbahnverwaltung hat sich daher durch diesen Erfolg entschlossen, zu dem reinen Fettgas zurückzukehren und dieses hängende Gasglühlicht einzuführen.

Die Streckenbeleuchtung umfasst die Beleuchtung der Signale, der Wärterbuden und Wegübergänge in Schienenhöhe. Die Beleuchtungsmittel sind Petroleum und Rüböl.

## F. Das Wichtigste aus dem Magnetismus.

### I. Magnetische Grunderscheinungen.

Magnet nennt man einen Körper, welcher die Eigenschaft hat, Eisenkörper anzuziehen und festzuhalten. Die Ursache zu diesem Vorgange nennt man Magnetismus.

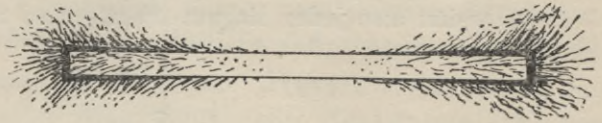


Man findet die Magnete als Eisenerze in der Erde (natürliche Magnete) oder stellt sie künstlich aus Stahl her (künstliche Magnete).

Nach der Form unterscheidet man Stabmagnete (Fig. 286) und Hufeisenmagnete (Fig. 287).

Hängt man einen Stabmagnet frei beweglich auf, so stellt er sich in einer ganz bestimmten Richtung ein. Das eine Ende (der Nordpol) zeigt nach Norden, das andere (der Südpol) nach Süden.

Fig. 286.



Ein Magnet und Eisen ziehen sich gegenseitig an und zwar umso stärker, je mehr sie einander genähert werden.

Bestreut man einen Stabmagnet mit Eisenfeilspänen, so stellt man fest, dass an den Polen die Anziehungskraft am stärksten ist. Dazwischen liegt eine Stelle, an welcher gar keine Anziehung vorhanden ist. Man nennt diese Stelle den Indifferenzpunkt (siehe Fig. 286).

Die gerade Linie, welche beide Pole miteinander verbindet, heisst magnetische Achse.

Fig. 287.

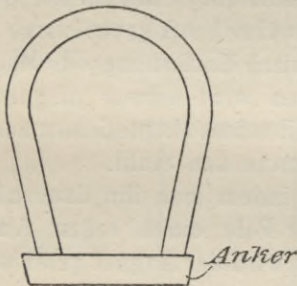
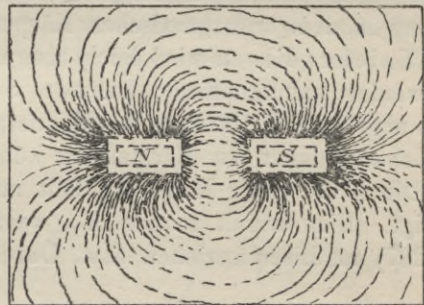


Fig. 288.



Wenn man einen Hufeisenmagnet unter ein mit Eisenfeilspänen bestreutes Blatt Papier hält, so ordnen sich die Späne in krumme Linien, welche von einem Pole zum anderen verlaufen und die Richtung der auf die Späne wirkenden Kraft zeigen (Fig. 288). Man nennt sie magnetische Kraftlinien.

Der Raum um einen Magnetpol herum, innerhalb dessen magnetische Wirkungen auftreten, heisst magnetisches Feld.

## II. Wechselwirkung zweier Magnete. Magnetische Verteilung.

Nähert man zwei in ihrer Lage frei bewegliche Stabmagnete einander, so zeigt sich:

Nordpol und Nordpol stossen sich ab.

Südpol und Südpol stossen sich ab,

Südpol und Nordpol ziehen sich an.

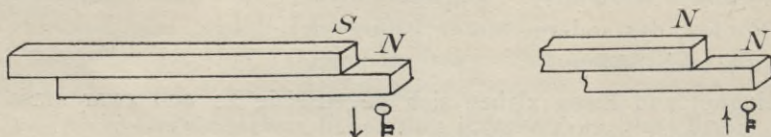
Bringt man nun die ungleichnamigen Pole zweier gleichstarker Stabmagnete zusammen und nähert sie z. B. einem Schlüssel, so wird der letztere nicht angezogen; bei gleichnamigen Polen dagegen wird er angezogen (Fig. 289).

Aus diesen Versuchen folgt:

- a) Gleichnamige Pole stossen sich ab, ungleichnamige ziehen sich an.
- b) Entgegengesetzte Magnetismen binden einander.

Es besitzt also jeder Magnet Nord- und Südmagnetismus.

Fig. 289.



Nähert man ein Stahlstäbchen einem stark magnetischen Pole, so wird es selbst magnetisch, und zwar entsteht sein Nordpol da, wo es dem Südpol des Magneten genähert wird, bzw. umgekehrt. Entfernt man den Magneten, so verschwindet auch wieder der Magnetismus in dem Stäbchen. Man nimmt daher an, dass jedes Eisen von Natur aus beide Magnetismen enthält und zwar in gleichen Teilen, die sich bei unmagnetischem Eisen das Gleichgewicht halten. Nähert man einen Magneten, so wird das Gleichgewicht gestört, der entgegengesetzte Magnetismus angezogen, der gleiche abgestossen. Man nennt diesen Vorgang in dem unmagnetischen Körper die magnetische Verteilung.

Weiches Eisen wird leicht magnetisch, aber nach Entfernung des Magnetpols wieder unmagnetisch; harter Stahl dagegen wird schwer magnetisch, behält aber nach Entfernung des Magnetpols einen Teil seines Magnetismus zurück. Man benutzt daher zur Herstellung künstlicher Magnete den Stahl.

Die Kraft eines Magneten hält man aufrecht, indem man ihn dauernd beschäftigt. Dies erzielt man z. B., wenn man seine Pole einen sogen. Anker (Fig. 287) aus Eisen anziehen lässt. Durch Untätigkeit wird der Magnet geschwächt.

### III. Erdmagnetismus.

Ein frei beweglicher Stab-Magnet, von dem wir gesagt haben, dass er mit seinen Enden nach Norden und Süden zeigt, wird Magnetonadel genannt. Aus dieser Erscheinung folgt:

Die Erde wirkt wie ein Magnet, und zwar zeigt die nördliche Hälfte Südmagnetismus, die südliche Nordmagnetismus.

Die Richtung der Achse des Magneten liegt in der magnetischen Erdachse. Letztere fällt jedoch mit der geographischen Erdachse nicht genau zusammen. Diese Abweichung der Magnetachse von der Erdachse nennt man magnetische Deklination (wagerechte Abweichung).

Es findet aber auch eine senkrechte Abweichung statt. Man nennt diese die magnetische Inklination.

Anwendung: Kompass. Bussole.

## G. Grundzüge der Elektrizitätslehre.

### I. Reibungselektrizität.

#### a) Mitteilung von Elektrizität durch unmittelbare Berührung. Anziehung und Abstossung. Positive und negative Elektrizität.

Wenn man einen trockenen und erwärmten Glasstab (am besten mit einem seidenen Lappen) oder einen Siegellaack- oder Hartgummistab (am besten mit einem Flanelllappen) reibt, so nimmt der betreffende Stab folgende Eigenschaften an:

1. Er zieht leichte Körper (Papierschnitzel, Kork- oder Hollundermarkkügelchen usw.) an, aber nur an der geriebenen Stelle.
2. Wenn man ihm im Dunkeln einen Gegenstand (Fingerknöchel oder dergl.) nähert, so sieht man einen Funken überspringen.
3. Man hört bei diesem Funkenüberspringen ein knisterndes Geräusch.

Es muss also der betreffende Stab durch das Reiben in einen Zustand versetzt worden sein, in welchem er diese Wirkungen ausübt.

Man nennt diese Wirkungen elektrische Wirkungen und ihre Ursache Elektrizität. Der Name kommt her vom griechischen Worte Elektron für Bernstein, dessen elektrische Eigenschaften bereits im Altertum bekannt waren. Von dem betreffenden Stabe sagt man, dass er elektrisiert oder elektrisch ist.

Die Eigenschaft, elektrisch zu werden, haben alle Körper mehr oder weniger.

Fig. 290.

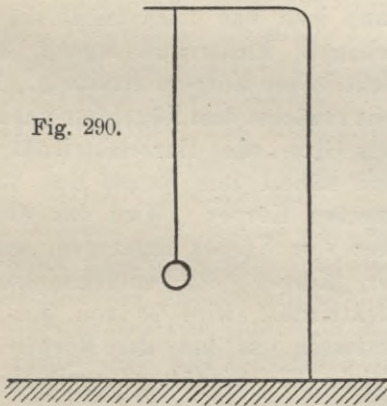
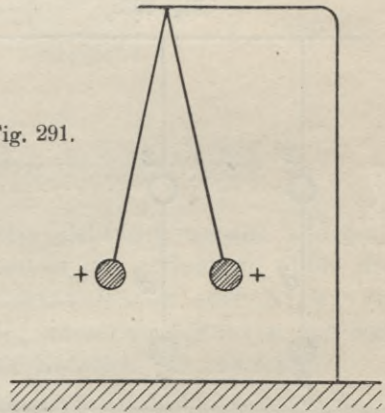


Fig. 291.



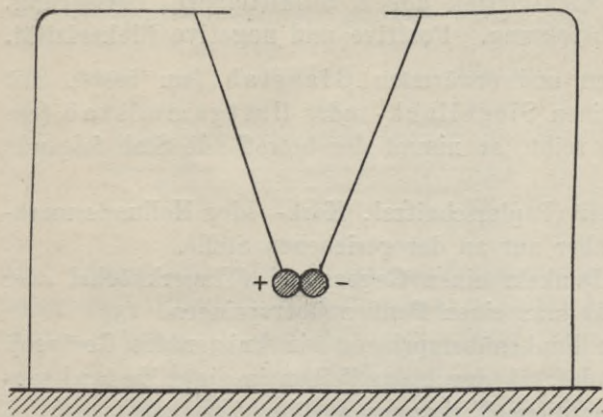
Die Elektrizität lässt sich nachweisen durch besondere Apparate, welche man Elektroskope nennt. In ihrer einfachsten Gestalt sind diese leichte Fadenpendel (z. B. Hollundermarkkügelchen an Seidenfäden) oder wagerechte Pendel. Das Fadenpendel wird als einfaches (Fig. 290) oder als Doppelpendel (Fig. 291) ausgeführt.

Auf das Goldblatt-Elektroskop komme ich später noch zurück.

Macht man das Kugelchen eines einfachen Fadenspendels durch Berührung mit einem elektrisch gemachten Glasstabe selbst elektrisch und nähert ihn darauf von neuem dem Glasstab, so wird das Kugelchen abgestossen; nähert man da-

gegen darauf einen elektrisch gemachten Hartgummistab, so wird von diesem das Kügelchen angezogen. Berührt man die beiden Kügelchen eines Doppelpendels mit einem der beiden elektrischen Stäbe, so werden die Kügelchen elektrisch und stossen sich gegenseitig ab (Fig. 291).

Fig. 292.

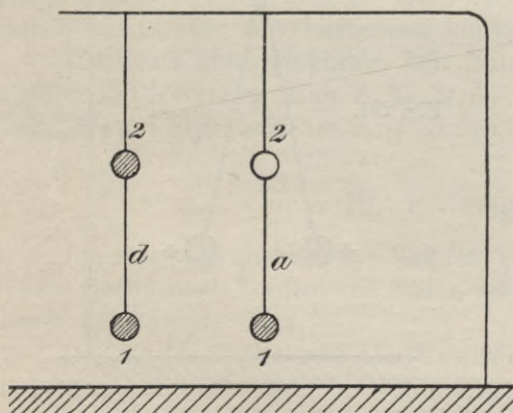


Man erklärt sich diese Erscheinung so, dass zwei Arten von Elektrizitäten vorhanden sind; man hat die eine die Glas- oder positive Elektrizität (+) und die andere die Harz- oder negative Elektrizität (-) benannt.

Aus den soeben beschriebenen Versuchen folgt also:

1. Ein elektrischer Körper macht durch Berührung einen unelektrischen Körper elektrisch.
2. Es gibt zwei Arten von Elektrizität, positive (+) und negative (-).
3. Gleichnamige Elektrizitäten (+ und +, - und -) stossen einander ab, ungleichnamige (+ und -, - und +) ziehen einander an (Fig. 291 und 292).

Fig. 293.



Mit Hilfe eines Fadenpendels kann man nun auch leicht die unbekannte Elektrizität irgend eines elektrischen Körpers ermitteln. Man teilt zunächst dem Kügelchen des Pendels Glas- oder Harzelektrizität mit und nähert ihm darauf den unbekannteten Körper. Wird das Kügelchen vom Körper angezogen, so hat der Körper die entgegengesetzte Elektrizität, wird es von ihm abgestossen, so hat der Körper die gleiche Elektrizität. Zuverlässig ist stets nur der Versuch auf Abstoßen.

Berührt man das elektrisch gemachte Kügelchen des Pendels mit dem Finger, so wird es wieder unelektrisch.

Bei dem Reiben beim ersten Versuche werden nicht nur die Stäbe elektrisch, sondern auch die Lappen und zwar werden letztere entgegengesetzt elektrisch, als die betreffenden Stäbe.

Hieraus folgt:

4. Zwei aneinander geriebene Körper werden entgegengesetzt elektrisch.
5. Jeder Körper nimmt mehr oder weniger jede Elektrizitätsart an.

### b) Leitung der Elektrizität. Gute und schlechte Leiter.

Verbindet man (Fig. 293) zwei Hollundermarkkugeln 1 und 2 durch einen Seidenfaden a, zwei andere durch einen Metalldraht d, hängt beide Paare an einen Seidenfaden auf und teilt darauf beiden Kugeln 1 durch Berührung mit einem elektrischen Stab Elektrizität mit, so beobachtet man folgendes: Die Elektrizität des Kugelhens 1 an dem Metalldraht pflanzt sich durch diesen fort und teilt sich dem Kugelchen 2 mit, während das Kugelchen 2 am Seidenfaden und letzterer selbst unelektrisch bleiben. Berührt man die Kugelchen 1 mit dem Finger, so verschwindet alle Elektrizität wieder, da auf diese Weise eine Verbindung mit der Erde hergestellt ist.

Ein Glas- oder Hartgummistab dagegen wird, wie schon gesagt, nur an der geriebenen Stelle elektrisch und verliert seine Elektrizität nur, wenn an der geriebenen Stelle die Verbindung mit der Erde durch Berührung mit dem Finger hergestellt wird.

Hieraus folgt: Es gibt Körper, welche die Elektrizität leicht und zwar an ihrer ganzen Oberfläche aufnehmen, dieselbe schnell fortleiten und sie durch ableitende Berührung wieder vollständig verlieren. Sie heißen gute Elektrizitätsleiter oder einfach Leiter. Es gibt aber auch Körper, welche durch Reibung zwar elektrisch gemacht werden können, aber nur an der geriebenen Stelle elektrisch werden und bei ableitender Berührung ihre Elektrizität auch nur an der geriebenen Stelle wieder verlieren. Sie heißen schlechte Elektrizitätsleiter oder Nichtleiter.

Gute Leiter sind: alle Metalle, Kohle, wässrige Lösungen von Salzen, der menschliche und tierische Körper, feuchtes Erdreich, feuchte Luft.

Schlechte Leiter sind: Bernstein, Siegelack, Hartgummi, Schwefel, Glas, Porzellan, Seide, Haare, Wolle, Federn, trockene Luft.

Sogenannte Halbleiter, welche dazwischen liegen, sind: Horn, Holz, Papier, Marmor, Gips, Kreide, fette Oele.

Wenn gute Leiter elektrische Erscheinungen zeigen sollen, so muss man sie mit schlechten Leitern umgeben oder, wie man sagt, isolieren. Die schlechten Leiter nennt man deshalb auch Isolatoren.

### c) Elektrische Verteilung oder Influenz.

Nähert man einen z. B. + elektrischen Körper A (Fig. 294), welcher auf einem isolierenden Fusse steht, einem unelektrischen Leiter L, welcher an beiden

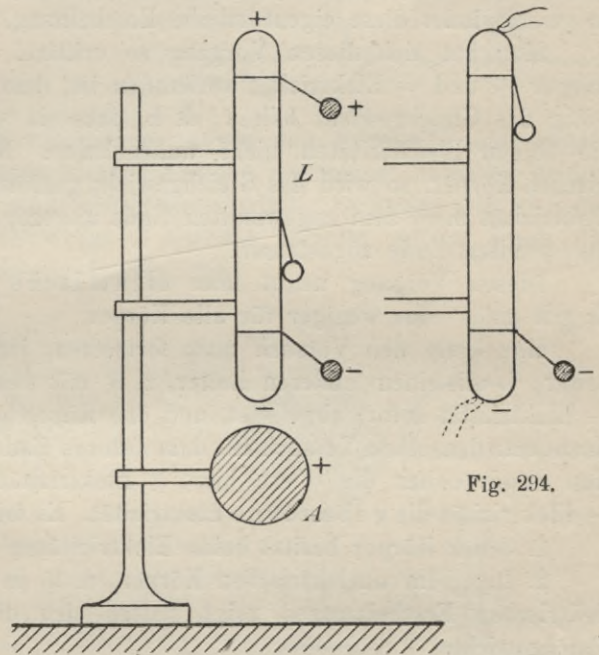


Fig. 294.

Enden und in der Mitte Hollundermarkkugeln an Seidenfäden trägt, so beobachtet man, dass das unterste und oberste Kugeln abgestossen werden, während das mittlere unbeweglich am Leiter hängen bleibt. Es folgt hieraus, dass die beiden äussersten Kugeln durch die Berührung mit dem Ende des Leiters L elektrisch geworden sein müssen, dass also auch der Leiter selbst elektrisch geworden sein muss. Wenn man die Elektrizität der beiden Kugeln prüft, stellt man fest, dass das untere negativ, das obere positiv elektrisch geworden ist. Folglich muss, da die Kugeln abgestossen werden, auch der Leiter L unten — und oben + elektrisch geworden sein.

Es ist bei dem Versuche zu beobachten, dass A dem Leiter L nur genähert wurde, dass also keine Berührung stattgefunden hat. Entfernt man A wieder, so verschwindet diese eigentümliche Erscheinung.

Man hat sich diesen Vorgang so erklärt, dass in jedem unelektrischen Körper + und — Elektrizität vorhanden ist, dass diese beiden aber sich gegenseitig das Gleichgewicht halten, d. h. dass sie schlummern. Man kann daher die beiden Elektrizitäten nicht wahrnehmen. Nähert man jedoch einen elektrischen Körper, so wird das Gleichgewicht gestört; es wird die entgegengesetzte Elektrizität nach dem zugewandten Ende angezogen, die gleichnamige nach dem abgewandten Ende abgestossen.

Diesen Vorgang nennt man elektrische Verteilung oder Influenz. Er gilt mehr oder weniger für alle Körper.

Man kann den Versuch noch fortsetzen, indem man das obere Ende des Leiters L mit einem anderen Leiter, z. B. mit dem Finger berührt. Es wird die + Elektrizität sofort abgeleitet, und das Kugeln fällt an den Leiter zurück. Macht man denselben Versuch mit dem unteren Ende von L, so gelingt er hier nicht. Man nennt daher die obere hier + Elektrizität die freie, die untere hier — Elektrizität die gebundene Elektrizität. Es folgt also aus unseren Versuchen:

1. Jeder Körper besitzt beide Elektrizitäten mehr oder weniger.

2. In einem unelektrischen Körper, d. h. in einem Körper, welcher keine elektrischen Erscheinungen zeigt, halten sich die + und — Elektrizität das Gleichgewicht.

3. In einem + elektrischen Körper hat die + Elektrizität, in einem — elektrischen Körper die — Elektrizität das Uebergewicht. Dieses Uebergewicht oder den Ueberschuss der einen Elektrizität über die andere nennt man die freie Elektrizität.

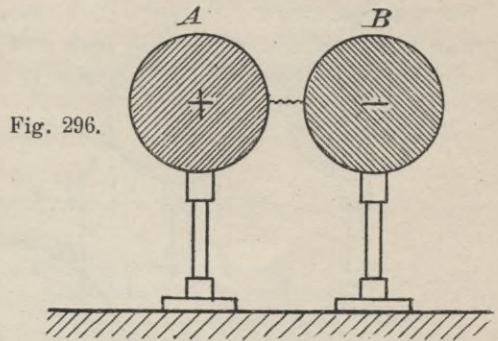
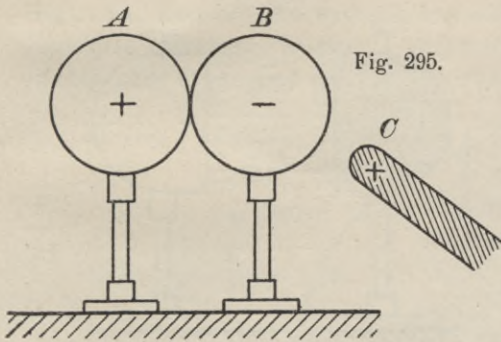
4. Durch die freie Elektrizität eines elektrischen Körpers wird in jedem in der Nähe befindlichen unelektrischen Körper das elektrische Gleichgewicht zerstört, die ungleichnamige Elektrizität angezogen, die gleichnamige Elektrizität abgestossen. Ein solcher Körper heisst „durch Verteilung oder Influenz elektrisiert“.

Bem.: Der Einfachheit halber wollen wir in Zukunft statt positive Elektrizität = + E. und statt negative Elektrizität = — E. setzen.

#### d) Beispiele elektrischer Influenz. Der elektrische Funke.

1. Nähert man zwei sich gegenseitig berührenden auf Glasfüssen stehenden unelektrischen Leitern A und B einen z. B. + elektrischen Körper C, so geht durch Influenz die ganze + E von B nach A zu der dort vorhandenen + E

über, während die ganze  $-E$  von A zu der von B angezogen wird. Es ist also in A und B nur noch je eine  $E$  vorhanden, was man nachweisen kann. Fig. 295.



2. Entfernt man A und B voneinander, sowie den Körper C, und nähert nun A und B wieder bis auf einen kleinen Abstand, so springt zwischen beiden ein Funke über und A und B sind wieder unelektrisch. Es haben sich also die  $E$  wieder ausgeglichen. Der elektrische Funke entsteht mithin durch die Vereinigung zweier entgegengesetzter  $E$  (Fig. 296).

Fig. 297.

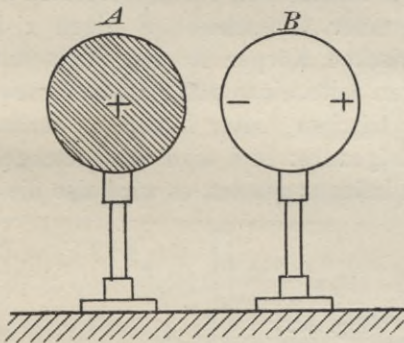
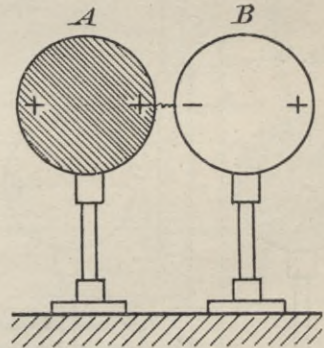


Fig. 298.



3. Betrachten wir nun die beiden Kugeln A und B, von denen A z. B.  $+$  elektrisch, B dagegen unelektrisch sei, und nähern beide Kugeln einander, so wird in B durch Influenz die  $E$  verteilt, wie in Fig. 297 angedeutet ist.

Nähern wir jetzt die beiden Kugeln noch mehr, so springt ein Funke über, wobei sich ein Teil der  $+$   $E$  von A und die  $-E$  von B gegenseitig aufheben. Die  $+$   $E$  von B bleibt in B zurück, so dass es also scheint, als hätte A einen Teil ihrer  $+$   $E$  an B abgegeben. In Wirklichkeit aber hat die freie  $+$   $E$  von A in B das Gleichgewicht gestört, wobei sich ein Teil von ihr mit der dadurch hervortretenden  $-E$  von B vereinigt hat. Dadurch wird die  $+$   $E$  von B frei (Fig. 298).

Es springt also auch infolge der elektrischen Verteilung zwischen einem elektrischen und einem unelektrischen Körper ein Funke über, wonach beide Körper gleiche  $E$  zeigen.

4. Verbindet man im vorigen Falle die Kugel B leitend mit dem Erdboden, z. B. durch eine Kette K, so wird hierdurch die freie  $+$   $E$  von B abgeleitet,

Der Ausgleich zwischen der  $- E$  von B und der  $+ E$  von A erfolgt leichter, wodurch A seine  $+ E$  vollständiger an B abgibt (Fig. 299).

Fig. 299.

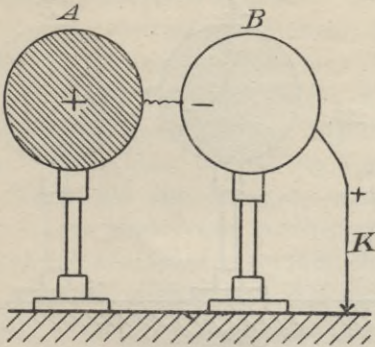
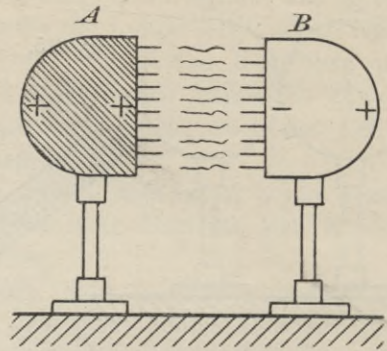
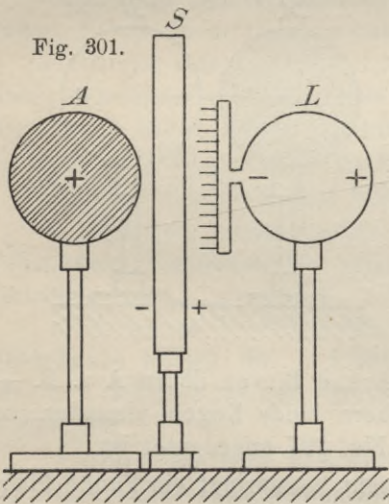


Fig. 300.



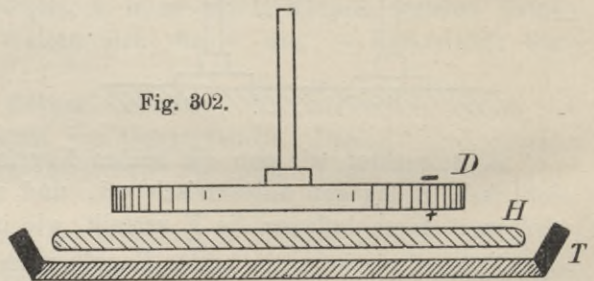
5. Durch Versuche hat man festgestellt, dass die  $E$  sich am stärksten in Spitzen ansammelt und von diesen am leichtesten ausströmt. Der Ausgleich der  $E$  zwischen zwei elektrischen Körpern, die sogen. Entladung, erfolgt also am leichtesten und am vollkommensten durch Spitzen. Der Ausgleich findet hier ohne plötzliches Ueberspringen, also ohne Funke, vielmehr ruhig in Lichtbüscheln statt (Fig. 300).

Fig. 301.



6. Nähert man einem schlechten Leiter, z. B. einer Glasscheibe S einen z. B.  $+ E$  elektrischen Körper A und stellt auf der anderen Seite einen mit Spitzen versehenen, unelektrischen Leiter L auf, so beobachtet man folgendes: In S wird das Gleichgewicht durch Influenz gestört, es wird also die linke

Fig. 302.



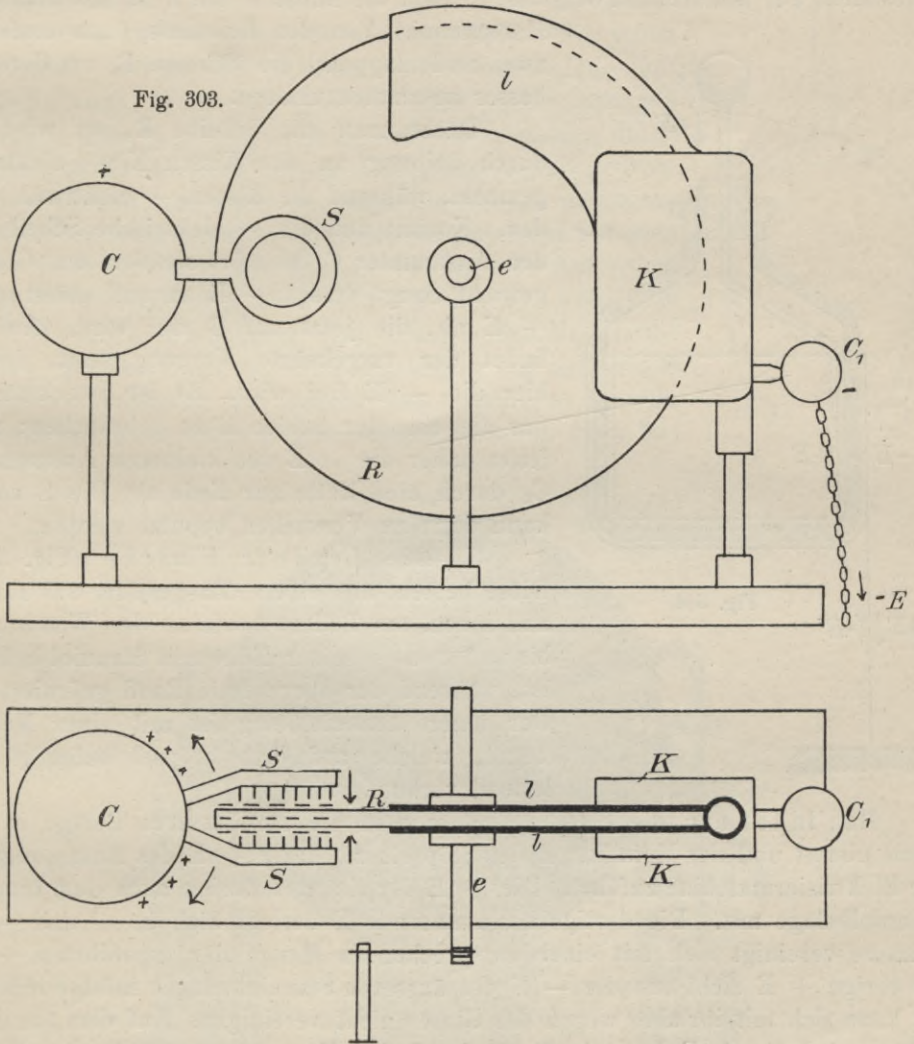
Seite von S  $-$ , die rechte Seite  $+$  geladen. Die  $+ E$  der Scheibe S wirkt nun aber wieder durch Influenz auf den Leiter L, zieht die  $- E$  des letzteren an und stösst dessen  $+ E$  ab. Es findet ein Ausgleich zwischen der  $+ E$  von S und der  $- E$  von L statt, der durch die Spitzen am Leiter L erleichtert wird. Es erhält infolgedessen die Scheibe S einen grösseren Ueberschuss an  $- E$ . Man nennt diesen Vorgang, der bei der Influenzmaschine eine grosse Rolle spielt, Doppelinfluenz (Fig. 301).

Auch bei den Nichtleitern werden durch Influenz ähnliche Erscheinungen hervorgerufen; nur treten diese hier nicht plötzlich, sondern allmählich auf.



### e) Anwendungen der bisherigen Gesetze und Erscheinungen.

1. Der Elektrizitätsträger oder Elektrophor (Fig. 302). Derselbe besteht aus einer Hartgummischeibe  $H$ , welche in einem metallenen Teller  $T$  liegt. Auf diese Scheibe wird ein etwas kleinerer metallener, mit einem isolierenden Handgriff versehener Deckel  $D$  aufgesetzt. Vor dem Gebrauche erwärmt man den Elektrophor etwas und peitscht die Scheibe  $H$  mit einem Fuchsschwanz, wodurch



dieselbe — elektrisch wird. Setzt man nun  $D$  auf, so tritt Influenz ein. In  $D$  wird das Gleichgewicht gestört, die  $+E$  wird nach der unteren Seite hin angezogen (gebunden), die  $-E$  wird nach oben abgestossen (frei). Berührt man die obere Seite von  $D$  mit dem Finger, so springt ein Funke über, d. h. die  $-E$  wird abgeleitet, so dass  $D$  nur noch  $+E$  behält, womit man jetzt einen Leiter durch Annäherung oder Berührung laden kann. Diesen Versuch kann man beliebig oft wiederholen. Der Elektrophor behält tagelang seine Eigenschaft, ohne von neuem gepeitscht werden zu müssen.

2. Die Reibungs-Elektrisierungsmaschine (Fig. 303). Dieselbe besteht aus dem Reiber R (Glasscheibe), den zwei Reibkissen K, welche mit Amalgam (Mischung aus Zinn, Zink, Quecksilber) bestrichen sind und durch Federn an die Scheibe gepresst werden, und aus den Ansammlern (Konduktoren) C und C<sub>1</sub>. Letztere sind zwei Metallkugeln, von denen die grössere C mit seitlichen mit Spitzen besetzten Ansätzen S (den sogen. Saugern) versehen ist. Alles steht auf isolierenden Glasfüssen; auch die Achse e von K ist aus Glas oder Hartgummi. Von den Reibkissen aus umfassen zwei Seidenlappen l die Scheibe R, um deren E besser zusammenzuhalten.

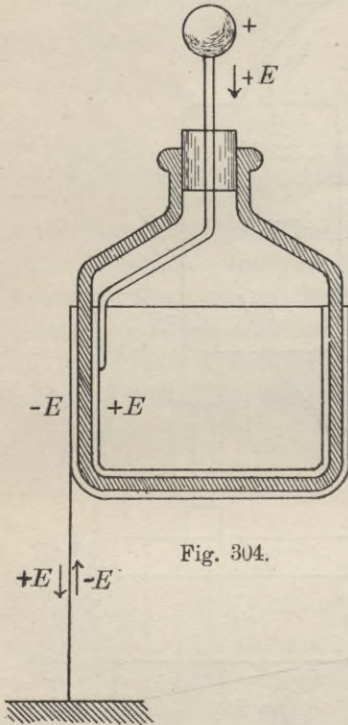


Fig. 304.

Dreht man die Scheibe R, so wird sie durch Reibung an den Kissen K + elektrisch gemacht, während die Kissen - elektrisch werden. Kommt nun die + elektrische Scheibe an den Ansammler C, so stört sie dort das Gleichgewicht, saugt dessen - E an und stösst seine + E ab, die jetzt auf C frei wird. Auf C<sub>1</sub> findet der umgekehrte Vorgang statt, indem hier die - E frei wird. Es ist zweckmässig, nur die eine der beiden E zu gebrauchen; man leitet daher die - E des kleineren Ansammlers C<sub>1</sub> durch eine Kette zur Erde ab. Die E von C kann dann zu Versuchen benutzt werden.

3. Die Leydner Flasche (Fig. 304). Diese besteht aus einem Glasgefässe, das aussen und innen, am Boden, sowie an den Wandungen bis auf etwa  $\frac{2}{3}$  seiner Höhe mit Stanniol beklebt ist, während der obere freie Rand gefirnisst ist. Der innere Stanniolbelag ist mit einer Metallkugel, welche auf dem Stöpsel befestigt ist, leitend verbunden.

Man ladet nun die Flasche, indem man sie am äusseren Belage in die Hand nimmt und der Metallkugel des Stöpsels z. B. die + E des Ansammlers C der Elektrisierungsmaschine zuführt. Die + E der Kugel teilt sich auch dem inneren Stanniolbelage mit. Die dortige schlummernde E zerlegt sich in + und - E. Letztere vereinigt sich mit einer entsprechenden Menge der zugeführten + E; die übrige + E zieht nun die - E des äusseren Stanniolbelages infolge Influenz an, kann sich mit ihr aber wegen des Glases nicht vereinigen. Auf dem äusseren Belage wird die + E frei, sie fliesst durch den Menschen zur Erde ab. Durch die Verbindung mit der Erde kann aber auch - E dem äusseren Belag zuströmen. Das ist auch tatsächlich der Fall. Ganz entsprechend, wie dem inneren Belage immer mehr + E zugeführt wird, wird auch dem äusseren Belage von der Erde - E in gleichem Masse zufließen und zwar soviel, dass sich + E innen und - E aussen das Gleichgewicht halten.

Bringt man alsdann den äusseren und inneren Belag in leitende Verbindung durch einen sogen. Entlader (Fig. 305), einen mit isolierendem Handgriff versehenen Metallbügel, so springt unter lautem Knall zwischen Entlader und der

Kugel auf dem Stöpsel, wenn das andere Ende des Entladers den äusseren Belag berührt, ein mehr oder weniger starker Funke über. Die Flasche ist dadurch entladen, d. h. wieder vollkommen unelektrisch gemacht.

Verbindet man alle inneren und äusseren Beläge mehrerer Leydner Flaschen untereinander, so kann man die Wirkung verstärken. Man erhält eine sogen. Leydner Batterie.

4. Die Influenzmaschine (Fig. 306). Wie schon angedeutet, beruht die Influenz-Elektrisirmaschine auf Doppelinfluenz. Sie besteht aus zwei ganz nahe beisammen stehenden dünnen Hartgummischeiben *a*, welche durch Kurbel und Schnurlauf *b* um ihre Achse schnell gedreht werden können und zwar so, dass sie sich in entgegengesetzter Richtung bewegen. Die äusseren Seiten der Scheiben tragen je einen Kranz von Stanniolbelägen. Auf jedem dieser Kränze schleifen zwei Metallbüschel, welche an einem Metallarme befestigt sind. Diese beiden Metallarme werden von den Lagersäulen *c* getragen und sind gegen die Drehungsrichtung der zugehörigen Scheibe so gestellt, dass sie mit einer Senkrechten einen Winkel von etwa  $30^{\circ}$  bilden.

Fig. 305.

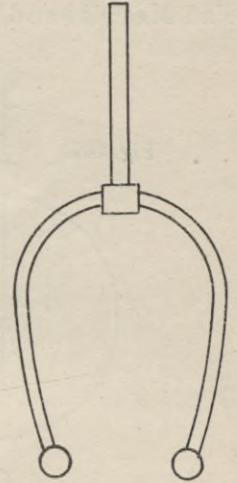
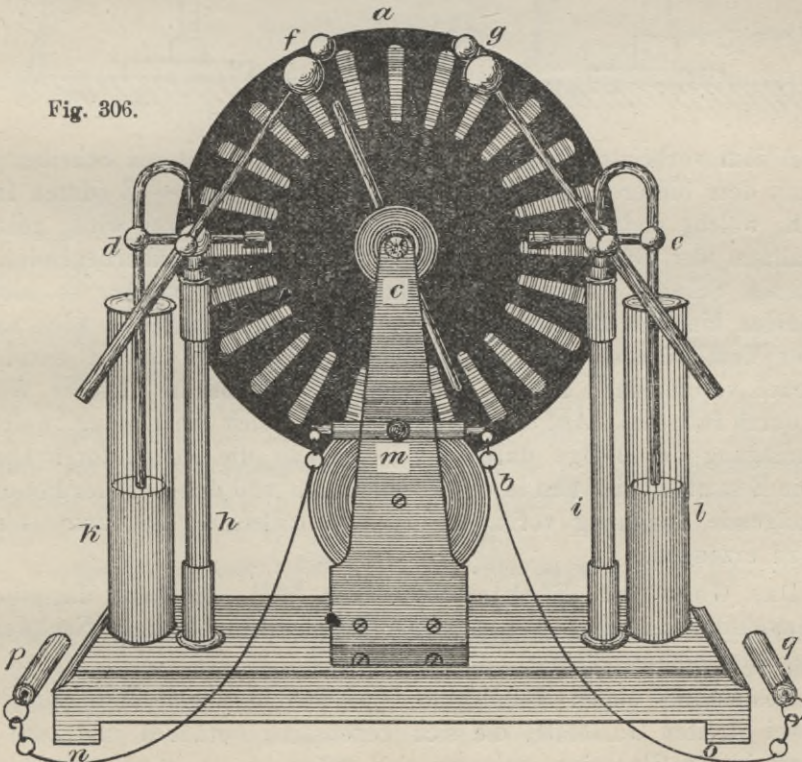


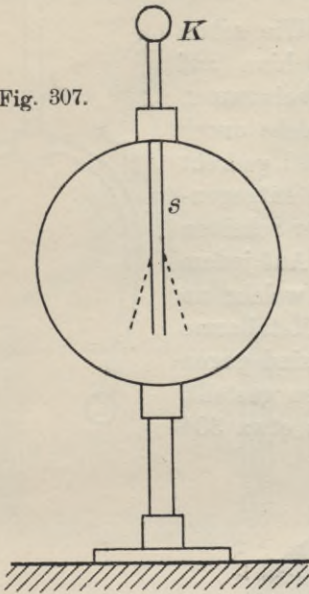
Fig. 306.



Die Scheiben bewegen sich zwischen zwei Gabeln (Sauger mit Spitzen) *d* und *e*. Die Sauger stehen durch Metallstäbe mit den beiden Konduktoren

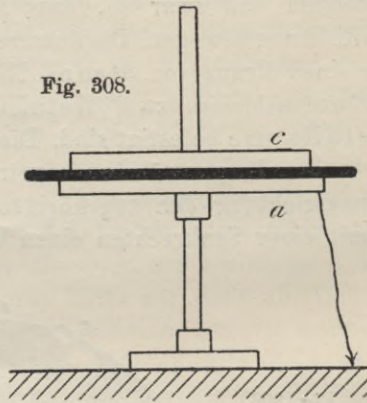
(Ansammlern) *f* und *g* in Verbindung. Letztere ruhen auf Glassäulen *h* und *i*; ihre Kugeln oder Elektroden können durch isolierende Handgriffe beliebig einander genähert bzw. voneinander entfernt werden. Die beiden Sauger sind ausserdem noch, um die Wirkung zu verstärken, mit je einer Leydner Flasche *k* und *l* verbunden. *m* ist ein sogen. Stromunterbrecher; *p* und *q* sind Metallhandhaben.

Fig. 307.



Die beschriebene Maschine ist eine sogen. Influenzmaschine mit Selbsterregung. Ist nämlich irgend ein Stanniolbelag der vorderen Scheibe zufällig etwas elektrisch, z. B. + (durch die Reibung der Metallbüschel), so erregt er in

Fig. 308.



einem bei ihm vorbeistreichenden Stanniolbelage der hinteren Scheibe, welcher gerade mit dem hinteren Metallbüschel in Berührung ist, — *E* (durch Influenz). Die + *E*, welche dadurch auf diesem hinteren Belage frei wird, geht durch den Metallarm der Büschel über zu dem diametral gegenüberliegenden Belage der hinteren Scheibe. Drehen wir jetzt die Scheibe weiter, so bleibt auf diesen beiden hinteren Belägen die — und + Ladung bestehen, auch nach Verlassen der Metallbüschel. Sie wirken beide jetzt wieder auf die gerade durch die Büschel verbundenen Beläge der vorderen Scheibe in gleicher Weise ein (wieder durch Influenz). Auf diese Weise verstärkt sich die Ladung, welche dann beim Durchgang der Beläge durch die Sauger an die Konduktoren abgegeben wird. Die *E* sammelt sich nun in den Konduktoren und den Leydner Flaschen, bis eine genügende Spannung vorhanden ist, um zwischen den Elektroden einen Funken zu erzeugen.

5. Das Goldblatt-Elektroskop (Fig. 307). Ich habe dasselbe schon früher erwähnt. Es dient wegen seiner Empfindlichkeit zum Nachweis ganz schwacher Elektrizitätsmengen.

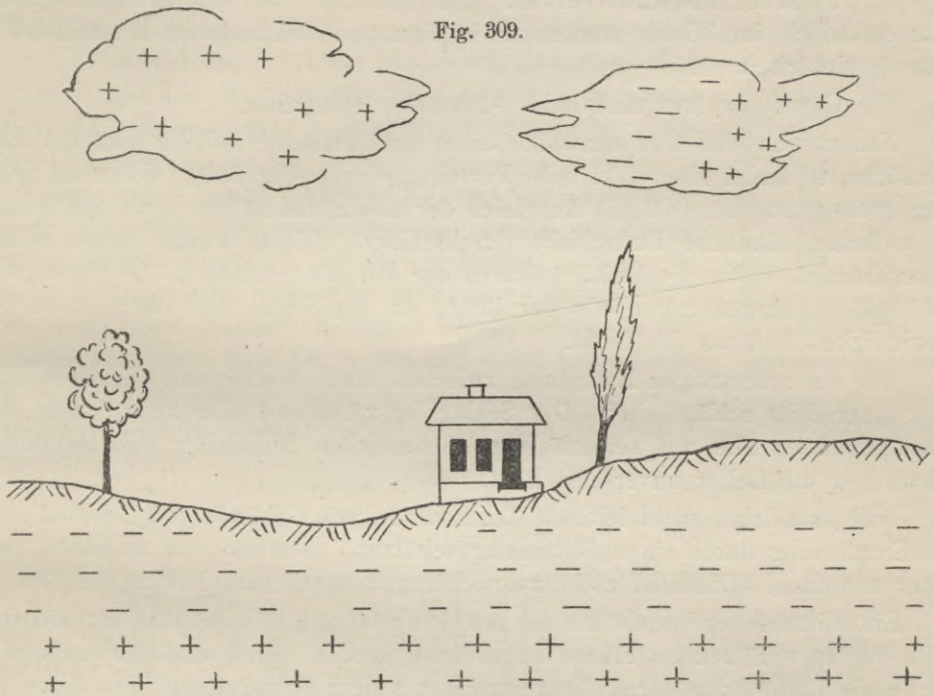
Es besteht aus einem Metallstabe *s*, welcher oben eine Metallkugel *K* und unten zwei Streifen Goldblatt, die sich gegenseitig berühren und zum Schutze gegen Luft in ein Glas eingeschlossen sind, trägt.

Die Wirkungsweise ist genau dieselbe wie beim Doppelpendel. Teilt man also der Kugel *K* z. B. + *E* mit, so gehen die Goldblättchen auseinander. Nähert

man darauf den zu untersuchenden Körper der Kugel K und gehen dabei die Blättchen noch mehr auseinander, so hat der Körper  $+ E$ , klappen sie dagegen zusammen, so ist der Körper  $-$  elektrisch.

6. Der Kondensator (Fig. 308). Mit demselben prüft man sehr schwache Elektrizitäten. Er besteht aus zwei genau aufeinander passenden Metallplatten, der Kondensatorplatte  $a$  und der Sammelplatte  $c$ , welche beide durch eine isolierende Hartgummischeibe voneinander getrennt sind. Die Scheibe  $a$  ist mit der Erde leitend verbunden,  $c$  hat einen isolierenden Handgriff.

Fig. 309.



Setzt man nun  $c$  auf  $a$  und berührt  $c$  mit dem zu prüfenden Körper, der z. B.  $+ E$  haben mag, so zieht die der Platte  $c$  mitgeteilte  $+ E$  infolge Influenz die  $- E$  von  $a$  an und stösst deren  $+ E$  ab, welche nach der Erde abfließt. Die  $- E$  von  $a$  wirkt aber auch ihrerseits anziehend auf die  $+ E$  von  $c$ , wodurch dem zu untersuchenden Körper vielmehr  $+ E$  von  $c$  entzogen wird, als sonst der Fall wäre. Hebt man darauf  $c$  ab, so kann man die  $E$  von  $a$ , in diesem Falle also  $- E$ , mit einem Elektroskop prüfen.

7. Wirkungen der Elektrizität mit Hilfe der geschilderten Apparate.

$\alpha$ ) Magnetische Wirkung. Legt man ein Stahlstäbchen in die Windungen eines überspannenen, schraubenförmig gewundenen Kupferdrahtes und bringt die Enden des letzteren zwischen die beiden Ansammler einer Influenzmaschine, so wird durch deren Entladung das Stäbchen magnetisch.

$\beta$ ) Mechanische Wirkung. Körper, welche die Leitung der Elektrizität bei der Entladung unterbrechen (Luft, Papier, dünnes Glas usw.), werden gewaltsam von den Funken durchschlagen.

γ) Wärmewirkung. Steckt man in eine leicht entzündbare Flüssigkeit einen Leiter, so wird beim Ueberspringen eines Funkens auf den Leiter die Flüssigkeit in Brand gesetzt.

δ) Chemische Wirkung. Strömt längere Zeit E aus oder durchschlagen wiederholt Funken die Luft, so wird der Sauerstoff zersetzt und zum Teil in Ozon verwandelt (chemische Wirkung).

ε) Wirkung auf die Nerven. Die elektrische Entladung übt auf die Nerven einen starken Reiz aus, der schmerzhaft Muskelzerrungen bewirkt.

8. Gewitter. Blitzableiter. Die freie Luft über der Erdoberfläche ist stets elektrisch, im Winter stärker als im Sommer. Bei heiterem Himmel ist sie stets + elektrisch.

Die Gewitterwolken sind bald +, bald – elektrisch.

Nähert sich eine Gewitterwolke einer unelektrischen Wolke oder der Erdoberfläche, so findet eine elektrische Verteilung statt (Fig. 309). Wenn die Spannung gross genug ist, tritt ein Ausgleich der E ein, indem ein gewaltiger Funke die zwischenbefindliche Luftschicht durchschlägt. Dieser Funke heisst Blitz. Er erschüttert heftig die Luft, wodurch der Donner entsteht. Letzterer wird erst später wahrgenommen als der Blitz, da der Schall eine langsamere Geschwindigkeit hat, als das Licht.

Bei einer derartigen Entladung zwischen einer Wolke und der Erde sagt man: „der Blitz schlägt ein“. Der Schlag ist zündend oder kalt, stets aber zertrümmert er alle auf seinem Wege befindlichen Nichtleiter und Halbleiter, während er die Leiter unversehrt lässt.

Will man daher nicht leitende Gegenstände, wie Gebäude, vor Beschädigung und Entzündung durch einen Blitzschlag schützen, so muss man an ihnen gute Leiter anordnen. Diese Blitzschutzvorrichtungen nennt man Blitzableiter.

Ein Blitzableiter besteht aus der Auffangestange, welche an der höchsten Stelle der zu schützenden Fläche angebracht werden muss, und der Leitung, welche die Verbindung der Auffangestange mit dem Grundwasser, dem Sitze der Erdelektrizität, herzustellen hat.

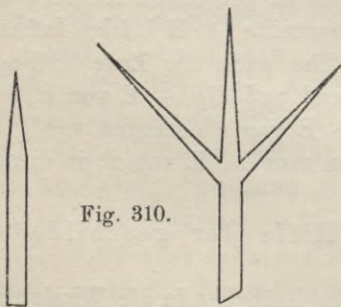


Fig. 310.

Die Auffangestange ist eine kräftige, etwa 25 mm starke und 2 bis 4 m lange Rundeisenstange, die oben in eine oder mehrere Spitzen ausläuft (Fig. 310). Die Spitzen sorgen dafür, dass in ihnen die E am vollkommensten ausstrahlt. Es wird demnach die von der Wolke angezogene – E der Erde durch diese Spitzen des Blitzableiters ruhig und ohne Funkenbildung, also ohne Blitzschlag, zur Wolke ausströmen. Der Blitzableiter wird mithin nicht nur die einschlagenden Blitze unschädlich machen, sondern geradezu die Blitzbildung verhüten.

Die Leitung besteht aus etwa 1,5 cm starkem Rundeisen oder aus etwa 2 cm starkem Eisendraht.

Auffangestange und Leitung sind sorgfältig gegen Rost zu schützen. Näher auf die Konstruktion der Blitzableiter einzugehen, würde zu weit führen.

## II. Berührungselektrizität (Galvanismus).

### a) Galvanische Grundversuche. Galvanischer Strom.

Stellt man in ein Glas mit verdünnter Schwefelsäure einen Zinkstreifen Z und einen Kupferstreifen K, so zeigt das aus der Säure herausragende Ende des Zinkstreifens  $-$ , dasjenige des Kupferstreifens  $+$  E (Fig. 311). Verbindet man darauf diese beiden Enden durch einen Metalldraht miteinander, so strömt durch diesen von K nach Z positive E und von Z nach K negative E; in der Flüssigkeit strömt  $+$  E von Z nach K und  $-$  E von K nach Z.

Die Ursache dieser Art von Elektrizität ist der zwischen der Säure und den Metallstreifen sich entwickelnde chemische Prozess (Zersetzung); je stärker der letztere ist, desto mehr E entwickelt sich.

Man nennt einen solchen Apparat ein galvanisches Element. Die herausragenden Enden der Metallstreifen heissen Pole. K ist der  $+$  Pol, Z der  $-$  Pol. Der Verbindungsdraht heisst Schliessbogen des Elements.

Wenn man mehrere Elemente durch Drähte so miteinander verbindet, dass der  $+$  Pol des einen Elements an den  $-$  Pol des anderen angeschlossen wird, erhält man eine galvanische Batterie, durch welche man die Wirkung verstärken kann (Fig. 312).

Fig. 311.

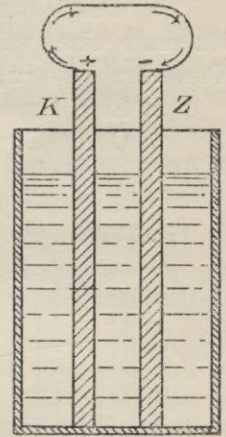
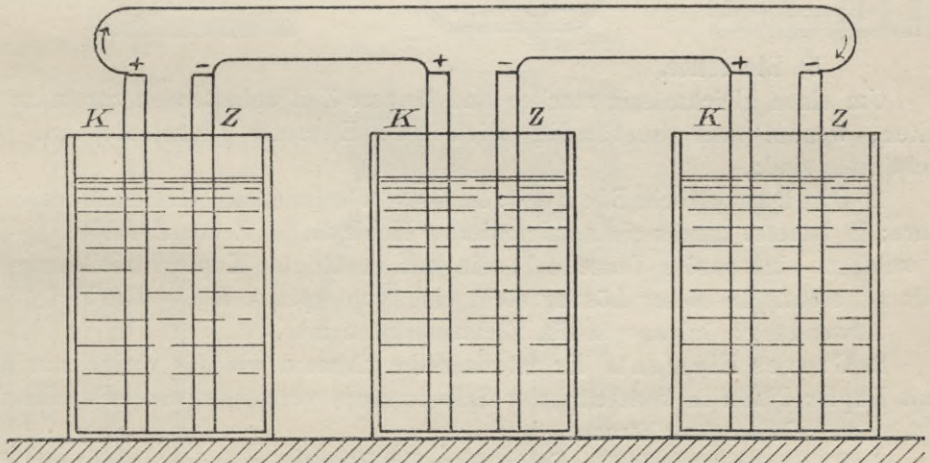


Fig. 312.



Je nach der Art der Metalle und Säuren zeigen die Pole einen verschiedenen Grad ungleichnamiger E, so dass also in den einzelnen Fällen der Unterschied zwischen  $+$  und  $-$  E von verschiedener Grösse ist. Diesen Unterschied nennt man Spannung.

Die Bewegung der E von einem zum anderen Pole in Fig. 311 nennt man den elektrischen Strom; im allgemeinen bezeichnet man aber nur die von  $+$  zum  $-$  Pol fließende E so.

Ist K mit Z durch den Schliessbogen verbunden, so ist der Strom geschlossen, im anderen Falle unterbrochen.

Mit Hilfe eines Elementes kann man folgende Erscheinungen beobachten:

1. Zuckungen in den Handgelenken (bei Einschaltung in den Strom).
2. Schaltet man in den Schliessbogen zwei zugespitzte Kohlenstückchen ein und bringt diese zur Berührung, so entsteht ein kleiner hellleuchtender Funke.
3. Desgleichen wird ein kurzer, sehr dünner Eisen- oder Platindraht glühend.
4. Desgleichen wird ein Eisenstäbchen innerhalb eines schraubenförmig gewundenen Kupferdrahtes magnetisch.
5. Eine Magnetnadel wird abgelenkt.
6. Chemische Zersetzung.

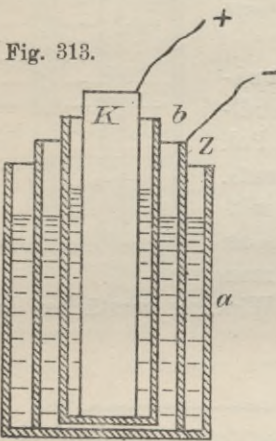


Fig. 313.

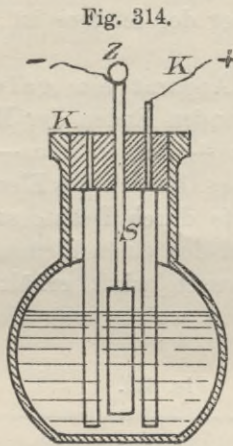


Fig. 314.

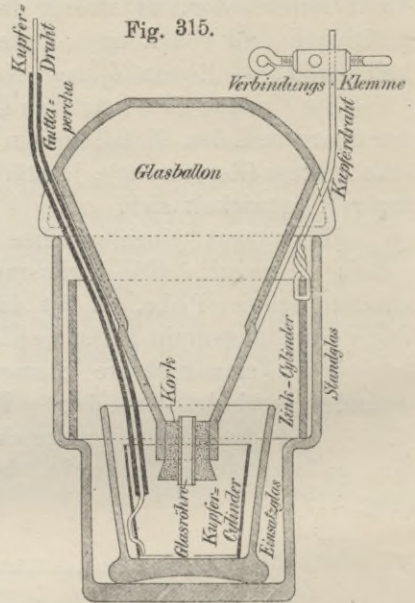


Fig. 315.

### b) Elemente.

Um einen gleichmässig starken und längere Zeit anhaltenden Strom zu erhalten, wendet man beständig wirkende Elemente (konstante) an. Die wichtigsten sind:

1. Das Daniellsche Element: Im Glase a befindet sich verdünnte Schwefelsäure; in letztere taucht ein amalgamierter Hohlzylinder Z aus Zinkblech (— E), in welchem eine poröse Tonzelle b, die mit gesättigter Kupfervitriollösung gefüllt ist, steht. In dieser Lösung steht eine Kupferplatte K (+ E) (Fig. 313).

Anwendung: Galvanoplastik, Elektromagnetismus.

2. Groves Element. Es ist dasselbe Element wie das vorige, nur dass statt Kupfer Platin in konzentrierter Salpetersäure verwendet wird. Das Element gibt einen sehr starken Strom.

3. Bunsens Element. Es ist dasselbe Element wie das vorige, nur dass statt Platin Kohle in konzentrierter Salpetersäure verwendet wird. Der Strom ist auch stark, ziemlich gleichmässig und andauernd.

Anwendung: Elektromagnetismus, Elektrisches Licht.

4. Bunsens Tauchelement (Fig. 314). Zwei Kohlenplatten K (+ E) hängen parallel in einer Flasche in einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali, Schwefelsäure und Wasser. Zwischen ihnen hängt eine Zinkplatte Z (— E), die mittels der Stange S hochgezogen werden kann, um das Element ausser Betrieb zu setzen.



5. Meidingers Ballonelement (Fig. 315). Auf dem Boden eines grösseren Glasgefässes befindet sich ein kleineres Glas, in welches der Kupferpol (+ E), dem die Gestalt eines niedrigen Zylinderringes gegeben ist, gesetzt wird. Von diesem Kupferpol aus führt ein Kupferdraht, der durch Guttapercha isoliert ist, nach aussen. Der Zinkpol (— E) ist gleichfalls ein Zylinderring, der auf den im äusseren Glase befindlichen Absatz gestellt wird. Auch von ihm aus führt ein Kupferdraht nach aussen. Das innere Glas ist mit gesättigter Kupfervitriollösung, das grosse mit Bittersalzlösung gefüllt. Es stehen also der Zinkzylinder und das kleine Glas in dieser Bittersalzlösung; letztere steht aber auch im kleinen Glase über der schwereren Kupfervitriollösung. Damit die Kupfervitriollösung stets gesättigt bleibt, ist in das grosse Glas eine mit Kupfervitriol gefüllte Flasche, deren Hals (mit Glasrohr) in die Kupfervitriollösung taucht, umgekehrt hineingehängt. Diese Flasche dient zugleich als Verschluss für das ganze Element. Der Strom ist sehr schwach, aber von grosser Gleichmässigkeit und Dauer.

Verwendung: Sehr verbreitet im Eisenbahn- und Telegraphendienst.

6. Leclanchés Element (Fig. 316). Eine Tonzelle *t* ist mit einem Brei von Braunstein, Gaskohle, Gummilackharz, doppelt schwefelsaurem Kali gefüllt und mit Pech verschlossen. In diesem Brei steckt der Kohlenstab *K* (+ Pol). Das ganze steht zusammen mit einem Zinkstab *Z* (— Pol) in einem Gefäss mit verdünnter Salmiaklösung. Der Strom ist sehr schwach, aber von grosser Gleichmässigkeit und Dauer.

Anwendung: Haustelegraphen- und Telephonanlagen.

7. Trockenelemente. Sie enthalten gar keine Flüssigkeit, sondern eine mit der erregenden Flüssigkeit getränkte eingedickte Masse. Sie sind für den Gebrauch daher sehr bequem.

Fig. 316.

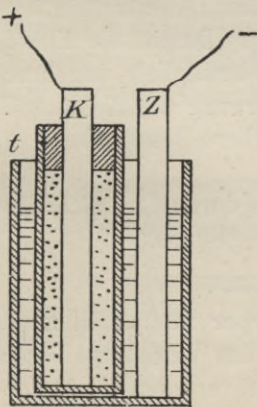


Fig. 317.



Fig. 318.

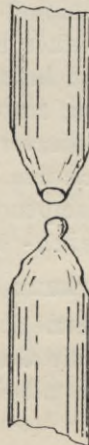
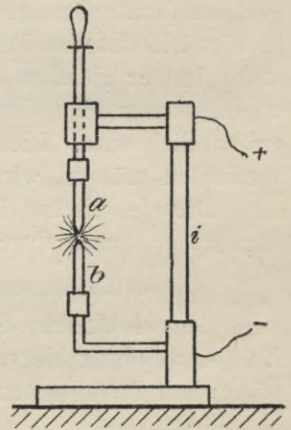


Fig. 319.



### c) Die Stärke des galvanischen Stromes.

Wir verstehen darunter die + Elektrizitätsmenge, welche in der Sekunde durch den Querschnitt einer Drahtleitung fliesst. Sie hängt ab von der Beschaffenheit der Elemente und von der Leitung zwischen den Polen. Wir haben hierfür das wichtige Ohmsche Gesetz: Der Strom ist um so stärker, je grösser

die Zahl der miteinander verbundenen Elemente und je dicker und kürzer die ganze Stromleitung ist.

Versuche lehren uns, dass alle in den Stromkreis eingeschalteten Körper den elektrischen Strom bei seinem Durchgange schwächen. (Widerstand der Leiter).

#### d) Wärme- und Lichtwirkung des galvanischen Stromes.

Schaltet man einen kurzen Platin-, Blei-, Zinn- oder Zinkdraht in den Schliessungsbogen einer starken Batterie ein, so wird der Draht glühend und schmilzt; zwei Stifte aus Gaskohle rufen einen sehr hellen Lichtschein hervor. Hierauf beruht das elektrische Licht, welches von allen irdischen Lichtquellen die stärkste Leuchtkraft hat.

1. Elektrisches Glühlicht. Ein dünner Kohlenfaden (verkohlte Bambus- oder Baumwollfaser), der sich in einem birnenförmigen, luftleeren Glasbehälter befindet, wird durch Einschaltung in den Schliessungsbogen zum Glühen gebracht. Der Kohlenfaden ist mit seinen Enden an zwei Platindrähten i befestigt, welche in die Glasbirne eingeschmolzen sind und die Verbindung mit dem Schliessungsbogen herstellen (Fig. 317). Es geht nämlich der eine Platindraht zu dem metallenen Gewinde m, der andere zu der Metallplatte n. Wird nun die Lampe in die sogen. Fassung eingeschraubt, so legt sich m an den — Pol der Fassung und n an den + Pol derselben, wodurch der Strom geschlossen wird. Durch Ausschalter kann man den Strom für jede einzelne Lampe ab- oder anstellen.

2. Elektrisches Bogenlicht. Bei diesem Licht wird der Strom durch zwei mit der Spitze sich berührende Kohlenstäbe geleitet. Die Enden der Stäbe erwärmen sich bis zur Weissglut. Entfernt man sie hierauf ein wenig voneinander, so bilden die glühenden Kohlentheilchen eine leitende Verbindung. Bei diesem Vorgange werden durch den Strom vom + Pole glühende Kohlentheilchen fortgerissen (kraterförmige Aushöhlung) und zum — Pole geführt (Ansatz (Fig. 318)). In Fig. 319 ist das Prinzip einer Bogenlampe angedeutet. Damit die Kohlenstifte immer gleichen Abstand behalten, muss der obere beweglich angebracht werden, wozu eine Vorrichtung zur Regulierung der Entfernung der Kohlenstäbe erforderlich wird. Diese Reguliervorrichtung, auf deren nähere Beschreibung wir verzichten müssen, wird durch den Strom selbst bedient.

Die elektrischen Bogenlampen werden jetzt allgemein durch Induktionsstrom, und zwar durch Gleich- oder Wechselstrom gespeist.

#### e) Chemische Wirkung des galvanischen Stroms.

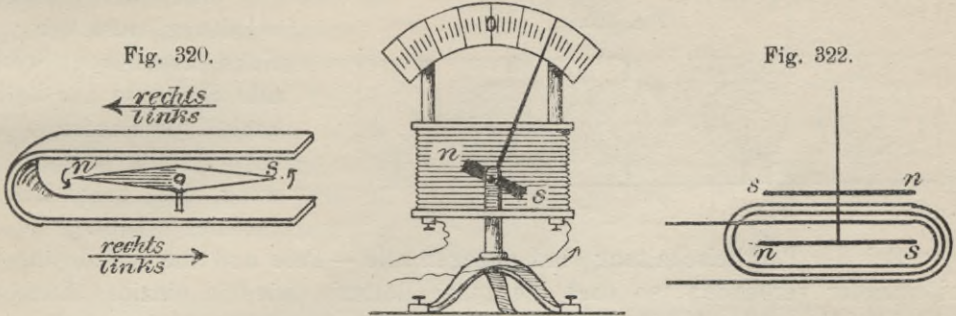
Der elektrische Strom zerlegt zusammengesetzte Körper in ihre Elemente. Eine Anwendung hiervon ist die Galvanoplastik, d. h. das Verfahren, Gegenstände auf galvanischem Wege mit einem Metallüberzuge zu versehen (Vergolden, Versilbern usw.).

#### f) Magnetische Wirkung des galvanischen Stroms.

Lässt man den galvanischen Strom über oder unter einer ruhenden Magnetnadel so vorbeifliessen, dass der Leitungsdraht der Nadel parallel ist, so erfährt die Magnetnadel eine Ablenkung und zwar stets in demselben Sinne. Es geschieht dies nach dem Gesetze von Ampère: Denkt man sich eine menschliche Figur in den Strom eingeschaltet, welche mit dem

Strome schwimmt und oben und unten das Gesicht der Nadel zukehrt, so schlägt der Nordpol der Nadel stets nach links aus (Fig. 320). Ein Apparat, der derartig eingerichtet ist und durch den man also das Vorhandensein und die Richtung eines Stroms nachweisen kann, heisst Galvanoskop.

Fig. 321.

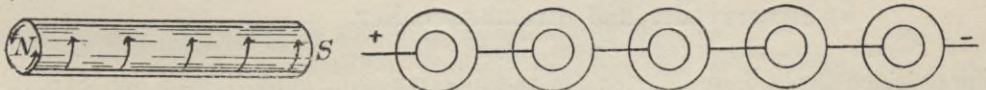


Auf derselben Anwendung des Ampèreschen Gesetzes beruht das Galvanometer, mit welchem man nicht nur das Vorhandensein und die Richtung, sondern auch die Stärke von Strömen messen kann. Galvanometer sind Drahtspulen, welche ein leicht bewegliches Magnetstäbchen umgeben. Es ist das sogen. Vertikalgalvanometer (Fig. 321) sehr verbreitet. Das Magnetstäbchen  $n, s$ , das wie ein Wagebalken hin- und herschwingen kann, steht in der Ruhe wagerecht. Leitet man durch die Spule einen Strom, so weicht das Magnetstäbchen nach dem Ampèreschen Gesetze aus. Diese Bewegungen des Stäbchens in der Spule werden durch einen Zeiger an einer Skala sichtbar gemacht.

Zum Nachweis sehr schwacher Ströme bedient man sich des Multiplikators. Bei diesem ist ein Draht in mehrfachen Windungen um eine Doppel-Magnetnadel geführt, wodurch die ablenkende Wirkung des Stromes wesentlich verstärkt wird (Fig. 322). Damit die Wirkung für beide Nadeln dieselbe bleibt, müssen die ungleichnamigen Pole der Nadeln übereinanderliegend angeordnet werden. Der Multiplikator kann auch als Galvanometer benutzt werden.

Fig. 323.

Fig. 324.



Wenn man einen galvanischen Strom in zahlreichen Drahtwindungen um einen unmagnetischen Eisenstab leitet, so wird letzterer durch den Strom magnetisch. Die Lage der magnetischen Pole (Fig. 323) bestimmt sich nach folgendem Gesetze: Der Nordpol eines durch den galvanischen Strom magnetisierten Eisenstabes liegt stets links von einer menschlichen Figur, welche mit dem Strom schwimmt und das Gesicht dem Stabe zukehrt.

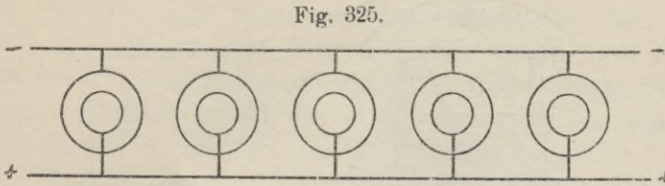
Einen derartig erzeugten Magnetismus nennt man Elektromagnetismus; der betreffende Magnet heisst Elektromagnet.

Im weichen Eisen verschwindet der Magnetismus wieder, wenn der Strom ihn nicht mehr umkreist. Stahl dagegen wird durch einen Strom dauernd magnetisch gemacht.

### g) Arten von galvanischen Batterie-Verbindungen.

Die galvanischen Elemente lassen sich, wie schon erwähnt und auch in einer Figur gezeigt worden ist, zu einer Batterie vereinigen. Man unterscheidet:

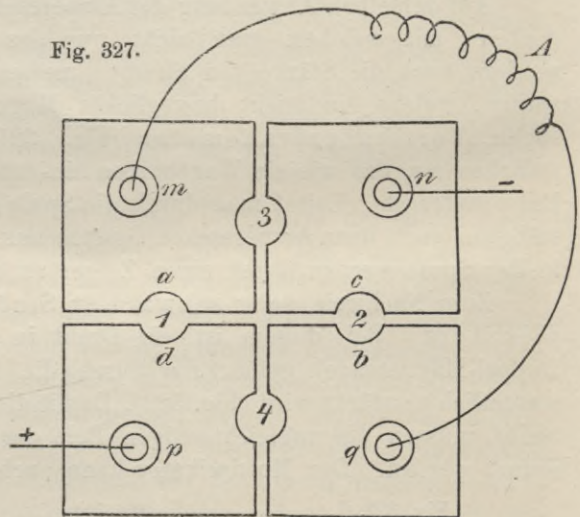
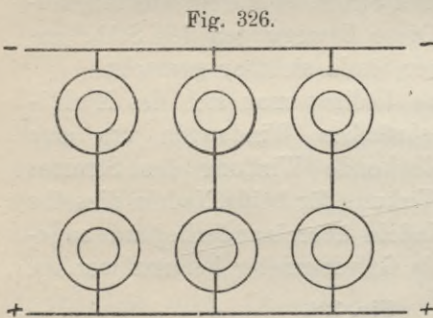
1. Reihen- oder Hintereinanderschaltung (Fig. 324).
2. Nebeneinander- oder Parallelschaltung (Fig. 325).



Bei der Reihenschaltung muss der von links kommende Strom alle Elemente der Reihe nach durchlaufen. Es wird bei ihr die Spannung des galvanischen Stromes erhöht.

Bei der Parallelschaltung sind dagegen alle  $-$  Pole und alle  $+$  Pole direkt miteinander verbunden, so dass die Batterie wie ein einziges Element erscheint. Es werden bei ihr der Leitungswiderstand vermindert und die Strommenge vermehrt.

In Fig. 326 ist eine Schaltungsart angedeutet, welche zwischen der Reihen- und Parallelschaltung steht.



### h) Stromwender und Stromumschalter.

Wenn man aus irgend einem Grunde den von einer Batterie kommenden, durch einen Draht fortgeführten Strom umkehren will, benutzt man den Stromwender (Fig. 327). Auf einer Unterlage, die gut isoliert sein muss, befinden sich vier Metallplatten a, b, c, d. Diese Platten haben bei 1, 2, 3 und 4 lochartige Oeffnungen, in welche Metallstüpsel hineinpassen. Die Drähte von der Batterie seien bei p und bei n eingeführt; die Fortleitung des Stromes in die Leitung A soll dagegen von m und q aus erfolgen. Steckt man nun bei 1 und 2 obige Metallstüpsel ein, so geht der Strom von p nach m durch die Leitung A und von dieser über q nach n zur Batterie zurück. Er durchläuft also A von links nach rechts. Steckt man dagegen die Metallstüpsel in 3 und 4 ein, so ist der Weg des Stromes: Batterie, p, q, Leitung A, m, n, Batterie, also von rechts nach links durch A.

Unter Umschalten versteht man allgemein Vorrichtungen, durch welche man den Strom je nach Bedarf von einer Leitung auf eine andere übertragen oder auch einen Teil der Leitung ausschalten kann.

Fig. 328 stellt einen Stöpselummschalter dar, wie er bei Morse-Sprechleitungen vorkommt. Setzt man den Stöpsel in 1 ein, so geht der von a kommende Strom nach b weiter; setzt man den Stöpsel in 2 ein, so geht der Strom von a nach c, und setzt man ihn in 3 ein, so geht der Strom von a nach d.

In Fig. 329 ist ein Kurbelummschalter gezeichnet. Er verbindet bei der Stellung c die Leitungen  $l_1$  und  $l_2$ . Legt man den Arm c nach rechts um, so verbindet man die Leitungen  $l_1$  und  $l_3$ .

Um gewisse Apparateile, z. B. Blitzableiter, Galvanometer usw., nach Belieben ein- oder ausschalten zu können, wendet man die in Fig. 330 dargestellte Vorrichtung an. In der gezeichneten Stellung geht der von  $l_1$  kommende Strom über 1 nach der Leitung B, wo einer der obigen Apparate, der vorübergehend ausgeschaltet

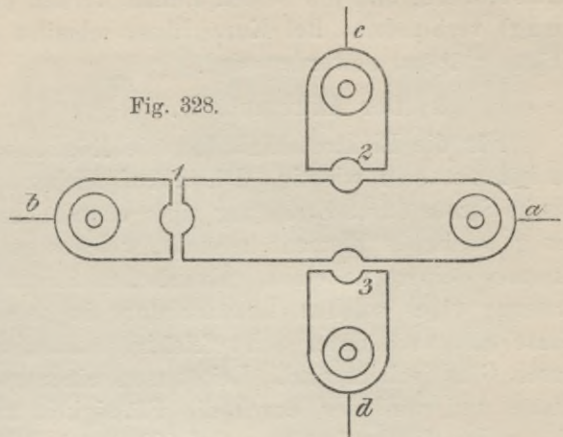


Fig. 329.

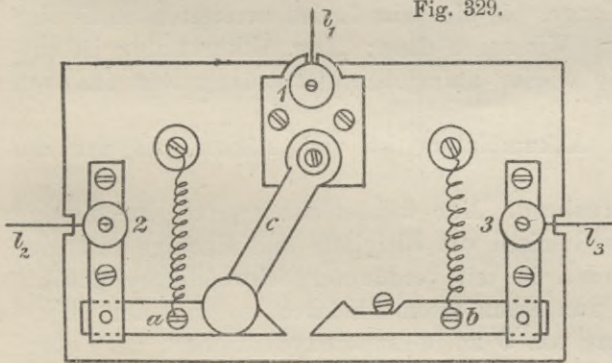
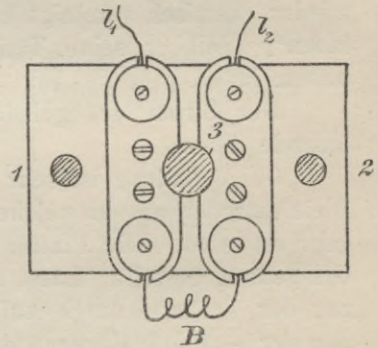


Fig. 330.



werden soll, eingeschaltet sein mag, durch diesen Apparat über 2 nach  $l_2$ . Soll jedoch Leitung B ausgeschaltet werden, so setzt man den Metallstöpsel 3 ein, wodurch der Strom von  $l_1$  direkt über 1 und 2 nach  $l_2$  geleitet wird, ohne B zu berühren.

### i) Kurzschluss.

Die Drähte einer elektrischen Leitung müssen isoliert werden. Sie werden zu diesem Zwecke mit Seide umwickelt oder mit Guttapercha (siehe Meidingers Element) umgeben usw.

Bei schlechter Isolierung der Drähte einer elektrischen Leitung, z. B. für die Glühluchanlagen eines Hauses, geht der Strom nicht durch die im Hause in die Leitung eingeschalteten Lampen, sondern unmittelbar vom einen Leitungsdraht auf den anderen über. Man nennt dies Kurzschluss. Die Drähte werden dann glühend, weil der Strom, der ja für den grossen Widerstand der Lampen berechnet ist, jetzt viel zu stark ist. Befinden sich nun in der Nähe leicht ent-

zündbare Stoffe, so kann durch Kurzschluss leicht ein Brand entstehen. Um letzteres zu verhüten, wird einer der Drähte bei der Eintrittsstelle in das Haus unterbrochen, und die beiden Enden werden durch einen Bleidraht (Bleisicherung) verbunden. Bei Kurzschluss schmilzt diese Sicherung, ehe die Kupferdrähte glühend geworden sind.

### k) Der Akkumulator.

Für die Elektrotechnik ist die Möglichkeit, überschüssige E. aufspeichern zu können, sehr wichtig. Diese Aufspeicherung beruht darauf, dass der galvanische Strom durch Zerlegung einer chemischen Verbindung (chemische Wirkung) ein galvanisches Element herstellt, welches nach Beendigung der Einwirkung des Stromes seinerseits einen galvanischen Strom in die Leitung schickt. Die Anordnung eines solchen Akkumulators in seiner einfachsten Art ist: In einem Glase mit verdünnter Schwefelsäure stehen zwei Bleiplatten, die voneinander durch Glas isoliert sind. Leitet man einen galvanischen Strom nach der einen Platte und von hier durch die Flüssigkeit zur anderen Bleiplatte, so zerlegt dieser das Wasser in Sauerstoff (O) und in Wasserstoff (H). O scheidet sich am + Pol der einen Platte ab und verbindet sich mit dieser zu Bleisuperoxyd, während H zum — Pol der anderen Platte geht, ohne diese zu verändern. Ist diese Zersetzung bis zu einem gewissen Grade fortgeschritten, so sagen wir: „Der Akkumulator ist geladen“. Er kann nun als galvanisches Element benutzt werden. Er wirkt aber nur so lange, bis die beim Laden zersetzten Stoffe sich wieder chemisch vereinigt haben. Wir sagen dann: „Der Akkumulator ist entladen“. Soll er seine Tätigkeit wieder aufnehmen, so müssen wir ihn von neuem laden.

Der Strom des geladenen Akkumulators ist viel stärker, als der ihn ladende Strom.

Obige Ladung ist sehr zeitraubend. Man wendet daher jetzt gitterförmige Bleielektroden an, in welche ein Gemisch von Bleiglätte und Mennige fest eingepresst wird. Die Platten werden in mit verdünnter Schwefelsäure gefüllte Glasgefäße gestellt. Lässt man nun einen Strom hindurch, so wird der Ueberzug der + Platte durch Aufnahme von O zu Bleisuperoxyd oxydiert, der Ueberzug der — Platte dagegen durch Abgabe von O zu Blei in schwammartig aufgelockerter Form (Bleischwamm) reduziert. Aus solchen Plattenpaaren lassen sich, indem man sie verbindet, sehr wirksame Batterien herstellen, welche Sammelbatterien heissen. In diesen Batterien sind alle + und alle — Platten miteinander verbunden; auch sind sie durch Glasstücke vor Berührung geschützt und reichen nicht bis zum Boden des Gefässes hinab.

Zur Vermehrung der Elektrizitätsmengen hängt man bei grösseren Akkumulatoren drei + Platten abwechselnd zwischen vier — Platten. Sind noch grössere Elektrizitätsmengen erforderlich, so verbindet man mehrere solcher sogen. Akkumulatorzellen miteinander, wie in Fig. 331 angedeutet ist.

### l) Anwendungen der magnetischen Wirkungen des galvanischen Stromes.

1. Die elektrische Klingel (Fig. 332). Dieselbe besteht aus der Batterie B, der Leitung a - b und dem elektrischen Klingelapparat. Der wichtigste Teil des letzteren ist der Elektromagnet n mit dem Hammer c i o. Der

Strom kommt von B, geht durch a, wenn der Schlüssel s geschlossen ist, nach n, welchen er umkreist, von da in die Blattfeder c nach dem Metallstift v zur Leitung b und zur Batterie wieder zurück.

Der Magnet wird dadurch magnetisch gemacht, er zieht daher die auf der Feder c sitzende Eisenplatte i an, wobei die Kugel o gegen die Glocke K schlägt. Bei diesem Vorgange wird die Verbindung zwischen c und v gelöst, wodurch der Strom unterbrochen wird. Dadurch aber, dass kein Strom mehr vorhanden ist, wird der Elektromagnet wieder unmagnetisch; die Feder c schnell infolgedessen zurück, wodurch die Verbindung zwischen c und v wieder hergestellt wird. Jetzt wiederholt sich der Vorgang beliebig oft, so lange der Schlüssel s geschlossen ist, d. h. der Strom wird fortwährend geöffnet und geschlossen, wobei die Glocke ununterbrochen bei jeder Oeffnung ertönt.

Der Schlüssel s wird in Gestalt eines Drückers (Knopf) hergestellt, wie Fig. 333 zeigt. Beim Niederdrücken des Knopfes K wird der Strom geschlossen, wie aus der Figur ohne weiteres ersichtlich ist.

Fig. 334 zeigt das Prinzip einer grösseren Anlage für ein Gebäude. L ist die Hauptleitung des Gebäudes, von welcher die einzelnen Nebenleitungen in die Zimmer führen. In jedem Zimmer ist ein Drücker C angebracht. Im Kasten F ist bei jeder Nummer eine Fallscheibe angebracht, an welcher zu erkennen ist, von welchem Zimmer aus geklingelt worden ist. Wird z. B. der Knopf C (1) gedrückt, so wird der Strom geschlossen; er geht von der Batterie B durch m; L; L; p; Drücker C (1); q; r; s; Fallscheibe 1; n; Glocke K; v nach B zurück.

Bem.: Die beschriebene Glocke, welche im Eisenbahnbetriebe als Wecker verwandt wird, wird auch die elektrische Klingel mit Selbstunterbrechung des Stromes genannt.

Fig. 331.

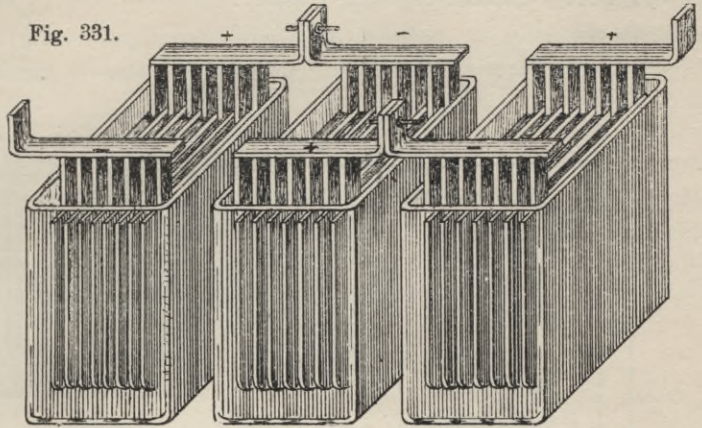


Fig. 332.

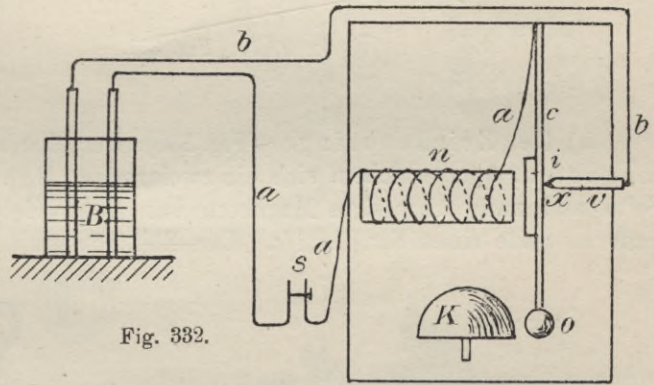


Fig. 333.



2. Der Morse'sche Schreibtelegraph. Die wichtigsten Teile desselben sind der Zeichenbringer oder Zeichenempfänger und der Zeichengeber oder Schlüssel oder Taster.

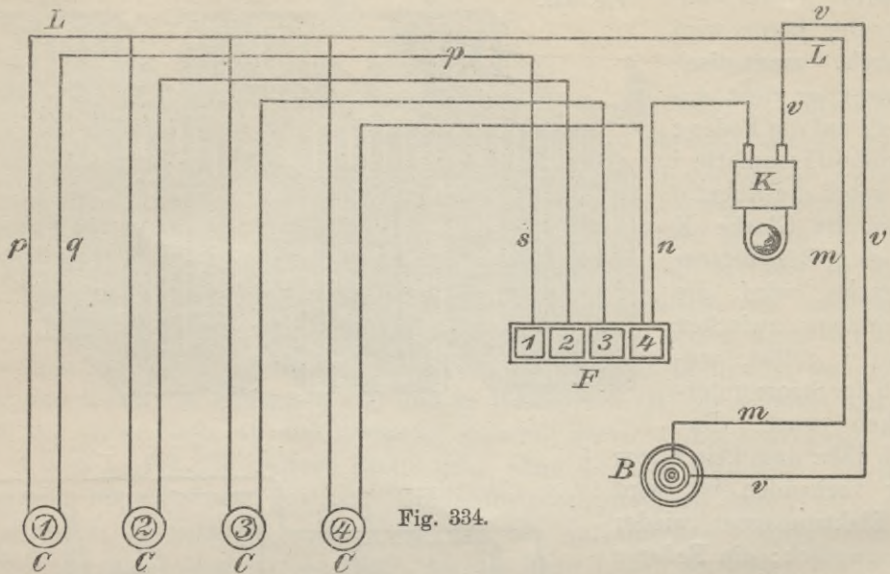


Fig. 334.

a) Der Zeichenbringer (Fig. 335). Derselbe besteht aus einem Elektromagneten, über welchem sich ein zweiarmiger Hebel befindet. Auf der einen Seite und zwar über dem Magneten hat dieser Hebel einen Anker, auf der anderen Seite einen Stahlstift. Der Elektromagnet steht mit der Leitung in

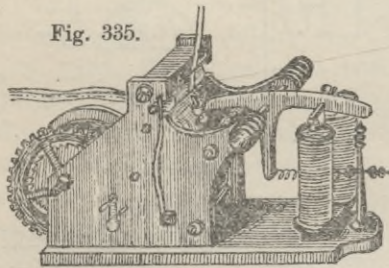


Fig. 335.

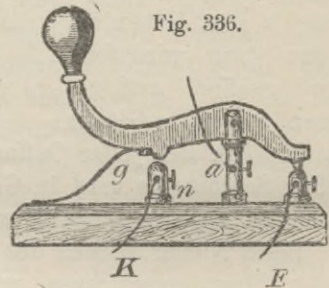


Fig. 336.

Verbindung. Geht nun ein Strom durch die Leitung, so wird der Magnet magnetisch gemacht und er zieht den Anker an. Dadurch wird der Stahlstift am andern Ende des Hebels gegen einen Papierstreifen gedrückt, welcher durch ein Uhrwerk langsam zwischen zwei Walzen hindurchgezogen wird. Der Stahlstift ritzt auf diesem Streifen Punkte oder Striche ein, je nachdem das Schliessen des Stromes mit Hilfe des Zeichengebers kürzere oder längere Zeit dauert. Ist der Strom geöffnet, d. h. wird der Elektromagnet wieder unmagnetisch, auch wieder durch den Zeichengeber, so legt sich der Hebel mit Hilfe einer Feder wieder in die alte Lage zurück, wodurch der Schreibstift vom Papier entfernt wird. Bei den vollkommeneren und auch üblichsten Apparaten ist der Schreibstift durch ein Farbenrädchen ersetzt, welches mit seiner



unteren Hälfte in ein mit Farbe gefülltes Gefäß eintaucht und die Zeichen auf dem Papierstreifen hervorrufft.

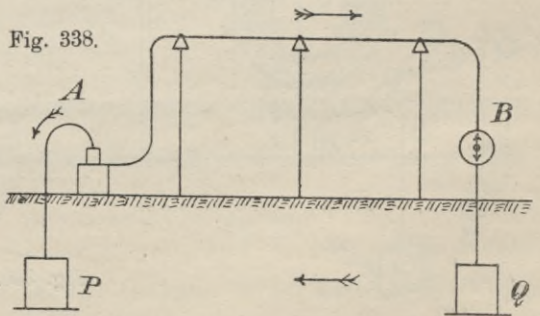
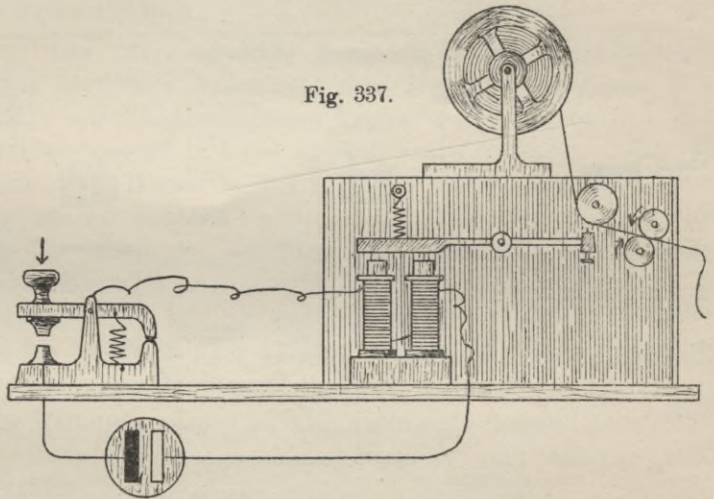
Nach diesen Punkten und Strichen, welche der Stift bzw. das Rädchen erzeugt, ist das sogen. Morse-Alphabet aufgestellt worden, wonach die Wörter sich aus Punkten und Strichen zusammensetzen. Z. B. „Bitte um Antwort“ wird dargestellt durch:

β) Der Zeichengeber (Fig. 336). Er ist ein zweiarmiger Hebel aus Messing, welcher auf einer Metallsäule *a* ruht und gewöhnlich durch eine Feder *g* emporgehalten wird. An die Säule *a* schliesst man den Leitungsdraht nach der anderen Station an, an den Amboss *n* den Leitungsdraht der eigenen Batterie *K*. Drückt man jetzt den Hebel auf den Amboss nieder, so ist der Strom geschlossen. Der Strom wird unterbrochen, wenn man den Hebel wieder loslässt, worauf die Feder *g* ihn vom Amboss entfernt. Der Draht *E* führt zum Zeichenbringer.

In Fig. 337 ist der soeben beschriebene Vorgang ( $\alpha$  und  $\beta$ ) im Prinzip dargestellt worden. Den Zeichengeber hat man sich in der

einen Station, den Zeichenbringer in der anderen Station vorzustellen. Eine Erklärung der Figur erübrigt sich, da aus derselben alles ohne weiteres ersichtlich ist.

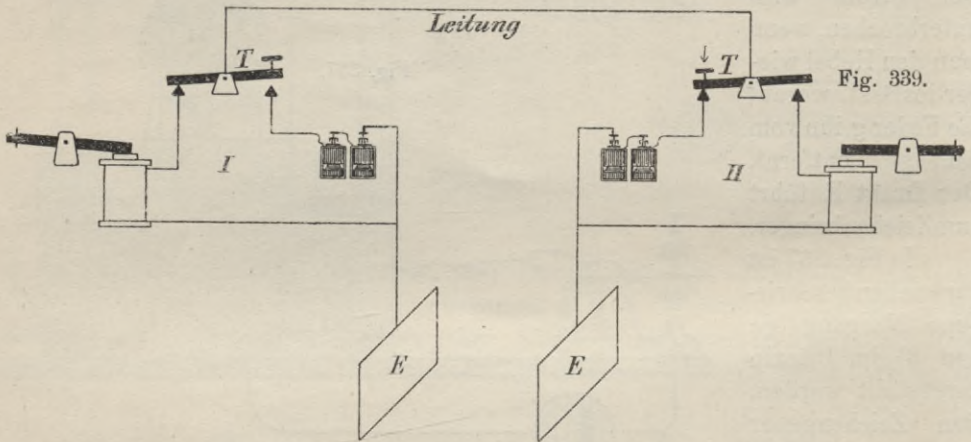
γ) Die Leitung von einer Station zur anderen. Früher stellte man die Hin- und Rückleitung für die elektrische Verbindung zweier Stationen nur durch Drahtleitungen her. Seitdem man aber erkannt hat, dass die Erde als Leiter verwendet werden kann, stellt man nur noch eine Drahtleitung her und benutzt die Erde als zweite Leitung. Die Anordnung einer solchen sogen. Erdleitung ist aus Fig. 338 ersichtlich. A und B seien die beiden Stationen, welche in elektrische Verbindung miteinander gebracht werden sollen. Von dem einen Pol der Batterie in A ausgehend, wird die oberirdische Drahtleitung bis zur Station B geführt; dort geht sie durch die entsprechenden Apparate und



endlich zur Erde. Sie muss bis zum Grundwasser in die Erde hineingeleitet werden; als Ende wird hier eine etwa 2 qm grosse Kupfer- oder Zinkplatte Q angeordnet. In Station A wird die vom anderen Pol der Batterie ausgehende Leitung unmittelbar zur Erde abgeleitet und in gleicher Weise mit einer versenkten Platte P verbunden. Wird jetzt der Strom geschlossen, so geht er von A durch die Drahtleitung nach B, zur Erde und von hier nach A zurück, bezw. umgekehrt, indem die Erde als Leitung in Tätigkeit tritt.

Auf die verschiedenen Draht-Leitungsarten komme ich in der Bahntelegraphie noch zurück.

δ) Schema der Verbindung zweier Stationen durch Morse-Betrieb. In Fig. 339 ist das Schema der Verbindung zweier benachbarter Stationen I und II durch Morse-Betrieb dargestellt. Jede Station ist mit einem Zeichengeber und Zeichenbringer ausgerüstet.



herunter, so wird er mit der Batterie in Verbindung gebracht, der Strom wird also geschlossen. Der Strom geht nun von der Batterie in II durch T, durch die

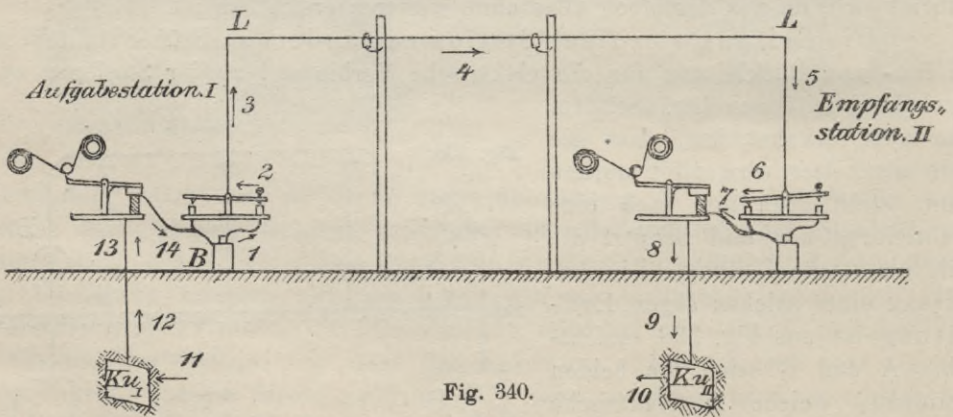


Fig. 340.

Leitung nach T in Station I, von wo er dem Elektromagneten des Zeichenbringers dieser Station zugeführt wird. Von hier aus geht er zur Erde zur linken Platte E, durch die Erde zur rechten Platte E und zur Batterie der Station II

zurück. Der Elektromagnet in I. wird magnetisch und zieht den Anker des Zeichenbringers an, wodurch dann die Zeichen auf dem Papierstreifen entstehen.

Es ist zweckmässig, die Anordnung so zu treffen, dass zugleich, gleichgültig, ob von I nach II oder von II nach I telegraphiert wird, beide Zeichenbringer in Tätigkeit treten. In Fig. 339 trat immer nur der Zeichenbringer auf der Empfangsstation in Tätigkeit. Fig. 340 zeigt, wie die Einrichtung getroffen werden kann, so dass beide Zeichenbringer zugleich arbeiten. Es hat dies den grossen Vorteil, dass der z. B. in Station I telegraphierende Beamte selbst an dem Papierstreifen seines Zeichenbringers kontrollieren kann, was er an II. telegraphiert. In Fig. 340 beschreibt beim Telegraphieren der von der Batterie B. in I. kommende Strom folgenden Weg: + Pol B; 1; Zeichengeber in I; 2; 3; Fernleitung L; 4; 5; Zeichengeber in II; 6; 7; Elektromagnet in II; 8; 9; Kupferplatte  $K_{uII}$ ; Erde 10 und 11; Kupferplatte  $K_{uI}$ ; 12; 13; Elektromagnet in I; 14; — Pol B. Alles weitere ist aus der Figur ersichtlich.

ε) Das Relais Der Morseschreiber beansprucht zur Hervorbringung der Schrift, sowie eines deutlichen Anschlages eine ziemlich bedeutende Kraft. Es muss also der Anker vom Elektromagneten kräftig angezogen werden, damit die Schriftzeichen deutlich werden und der Apparat soviel Geräusch macht, dass er deutlich vernommen wird. Hierzu ist bei grösserer Entfernung der Stationen eine verhältnismässig starke Batterie erforderlich. Um dies zu vermeiden, sowie auch um von Schwankungen des Stromes, welche unvermeidlich sind, unabhängig zu sein, hat man das Relais erfunden. Das Relais wird durch den schwachen übertragenden Strom bewegt und schaltet eine Orts-Batterie ein, welche nun ihrerseits den Zeichenbringer bedient. Durch ein solches Relais wird das sogen. Uebertragungsprinzip zum Ausdruck gebracht.

In Fig. 341 ist die Wirkungsweise eines Relais schematisch dargestellt worden. Von einem Orte A sei zu einem benachbarten Orte A' eine Leitung geführt, welche von einer verhältnismässig schwachen Batterie LB, Linienbatterie genannt, bedient wird. In diese Leitung ist ein sehr empfindlicher Elektromagnet xy eingeschaltet, vor welchem ein Anker a nur leicht durch die Feder f in geringer Entfernung gehalten wird. Dieser Anker a ist in eine andere Leitung eingeschaltet, welche die Ortsbatterie OB und den Zeichenbringer S in sich aufnimmt. Bei c ist ein Kontakt vorhanden. Ist nun in der Leitung der Linienbatterie Strom vorhanden, so wird der Elektromagnet magnetisch, er zieht den Anker a an, wodurch der Kontakt c geschlossen und nun der Zeichenbringer S durch die Ortsbatterie bedient wird.

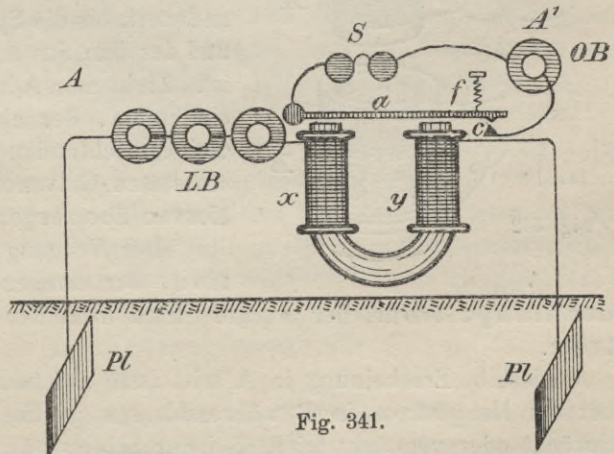


Fig. 341.

Auf eine nähere Beschreibung der Konstruktionsarten der Relais können wir hier nicht eingehen. Es sei von diesen nur das polarisierte Relais von Siemens & Halske genannt, welches bei dem sogenannten polarisierten Morseschreiber derselben Firma zur Anwendung gekommen ist. Letzterer wird viel in den Wärterbuden auf den freien Strecken verwendet. Sein Anschlag ist so stark, dass er ohne Relais leicht vernehmbar ist. Der Apparat kann ohne weiteres, also ohne Relais und ohne Batterie, in jede Leitung eingeschaltet werden. Er ist leicht regulierbar, sowie leicht und übersichtlich zu handhaben. Ich verweise auf die Spezialbeschreibung dieser Relais seitens der Firma Siemens & Halske.

§) Andere Arten von Telegraphen. Es sind noch zu erwähnen die Zeigertelegraphen. Sie finden nur noch wenig Anwendung. Ferner die Nadeltelegraphen. Sie kommen hauptsächlich bei der unterseeischen Telegraphie zur Verwendung. Ihre Einrichtung beruht auf der Ablenkung der Magnetnadel durch den galvanischen Strom. Endlich noch die Drucktelegraphen. Sie geben die gegebenen Zeichen in gewöhnlicher Druckschrift wieder und sind sehr kompliziert konstruiert.

Auf die Telegraphie ohne Draht komme ich am Schlusse dieses Abschnittes noch zurück.

### III. Induktionselektrizität.

#### a) Induktionsstrom.

1. Wenn man einen geschlossenen Leiter, z. B. einen um einen Zylinder gewickelten in sich geschlossenen Draht A einem anderen von einem elektrischen Strom durchflossenen Leiter, z. B. einem um einen Hohlzylinder gewickelten Draht B nähert (Fig. 342), indem man A in B hineinschiebt, beobachtet man folgendes. Beim Beginn der Annäherung entsteht im Drahte A ein Strom, der so lange andauert, bis die Spule A nicht mehr bewegt wird, und der dem Strom in B entgegengesetzt gerichtet ist. Zieht man A heraus, so entsteht wieder in ihr ein Strom, der aber diesmal dem Strome in B gleichgerichtet ist. Mit Hilfe eines in A eingeschalteten Galvanometers kann man sich leicht hiervon überzeugen.

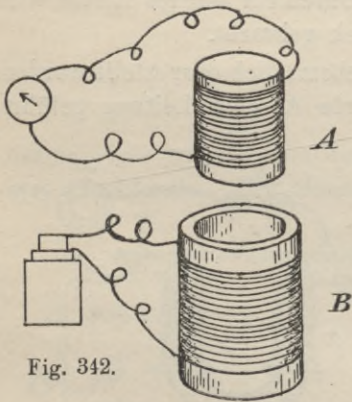


Fig. 342.

Der Vorgang heisst elektrische Induktion, der erregende Strom in B der primäre oder Hauptstrom, der erregte Strom in A der Induktions- oder Nebensstrom.

Dieselbe Erscheinung in A tritt auch auf, wenn diese Spule zwar stillsteht, aber der Hauptstrom in B währenddessen geöffnet oder geschlossen oder geschwächt oder verstärkt wird. Bei der Schliessung oder Verstärkung des Hauptstromes entsteht in A ein entgegengesetzter Nebensstrom, bei der Oeffnung oder Schwächung dagegen ein gleichgerichteter Nebensstrom. Dieser Nebensstrom ist bei Oeffnung oder Schliessung nur von augenblicklicher Dauer, bei Schwächung oder Verstärkung des Hauptstromes aber von so grosser Dauer, als die Veränderung der Stromstärke anhält.

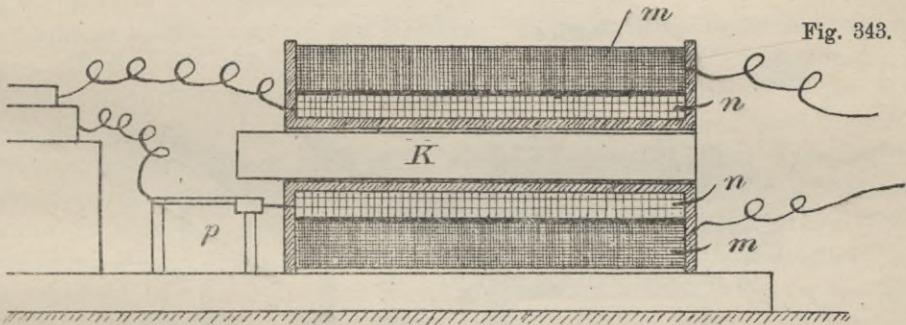
Induktionsströme lassen sich ebenso verwenden, wie die früheren Batterie-ströme.

2. Induktionsströme entstehen aber nicht nur durch Einwirkung eines andern Stromes, sondern auch durch Einwirkung eines Magneten auf einen geschlossenen Leiter. Jede Annäherung oder Entfernung eines Magneten, jede Erregung oder jedes Verschwinden des Magnetismus, jede Stärkung oder Schwächung eines Magneten, in dessen magnetischem Felde sich ein geschlossener Leiter befindet, ruft in letzterem einen Induktionsstrom hervor. Man nennt diesen Vorgang die Magnetinduktion.

### b) Anwendungen der elektrischen Induktion und der Magnetinduktion.

#### 1. Der Induktionsapparat (Fig. 343).

Eine praktische Anwendung findet die elektrische Induktion beim sogen. Induktionsapparat. Um den weichen Eisenstab *K* legt sich eine Holzhülse, welche von einem starken Draht in mehreren Lagen umwickelt ist. Die Enden dieser Hauptspule *n* sind mit den Polen einer Batterie verbunden; das eine



Ende unmittelbar durch einen Draht, das andere durch Vermittelung eines eisernen Stäbchens *p*, auf welchem ein eisernes Plättchen federnd aufruht. Um die Hauptspule legt sich die Nebenspule *m*, welche, um die Wirkung zu verstärken, mit sehr feinem Draht in sehr vielen Windungen umwickelt ist. Die Enden dieses Drahtes vereinigen sich ausserhalb des Apparates zu einem geschlossenen Leiter. Das Plättchen liegt unter dem hervortretenden Ende des Stabes *K*. Geht jetzt der Strom durch die Hauptspule, so wird *K* magnetisch und zieht das Plättchen an, wodurch aber der Strom unterbrochen wird. *K* wird dadurch wieder unmagnetisch, das Plättchen fällt in die alte Lage wieder zurück, der Strom ist von neuem geschlossen, und so wiederholt sich ununterbrochen dieser Vorgang des Oeffnens und Schliessens des Hauptstromes. In der Nebenspule werden dadurch Nebenstromstösse erzeugt, die sich in der Leitung ausserhalb des Apparates fortsetzen.

Bei den meisten Induktionsapparaten ist die Induktionsrolle *m* verschiebbar eingerichtet, um die Stärke des Induktionsstromes regulieren zu können. Zum schnellen Oeffnen und Schliessen des Hauptstromes dient hier der sogen. Wagnersche Hammer. Derselbe besteht aus einem Elektromagneten, der von dem Hauptdraht umwunden ist, ehe letzterer in die Hauptspule geht, und aus einem kleinen Anker. Er ersetzt in unserer Figur 343 das Plättchen und den Stab *K*. Statt des Stabes *K* wird dann auch ein weicher Eisenstab oder besser

ein Bündel isolierter dünner Eisendrähte in die Hauptspule hineingesteckt, wodurch die Wirkung wesentlich verstärkt werden kann.

Der Induktionsapparat wird in erster Linie von Aerzten in der Heilkunde verwendet.

2. Der Funkeninduktor (Röntgenstrahlen). Zur Erzeugung kräftiger Funken und starker mechanischer Wirkungen benutzt man einen sogen. Funkeninduktor. Bei diesem haben beide Rollen eine feste Lage zueinander. Die Induktionsspule wird aus sehr vielen Windungen dünnen Drahtes hergestellt und die Leitung zwischen den Drahtenden durch eine Luftstrecke unterbrochen. Die in dem Drahte fließenden entgegengesetzten Elektrizitäten erreichen hierdurch eine so hohe Spannung, dass sie den Zwischenraum in Form eines laut prasselnden Induktionsfunken durchschlagen. Ein sehr verstärkender Bestandteil des Apparates ist ein Kondensator, welcher die Aufgabe hat, die in der Hauptspule bei Unterbrechung des Hauptstromes auftretenden sogen. Extrastrome (+ und - E) aufzunehmen. In Fig. 344 ist dieser Apparat im Prinzip aufgezeichnet. Eine Erklärung der Figur erübrigt sich nach dem bisher Gesagten.

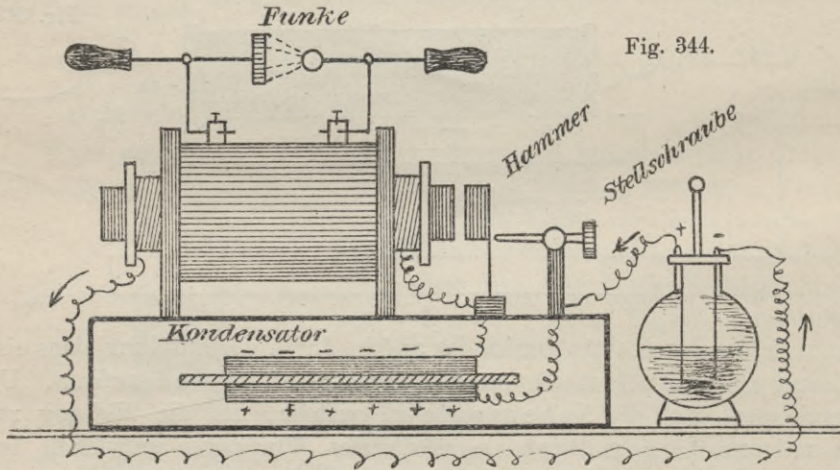


Fig. 344.

Mit Hilfe des Induktionsfunken lassen sich alle elektrischen Versuche, welche grosse Spannung erfordern, ausführen. Nichtleiter (Glasplatten usw.) werden durchbohrt, leicht brennbare Gegenstände (Papier, Gas usw.) entzündet, der Sauerstoff der Luft wird in Ozon verwandelt usw.

Leitet man den Induktionsstrom eines Funkeninduktors durch sogen. Geislersche Röhren, Glasröhren mit eingeschmolzenen Platindrähten, welche eine stark verdünnte Gasart (oder Luft) enthalten, so beobachtet man in den Röhren schöne Lichterscheinungen. Besonders in den fast luftleer gemachten Crookeschen Röhren zeigt sich am + Pol (der sogen. Anode) ein geschichtetes Lichtbüschel, dessen Farben je nach dem in der Röhre enthaltenen Gase verschieden ist. Am - Pol (der sogen. Kathode) zeigt sich das zart violette Kathodenlicht, welches sich umso mehr ausbreitet, je verdünnter die Luft ist. Das Licht am + Pol verschwindet allmählich.

Die Strahlen des Kathodenlichtes (die sogen. Kathodenstrahlen) pflanzen sich nur senkrecht zur Oberfläche der Kathoden fort. Treffen sie die gegenüber-

liegende Glaswand, so erstrahlt diese in einem phosphoreszierenden grünlichen Lichte. Von dieser Stelle gehen nun eigentümliche Strahlen aus, welche für unsere Augen unsichtbar sind, die auf eine photographische Platte aber einwirken. Es sind dies die von Röntgen entdeckten X- oder Röntgenstrahlen. Sie haben die Eigenschaft, dass sie fast alle Stoffe, die für gewöhnliches Licht undurchlässig sind, durchdringen. Sie spielen daher in der Chirurgie eine grosse Rolle zur Durchleuchtung des menschlichen Körpers bei der Behandlung von Wunden usw.; aber auch in anderer Weise leisten sie grosse Dienste, z. B. bei der Untersuchung von Edelsteinen, Nahrungsmitteln usw.

3. Der Fernsprecher (Telephon oder Mikrophon). Derselbe ist ein Beispiel für Magnetinduktion.

α) Das Magnettelephon (Fig. 345). Dasselbe besteht aus einem Stabmagneten, über dessen Ende, welches mit einem Ansatz weichen Eisens armiert ist, eine kleine Induktionsrolle mit äusserst dünnen, wohl isolierten Drahtwindungen geschoben ist. Vor dem zugehörigen Pole ist ein Ankerplättchen aus weichem Eisen (die Membran) befestigt. Das Ganze ist in handlicher Weise von einem Griff aus Hartgummi oder Holz umschlossen.

Spricht man nun gegen die Membran, so gerät diese dadurch in Schwingungen. Hierbei hat man zwei Abschnitte zu unterscheiden: Die Membran nähert sich dem Magneten, wodurch dieser verstärkt wird. Es entsteht in der Nebenspule ein Stromstoss im einen Sinne. Die Membran entfernt sich wieder vom Magneten, wodurch dieser geschwächt wird. Es entsteht in der Nebenspule ein Stromstoss im entgegengesetzten Sinne. Man nennt diese beiden Stromstösse Wechselstrom, auf den wir später noch zu sprechen kommen. Dieser Wechselstrom wird durch die Induktionsrolle eines zweiten Telephons geleitet, stärkt und schwächt dort in demselben Rhythmus, als im ersten Telephon die Strom-

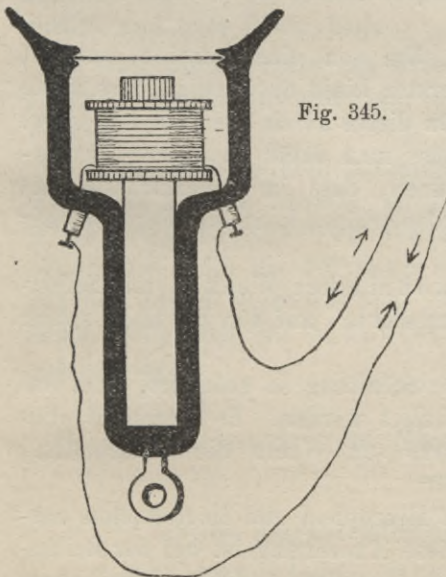


Fig. 345.

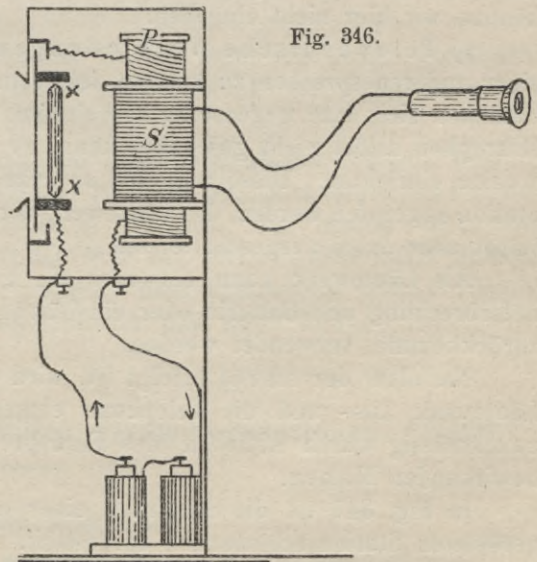


Fig. 346.

stösse erfolgen, den Magneten des zweiten Telephon. Dieser zieht nun seinerseits die vor ihm liegende Membran bald stärker an, bald lässt er sie los und

versetzt sie hierbei in dieselbe Anzahl Schwingungen, als die erste Membran erleidet. Die Schwingungen dieser zweiten Membran übertragen sich auf die Luft und wirken als Schall auf unser Gehör.

Heutzutage gebraucht man das soeben beschriebene Telephon nur noch als Hörapparat. Als Sprechapparat benutzt man einen viel empfindlicheren Apparat, das Mikrophon.

β) Das Mikrophon (Fig. 346). Dasselbe ist ein Kästchen, welches hinter einer kreisrunden Oeffnung eine Membran aus Tannenholz hat. Die Membran trägt auf ihrer Innenseite zwischen zwei Kohlenleisten eine Reihe von lose sitzenden Kohlenstiften. Im Kästchen sind ausserdem noch eine Hauptspule P mit dickem und eine Nebenspule S mit dünnem Drahte vorhanden. Letztere ist mit dem Hörtelephon, erstere mit einer Batterie verbunden.

Spricht man nun gegen die Membran, so gerät diese mit den Kohlenstiften in Schwingungen. Dadurch wird der Kontakt an den Leisten x rhythmisch verändert, wodurch der Batteriestrom abwechselnd verstärkt oder geschwächt wird. Diese Stromänderungen rufen in der Nebenspule Wechselströme von entsprechender Beschaffenheit hervor, welche sich durch die Telephonleitung auf das Hörtelephon übertragen.

Der Hör- und Sprechapparat müssen, wie schon gesagt, miteinander verbunden werden. Es genügt hierfür eine Drahtleitung, wie beim Telegraph. Es kann auch hier die Erde für die Rückleitung benutzt werden.

Bem.: Im deutschen Reiche werden zum Fernsprechen als Sprechapparat (Geber) jetzt nur noch Mikrophone angewandt, als Hörapparat (Empfänger) dient das verbesserte Telephon von Siemens & Halske. Auf eine nähere Beschreibung der einzelnen Konstruktionsarten dieser und noch anderer vielfach eingeführter Telephone und Mikrophone (Firma Lorenz-Berlin und andere) können wir hier nicht eingehen.

γ) Telephonische Verbindungen. Um von einer Station aus mit einer anderen sprechen zu können, ist es in erster Linie notwendig, dass beide Stationen sich dazu gegenseitig herbeirufen. Da dieses durch das Telephon bezw. Mikrophon selbst nicht geschehen kann, so muss man dafür besondere Läutewerke einrichten. Dieselben sind so anzuordnen, dass im Ruhezustande jede Station angerufen werden, das Läutewerk dort also ertönen kann, der Fernsprecher selbst aber dabei ausgeschaltet ist.

Als Läutewerk kann entweder ein gewöhnlicher Wecker mit Selbstunterbrechung und Batterie oder ein Läuteinduktor, auf den ich noch später zurückkomme, verwendet werden.

Nachdem der Anruf erfolgt ist, wird die Schaltung so geändert, dass das Läutewerk aus- und die Telephone eingeschaltet werden. Es geschieht dies zweckmässig durch Abheben des Fernsprechers von einem die Umschaltung bewirkenden Haken.

In Fig. 347 ist die Schaltung einer mit Mikrophon und Hörtelephon ausgerüsteten Station schematisch dargestellt. Diese Anordnung ist bei der Reichspostverwaltung üblich. T ist das Hörtelephon, welches an dem Umschalthebel h—m mit dem festen Drehpunkt O aufgehängt ist. M ist das Mikrophon; p eine Hauptspule; s—s eine Induktionsspule; w ein Wecker mit Selbstunter-



brechung;  $t$  die Wecktaste;  $Bl$  der Blitzableiter, von welchem die Luftleitung  $L$  zur nächsten Station führt;  $E$  sind Erdleitungen;  $b_1$  und  $b_2$  Batterien.

Ein Gespräch wird folgendermassen eingeleitet und ausgeführt: Die anfangende Station drückt die Taste  $t$  an  $\beta$ , wodurch der Batteriestrom über  $\beta$ ;  $t$ ;  $Bl$ ;  $L$  zur nächsten Station gelangt und dort über  $Bl$ ;  $t$ ;  $\alpha$ ;  $\beta$ ;  $O$ ;  $i$  zum Wecker gelangt und diesen zum Ertönen bringt. Nachdem der Anruf von der anderen Station ganz entsprechend beantwortet ist, nehmen beide

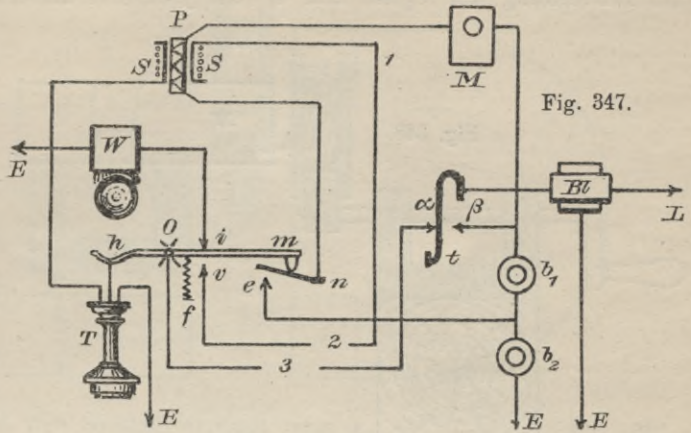


Fig. 347.

Stationen die Hörtelephone  $T$  vom Haken  $h$  ab, wodurch der Hebel  $h-m$  unter Mitwirkung der Feder  $f$  rechts nach unten gezogen wird. Die Kontakte  $i$  und  $v$  wechseln; zugleich drückt der aus isolierendem Material hergestellte Zapfen  $m$  eine mit  $n$  verbundene Feder auf  $e$  herab, wodurch der Lokalstrom des Mikrophons in Tätigkeit tritt. Der Lokalstrom geht von  $b_1$  durch  $M$ ;  $p$ ;  $n$ ;  $e$  zur Batterie zurück. Wenn nun gegen das Mikrophon  $M$  gesprochen wird, so treten in der Induktionsspule  $s-s$  Stromstösse auf. Diese nehmen folgenden Lauf: Erde; zu dem vom Haken abgehobenen Telephone  $T$ ;  $s-s$ ;  $1$ ;  $2$ ;  $v$ ;  $O$ ;  $\beta$ ;  $\alpha$ ; ruhende Taste  $t$ ;  $Bl$ ;  $L$ ; zur Nachbarstation und dort genau in derselben Weise zurück und über  $E$  zur Erde.

Statt des Weckers mit Batteriestrom wendet man, wie schon angedeutet, häufig Wechselstromwecker an, die durch einen Induktor in Tätigkeit gesetzt werden.

Von einer weiteren Beschreibung von Mikrophananlagen, die sehr mannigfaltig sein können, nehmen wir Abstand. Es seien nur noch die Eisenbahn-Hilfsfernsprecher für Wärterbuden erwähnt. Im oberen nicht verschlossenen Teile des Schrankes befindet sich das Mikrophon nebst Zubehör mit den beiden Fernhörern. Im unteren, dem Bahnwärter nicht zugänglichen Teile sind der Induktor mit Zubehör und zwei Trockenelemente untergebracht.

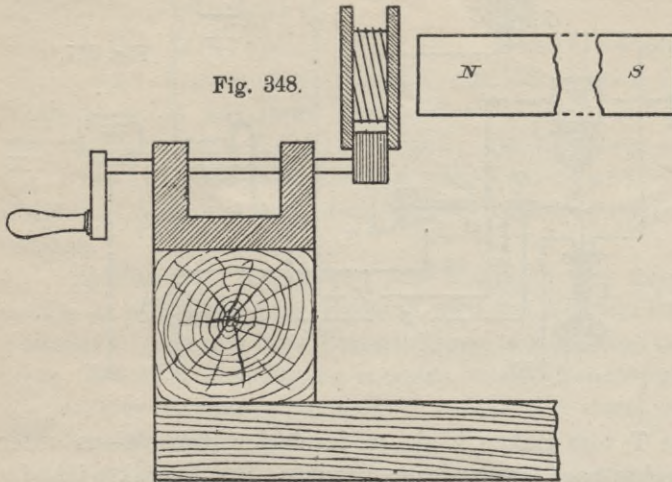
#### IV. Magnetelektrische Maschinen, Dynamo-Maschinen, Elektromotoren usw.

##### a) Die magnetelektrischen Maschinen.

##### 1. Schleifkontakt. Stromwender (Wechsel-, Gleichstrom).

Zur Einleitung in das Prinzip dieser Maschinen seien zunächst folgende Versuche beschrieben:

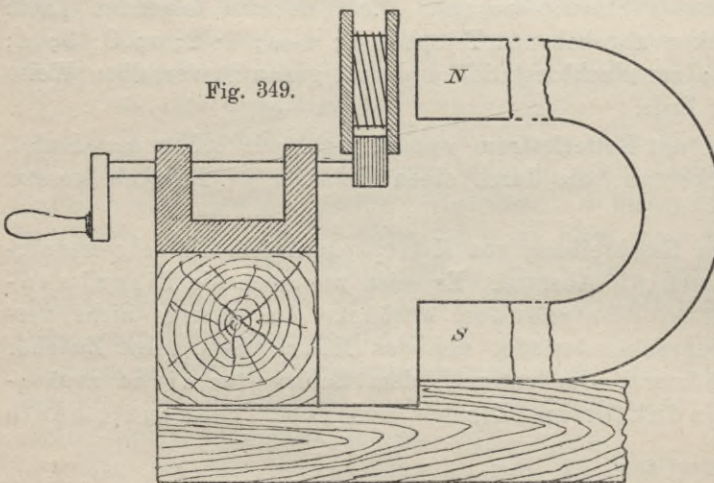
Befestigt man eine flache Drahtspule (Fig. 348) auf einer Kurbelwelle, so dass sie bei jeder Drehung der Kurbel an dem Magnetpol N eines Stabmagneten vorbeigeht, so wird in dem Draht der Spule bei jeder Annäherung und Entfernung der Spule und N ein jedesmal anders gerichteter Strom entstehen. Man nennt diese Stromstösse, wie schon früher erwähnt, Wechselströme.



Bei dem vorigen Versuche muss aber die Spule den grössten Teil des Weges leer laufen. Deshalb macht man denselben Versuch vor dem Nord- und Südpol eines Hufeisenmagneten (Fig. 349).

Man erhält jetzt auch bei Vorbeigang der Spule an S die erwähnten Wechselströme. Durch die Annäherung der beiden Pole wirken aber die Kraftlinien des Magneten (siehe Magnetismus) ungünstig und gehen zum grossen Teil nicht mehr durch die Spule, d. h. sie gehen für diese verloren.

Der Versuch lässt sich dadurch verbessern, dass man (Fig. 350) einen zweiten Magneten (N gegenüber S; S gegenüber N) anordnet. Jetzt gehen die Kraftlinien von jedem Pol des einen Magneten zum gegenüberliegenden, wobei sie alle die Spule schneiden. Der zweite Magnet hindert aber das Drehen der Kurbel.



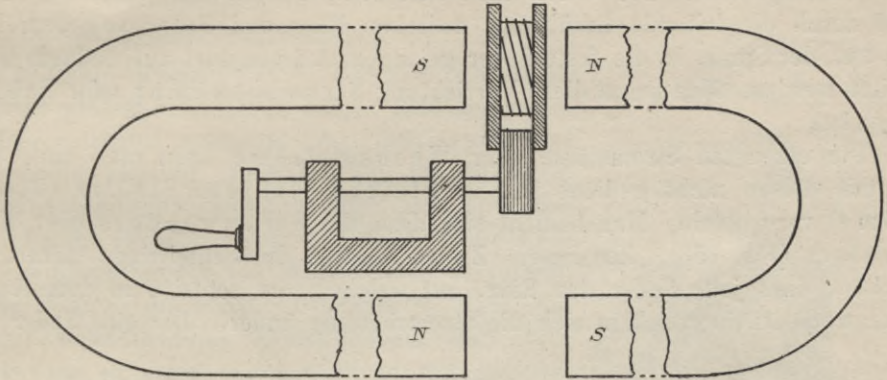
Der Versuch lässt sich dadurch verbessern, dass man (Fig. 350) einen zweiten Magneten (N gegenüber S; S gegenüber N) anordnet. Jetzt gehen die Kraftlinien von jedem Pol des einen Magneten zum gegenüberliegenden, wobei sie alle die Spule schneiden. Der zweite Magnet hindert aber das Drehen der Kurbel.

Deshalb setzt man statt des zweiten Magneten noch eine zweite Spule auf die Kurbel, schiebt in jede Spule einen weichen Eisenkern und verbindet die beiden Kerne an der Seite der Spulen, welche den Polen des Magneten abgewendet ist, durch eine Eisenplatte (Fig. 351). Die magnetischen Kraftlinien finden nun im Eisen einen weit bequemeren Weg als in der Luft und drängen sich deshalb in einem Eisenstücke, das sie auf ihrem Wege von Pol zu Pol finden, zusammen. Dreht man jetzt die Spulen, so wird die Richtung der Kraftlinien,

Deshalb setzt man statt des zweiten Magneten noch eine zweite Spule auf die Kurbel, schiebt in jede Spule einen weichen Eisenkern und verbindet die beiden Kerne an der Seite der Spulen, welche den Polen des Magneten abgewendet ist, durch eine Eisenplatte (Fig. 351). Die magnetischen Kraftlinien finden nun im Eisen einen weit bequemeren Weg als in der Luft und drängen sich deshalb in einem Eisenstücke, das sie auf ihrem Wege von Pol zu Pol finden, zusammen. Dreht man jetzt die Spulen, so wird die Richtung der Kraftlinien,

welche alle durch die Spulen gehen, mit jedem halben Umwege wechseln. Jeder dieser Wechsel bedingt oben erwähnte Wechselströme in den Spulen.

Fig. 350.



Die Ströme, welche in den Spulen erzeugt werden, sollen aber ausserhalb derselben angewendet werden. Sie müssen deshalb abgeleitet werden. Zunächst

verbindet man je ein Ende der Spulen miteinander und zwar derart, dass die Spulen hintereinander geschaltet sind. Die beiden frei bleibenden Enden, je eines an jeder Spule, bilden nun die Pole des Stromerzeugers.

Von diesen Polen muss der Strom abgeleitet werden. Unmittelbar mit den

Leitungsdrähten des äusseren Stromkreises können die Spulen nicht verbunden werden, denn bei der Drehung der Spulen durch die Kurbel würden die Drähte sich um die Kurbel schlingen. Es muss daher eine Konstruktion gesucht werden, welche die Pole mit den Leitungsdrähten elektrisch, aber nicht mechanisch verbindet. Dies wird folgendermassen erreicht. Auf die Kurbelwelle werden zwei isolierte

Fig. 351.

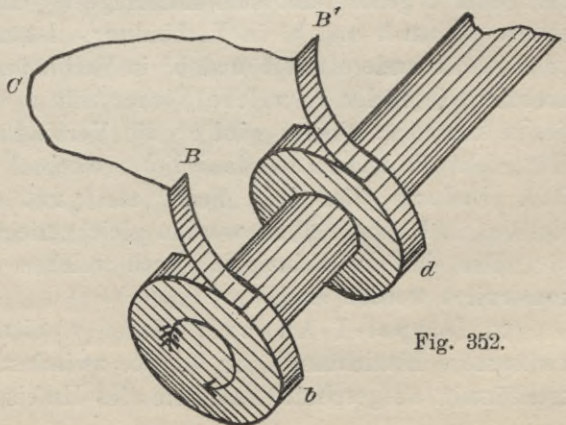
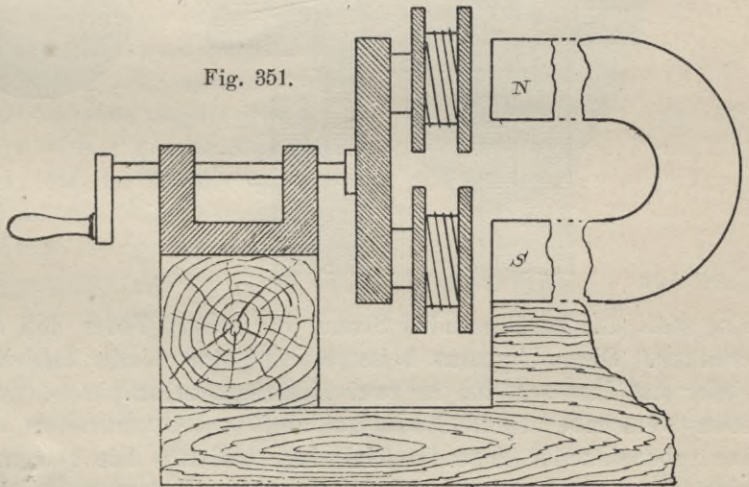


Fig. 352.

metallene Ringe b und d gesetzt (Fig. 352). Der eine derselben wird mit dem einen Pol der Spulen, der andere mit dem anderen Pol der Spulen verbunden. Auf diesen Ringen schleifen zwei flache Metallfedern B und B<sup>1</sup>, welche an einem Klotz befestigt sind. Die Welle kann sich also frei bewegen, und der Strom kann durch die leitende Berührung zwischen Ring und Feder von dem Ring, d. h. aus der Spule, in die feste Feder gelangen und von dort aus bequem weiter geleitet werden. Man nennt diese Vorrichtung Stromabnehmer oder Schleifkontakt.

Die erzeugten Stromstöße oder Wechselströme kann man nun, wenn uns mit diesen nicht gedient ist, in gleichgerichtete Ströme (Gleichströme) verwandeln. Man bedient sich dazu des Stromwenders oder Kommutators (Fig. 353). Zu diesem Zweck werden die Schleifringe derart eingerichtet, dass jede Feder den Ring, auf welchem sie schleift, in dem Augenblicke wechselt, in welchem sich die Stromrichtung ändert. Die eine Feder wird

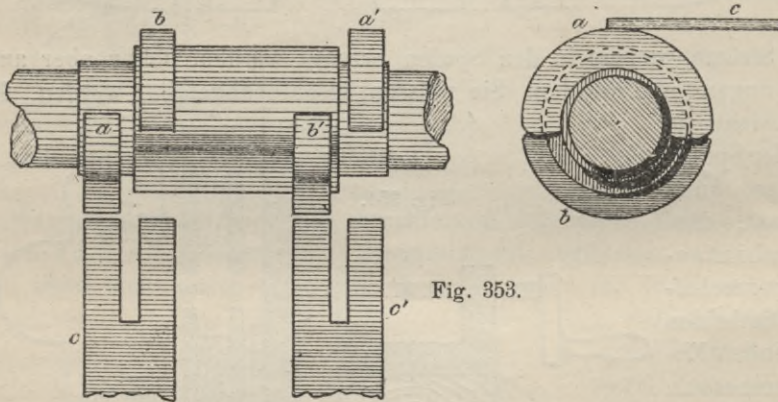


Fig. 353.

also stets den ausfließenden Strom, die andere Feder den einfließenden Strom erhalten. Dieser Apparat heisst Kommutator. Jeder Schleifring ist, soweit die Feder auf ihm schleift, in zwei Halbringe zerschnitten, welche gegeneinander etwas verschoben sind. Die Federn sind so weit verbreitert, dass jede auf einem der nebeneinander liegenden Halbringe schleift. Die getrennten Hälften stehen nicht mehr miteinander in Verbindung, sondern es ist der Halbring a, welcher zur Feder c gehört, mit dem Halbringe a<sup>1</sup>, auf welchem c<sup>1</sup> schleift, verbunden; ebenso stehen b und b<sup>1</sup> in Verbindung. Ist nun der eine Pol der Spulen mit a und a<sup>1</sup>, der andere mit b und b<sup>1</sup> in Verbindung, so wird nach einer halben Umdrehung die Feder c, welche vorher mit a verbunden war, auf b oder b<sup>1</sup> zu liegen kommen; ebenso wird c<sup>1</sup> die Verbindung mit den Halbringen wechseln. Man stellt die Federn so, dass dieser Wechsel mit dem Stromwechsel zusammenfällt. Dadurch wird jede Feder stets mit demselben Strome in Verbindung bleiben, d. h. die Federn werden gleichgerichteten Strom nach aussen abgeben.

Das sind die Prinzipien, nach welchen die ersten elektrischen Maschinen konstruiert worden sind.

2. Doppel-T-Anker. Werner v. Siemens erfand im Jahre 1857 eine wirksamere Einrichtung. Er brachte zwischen die stark verbreiterten und halbkreisförmig ausgeschnittenen Pole des Hufeisenmagneten einen walzenförmigen

Anker. Dieser war der Länge nach zur Aufnahme der zahlreichen Windungen des Induktionsdrahtes mit zwei Ausschnitten versehen (sogen. Doppel-T-Anker, Fig. 354). Da hier die Drahtwindungen bei der Drehung den Polen stets sehr nahe bleiben, so werden die Induktionsströme bedeutend verstärkt.

### b) Dynamo-Maschinen.

#### 1. Das dynamo-elektrische Prinzip.

Ein sehr grosser Fortschritt in der Erzeugung von Induktionsströmen wurde im Jahre 1867 von Werner v. Siemens angebahnt. Er stellte fest, dass in jedem einmal magnetisch gewesenen Eisen eine Spur von Magnetismus zurückbleibt und dass auch die Erde in allen Eisen Spuren von Magnetismus hervorruft. Solche Spuren, die im Elektromagneten nach einmaliger Magnetisierung zurückbleiben, sind stark genug, um in einer vor den Polen des Elektromagneten bewegten Drahtspule einen schwachen Induktionsstrom zu erzeugen. Leitet man nun diesen schwachen Induktionsstrom um den Eisenkern des Elektromagneten, so verstärkt er dessen Magnetismus. Der so verstärkte Elektromagnet ist wieder imstande, noch stärkere Induktionsströme hervorzurufen, welche nun ihrerseits wieder den Magnetismus verstärken usw. Diese gegenseitige Verstärkung setzt sich fort, bis der Elektromagnet den höchst möglichen Grad von Magnetismus und der Strom eine gleichmässige Stärke erhalten haben.

Dieses Verfahren heisst das dynamo-elektrische Prinzip. Man kann dadurch Ströme von fast unbegrenzter Stärke erzeugen.

Man erzielt hiernach also bessere Wirkungen, wenn man anstatt der Stahlmagnete der vorigen Figuren Elektromagnete anordnet. Nach obigem Prinzip bleibt auch beim Stillstand einer elektrischen Maschine eine Spur von Magnetismus im Elektromagneten übrig, welche ausreicht, um die Maschine, zunächst langsam, in Bewegung zu setzen. Durch die gegenseitige Verstärkung wird die Maschine ihre volle Leistung erreichen. Als Anker kommt bei diesen Maschinen vielfach der sogen. Gramme'sche Ring vor.

2. Der Gramme'sche Ring (Fig. 355). Ein Ring aus weichem Eisen ist mit einer einfachen Windung aus isoliertem Draht umwickelt. Auf der Achse des Ringes sitzen Metallplatten, welche mit dem Drahte leitend verbunden sind. Es kann auch, wie aus Figur 356 ersichtlich ist, der Ring mit einer grossen Anzahl Spulen isolierten Drahtes umwickelt werden. Es muss dann das Ende einer jeden Drahtspule zu einer der auf der Achse sitzenden Metallplatten und von dieser zur folgenden Spule laufen, so dass alle Spulen auch hier eine fortlaufende geschlossene Leitung bilden. Es wird durch diese Anordnung am Prinzip nichts geändert, nur dass die Wirkung verstärkt wird.

Der Ring befindet sich zwischen den Polen eines hufeisenförmig gestalteten Elektromagneten (Fig. 355). Durch den Magnetismus des letzteren wird

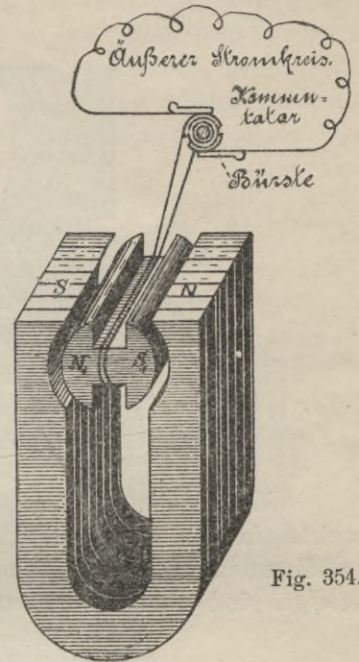


Fig. 354.

der Ring magnetisch, und zwar die N gegenüberliegende Hälfte südmagnetisch (siehe Magnetismus), die S gegenüberliegende nordmagnetisch.

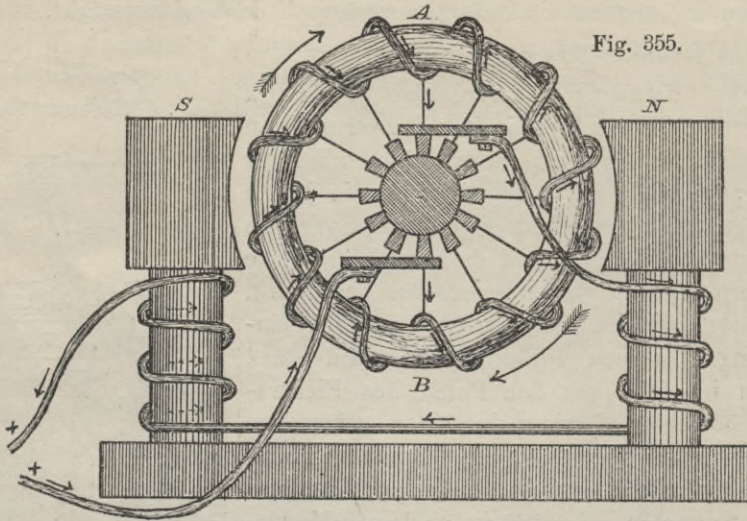


Fig. 355.

Wird nun der Ring gedreht, so entstehen in seinen Spulen Induktionsströme, welche in den beiden Ringhälften entgegengesetzte Richtung haben. In der indifferenten Linie AB (siehe Magnetismus), in welcher die Richtungsänderung erfolgt, sind einander gegenüber zwei Schleifkontakte angebracht, welche

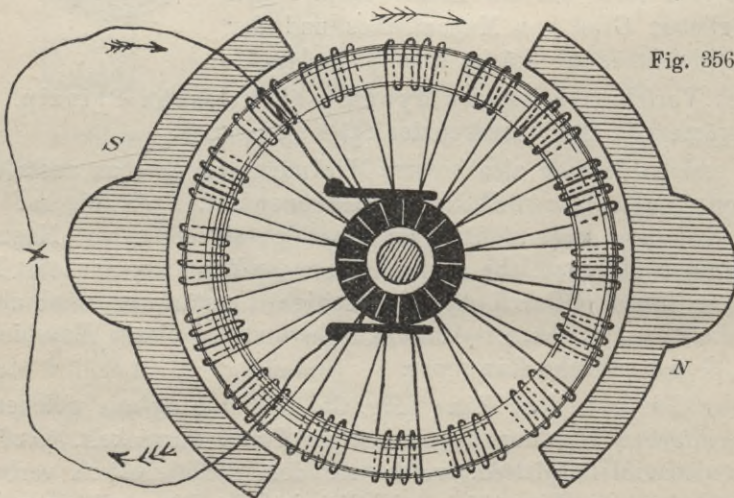


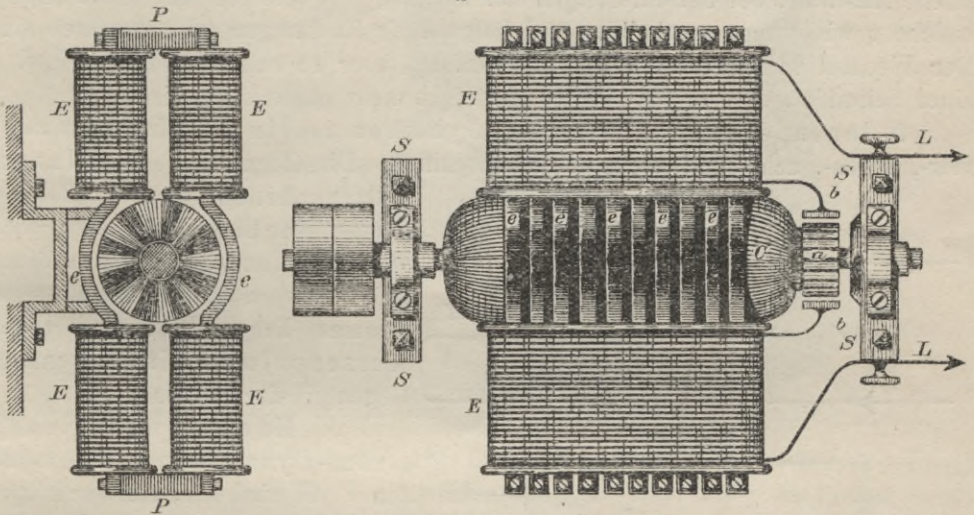
Fig. 356.

den Strom von den auf der Achse des Ringes befindlichen Metallplatten abnehmen. Auf diese Weise wird in der äusseren Leitung, welche sich an die Schleifkontakte anschliesst, ein gleichgerichteter Strom (Gleichstrom) erhalten. Dieser dient zunächst zur Erregung bzw. Verstärkung des Elektromagneten, indem er diesen umkreist. Dann kann er aber auch ausserhalb der Maschine nutzbar gemacht werden.

Die Schleifkontakte bestehen hier meistens aus flachen Kupferdrahtbürsten.

3. Die Dynamo-Maschinen. Die Maschinen, welche nach dem dynamo-elektrischen Prinzip konstruiert sind, bei denen also elektrischer Strom durch mechanische Arbeit erzeugt wird, heissen Dynamo-Maschinen. Als sogen. Induktor wendet man bei denselben entweder den  $\perp$ -Anker, den Gramme'schen Ring oder einen noch kräftiger wirkenden, mit Drähten umsponnenen Zylinder, den Induktionszylinder oder Trommelinduktor an. Eine sehr einfache Maschine dieser Art ist die von Siemens & Halske gebaute Maschine in Fig. 357. Hierin ist der Trommelinduktor mit C bezeichnet. Die in ihrer Mitte zur vollkommenen Rundung ausgebogenen Stäbe von weichem Eisen e bilden den

Fig. 357.



Kern der beiden Elektromagneten E. Sie sind an ihren Enden durch Eisenplatten p miteinander zur Hufeisenform verbunden. Die Drahtwickelungen der Elektromagneten münden bei L. Innerhalb der Kernausrundung befindet sich der Trommelinduktor C. Derselbe ist der Länge nach mit isoliertem Kupferdraht umwickelt und kann schnell um sich selbst gedreht werden. Die in den Elektromagneten vorhandenen Spuren von Magnetismus erzeugen in den Drähten von C schwache Induktionsströme. Letztere gehen zunächst in die parallelen, durch eine gut isolierende Masse voneinander getrennten Kupferstreifen des Stromsammlers oder Kollektors a. Hier werden sie von den Metallbürsten oder -Kämmen b aufgenommen und gelangen so in die Drahtwindungen der Elektromagnete E. Sie umfließen deren Eisenkern und verstärken so den Magnetismus derselben. Hierdurch werden in C stärkere Ströme erzeugt, die wieder die E. umfließen und deren Magnetismus abermals verstärken. Dieser Vorgang setzt sich fort, bis der Eisenkern bis zur Sättigung magnetisiert ist. Schliesslich erhält man so starke Induktionsströme, dass dieselben wirksam verwandt werden können. Als + und - Arbeitsströme treten letztere bei L in die Leitungsdrähte, welche zu den Lampen für eine elektrische Lichtanlage, zu einer elektrischen Bahnanlage oder dergl. führen.

4. Gleichstrom- und Wechselstrom-Dynamomaschinen. Die in Fig. 357 beschriebene Maschine ist eine sogen. Gleichstrommaschine, weil

sie ihre Ströme stets nach einer Richtung hinschickt. Z. B. der + Strom geht im äusseren Stromkreis von der einen Bürste b aus und zur anderen zurück. Gleichstrommaschinen sind aber für elektrische Bogenlampen nur dann verwendbar, wenn die + Kohle verhältnismässig viel stärker ist, als die negative, weil sie sonst zu schnell abbrennt. Bogenlampen mit gleich starken Kohlenstäben erfordern einen regelmässigen und schnellen Wechsel der Stromrichtung. Dynamomaschinen dieser Art nennt man Wechselstrommaschinen. In diesen steht der + Pol eines Elektromagneten dem - Pole eines anderen Elektromagneten gegenüber und neben einem solchen; ausserdem hat der Ringanker keine fortlaufende Drahtwicklung, sondern eine Reihe voneinander isolierter Spulen. Eine solche Maschine, bei der im übrigen der Vorgang fast derselbe ist, liefert Ströme, welche gewissermassen als hin- und hergehende Zuckungen zu betrachten sind. Der Wechsel in Richtung und Stärke erfolgt aber so schnell (120 Wechsel in einer Sekunde), dass er als solcher gar nicht mehr bemerkbar wird.

5. Innenpol- und Aussenpol-Dynamomaschinen. Man baut zwei-, vier-, sechs-, acht- und mehrpolige Maschinen. Dieselben sind sogen. Innen-

Fig. 358.

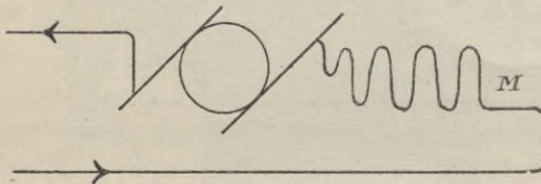
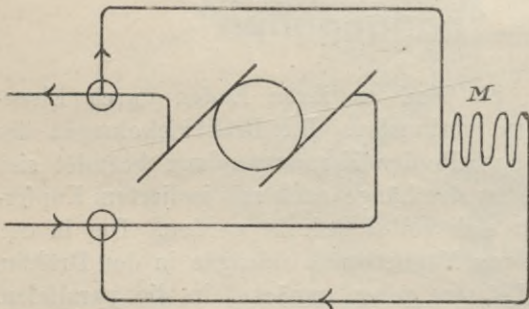


Fig. 359.



Hauptleitung ein besonderer Stromzweig zur Erregung der Elektromagneten abzweigt (Fig. 359).

Bei den sogen. Verbundmaschinen werden die Magnetschenkel vom Hauptstrom und von einem abgezweigten Nebenstrom umkreist.

### c) Die Elektromotoren.

Bei diesen Maschinen wird der elektrische Strom in mechanische Arbeit umgesetzt. Sie sind also genau die Umdrehung der Dynamomaschinen. Leitet man nämlich von aussen her, z. B. von einer Batterie oder von einer Dynamomaschine aus, einen Strom in den von den Stromabnehmern des Grammschen Ringes ausgehenden und den Elektromagneten umkreisenden Draht, so beobachtet man folgendes:

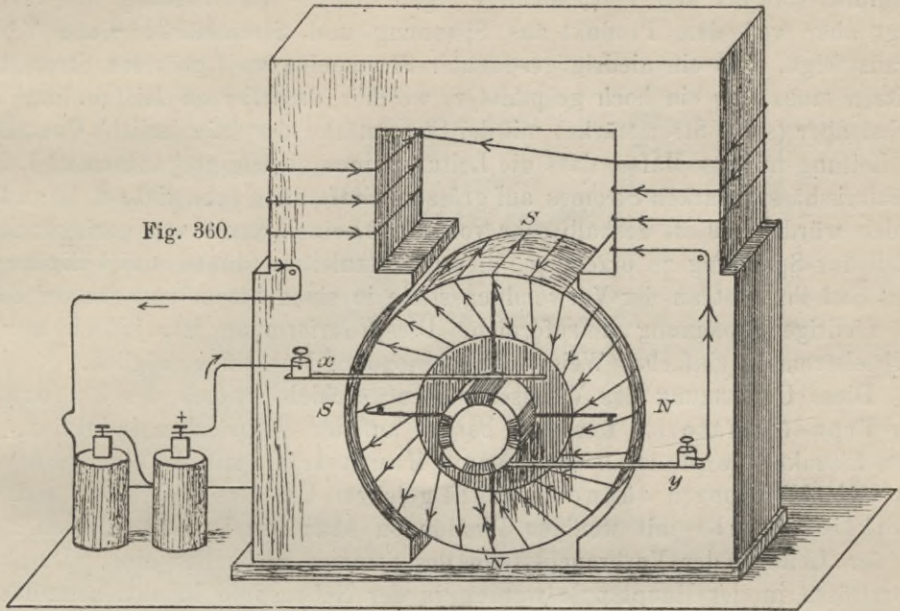
Der Strom geht vom + Pol der Batterie zum Stromabnehmer x (Fig. 360); hier teilt er sich. Der eine Teil umkreist die linke Hälfte, der andere die rechte

polmaschinen, wenn die Pole der erregenden Elektromagneten nicht an deren Umfange, sondern innerhalb des vom Ringe umschlossenen Raumes liegen. Sie sind sogen. Aussenpolmaschinen, wenn das Gegenteil der Fall ist.

6. Haupt- und Nebenstrom-Dynamomaschinen. Bei den Gleichstrommaschinen unterscheidet man noch nach der Art der Schaltung die sogenannten Hauptstrom- und Nebenstrommaschinen. Bei ersteren wird der in der Maschine erzeugte Strom ungeteilt um die Schenkel des Elektromagneten M geleitet (Fig. 358). Bei den letzteren wird von der



Hälfte des Gramme'schen Ringes (im entgegengesetzten Sinne), wodurch die beiden Ringhälften magnetisch gemacht werden. Beide Teile vereinigen sich wieder beim Stromabnehmer  $y$  und umkreisen gemeinsam von dort aus den Elektromagneten, wodurch auch dieser magnetisch gemacht wird. Von hier aus geht der Strom



zurück zum — Pol der Batterie. Die Ringhälften werden bei diesem Vorgange z. B. so magnetisch, dass bei  $x$  die beiden Südpole  $s$  und bei  $y$  die beiden Nordpole  $n$  zu liegen kommen. Der Elektromagnet wird dann so magnetisch, dass im rechten Schenkel der Nordpol  $N$ , im linken Schenkel der Südpol  $S$  erzeugt wird. Die Pole des Elektromagneten ziehen nun die ungleichnamigen Pole des Ringes an (siehe Magnetismus), wodurch der Ring in eine umdrehende Bewegung (hier im Sinne des Uhrzeigers) versetzt wird. Diese rotierende Bewegung kann nun durch Achsenkuppelung, Riemenscheiben oder Zahnräder auf irgend eine Arbeitsmaschine übertragen werden.

Auch bei den Elektromotoren unterscheidet man Innenpol-, Aussenpol- usw.-Maschinen.

#### d) Drehstrom-Maschinen.

Der Wechselstrom in seiner einfachen Form kann wohl für elektrische Beleuchtungsanlagen, aber nicht für motorische Zwecke verwendet werden, da es Elektromotore für einfachen Wechselstrom (einphasigen) nicht gibt. Will man den Wechselstrom auch hierfür verwenden, so benutzt man eine Abart des Wechselstromes, den sogen. Drehstrom oder dreiphasigen Strom. Derselbe besteht in dem Zusammenwirken zweier verschiedener Wechselströme mit genau gleicher Schwingungszahl. Es würde zu weit führen, wenn wir auch noch auf eine nähere Beschreibung dieser Maschinen eingehen wollten. Nach der Erklärung des Drehstromes müssten für eine Drehstromanlage vier Drahtleitungen, zwei für die Hinleitung und zwei für die Rückleitung, erforderlich sein. Man kann jedoch die beiden

Rückleitungen in einem Drahte vereinigen, so dass man mit drei Drahtleitungen im ganzen auskommt. Der Drehstrom findet eine sehr starke Verwendung.

### e) Umformer oder Transformator.

Bei den meisten Verwendungsarten der E. wird Strom von ziemlich niedriger Spannung (50 bis 100 Volt; siehe V.) gebraucht. Die Leistung des Stromes hängt aber von dem Produkt aus Spannung und Stromstärke (siehe V.) ab. Daraus folgt, dass ein niedrig gespannter Strom eine weit grössere Stromstärke besitzen muss, als ein hoch gespannter, welcher dasselbe zu leisten hat. Nun wächst aber (siehe Stromstärke) mit der Stromstärke der erforderliche Querschnitt der Leitung in dem Masse, dass die Leitung eines niedrig gespannten und daher verhältnismässig starken Stromes auf grössere Entfernung sehr dick, d. h. zu teuer werden würde. Es ist deshalb sehr vorteilhaft, einen Strom von geringer Stärke und hoher Spannung zu erzeugen, diesen fortzuleiten (dünne und billigere Leitung) und ihn erst an der Verwendungsstelle in einen Strom von grosser Stärke und niedriger Spannung umzuformen. Diese Umformung ist, jedoch nur bei Wechselstrom in einfacher Weise, ohne besondere Maschinen möglich.

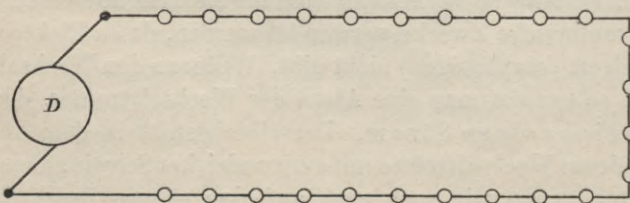
Diese Umformung des Wechselstromes geschieht mittels des Umformers oder Transformators. Derselbe beruht auf der elektrischen Induktion. Um einen Eisenkern wird der hochgespannte Hauptstrom mittels einer Spule aus sehr vielen Windungen dünnen Drahtes geleitet. Um diese Spule legt sich eine Induktionsspule mit wenigen Windungen starken Drahtes, dessen Enden mit der Leitung der Verbrauchsstelle des Stromes verbunden sind. Durch die Stromstösse in der Hauptspule werden in der Nebenspule Induktionsströme erzeugt. Diese sind Wechselströme von geringer Spannung und grosser Stärke und können nun beliebig verwendet werden.

Umgekehrt kann man niedrig gespannte Ströme in hochgespannte, also starke Ströme in schwache umformen.

**f) Grössere elektrische Anlagen (Zentrale). Die Schaltungen.** Bei grösseren elektrischen Anlagen, gleichgültig, ob sie Beleuchtungszwecken oder mechanischer Arbeit dienen, unterscheidet man die Erzeugungsstätte des Stromes, Zentrale oder Kraftstation genannt, die Leitungen und die Verbrauchsstelle.

Die Zentrale besteht je nach dem Umfange aus einer oder mehreren Dynamomaschinen, welche durch Dampfmaschinen, Wasserkraft, Turbinen usw. angetrieben werden.

Fig. 361.



Die Leitungen werden ober- oder unterirdisch geführt. Im ersteren Falle werden die Drähte ähnlich, wie die Telegraphenleitungen, auf die ich noch zu sprechen komme, auf besonderen Stangen oder an Konsolen an den Häusern

mit Porzellanisolatoren geführt. Bei Starkstromanlagen werden die Drähte durch eine Guttaperchaschicht isoliert.

Werden die Leitungen unterirdisch geführt, so müssen sie ähnlich, wie die Seekabel sehr sorgfältig mit verschiedenen Schichten von Guttapercha, Hanf und Metall isoliert werden.

Beim Anschluss an die Verbrauchsstellen (Lampen oder Motore) unterscheidet man allgemein zwei Arten von Schaltungen, die Reihen- und Parallelschaltung.

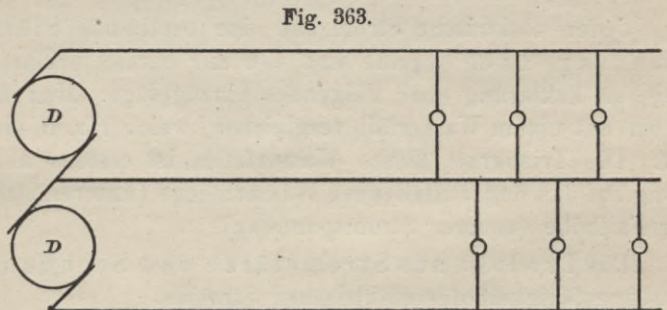
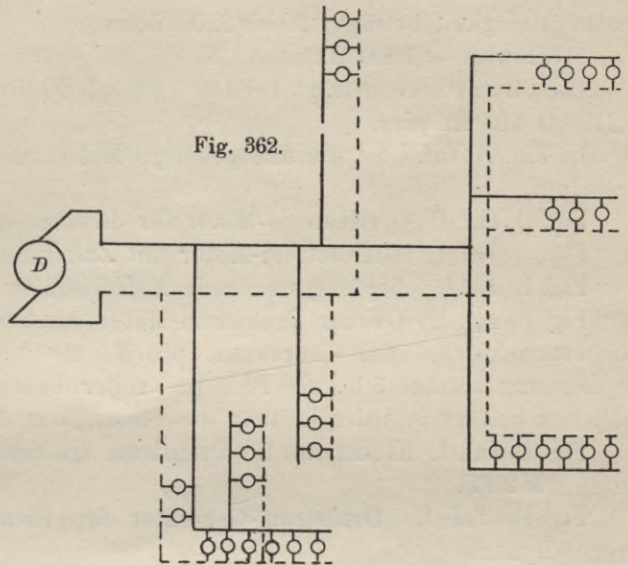
Bei der Reihenschaltung werden die einzelnen Verbrauchsstellen, z. B. Lampen, hintereinander in den Stromkreis eingeschaltet; der Strom durchfließt also eine Lampe nach der anderen (Fig. 361).

Bei der Parallelschaltung schaltet sich der Strom in so viele Zweige, als Lampen vorhanden sind. Jeder einzelne Stromzweig durchfließt nur eine Lampe (Fig. 362).

Die beiden Schaltungsarten können auch miteinander vereinigt werden, indem z. B. von 12 zu speisenden Lampen je 3 hintereinander und die so entstandenen 4 Gruppen aber parallel geschaltet werden.

Eine dritte Art der Schaltung ist noch das sogenannte Dreileitersystem (Fig. 363). Bei demselben sind zwei Dynamomaschinen aufgestellt.

Von dem + Pol der einen und von dem - Pol der anderen Maschine führen Leitungen in das Beleuchtungsgebiet; ausserdem ist aber noch eine dritte Leitung, welche von der Verbindungsstelle der Maschinen ausgeht, vorhanden. Dieselbe heist die Ausgleichleitung. Die Lampen werden in zwei Gruppen geteilt. Die eine wird zwischen die + und die Ausgleichleitung, die andere zwischen diese und die - Leitung geschaltet. Brennen alle Lampen, so führt die Ausgleichleitung keinen Strom zu den Maschinen zurück. Brennen aber nur die Lampen einer Leitung, so ist entweder die + oder die - Leitung stromlos, wobei die eine Dynamomaschine ausser Wirksamkeit treten kann.



### g) Beispiele für elektrische Maschinen.

Auf der Tafel I sind in den Figuren A bis H einige Maschinen der Firma „Siemens-Schuckertwerke“ aus Berlin abgebildet, damit der Leser sich von der Anwendung des bisher Gesagten eine Vorstellung machen kann. Wir können auf eine nähere Beschreibung der Maschinen nicht eingehen.

Es sei nur kurz Folgendes bemerkt:

Fig. A Taf. I ist eine Gleichstrom-Dynamo und zwar sechspolig. Die Leistungsfähigkeit beträgt 120 bis 220 Kilowatt.

1 Kilowatt = 1000 Watt = 1,36 PS.

Die Stromstärke beträgt bei 110 Volt = 1090 bis 2000 Ampère, bei 500 Volt = 240 bis 440 Ampère.

In Fig. B Taf. I ist die dazugehörige Maßsskizze im Grundriss und Ansicht gezeichnet.

Fig. C Taf. I. Gleichstrom-Motor für direkten Antrieb und zwar zweipolig.

Fig. D Taf. I. Gleichstrom-Motor mit Zahnradvorgelege; zweipolig.

Fig. E Taf. I. Die entsprechende Maßsskizze im Grundriss und Ansicht.

Fig. F Taf. I. Offener Drehstrom-Motor mit Schleifringanker und Bürstenabhebevorrichtung. Die Tourenzahl pro Minute beträgt etwa 1480 bis 1430. Die Leistung beträgt 3 bis 240 PS. Bei voller Leistung und 110 bis 500 Volt Spannung beträgt in jeder Leitung die Stromstärke 3,6 bis 240 Ampère.

Fig. G Taf. I. Kleinmotor für Drehstrom mit Schleifringanker für Leistungen von  $\frac{3}{4}$  bis 2 PS.

Fig. H Taf. I. Drehstrom-Generator für Riemenantrieb mit angebauter Erreger-Dynamo.

## V. Elektrische Maßeinheiten und Maßinstrumente.

### a) Elektrische Maßeinheiten.

Jeder elektrische Strom hat eine bestimmte Stärke und eine bestimmte Spannung. Beide Begriffe sind von mir bereits erklärt worden. Es sei zu der früheren Erklärung noch Folgendes hinzugefügt: Man kann einen elektrischen Strom mit einem Wasserfall vergleichen, welcher z. B. ein Wasserrad anzutreiben hat. Die Triebkraft dieses Wasserfalles ist erstens abhängig von der gleichzeitig auf das Rad auffallenden Wassermenge (unserer Stromstärke), zweitens von der Fallhöhe (unserer Stromspannung).

Das Produkt aus Stromstärke und Spannung ist maßgebend für die Leistungsfähigkeit des elektrischen Stromes.

Es kommt noch als dritter wesentlicher Faktor hinzu der Leitungswiderstand. Ebenso wie eine enge und lange Röhre dem Wasser einen grösseren Reibungswiderstand beim Durchfließen entgegengesetzt, als eine kurze und weite Röhre, so ist auch der elektrische Widerstand eines langen und dünnen Drahtes grösser als der eines kurzen und dicken Drahtes.

Bezeichnet man die Stromstärke mit  $J$ , die Spannung, welche auch elektromotorische Kraft genannt wird, mit  $E$ , den Widerstand mit  $W$ , so besteht das wichtige Ohm'sche Gesetz:

$$J = E : W.$$



Fig. A.

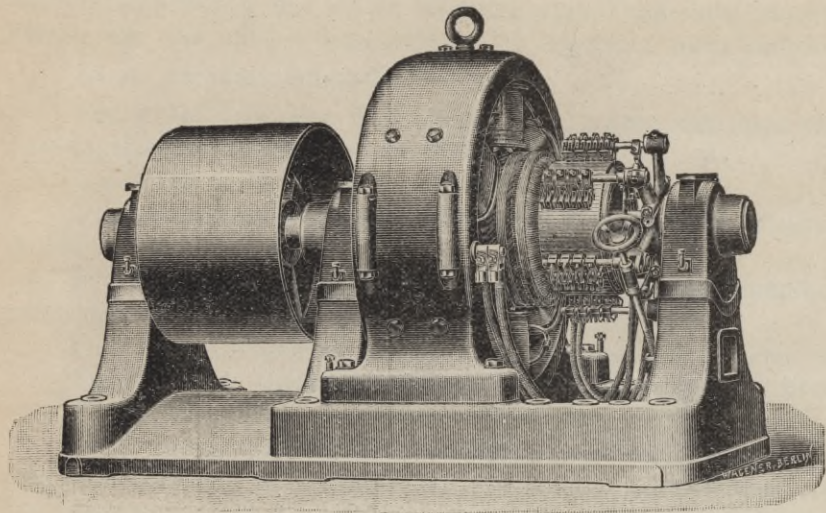


Fig. B.

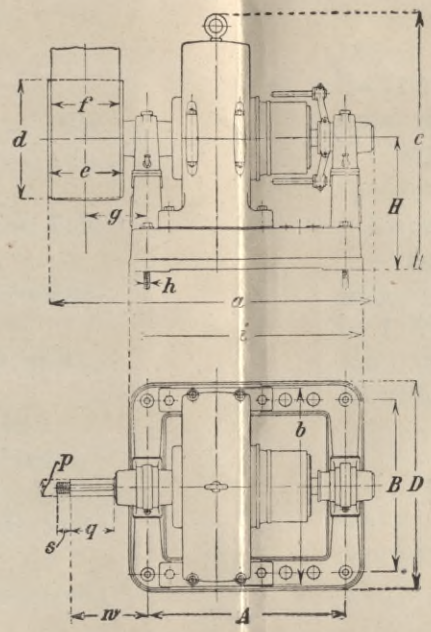


Fig. H.

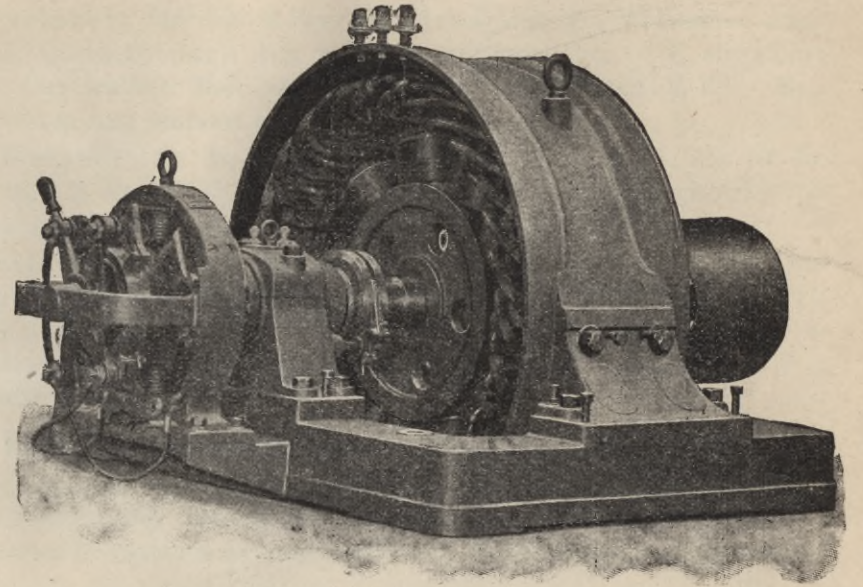


Fig. C.

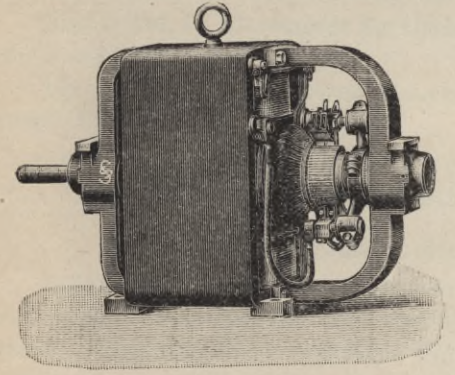


Fig. E.

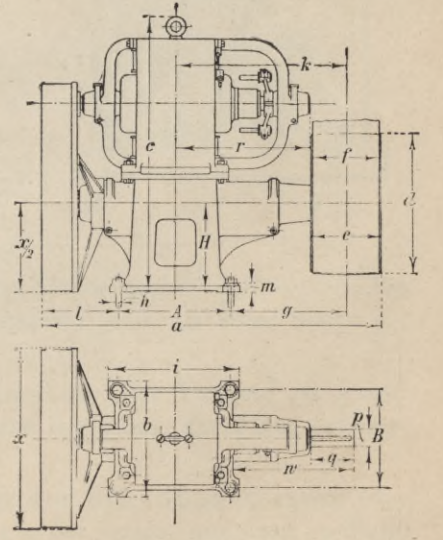


Fig. F.

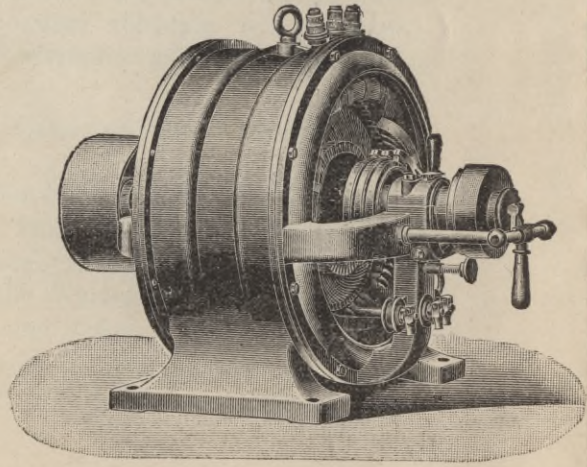
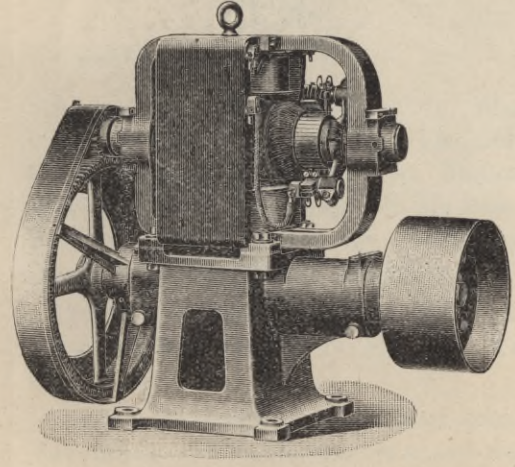


Fig. D.





Als Mafseinheit für die Stromstärke hat man die Stärke eines Stromes eingeführt, der in einer Minute 10,44 ccm Knallgas durch Wasserzersetzung erzeugt. Man nennt sie ein Ampère und schreibt sie: **1 A**.

Als Mafseinheit für den Widerstand hat man den Widerstand einer 1,06 m langen Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt bei  $0^{\circ}$  C eingeführt (= 1,06 S. E. Das frühere Mafs war die Siemens'sche Einheit S. E.). Man nennt sie ein Ohm und schreibt sie: **1  $\Omega$** .

Als Mafseinheit für die Spannung gilt ein Volt (**1 V**); das ist die Spannung, welche in einem Leiter von 1 Ohm Widerstand eine Stromstärke von 1 Ampère erzeugt.

Die Mafseinheit für die elektrische Arbeitsleistung, welche, wie schon angedeutet, von dem Produkte aus Stromstärke und Spannung abhängt, ist 1 Voltampère oder 1 Watt. Es ist dies die Arbeit, welche ein Strom von 1 A. Stärke und 1 V. Spannung in 1 Sekunde leistet. 1 Watt ist =  $\frac{1}{736}$  SP. (Pferdekraft) mechanischer Arbeit.

### b) Elektrische Messinstrumente.

Die Stromstärke wird gemessen mit dem Strommesser oder Ampèremeter. Sein Prinzip (Fig. 364) beruht darauf, dass ein von einer Drahtspule **S** umgebener weicher Eisenstab **e**, je nach der Stärke des die Spule durchfließenden

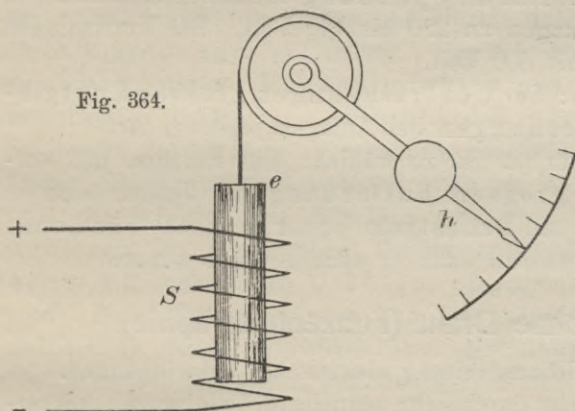


Fig. 364.

Stromes mehr oder weniger in diese Spule hineingezogen wird. Mit dem Eisenstab ist ein Faden verbunden, welcher am Umfange einer Scheibe angreift und diese bei der Bewegung des Stabes dreht. Auf der Scheibe sitzt ein Zeiger **h**, der die Drehbewegung mitmacht und an einer Skala die Stromstärke unmittelbar anzeigt.

Fig. 365 zeigt ein sogen. Federampèremeter. Der Vorgang ist genau der entsprechende wie in Fig. 364. Eine nähere Erklärung der Figur erübrigt sich daher.

Die Stromspannung wird gemessen mit dem Spannungsmesser oder Voltmeter. Der Apparat ist genau derselbe, wie der vorige, nur dass an Stelle der wenigen Windungen dicken Drahtes des Ampèremeters sehr viele Windungen

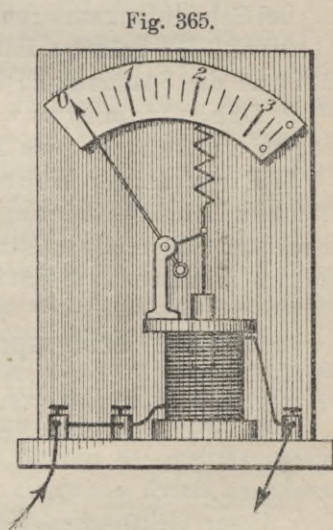


Fig. 365.



feinen Drahtes treten, welche zusammen einen grossen Widerstand haben. Wir können daher von einer Figur Abstand nehmen.

Um die innerhalb einer bestimmten Zeit verbrauchten Strommengen messen zu können, bedient man sich des Elektrizitätszählers. Derselbe beruht darauf, dass der Strom auf das eine von zwei gleichlangen Pendeln, welche in entgegengesetztem Sinne auf das Gangwerk einer Uhr einwirken, einen Einfluss ausübt. Haben beide Pendel eine gleiche Schwingungszahl in der Minute, so steht die Uhr. Wird aber durch den Strom die Schwingungszahl des einen Pendels vermehrt oder vermindert, so wird dadurch das Uhrwerk in Bewegung gesetzt und zeigt den Stromverbrauch in Wattstunden an.

Auf eine nähere Beschreibung und auf Figuren von den mannigfachen Ausführungen der Messinstrumente seitens der einzelnen Firmen müssen wir verzichten. Ich verweise auf die Preislisten usw. der betreffenden Firmen.

### **e) Einige Bemerkungen über Wahl des Stromsystems und über Spannung desselben.**

1. Gleichstrom ist zu wählen: Für reine Beleuchtungsanlagen mit nicht zu grossen Entfernungen, für Kraftanlagen in Fabriken mit nicht auseinander liegenden Räumen, für Anlagen mit stark schwankender Kraftentnahme (Kraanlagen usw.), für elektrische Bahnen, für chemische Zwecke usw.

Bei Beleuchtungsanlagen wählt man die Spannung für kleine Entfernungen zu 110 Volt, für grössere Entfernungen zu 220 bis 440 Volt. Bei Kraftanlagen wählt man die Spannung zu 110 bis 500 Volt.

2. Drehstrom ist zu wählen: Für Uebertragungen grosser Energiemengen auf sehr grosse Entfernungen bei Anlagen jeglicher Art.

3. Einphasiger Wechselstrom ist zu wählen: Für Anlagen mit vorwiegend Lichtbetriebe und grossen Entfernungen. Jedoch sind in den meisten Fällen Gleichstrom und Drehstrom besser geeignet. Für Bahnanlagen mit grossen Entfernungen kann er auch gewählt werden.

## **VI. Die Telegraphie ohne Draht (Funkentelegraphie).**

Dieselbe beruht auf der Wellenausbreitung elektrischer Schwingungen.

Wie nämlich Wärme und Licht durch sehr schnelle Schwingungen hervorgerufen werden, so nimmt man auch an, dass ebenso die elektrischen Erscheinungen durch elektrische Schwingungen hervorgerufen werden. Als Träger dieser elektrischen Wellen, hervorgerufen durch Schwingungen elektrisch erregter Körper, sieht man den gemutmassten Aether an, jenen äusserst feinen Stoff, welcher den ganzen Weltenraum erfüllt und selbst die dichtesten Körper durchdringt.

Die Ausbreitung, bezw. Fortbewegung der elektrischen Wellen vom Erregungspunkte aus geschieht genau so, wie die Fortbewegung der Lichtwellen nach allen Seiten hin. Sie haben mit den letzteren Wellen die sehr hohe Schwingungszahl und Schnelligkeit gemeinsam.

Genau so, wie wir die Lichtwellen von sehr grosser Schwingungszahl (die ultravioletten Strahlen) nicht wahrnehmen können, sind wir auch nicht imstande, die elektrischen Wellen mit unseren Sinnen wahrzunehmen.

Um nun das Vorhandensein der elektrischen Wellen nachweisen zu können, wendet man ein Instrument an, welches aus einer Glasröhre besteht, in der sich lose eingeschlossene Feilspäne (z. B. Kupfer) befinden. Lässt man durch einen kräftigen Induktionsapparat (Funkeninduktor) erregte elektrische Wellen parallel gegen diese Glasröhre fallen, so wird in einer noch nicht aufgeklärten Weise der Widerstand dieser Vorrichtung bedeutend vermindert. Es werden gewissermassen die Feilspäne zusammenhängender gemacht. Man nennt diesen Apparat einen Kohärer.

Bildet man nun einen Leitungskreis aus galvanischen Ketten, einer elektrischen Klingel und einem Kohärer, so kommt zunächst wegen des grossen Widerstands kein Strom zustande. In dem Augenblick aber, wo elektrische Wellen auf den Kohärer treffen, wird sein Widerstand vermindert, der Strom der Elemente kann hindurchgehen und die Klingel ertönt. Erst wenn man durch Schütteln oder Klopfen des Kohäriers die Feilspäne in demselben durcheinander schüttelt, hört die Glocke auf zu läuten.

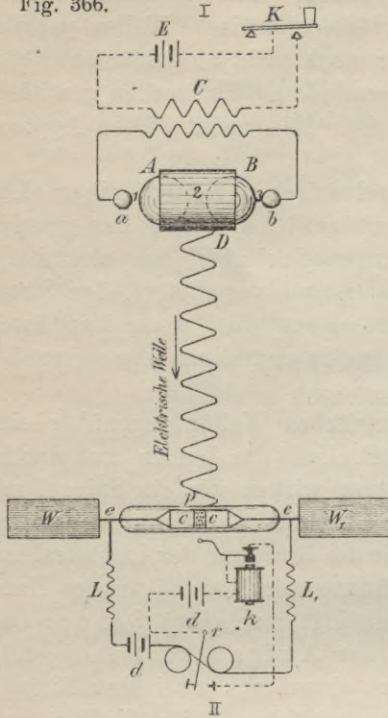
Die verschiedenen Körper zeigen den elektrischen Wellen gegenüber eine sehr verschiedene Durchlässigkeit. Während z. B. Luft die Wellen gut durchlässt, ist das nicht der Fall bei Metallen. Letztere wirken wie ein Spiegel mit Metallbelag, indem sie die Wellen zurückwerfen. Auch die Brechung der elektrischen Wellen erfolgt nach denselben Gesetzen, wie die Brechung der Lichtstrahlen.

Bei der Telegraphie ohne Draht (Erfindung von Marconi an der Hand der Forschungen von Edison und Hertz) unterscheidet man einen Sender und einen Empfänger, wie früher. Der Sender der Aufgabestation besteht aus einem starken Funkeninduktor und aus einem aus zwei Metallkugeln bestehenden Entlader. Zwischen den Kugeln entstehen beim Oeffnen und Schliessen des Stromes in schnell wechselnder Reihenfolge Funken von gleicher Dauer. Die dadurch erzeugten elektrischen Wellen pflanzen sich durch den Aether fort. Ein kleiner Teil derselben erreicht die in der Empfangsstation zum Auffangen der elektrischen Wellen aufgestellten hohen Auffangestangen, welche mit senkrechten Drähten, neuerdings auch mit Drahtnetzen versehen sind. Durch Drähte werden nun die aufgefangenen Wellen in einen Kohärer geleitet, in dessen Glasröhre zwei Metallkugeln einander gegenüberstehen. Zwischen den Kugeln befinden sich die Feilspäne (Kupfer, Eisen oder Nickel). Diese Späne leiten allgemein den Strom nicht von dem einen Kugeln zum anderen. Sobald aber die Glasröhre den elektrischen Wellen ausgesetzt wird, ordnen sich die Späne derart, dass der Strom von dem einen Kugeln zum anderen übergehen kann. Der nun weitergehende Strom wirkt erst noch auf ein sehr empfindliches Relais, welches eine Ortsbatterie schliesst (siehe früher); letztere lässt eine elektrische Klingel ertönen. Der Hammer der Klingel dient zugleich als sogen. Klopfer gegen den Kohärer, um in diesem immer wieder den Zusammenhang zwischen den Spänen aufzulösen. Ein zweites Relais schaltet hierbei den Strom der Ortsbatterie ein, welcher einen Morse-schreibapparat in Tätigkeit setzt. Die Striche und Punkte auf den Papierstreifen zeigen die längeren oder kürzeren Stromschlüsse an.

Durch besondere Vorrichtungen kann man die elektrischen Wellen, wie die Lichtstrahlen durch Scheinwerfer hindern, sich nach allen Seiten hin aus-zudehnen, sondern sie nach einer bestimmten Richtung hinlenken.

Fig. 366 zeigt die schematische Darstellung eines Telegraphenapparates für Funkentelegraphie. I ist die Aufgabestation, II die Empfangsstation.

Fig. 366.



E ist die galvanische Batterie, welche den Strom für den Funkeninduktor liefert. K ist der Schlüssel, durch welchen der Strom in der Leitung C beliebig geöffnet und geschlossen werden kann; hierdurch werden an den Unterbrechungsstellen 1, 2 und 3 zwischen den kleinen Kugeln a und b und den grossen Kugeln A und B des Funkeninduktors kräftige Funken überspringen. Diese Funken erregen die elektrischen Wellen, welche in II den Kohärer p treffen. Bei c—c befinden sich die beiden Metallkugeln, dazwischen die Späne. Der Glaszylinder wird durch die beiden Flügel W und  $W_1$  gehalten. Von e—e gehen die Leitungen L und  $L_1$  aus. d sind die Ortsbatterien, K ist die Klingel mit Klopfer, bei r liegen die Relais usw.

Bem. zu den Grundzügen der Elektrizitätslehre. Wir werden im 3. Bande bei den elektrischen Stellwerken, den Blockwerken und den elektrischen Strassenbahnen (Akkumulator, Stromzuführung usw.) Gelegenheit haben, die Anwendungen der Elektrizitäts-

lehre auf diese Einrichtungen noch näher kennen zu lernen.

## H. Die elektrischen Läutewerke.

Im Eisenbahnbetriebe finden Verwendung:

1. Die elektrische Klingel (Wecker bei den Morse-Leitungen, bei Block- und Telephonanlagen).
2. Das grosse Glocken-Läutewerk zum Geben der Signale 1 bis 4 (siehe Signalordnung im 1. Bande).
3. Warnsignal-Anlagen bezw. Läutewerke für Eisenbahn-Wegübergänge.

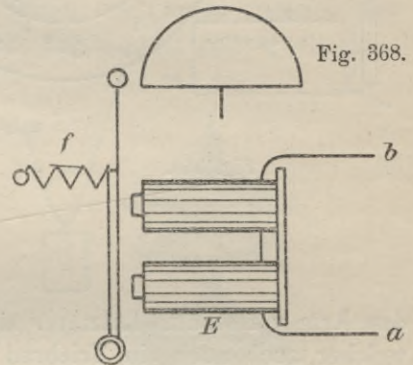
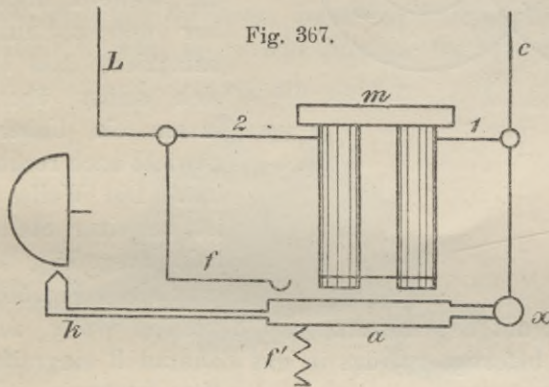
### I. Die elektrische Klingel.

Man unterscheidet:

1. Die elektrische Klingel mit Selbstunterbrechung des Stromes, welche von mir bereits in der Elektrizitätslehre besprochen worden ist.
2. Die Klingel ohne Stromunterbrechung.
3. Die Klingel mit unterbrochenem Strom, ohne Selbstunterbrechung.

### a) Die Klingel ohne Stromunterbrechung.

Bei dieser Anordnung wird der Magnet nicht durch eine Stromunterbrechung, sondern durch eine Umleitung des Stromes unmagnetisch gemacht (Fig. 367). Die Figur zeigt das Schema eines solchen Weckers.  $m$  ist der Elektromagnet,  $a$  der um  $x$  drehbare Anker mit dem Hammer  $k$ .  $f$  ist ein elastischer Stab.  $c$  und  $L$  sind die zu der Batterie führenden Leitungen. Die Feder  $f_1$  hält  $a$  leicht zurück. Tritt nun von  $c$  ein Strom ein, so geht dieser über 1 zu  $m$  und weiter über 2 zu  $L$ .  $m$  wird magnetisch, zieht  $a$  an, wodurch  $K$  gegen die Glocke schlägt. Dadurch wird aber die sogen. Kontaktfeder  $f$  berührt, was eine neue Verbindung für den Strom zur Folge hat. Der Strom wird nämlich lieber den kürzeren Weg  $c, x, a, f, L$  wählen, als den Weg durch die vielen Drahtwindungen von  $m$ . Dadurch wird aber der Magnet wieder unmagnetisch gemacht, so dass



die Feder  $f_1$  den Anker  $a$  wieder von  $m$  entfernen kann, wodurch aber wieder der Kontakt  $f$  geöffnet wird. Der Vorgang wiederholt sich nun.

### b) Die Klingel mit unterbrochenem Strome. (Fig. 368).

Dieselbe wird bei den Block-Apparaten benutzt, bei welchen der Induktor Gleichströme mit Unterbrechung abgibt. Der Strom kommt von  $a$ , umkreist den Elektromagneten  $E$  und geht nach  $b$  weiter. Der Anker wird angezogen und die Glocke ertönt. Wird der Strom unterbrochen, so geht der Anker mittelst der Feder  $f$  wieder zurück.

## II. Das Glocken-Läutewerk.

Nach der Betriebsordnung sollen alle Wärter zwischen zwei Stationen durch elektrische Signale von dem Abgange der Züge benachrichtigt werden. Diese Signale (1 bis 4) gibt man mit grossen Glocken-Läutewerken (Strecken-Läutewerk), welche auf elektrischem Wege von der nächsten Station aus ausgelöst werden.

Diese Läutewerke werden meistens durch Induktionsströme in Bewegung gesetzt.

### a) Das Strecken-Läutewerk von Siemens & Halske.

Diese Firma hat mehrere Arten von Läutewerken erfunden. Da bei allen der leitende Gedanke derselbe ist, genügt es, wenn wir eins derselben eingehender besprechen.

In Fig. 369 und 370 ist ein solches Läutewerk schematisch dargestellt. Fig. 369 zeigt dasselbe im Ruhezustande, Fig. 370 im ausgelösten Zustande.

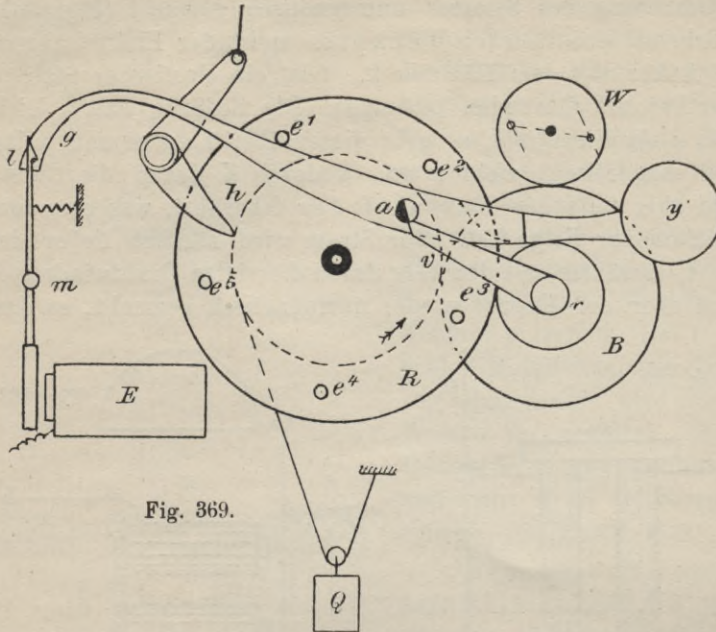


Fig. 369.

den Arm  $v$  festhält. Letzterer sitzt mit  $B$  gemeinsam auf derselben Welle, auf welcher auch noch ein Trieb  $r$  befestigt ist, das in das Zahnrad  $R$  eingreift.

$E$  ist der Elektromagnet. Der Anker desselben ist um  $m$  drehbar. Bei  $l$  trägt er eine Hemmung, welche in Fig. 369 den linken Arm des Hebels  $g$ — $y$  festhält. Letzterer Hebel ist um die Welle  $a$  drehbar und so ausbalanciert, dass er sich selbst überlassen ein Uebergewicht nach rechts hat. Die Welle  $a$  ist an einer Stelle halb ausgefleilt, so dass sie in Fig. 369

Mit letzterem ist eine Seiltrommel fest verbunden, auf welche das Gewicht  $Q$  wirkt.  $W$  ist ein Trieb mit Windfang, um die Geschwindigkeit zu mässigen.

Geht nun durch  $E$  ein Strom, so wird der vorliegende Anker angezogen. Er löst die Hemmung  $l$  aus (Fig. 370) und der linke Teil des Hebels  $g$  bewegt sich nach oben. Dadurch dreht sich aber auch die Achse  $a$

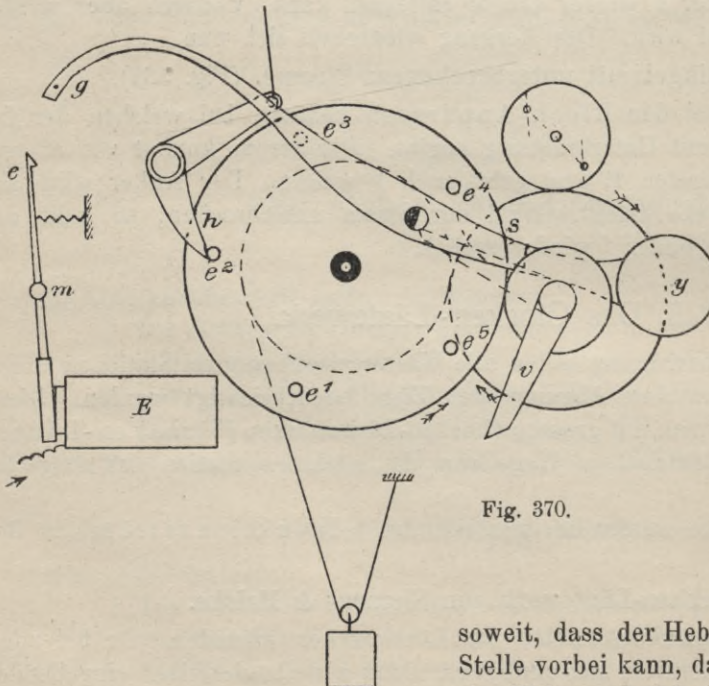


Fig. 370.

soweit, dass der Hebel  $v$  an der ausgefleilt Stelle vorbei kann, das Rad  $r$ , sowie das übrige Räderwerk sich also drehen können. Das

Rad R enthält fünf Stifte  $e^1$  bis  $e^5$ , durch welche der Glockenhebel h nach unten bewegt wird; beim Abgleiten wird am Läutewerk ein Glockenschlag hervorgerufen. Von den Stiften ist einer ( $e^5$ ) etwas länger, so dass er unter einen seitlich des Hebels g—y angebrachten Ansatz s unterfassen kann. Dadurch wird die Hebelseite y angehoben, das andere Ende g also gesenkt und der Hebel m—l, der inzwischen in die Ruhelage zurückgekehrt ist, bei l wieder eingehakt. Das Werk ist somit wieder im Stillstand angelangt.

Bei jeder einmaligen Umdrehung von R werden fünf Glockenschläge erzeugt. Soll mehrere Male geläutet werden, so ist das Läutewerk abermals auszulösen.

### b) Anwendung der Strecken-Läutewerke.

Dieselben werden in sogen. Glockenbuden aus Eisen untergebracht. Auf Bahnhöfen, von welchen mehrere Eisenbahnlinien abzweigen, sowie auf zwei- und mehrgleisigen Strecken, muss den Bahnwärtern durch das Läuten zugleich mitgeteilt werden, für welche Strecke das betreffende Läutesignal gelten soll.

Fig. 371.

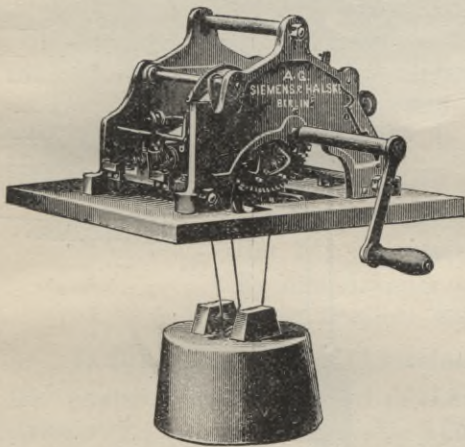
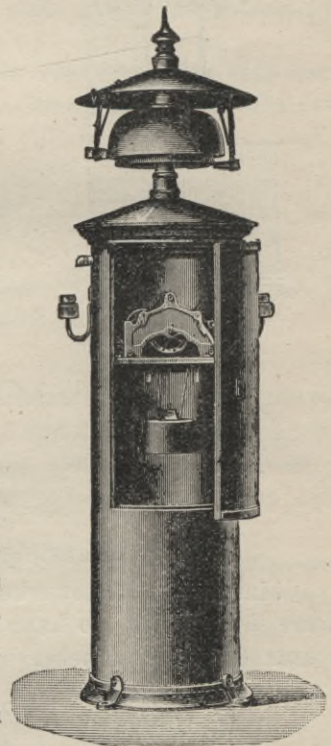


Fig. 372.



Zu diesem Zwecke hat man auch die Glockenbuden mit zwei bzw. drei Glocken ausgerüstet. Durch verschieden abgepasste Länge des Winkelhebels h hat man die Einrichtung so getroffen, dass die Glocken kurz hintereinander angeschlagen werden. Man spricht dann von Zweiklang bzw. Dreiklang.

In Fig. 371 ist das Streckenläutewerk von Siemens & Halske abgebildet. Fig. 372 zeigt die eiserne Läutebude derselben Firma. Die Figur gestattet einen Einblick in das Innere, wodurch die Unterbringung des Läutewerks ersichtlich wird. Die Bude hat zwei Glocken.

Jede Glockenbude muss mit einem Blitzableiter versehen sein, der ähnlich abgestöpselt werden kann, wie derjenige in Fig. 330.

Streckenläutewerke an den Bahnsteigen der Stationsgebäude bedingen häufig eine getrennte Glockenarmatur. Man bedient sich dann für die Glocken eines Konsolgehänges mit Dach.

Erscheint eine Ueberdachung der Glocken nicht notwendig, so wird oft die Anordnung der Fig. 373 gewählt. Werk und Glocken sind auf derselben Seite der Wand angebracht. Sollte in dieser Figur das Werk auf der rechten Seite der Wand angebracht werden, so müsste die Uebertragung der Bewegung der Zugdrähte der Glockenhammer durch Winkelhebel erfolgen.

Siemens & Halske hat auch sogen. Spindelläutewerkssäulen konstruiert, welche nach Art der sogen. Schwarzwälder Wecker funktionieren. Von einer näheren Beschreibung derselben nehmen wir Abstand.

Fig. 373.

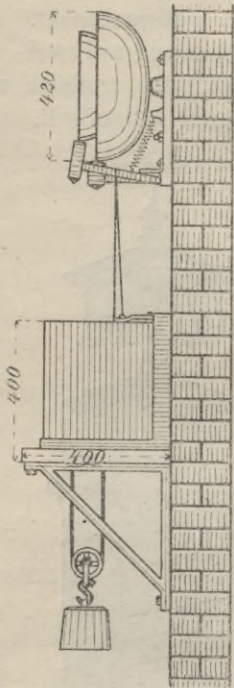
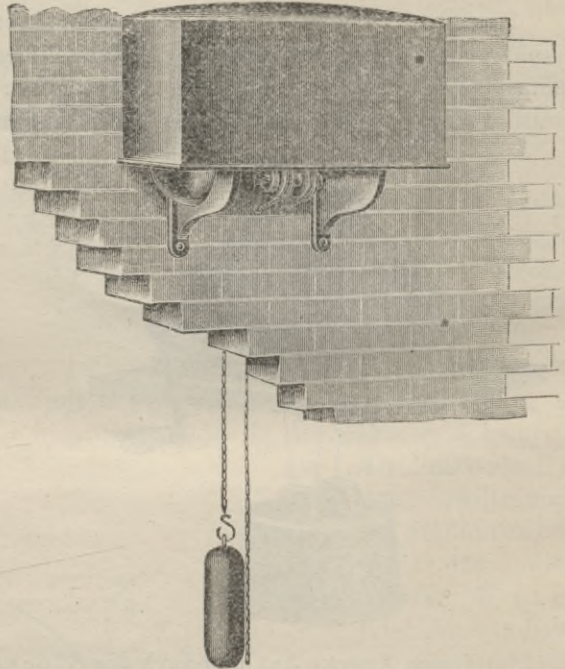


Fig. 374.



### c) Das Bahnsteig-Läutewerk von Siemens & Halske.

Finden die Läutewerke auf Bahnsteigen in unmittelbarer Nähe der Diensträume ihren Platz, so kann meistens das sehr laute, weithin schallende Signal grosser Glocken entbehrt werden. Man verwendet in diesem Falle eine den Strecken-Läutewerken nachgebildete kleinere Konstruktion, das sogen. Bahnsteig-Läutewerk (Fig. 374). Diese Werke werden auch als ein-, zwei- und dreiglockige ausgeführt. Die Glocken sind hier aus Bronze, während die Glocken der Streckenläutewerke aus Eisen-Hartguss hergestellt werden.

Ein gusseisernes Konsol, welches an der Wand befestigt werden kann, dient dem Räderwerk und dem Elektromagnet als Stütze. Ein Blechschutkasten schliesst das Werk vollständig ab.

### d) Zimmer- und Tischläutewerk.

Wenn das Läutewerksignal in unmittelbarer Nähe der die Telegraphen- und sonstigen Apparate bedienenden Beamten ertönen soll, so verwendet man eine

noch kleinere Form von Lätewerken. Man nennt diese, auch von der Firma Siemens & Halske konstruierten Werke Zimmer- bzw. Tischlätewerke. Auch bei diesen ist das Prinzip dasselbe.

### e) Hilfssignaleinrichtungen an den Streckenlätewerken.

Es tritt vielfach die Notwendigkeit hervor, umgekehrt von der Strecke aus Signale an die Bahnhöfe gelangen zu lassen, z. B. in Fällen dringender Gefahr bei Eisenbahnunfällen und dergl. Früher benutzte man dazu häufig transportable Schreibtelegraphenapparate. Dieselben haben aber grosse Mängel aufzuweisen. Es hat daher die Firma Siemens & Halske automatische sogen. Hilfssignale eingeführt, zu welchen das Triebwerk der Streckenlätewerke benutzt wird. Durch diese kann ein jeder ohne besondere Handfertigkeit oder besondere Kenntnisse im Telegraphieren zu besitzen, im Falle der Gefahr mechanisch das nötige Signal zum Bahnhof senden.

Auf einer hierzu geeigneten Achse des Triebwerkes der Lätewerke steckt man die sogen. Zeichenscheibe auf, welche von dem Werke gedreht, automatisch Morsezeichen zur Absendung bringt. Auf eine nähere Beschreibung dieser Einrichtung können wir nicht eingehen.

Die Hilfssignale bestehen aus zwei Signalbegriffen, von denen der eine den Ort, wo z. B. das Unglück passiert ist (wird nach der nächstliegenden Wärterbude bezeichnet), der andere die Art des gegebenen Hilfssignals kennzeichnet.

Bei den Hilfssignalzeichen bedeuten z. B.:

- Nr. 1. . . . . Die Maschine ist dienstunfähig.
- „ 2. — . . . . Der Zug ist entgleist.
- „ 3. . . . . Es sind Arbeiter und Werkzeuge erforderlich.
- „ 4. — . . . . Es ist ärztliche Hilfe erforderlich usw.

### f) Die Stromquellen (Läuteinduktor).

Die Auslösung der elektrischen Lätewerke erfolgt in der Regel durch Arbeitsstrom (bei der Bahntelegraphie komme ich auf den Unterschied zwischen Arbeits- und Ruhestrom noch zu sprechen). Man kann sich zu diesem Zwecke der Elemente bedienen; meistens aber kommen sogen. Läuteinduktoren zur Anwendung.

Diese Läuteinduktoren bestehen aus einem Systeme von Hufeisenmagneten, zwischen deren Polen ein Siemens'scher Doppel-T-Anker (vergl. Fig. 354) mittels eines Räderwerkes und Kurbel in schnelle Drehung versetzt wird. In den Umwindungen dieses Ankers werden hierbei Wechselströme erzeugt, welche durch einen Kommutator (siehe elektrische Maschine) gleichgerichtet werden. Durch Niederdrücken einer an dem Grundbrett oder Untersatzbrett des Induktors angebrachten Drucktaste wird der Strom in diejenige Leitung geschickt, welche mit dieser Taste in Verbindung steht.

Allgemein werden die soeben beschriebenen Gleichstrom-Induktoren verwendet; von einer Figur können wir Abstand nehmen.

Ausnahmsweise bedient man sich auch der Wechselstrom-Induktoren.

### g) Automatische Lätesignaleinrichtungen.

Um mit dem Streckenlätewerk z. B. fünfmal hintereinander dieselbe Anzahl von Glockenschlägen ertönen zu lassen, muss man fünfmal die Kurbel des



Läuteinduktors drehen und zwischen je zwei Umdrehungen eine Pause eintreten lassen. Damit nun das Signal immer in ganz gleicher Weise erfolgt, ist es wünschenswert, eine Einrichtung zu besitzen, durch welche diese aus Gruppen von Schlägen gebildeten Signale nicht mit der Hand, sondern mechanisch abgesendet werden, so dass also die Pausen nicht mehr ungleich ausfallen können. Dies wird von der Firma Siemens & Halske in vollkommener Weise durch die Läutesignal-Anlagen mit kombiniertem Ruhe- und Arbeitsstrom erreicht, auf deren nähere Beschreibung wir jedoch nicht eingehen können.

Es sei nur bemerkt, dass bei dieser Anlage von den Bahnhöfen aus die Abgabe der Signale durch automatische Signalgeber erfolgt. Dieselben bestehen aus einem Laufwerk mit Gewichtsbetrieb, welches durch einen Stationsbeamten ausgelöst wird. Das ausgelöste Werk führt nun eine mit Vorsprüngen versehene Zeichenscheibe in langsamem Tempo an einem Kontaktschlüssel vorbei, welcher, durch die Vorsprünge der Zeichenscheibe betätigt, die Unterbrechung und Schliessung des Stromes besorgt. Hierdurch wird erreicht, dass diejenigen Signale, welche aus Gruppen von Einzelschlägen bestehen, die durch Pausen getrennt sind, stets in ganz gleicher Weise erfolgen, da die Länge der Pausen nicht mehr von der Willkür des Beamten, welcher den Läuteinduktor bedient, abhängt.

#### **h) Alarm-Läutwerke.**

In grossen Fabrikanlagen, bei denen die einzelnen Gebäude und Fabrikhöfe weit voneinander entfernt liegen, und wo zeitweilig weithin hörbare Signale (z. B. Beginn und Schluss der Arbeit) von einer Stelle aus gegeben werden müssen, leisten die elektrischen Läutwerke gute Dienste.

Ebenso beim Alarmieren der Arbeiter oder der Feuerwehr bei Bränden und dergl. finden sie vorteilhafte Verwendung.

### **III. Warnsignal-Anlagen, bezw. Läutwerke für Eisenbahn-Wegübergänge.**

Bei Wegübergängen in Schienenhöhe besteht die Notwendigkeit, durch ein geeignetes, am besten hörbares Warnsignal die Annäherung eines Zuges schon von weitem bemerkbar zu machen.

Bei Hauptbahnen sind derartige Stellen meistens mit Schrankenwärtern besetzt oder wenigstens mit Schranken versehen, welche von einem in der Nähe befindlichen Wärterposten durch Drahtzug niedergelassen werden können (siehe Schranken im ersten Bande). Hier werden also für gewöhnlich die Liniensignale der Streckenläutwerke, besonders bei geraden, gut übersichtlichen Strecken, genügen, um den Schrankenwärter zu einer rechtzeitigen Schliessung der Schranke zu veranlassen. Wenn dagegen kurz vor dem Wegübergange eine Kurve oder ein Geländeeinschnitt oder Gebäude die Uebersichtlichkeit des Bahnkörpers erschweren, wird der Wärter meistens als gewissenhafter Beamter die Schranke vielleicht zu frühzeitig schliessen, um Unglücksfälle zu vermeiden. Ist die Strasse verkehrsreich, so wird hierdurch eine unangenehme Verkehrsstörung eintreten.

Ein einfaches Mittel, um die Zeitdauer des Schrankenschlusses auf das geringste zulässige Mafs zu beschränken, besteht nun in der Anbringung eines Schienendurchbiegungskontaktes in einer geringen Entfernung vom Weg-

übergänge (400 bis 1000 m) und in der Aufstellung eines wasserdichten Weckers am Wegübergange selbst. Sobald die Lokomotive des ankommenden Zuges den Kontakt befährt, schaltet sie selbsttätig die aus wenigen Elementen bestehende, im Schrankenwärterhause untergebrachte Batterie ein, so dass der Wecker nicht nur dem Schrankenwärter rechtzeitig das Zeichen zum Schliessen der Schranke gibt, sondern zugleich für Fussgänger und Fuhrwerke ein Warnungssignal bildet.

Auf die Schienendurchbiegungskontakte komme ich bei den Radtastern im dritten Bande zurück.

Anders liegen die Verhältnisse bei Wegübergängen für eingleisige Nebenbahnen. Die Firma Siemens & Halske hat hierfür besondere Warnungsläutewerke konstruiert, welche im dritten Bande bei den Nebenbahnen ihre Behandlung finden werden.

Bemerkung zu I bis III: Da die elektrischen Läutewerksanlagen von Siemens & Halske wohl die bekanntesten und auch auf der preussischen Staatsbahn durchweg eingeführtsten Läutewerke sind, so sei von einer Beschreibung der mannigfachen Konstruktionstypen anderer Firmen Abstand genommen.

## I. Die Bahntelegraphie.

### I. Die Drahtleitung.

Die Drahtleitung zwischen zwei Stationen kann im allgemeinen auf drei Arten bewirkt werden.

1. Durch oberirdische Drahtleitung.
2. Durch unterirdische Drahtleitung (Erdkabel).
3. Durch unterseeische Drahtleitung (Seekabel).

Die unter 2 und 3 genannten Leitungen müssen auf ihrer ganzen Länge durch Nichtleiter umgeben und gut gegen Stromverluste geschützt werden. Unterseeische Kabel sind noch ganz besonders gegen die schädlichen Einflüsse des Seewassers und der Seetiere zu schützen.

In der Bahntelegraphie kommen nur die oberirdischen Drahtleitungen zur Anwendung.

#### a) Die oberirdische Drahtleitung.

Zur Führung der Leitung dienen allgemein Stangen aus trockenem Kiefern-, Tannen- oder Buchenholz von 6 bis 10 m Länge, welche mindestens 0,15 m stark sein müssen. Sie werden durch Imprägnieren mit Fäulnis verhindernden Flüssigkeiten gegen schnelle Zerstörung geschützt. Die Stangen erhalten einen Abstand von 40 bis 100 m; sie werden fest in die Erde eingegraben und gegebenenfalls verstrebt und verankert.

Bisweilen werden auch statt der Stangen Konsolen bezw. Arme an Häusern verwandt.

Als Leitungsdraht wird verzinkter Eisendraht von 2,5 bis 5 mm Stärke benutzt.

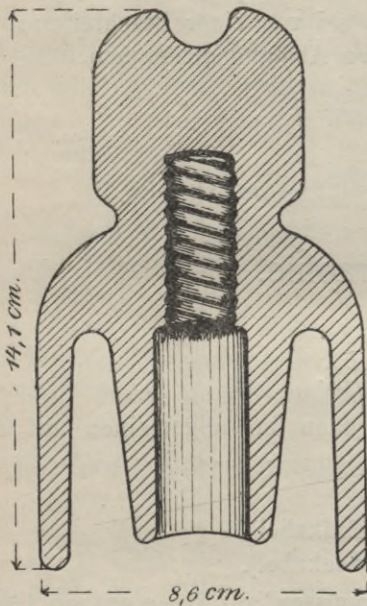
### b) Die Isolatoren.

Unter Isolatoren versteht man glockenartige Glas- oder Porzellanknöpfe, welche, auf eisernen Bügeln befestigt, an die Telegraphenstangen angeschraubt werden. Sie dienen dazu, die Telegraphendrähte aufzunehmen.

Aus Glas oder Porzellan sind die Isolatoren, weil diese Körper Nichtleiter sind und sie daher Stromverluste verhüten werden.

Für Hauptleitungen kommen Doppelglocken zur Anwendung, wie eine solche in Fig. 375 im Schnitt dargestellt ist. Für Nebenleitungen, Stationseinführungen, Zuführungen zu den Läutewerken usw. werden kleinere Isolierköpfe verwendet.

Fig. 375.

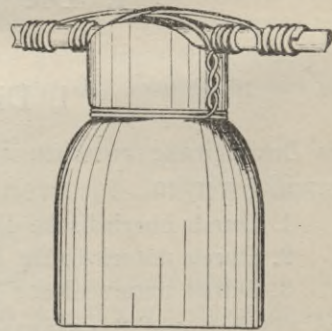


Die Befestigung der Glocke auf den eisernen Bügeln erfolgt durch Aufschauben, zu welchem Zwecke das Porzellan innen mit einem Schraubengewinde versehen ist.

### c) Spannen und Befestigen des Drahtes.

Mit dem Ausspannen des Drahtes wird so begonnen, dass man denselben an einer

Fig. 376.



Stange befestigt, 200 bis 300 m weiter Drahtwinden oder einen Flaschenzug anbringt, und nun zunächst den Draht ausreckt, so dass kein Knick mehr in demselben zurückbleibt. Hierauf wird er mit Hakenstangen auf die Glocken gehoben. Man gibt ihm nun die vorgeschriebene Spannung und befestigt ihn dann mittels Bindendraht auf den Isolatoren, wie in Fig. 376 angedeutet ist.

Der Draht wird in Rollen von 100 m Länge geliefert; es müssen daher für längere Leitungen die Drahtenden sehr sorgfältig miteinander verbunden werden (sogen. Lötstellen).

Bei der Einführung der Drähte in die Gebäude treten besondere Isoliermittel in Tätigkeit (Pfeifen aus Gummi, Isolierrollen und Knöpfe aus Porzellan).

Im Innern der Gebäude tritt an Stelle des Eisendrahtes Kupferdraht, der mit Seide umspunnen ist.

## II. Der Blitzableiter.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass der Blitz besonders gerne in die Telegraphenleitungen einschlägt. Derselbe würde in den Leitungen sich bis in die Gebäude fortbewegen und dort an den Apparaten Zerstörungen vollbringen, bezw. die die Apparate bedienenden Menschen gefährden. Man muss also Vorkehrungen treffen, um den Blitz vorher zur Erde abzuleiten (Blitzableiter).

### a) Der Plattenblitzableiter.

(Fig. 377) Die Figur zeigt Ansicht und Schnitt. A und B sind zwei Kupferplatten, welche dicht untereinander, aber voneinander isoliert angebracht sind. Die von aussen kommende Leitung L tritt zur Platte A, wird von hier über I nach den Apparaten geführt und kehrt nach E zur Platte B zurück. Von hier wird sie, wenn der Apparat die Endstation bildet (wie in Fig. angenommen) über e zur Erde geleitet.

Schlägt nun der Blitz in die Leitung L ein, so vermeidet er den langen langen Weg über I und die Apparate mit den vielen Drahtwindungen, sondern

Fig. 377.

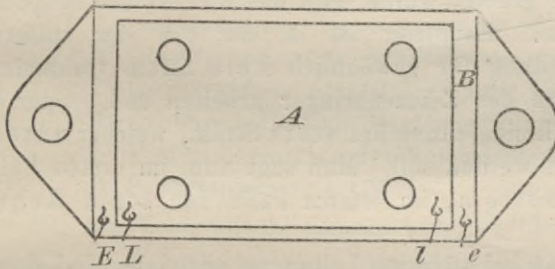
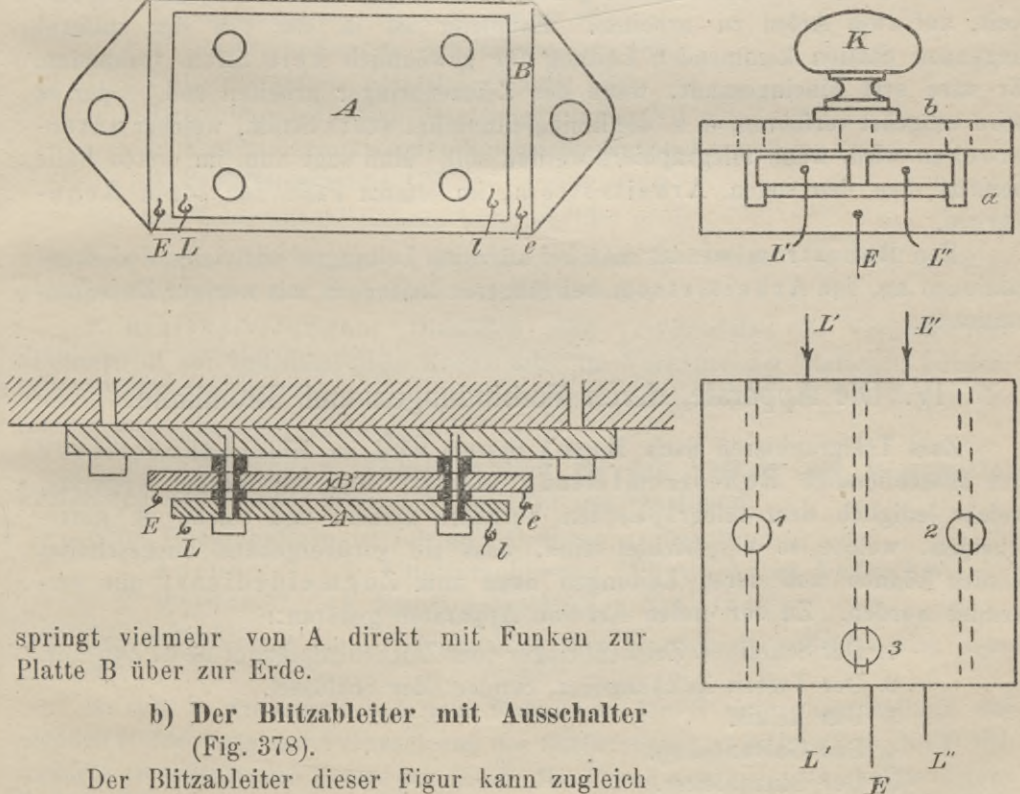


Fig. 378.



springt vielmehr von A direkt mit Funken zur Platte B über zur Erde.

### b) Der Blitzableiter mit Ausschalter (Fig. 378).

Der Blitzableiter dieser Figur kann zugleich als Ausschalter benutzt werden.

Die gusseiserne Grundplatte a hat seitlich Wangen und wird durch einen ebenfalls gusseisernen Deckel b überdeckt, dessen Unterfläche fein geriffelt ist. Zwischen den Wangen der Platte a befinden sich auf isolierter Unterlage zwei

von den Wangen etwa 3 mm entfernte Platten, zu welchen die Aussenleitungen  $L'$  und  $L''$  führen. Von diesen beiden Platten sind die Oberflächen geriffelt. Sie liegen so, dass der Zwischenraum zwischen ihnen und der Platte  $b$  etwa die Stärke eines Blattes Papier beträgt. Zum Abheben der Platte  $b$  ist an derselben ein Holzknopf  $K$  angebracht. Im Grundriss sind 3 Löcher 1, 2 und 3 zu sehen, durch welche die dahinterliegenden Apparate ganz oder teilweise abgestöpselt werden können (siehe Umschalter).

Wird z. B. der Stöpsel in 1 eingesteckt, so geht der Strom von  $L'$  (Pfeilrichtung) sofort zur Erde; dasselbe gilt für 2 und  $L''$ .

Wird der Stöpsel in 3 eingesteckt, so geht der von  $L'$  kommende Strom sofort nach  $L''$  weiter, wodurch die dahinterliegenden Apparate ganz ausgeschaltet werden.

Gelangen nun Blitzschläge in die Leitung  $L'$  oder  $L''$ , so gehen diese durch Uberspringen von der Mittelplatte zu  $b$  und von hier über  $a$  direkt zur Erde, ohne die dahinterliegenden Apparate zu berühren.

### III. Stromschaltung, Ruhestrom und Arbeitsstrom.

Wie in der Elektrizitätslehre gezeigt wurde, gibt das Relais die Möglichkeit, auf zwei Arten zu arbeiten. Entweder ist in der von der entfernt liegenden Station kommenden Leitung für gewöhnlich kein Strom vorhanden. Er wird erst hineingesandt, wenn der Zeichenbringer arbeiten soll. Oder es wird umgekehrt verfahren, d. h. die Linienleitung hat stets Strom, welcher unterbrochen wird, wenn telegraphiert werden soll. Man sagt nun, im ersten Falle benutzt man den sogen. Arbeitsstrom, im letzten Falle den sogen. Ruhestrom.

Den Ruhestrom wendet man bei kürzeren Leitungen mit vielen Zwischenstationen an, den Arbeitsstrom bei längeren Leitungen mit weniger Zwischenstationen.

### IV. Die Apparate, deren Verbindungen und Stromläufe.

Zum Telegraphieren nach Morse's System wird im Eisenbahnbetriebe fast ausschliesslich Ruhestromleitung benutzt. Man hat hierbei Apparate, welche lediglich dem telegraphischen Verkehre dienen, und solche zu unterscheiden, welche so eingerichtet sind, dass sie vorübergehend ausgeschaltet werden können und deren Leitungen dann zum Zugmeldedienst mit verwendet werden. Zu der ersten Art von Apparaten gehören:

1. Der Schreiber, Zeichenbringer oder Zeichenempfänger nebst Zubehör.
2. Der Taster, Zeichengeber, Sender oder Schlüssel.
3. Das Relais.
4. Das Galvanoskop.
5. Der Blitzableiter.
6. Der Ausschalter im Batterieschrank.
7. Die Linien-Batterie.
8. Die Orts-Batterie.
9. Die Erdplatte.

Alle diese Apparate müssen in ordnungsmässiger Reihenfolge miteinander durch die Leitung verbunden werden.

Man hat hierbei zu unterscheiden:

1. Stationen, welche am Ende einer Telegraphenleitung liegen. Sie heissen Endstationen oder Endämter.
2. Stationen, welche innerhalb der Leitung liegen. Sie heissen Zwischenstationen oder Zwischenämter.

## V. Die Bahntelegraphie im besonderen.

Es sind von der preussischen Staatsbahnverwaltung besondere Bestimmungen für die Bahntelegraphie herausgegeben, aus denen ich das Allernotwendigste herausgreifen will.

Der Telegraphendienst umfasst in erster Linie die Beförderung eisenbahndienstlicher Nachrichten. Unter gewissen Einschränkungen werden auch nicht eisenbahndienstliche Nachrichten nach Massgabe bestimmter Vorschriften befördert.

Die Telegramme können in gewöhnlicher oder chiffrierter Schrift aufgegeben werden. Es sind zu unterscheiden:

1. Gebührenfreie Bahntelegramme (B).
2. Gebührenpflichtige Bahntelegramme (ST).
3. Gebührenfreie Staatstelegramme (SS).
4. Gebührenpflichtige Staatstelegramme (S).
5. Diensttelegramme der Reichstelegraphen-Verwaltung (A).
6. Privattelegramme (P).

Bei den Telegraphenleitungen unterscheidet man:

1. Zugmeldeleitungen. Dieselben dienen in erster Linie den telegraphischen Meldungen zur Sicherung des Zugverkehrs.

2. Bezirksleitungen. Dieselben sind vorzugsweise im Verkehre der Stationen in ein und demselben Kreise oder im Verkehre der Stationen benachbarter Kreise für die Telegramme zu benutzen, welche nicht auf der Zugmeldeleitung abgegeben werden können.

3. Fernleitungen. Dieselben sind für den Verkehr der in grösserer Entfernung voneinander liegenden Stationen usw. bestimmt.

Beim Telegraphieren ist folgende Ordnung zu beachten:

1. Anruf.
2. Meldung.
3. Abtelegraphierung (Abgabe) und Aufnahme.
4. Empfangsbestätigung (Quittung).

Die Beförderung eines Telegrammes von A nach B vollzieht sich also, wie folgt:

A ruft B wiederholt mit dem Rufzeichen für B unter Einschaltung des eigenen Rufzeichens und Voransetzung des Buchstabens „v“ so lange an, bis B sich meldet. B meldet sich durch das Wort „Hier“ und durch das zugesetzte eigene Rufzeichen, A gibt das Verstandenzeichen unter Hinzufügung des eigenen Rufzeichens. Dann folgen der Name der Bestimmungsstation des Telegramms, das Wörtchen „von“ und der Name der Ursprungsstation, das Gattungszeichen und die Nummer des Telegramms, die von der Ursprungsstation bis zur Bestimmungsstation mitzutelegraphieren ist, ferner die Aufschrift, der Inhalt, die absendende

Dienststelle mit dem Namen des Auftraggebers, jeder Teil vom anderen durch das Trennungszeichen getrennt. Zuletzt folgt das Schlusszeichen.

Beispiel: Telegramm von Kattowitz nach Stettin über Breslau:

1. Anruf: Br Br Br v Kz Br Br Br v Kz usw.
2. Meldung: hier Br.
3. Abgabe: ... -- . Kz Stettin von Kattowitz B. No. X -- ... --  
Aufschrift -- ... -- Inhalt -- ... -- Unterschrift . -- . -- .
4. Quittung: Br No. X. -- .. -- .. -- ., worauf die Abgabestation zugleich zum Beweise, dass sie die Vergleichung für richtig befunden hat, auch ihrerseits das Zeichen . -- .. -- .. -- . gibt.

Man unterscheidet:

1. Einzeltelegramme (an eine Station gerichtet).
2. Umlauftelegramme (an die Minderzahl der Stationen gerichtet).
3. Kreistelegamme (an die Mehrzahl der Stationen gerichtet).

Bem.: Trennungszeichen = -- ... --

Verstanden = ... -- .

Schluss der Uebermittlung = . -- .. -- .

Quittung = . -- .. -- .. -- .

## VI. End- und Zwischenstationen der Bezirks- und Fernleitungen.

In Fig. 379 auf Tafel II ist die Anordnung für zwei Endstationen mit einer Zwischenstation schematisch dargestellt. Es gehen aus der Figur die Anordnung der Apparate und die Stromläufe hervor.

In allen drei Stationen bedeutet: R = Relais, S = Schreiber, T = Taster, a = dessen Arbeitsschiene, b = Mittelschiene, c = Ruheschiene, G = Galvanoskop, B-A = Blitzableiter, A = Ausschalter im Batterieschrank, L-B = Linienbatterie, O-B = Ortsbatterie, E = Erde, Z = Zinkpol, K = Kupferpol.

Die Apparate arbeiten, wie schon gesagt, mit Ruhestrom. Der Linienstrom, welcher durch die Batterie L-B erzeugt wird, durchfließt also im Zustande der Ruhe (d. h. wenn nicht telegraphiert wird) die Apparate und Leitungen folgendermassen: Von E links über 1 durch L-B über 2 zu B-A, von da nach G, c, über b zur linken Seite von R, dessen Anker angezogen wird, von rechts weiter zum B-A über 3, A, 4 zum Ausschalter A der Zwischenstation. In der Zwischenstation nimmt er denselben Lauf, nur in umgekehrter Reihenfolge, über 5, B-A usw. 7 zur folgenden Station.

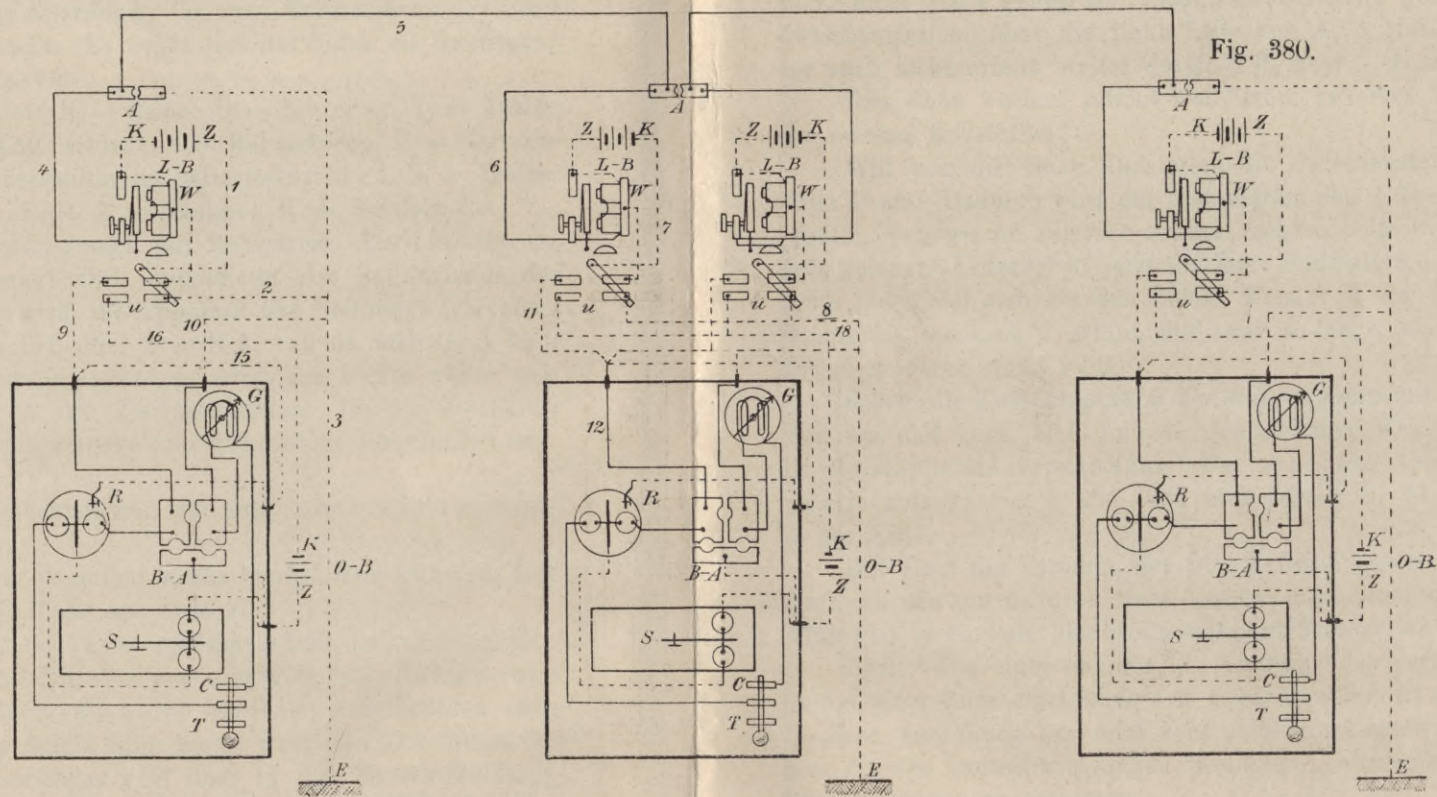
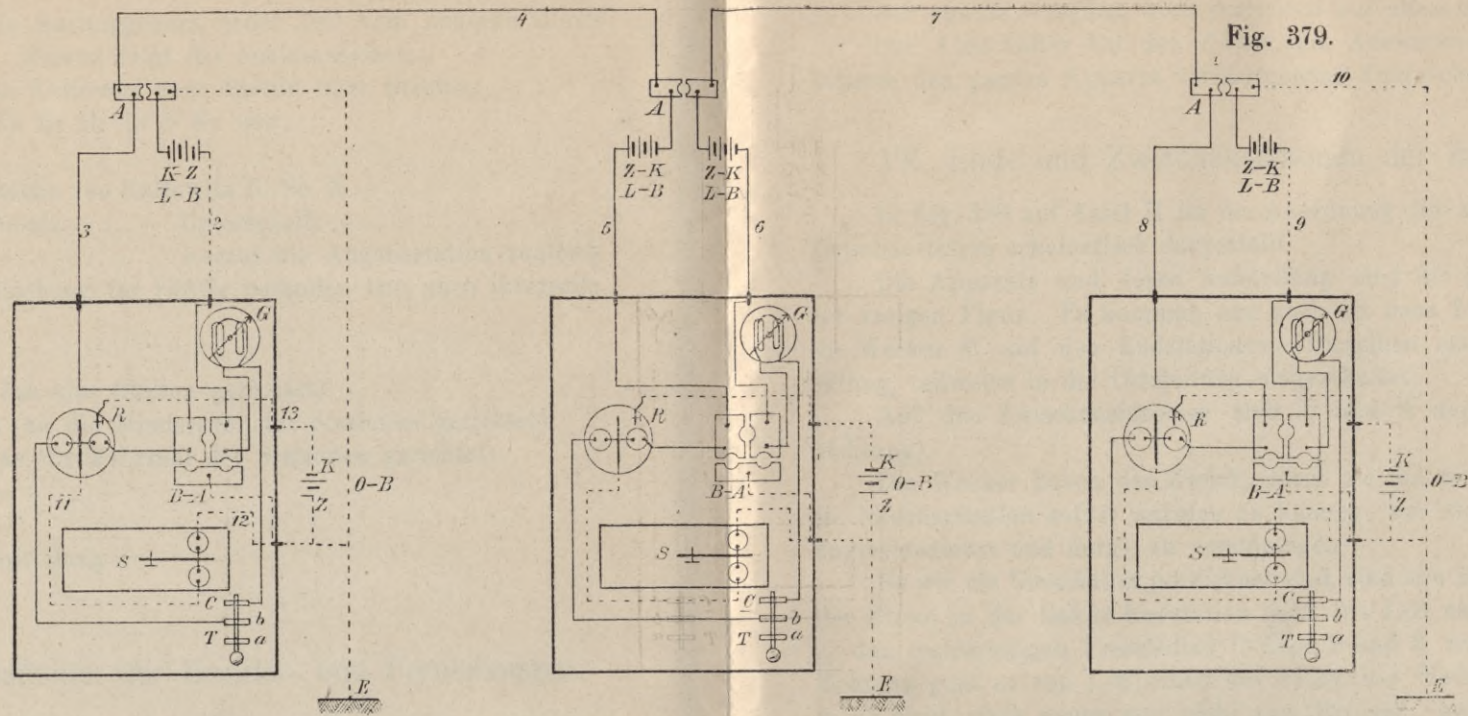
Es können auch mehr Zwischenstationen als eine eingeschaltet werden; die Verhältnisse bleiben dieselben.

In der rechten Endstation ist der Stromlauf wieder ähnlich dem früheren, d. h. über A, 8, B-A, R, T, G, B-A, 9, L-B, 10 zur Erde E.

Wird jetzt telegraphiert, d. h. ein Taster niedergedrückt, so wird die Verbindung zwischen Ruheschiene c und Mittelschiene b aufgehoben. Dadurch wird aber die Leitung der Linienbatterie in allen drei Stationen unterbrochen, was zur Folge hat, dass der Anker des Relais losgelassen wird und der Strom der Ortsbatterie geschlossen wird. Dieser Strom geht über 11 zum Morseschreiber S, bewirkt dort das Anziehen des Ankers, so dass die Schrift auf dem Papierstreifen erzeugt wird, und geht über 12 durch O-B über 13 zurück zu R.









Der gleiche Vorgang wiederholt sich auf allen Stationen.

Der Ausschalter hat den Zweck, bei Auswechslung und Erneuerung der Batterie den ganzen Apparat vorübergehend auszuschalten.

## VII. End- und Zwischenstationen der Zugmeldeleitungen.

In Fig. 380 auf Tafel II ist die Anordnung für zwei Endstationen mit einer Zwischenstation schematisch dargestellt.

Die Apparate und deren Aufstellung sind die gleichen geblieben, wie in der vorigen Figur. Es kommen nur noch als neue hinzu ein Umschalter U und ein Wecker W auf den Endstationen. Dieselben sind teilweise in die Linienleitung, teilweise in die Ortsleitung eingeschaltet.

Auf den Zwischenstationen sind U und W doppelt vorhanden (für jede Richtung).

Die Wecker haben den Zweck, durch sie ein zuverlässiges Mittel zu haben, die Nachbarstation sofort anrufen zu können, um sich mit derselben über den Zugmeldedienst und dergl. zu verständigen.

So wie die Umschalter gezeichnet sind, sind alle Morseapparate ausgeschaltet. Der Strom in der linken Endstation geht von L-B nach der einen Richtung über 1, den rechtsseitigen Umschalter U über 2 und 3 zur Erde; nach der anderen Richtung geht er von L-B durch die Rollen des Weckers W, bringt diesen aber, da er nicht stark genug ist, nicht zum Ertönen, geht weiter über 4, A, 5 zur Zwischenstation, über die linke Seite von A, 6, durch die Rollen des Weckers, der auch nicht ertönt, weiter durch L-B, über 7, U und 8 zur Erde E.

Denselben Verlauf nimmt der Strom zwischen den Zwischenstationen und der rechten Endstation.

Will nun die linke Endstation die Zwischenstation rufen, so schaltet sie ihren U um. Dadurch wird der Linienstrom von 1 über 9 zu den Morseapparaten geleitet, von wo er zuletzt von der rechten Seite von B-A über 10 und 3 zur Erde gelangt. Unterbricht jetzt die linke Endstation durch den Taster den Linienstrom, so bildet sich um den linken Wecker W der Zwischenstation ein kleiner Stromkreis, wodurch W ertönt, und zwar so lange, als der Taster der linken Endstation niedergedrückt wird.

Sobald die Zwischenstation den Ruf vernommen hat, legt sie ihren U gleichfalls um und kann sich nun in gewöhnlicher Weise mit der Endstation durch die Morseapparate verständigen. Der von links kommende Strom der Linienbatterie gelangt von 7 über den umgelegten U, 11, 12, B-A, Apparate, B-A, 13 zur Erde.

Der Lauf des Stromes der Orts-Batterie unterscheidet sich von dem in VI beschriebenen nur dadurch, dass derselbe auch über die linksseitigen Ausschalter geführt ist, so dass also der Strom erst beim Umschalten nach links geschlossen wird.

Bem.: Von einer näheren Beschreibung des Verfahrens bei einer Zwischenstation einer Zugmeldeleitung mit Läuteinduktor ist Abstand genommen worden, da diese Anordnung nur noch sehr selten vorkommt. Man ordnet jetzt vielmehr gern für die Läuteinrichtungen besondere Leitungen an, um Störungen in den Morseapparaten zu verhüten.

## Quellenangabe für den 1. und 2. Band.

- Brosius & Koch, Die Eisenbahnbetriebsmittel. Bergmann, Wiesbaden.  
Brosius & Koch, Die Schule des Lokomotivführers. Bergmann, Wiesbaden.  
Eisenbahntechnik der Gegenwart. Kreidel, Wiesbaden.  
Goering, Massenermittlung, Massenverteilung und Transportkosten bei Erdarbeiten.  
Polytechn. Buchhandlg., Berlin.  
Handbuch der Ingenieurwissenschaften. W. Engelmann, Leipzig.  
Hütte, Des Ingenieurs Taschenbuch. Ernst & Sohn, Berlin.  
Kalender für Eisenbahntechniker. Bergmann, Wiesbaden.  
Kleiber, Elementarphysik. Oldenbourg, München.  
Lueger, Lexikon der gesamten Technik. Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart.  
Meyer, Konversations-Lexikon. Bibliograph. Institut, Leipzig.  
Sattler, Leitfaden der Physik und Chemie. Vieweg & Sohn, Braunschweig.  
Schubert, Die Sicherungswerke im Eisenbahnbetriebe. Bergmann, Wiesbaden.  
Siemens & Halske, Berlin. Veröffentlichungen über Lätwerke usw.  
Signalordnung der Preuss. Staatsbahn-Verwaltung.  
Susemihl, Das Eisenbahn-Bauwesen. Bergmann, Wiesbaden.  
Tschertou, Der Eisenbahnbau. Kreidel, Wiesbaden.  
Unterrichtsleitfaden der Kgl. Baugewerkschule zu Kattowitz über Naturlehre.  
Vorschriften und Normalien der Preuss. Staatsbahn-Verwaltung.  
Wilke, Die Elektrizität. O. Spamer, Leipzig.  
Zeichnungen ausgeführter Gleispläne und Bauwerke der Eisenbahndirektionen Altona,  
Berlin usw. der Preuss. Staatsbahn-Verwaltung.  
Zentralblatt der Bauverwaltung. Ernst & Sohn, Berlin.  
Ziegler, Systematische Anleitung zur einheitlichen Ausgestaltung von Weichenverbindungen.  
Villaret, Erfurt.
-

Ankündigung

DAS HANDBUCH  
DES  
BAUTECHNIKERS

EINE ÜBERSICHTLICHE ZUSAMMENFASSUNG DER AN BAUGEWERK-  
SCHULEN GEPFLEGTEN TECHNISCHEN LEHRFÄCHER

UNTER MITWIRKUNG  
VON  
ERFAHRENE**N** BAUGEWERKSCHULLEHRERN

HERAUSGEGEBEN  
VON  
**HANS ISSEL**  
ARCHITEKT UND KGL. BAUGEWERKSCHULLEHRER



NEUNZEHN BÄNDE, LEX.-8°, MIT ÜBER 10000 TEXTABBILDUNGEN UND 300 TAFELN  
PREIS EINES JEDEN BANDES 5 MK. GEH.; 6 MK. GEB.



LEIPZIG 1908  
VERLAG VON BERNH. FRIEDR. VOIGT

## Einführung

In unserer reichhaltigen technischen Literatur vermissten wir noch immer ein umfassendes und dabei brauchbares und billiges Handbuch, das dem Bautechniker bei seinen Studien auf der Schule und zugleich bei seinem Wirken in der Praxis förderlich zur Seite stehen konnte. Ein solches Handbuch muss drei Haupt-Anforderungen erfüllen: Es muss kurz, klar und sachlich geschrieben sein; es muss durch eine möglichst grosse Zahl guter Illustrationen erläutert werden und endlich, es muss handlich im Gebrauche sein.

Diesen Bedingungen suchte die unterzeichnete Verlagshandlung bei der Herausgabe des vorliegenden „Handbuches des Bautechnikers“ in erster Linie gerecht zu werden, indem sie mit einer Anzahl von bewährten Baugewerkschulmännern in Verbindung trat, die für die Bearbeitung der einzelnen technischen Lehrfächer gewonnen wurden. Die **ungemeine Billigkeit** und **grosse Reichhaltigkeit** der Einzelbände konnte aber nur dadurch erreicht werden, dass sich die Autoren sowohl als der Verleger in opferwilliger Weise dem Gesamtinteresse unterordneten. Nur so war es möglich, ein Handbuch zu schaffen, das der gestellten Grundbedingung „**billig und gut**“ zu entsprechen vermochte.

Die einzelnen Bände lehnen sich in der Vorführung des Lehrstoffes zunächst an die Anforderungen der Baugewerkschule an; sie sind aber zugleich derart erweitert worden, dass sie auch dem aus der Schule in die Praxis hinaustretenden Bautechniker von wirklichem Nutzen sein können. Die einzelnen Titel derselben sind auf der folgenden Seite in eingehender Weise wiedergegeben.

Schon jetzt beweist die günstige Aufnahme, die unser Unternehmen in den betreffenden Kreisen gefunden hat, dass wir hier ein Lehr- und Hilfsbuch bieten, das seinen Namen mit Recht verdient. Nicht minder ist aus den zahlreichen anerkennenden Aeusserungen der Fachpresse über die bisher erschienenen Bände zu ersehen, dass wir im „Handbuch des Bautechnikers“ tatsächlich ein Werk veröffentlichten, das den Bedürfnissen der Schule und den Anforderungen der Praxis in gleicher Weise entspricht.

Leipzig, 1908

Die Verlagsbuchhandlung  
Bernh. Friedr. Voigt

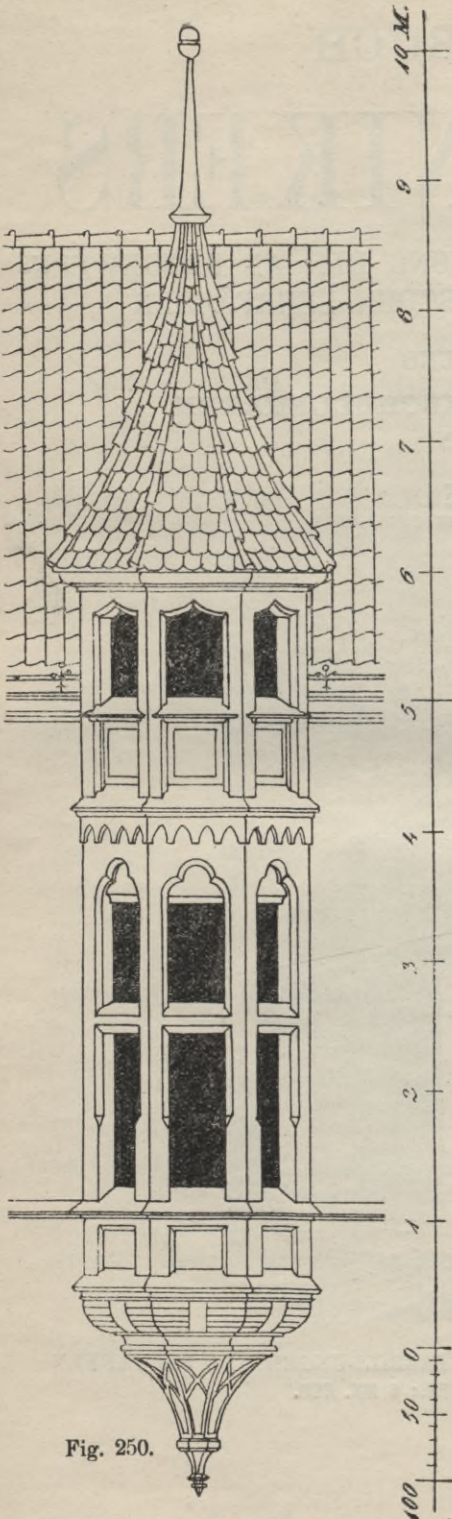


Fig. 250.

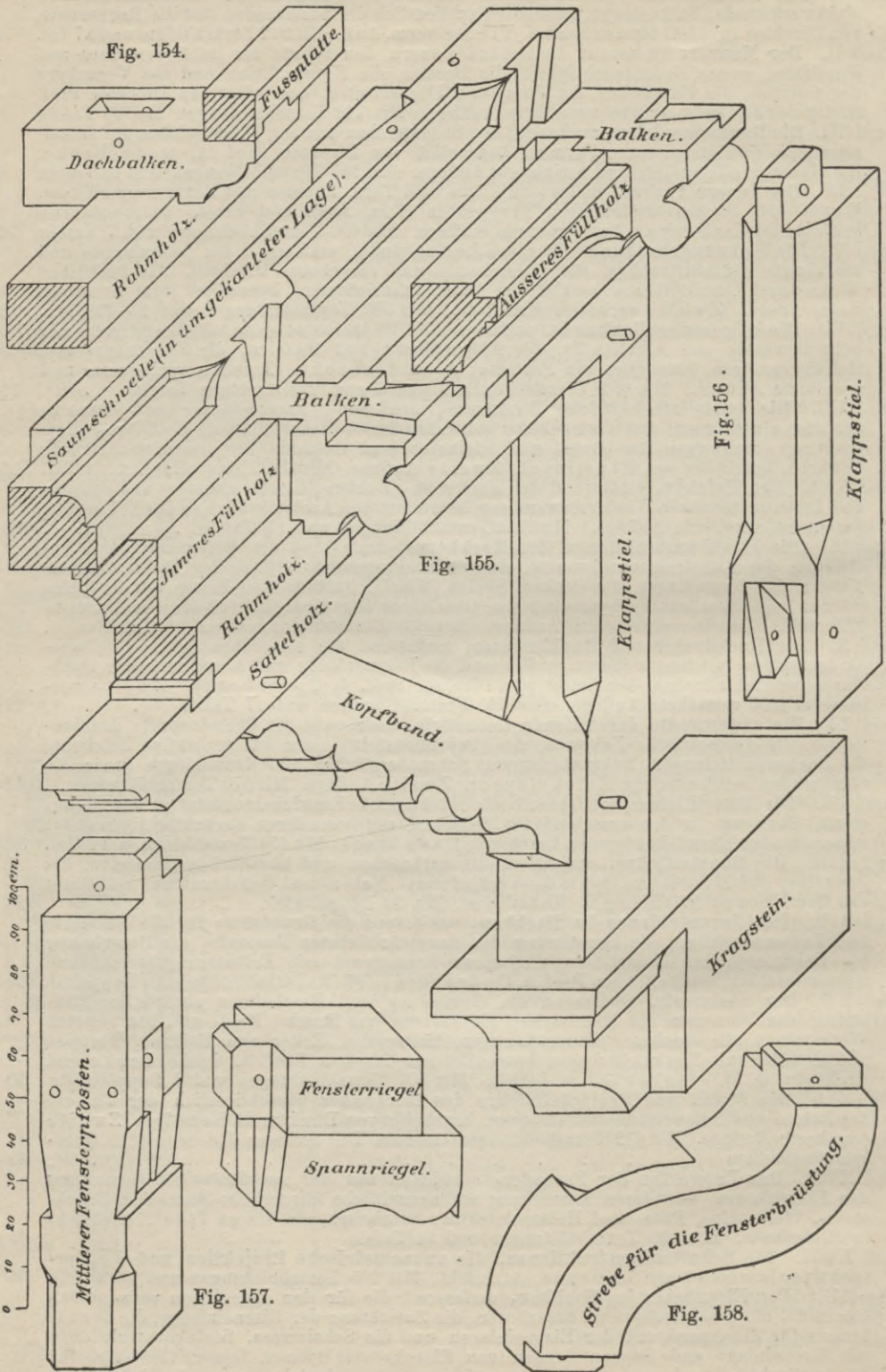
Aus Band III:  
Die Bauformenlehre  
zweite Auflage

# Das Handbuch des Bautechnikers

Seite

- Band I. **Der Zimmermann**, umfassend die Verbindungen der Hölzer untereinander, die Fachwerkwände, Balkenlagen, Dächer einschliesslich der Schifftungen und die Bagerüste, von Direktor Prof. A. Opderbecke. Vierte verm. Aufl. Mit 912 Textabldgn. und 27 Taf. 4—5
- Band II. **Der Maurer**, umfassend die Gebäudemauern, den Schutz der Gebäudemauern und Fussböden gegen Bodenfeuchtigkeit, die Decken, die Konstruktion und das Verankern der Gesimse, die Fussböden, die Putz- und Fugarbeiten, bearbeitet von Direktor Prof. A. Opderbecke. Dritte vermehrte Auflage. Mit 743 Textabbildungen und 23 Tafeln 6—7
- Band III. **Die Bauformenlehre**, umfassend den Backsteinbau und den Werksteinbau für mittelalterliche und Renaissance-Formen, bearbeitet von Direktor Prof. A. Opderbecke. Zweite vervollständigte und berichtigte Auflage. Mit 537 Textabbildungen und 18 Tafeln 8—9
- Band IV. **Der innere Ausbau**, umfassend Türen und Tore, Fenster und Fensterverschlüsse, Wand- und Deckenvertäfelungen, Treppen in Holz, Stein und Eisen, bearbeitet von Prof. A. Opderbecke. Zweite verm. Auflage. Mit 600 Textabbildungen und 7 Tafeln 10—11
- Band V. **Die Wohnungsbaukunde** (Bürgerliche Baukunde), umfassend das freistehende und eingebaute Einfamilienhaus, das freistehende und eingebaute Miethaus, das städtische Wohn- und Geschäftshaus und deren innere Einrichtung, bearbeitet von Architekt Hans Issel. Zweite verbesserte Auflage. Mit 583 Textabbildungen und 23 Tafeln 12—13
- Band VI. **Die allgemeine Baukunde**, umfassend die Wasserversorgung, die Beseitigung der Schmutzwässer und Abfallstoffe, die Abortanlagen und Pissoirs, die Feuerungs- und Heizungsanlagen, bearbeitet von Professor A. Opderbecke. Zweite verbesserte und erweiterte Auflage. Mit 694 Textabbildungen und 6 zum Teil farbigen Tafeln 14—15
- Band VII. **Die landwirtschaftliche Baukunde**, umfassend Bauernhäuser und Bauerngehöfte, Gutshäuser und Gutsgehöfte mit sämtlichen Nebenanlagen, Feld- und Hofschennern, Stallungen für Gross- und Kleinvieh und Gebäude für landwirtschaftliche Gewerbe, bearbeitet von Hans Issel. Zweite Auflage. Mit 684 Textabldgn. u. 24 Taf. 16—17
- Band VIII. **Der Holzbau**, umfassend den Fachwerk-, Bohlen-, Block-, Ständer- und Stabbau und deren zeitgemässe Wiederverwendung, bearbeitet von Architekt Hans Issel. Zweite bedeutend erweiterte Auflage. Mit 500 Textabbildungen und 15 Tafeln 18—19
- Band IX. **Die Eisenkonstruktionen des Hochbaues**, umfassend die Berechnung und Anordnung der Konstruktionselemente, der Verbindungen und Stösse der Walzisen, der Träger und deren Lager, der Decken, Säulen, Wände, Balkone und Erker, der Treppen, Dächer und Oberlichter, bearbeitet von Oberlehrer Ingenieur R. Schöler in Barmen-Elberfeld. Zweite verbesserte Auflage. Mit 833 Textabbildungen und 18 Tabellen 20—21
- Band X. **Der Dachdecker und Bauklempner**, umfassend die sämtlichen Arten der Dacheindeckungen mit feuersicheren Stoffen und die Konstruktion und Anordnung der Dachrinnen und Abfallrohre, bearbeitet von Direktor Prof. A. Opderbecke. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 745 Textabbildungen und 17 Tafeln 22—23
- Band XI. **Die angewandte darstellende Geometrie**, umfassend die Grundbegriffe der Geometrie, das geometrische Zeichnen, die Projektionslehre oder das projektive Zeichnen, die Dachausmittlungen, Schraubelinien, Schraubenflächen und Krümmlinge sowie die Schifftungen, bearbeitet von Erich Geyger. Zweite Auflage. Mit 570 Textabbildungen. 24—25
- Band XII. **Die Baustillehre**, umfassend die wichtigsten Entwicklungsstufen der Monumental-Baukunst in den verschiedenen Stilarten, mit besonderer Berücksichtigung der massgebenden Einzel-Bauformen, bearb. von Hans Issel. Mit 454 Textabldgn. u. 17 Taf. 26—27
- Band XIII. **Die Baustofflehre**, umfassend die natürlichen und künstlichen Bausteine, die Bauhölzer und Mörtelarten, sowie die Verbindungs-, Neben- und Hilfsbaustoffe, bearbeitet von Prof. Ernst Nöthling in Hildesheim. Mit 30 Doppeltafeln 28
- Band XIV. **Das Veranschlagen im Hochbau**, umfassend die Grundsätze für die Entwürfe und Kostenanschläge, die Berechnung der hauptsächlichsten Baustoffe, die Berechnung der Geldkosten der Bauarbeiten und einen Bauentwurf mit Erläuterungsbericht und Kostenanschlag, bearbeitet von Prof. A. Opderbecke. Mit 20 Textabldgn. u. 22 Doppeltaf. 29
- Band XV. **Der Steinmetz**, umfassend die Gewinnung und Bearbeitung natürlicher Bausteine, das Versetzen der Werksteine, die Mauern aus Bruch-, Feld- und bearbeiteten Werksteinen, die Gesimse, Maueröffnungen, Hausgiebel, Erker und Balkone, Treppen und Gewölbe mit Werksteinrippen, bearbeitet von Direktor Prof. A. Opderbecke und Architekt H. Wittenbecher in Zerbst. Mit 609 Textabbildungen und 7 Doppeltafeln 30—31
- Band XVI. **Die Statik und Festigkeitslehre des Hochbaues** einschliesslich der Theorie der Beton- und Betoneisenkonstruktionen, bearbeitet von Direktor R. Schöler. Zweite erweiterte Auflage. Mit 612 Textabbildungen, 13 zum Teil farbigen Tafeln und 15 Querschnittstabellen 32—33
- Band XVII. **Das Entwerfen der Fassaden**, entwickelt aus der zweckmässigen Gestaltung der Einzelformen und deren Anwendung auf neuzeitliche bürgerliche Bauten in Bruchstein-, Werkstein-, Putz- und Holzarchitektur, bearbeitet von Hans Issel, Architekt in Hildesheim. Mit 350 Textabbildungen und 24 Tafeln 34
- Band XVIII. **Die Schattenkonstruktionen, die axonometrische Projektion und die Perspektive**, bearbeitet von L. Haass, Architekt. Mit 255 Textabbildungen und 16 Tafeln 34
- Band XIX. **Der Eisenbeton im Hochbau**, umfassend die für den Eisenbeton verwendeten Baustoffe, die Eiseneinlagen im Eisenbeton, die Zurichtung der Eiseneinlagen, die Grundformen für die Anordnung der Eiseneinlagen und die Schalungen, Steinkonstruktionen mit Eiseneinlage und Ummantelungen von Eisenkonstruktionen, ferner: Leitsätze für die statische Berechnung, Rechnungsverfahren mit Beispielen usw., bearbeitet von H. Haberstroh in Holzwinden. Mit 400 Textabbildungen und 12 Tafeln 34

Jeder Band ist einzeln käuflich. Preis eines jeden Bandes 5 Mk. geheftet, 6 Mk. gebunden.





Inhaltsverzeichnis vom Handbuch des Bautechnikers Band I:

**Direktor A. Opderbecke, Der Zimmermann,**

umfassend die Verbindungen der Hölzer untereinander, die Fachwerkwände, Balkenlagen, Dächer einschliesslich der Schiftungen und die Baugerüste.

Vierte vermehrte Auflage. Mit 912 Textabbildungen und 27 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
<b>Vorwort</b> . . . . .	V—VI
<b>A. Allgemeines</b> . . . . .	1—9
Zimmerplatz, Werkstätte. — Schnürboden, Werkzeuge, Maschinen, Rüstzeug. — Die vom Zimmermann benutzten Hölzer. — Schwere, Schwinden, Festigkeit, Tragfähigkeit des Holzes. — Härte, Fäulen, Fehler und Krankheiten des Holzes. — Vorsichtsmassregeln gegen die Entstehung des Hausschwammes. — Vertilgung des Hausschwammes. — Vorbeugungsmittel gegen das Faulen des Holzes. — Zurichtung des Bauholzes.	
<b>B. Die Verbindung der Hölzer untereinander</b> . . . . .	10—24
Die Verlängerung der Hölzer. — Die Verknüpfungen der Hölzer. — Die Verstärkung der Hölzer.	
<b>C. Fachwerkwände</b> . . . . .	24—46
Die Hölzer des Wandgerüsts. — Vortretende Balkenköpfe. — Ausmauerung der Wandfache. — Fachwände für stark belastete Gebäude. — Hängewände. — Die Verbindungen der Hängewerkshölzer. — Sprengwerke.	
<b>D. Balkenlagen</b> . . . . .	46—81
Benennung der Gebälke. — Benennung der Hölzer einer Balkenlage. — Mauerlatten. — Schutz der Balkenköpfe gegen Faulen. — Das Zeichnen der Balkenlagen. — Befestigung der Holzbalken zwischen Eisenträgern. — Balkenlagen in Speichern. — Verankerungen. — Zwischendecken. — Verkleidung der Deckenunterfläche. — Holzfussböden.	
<b>E. Dächer einschliesslich Schiften</b> . . . . .	81—279
Allgemeines, Dachformen. — Satteldächer ohne Kniestock. — Dächer ohne Dachstuhl. — Dächer mit Dachstuhl. — Dächer mit Kehlbalke. — Dächer ohne Kehlbalke. — Satteldächer mit Kniestock. — Satteldächer ohne Balkenlage. — Dächer mit Stützen zwischen den Aussenwänden. — Dächer ohne Stützen zwischen den Aussenwänden. — Bohlendächer. — Parallel-, Säge- oder Sheddächer. — Mansardendächer. — Pultdächer. — Walmdächer. — Schiften. — Das Schiften auf dem Lehrgeparre. — Wahre Länge der Gratsparren. — Abgratung der Gratsparren. — Einzapfen der Gratsparren in die Gratschubhaken. — Wahre Länge der Schiftsparren. — Lot- und Backenschmiegen. — Wahre Länge der Kehlsparren. — Aufklauung der Gratsparren. — Austragung der Reitersparren. — Bohlschiftung. — Das Schiften auf dem Werksatze. — Das Schiften auf dem Gratsparren. — Das Schiften bei Walmdächern mit ungleicher Steigung. — Regeln für das Zeichnen der Walmdächer. — Binderstellung bei Walmdächern mit Kniestock. — Zelt- und Turmdächer. — Zeltdach über einem Treppenhause. — Zeltdach über einem Zirkus. — Zeltdach über regelmässigem Achteck. — Zeltdach über halbem Achteck. — Mollersche Regeln für Turmkonstruktionen. — Mollerscher Turmhelm. — Rhombenhaubendach. — Turm der Kirche zu Geithe. — Achtseitiger Turmhelm über einem Treppenhause. — Kuppeldächer. — Geschweifte Dächer. — Dachgauben.	
<b>F. Baugerüste</b> . . . . .	280—300
Stangengerüste. — Rüst- oder Spiessbäume. — Streichstangen. — Gerüstbinder. — Netzriegel. — Rüstbretter. — Bauzäune. — Abgebundene Gerüste. — Schiebebühnen. — Leitergerüste. Bau von Pfeilern für Wege- und Eisenbahnbrücken.	

Fig. 436.



Fig. 584.

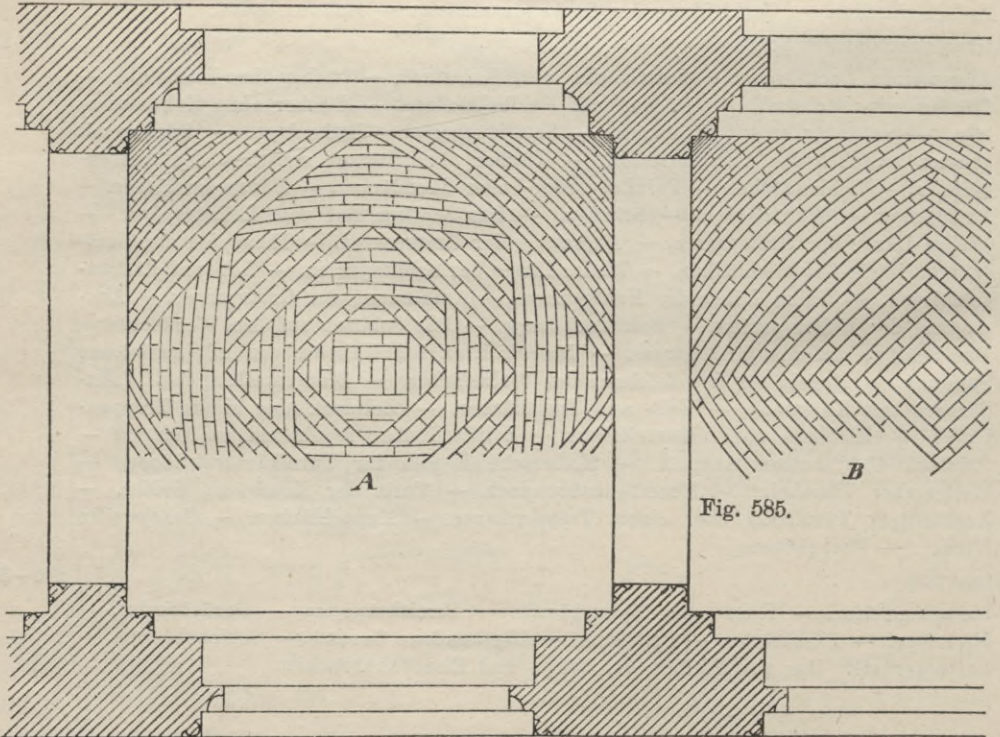
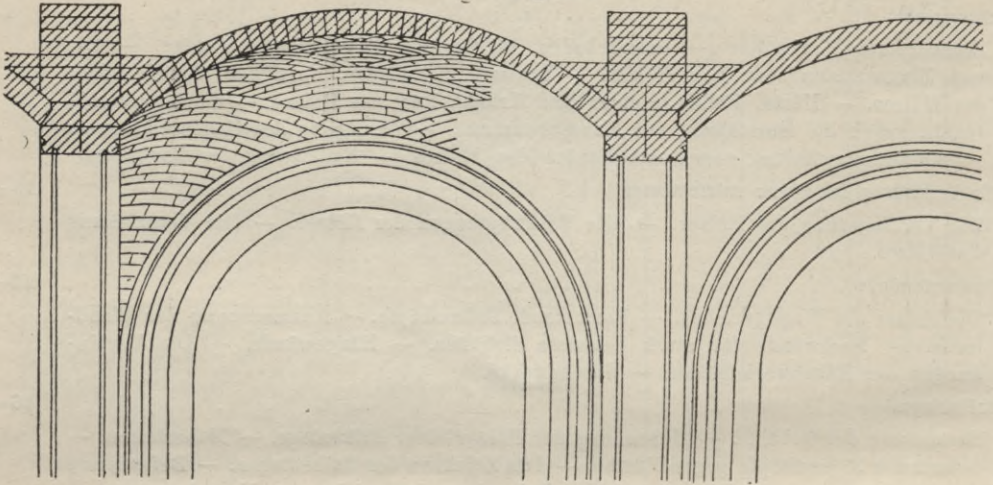


Fig. 585.

# Inhaltsverzeichnis vom Handbuch des Bautechnikers Band II:

**Direktor A. Opderbecke, Der Maurer,**

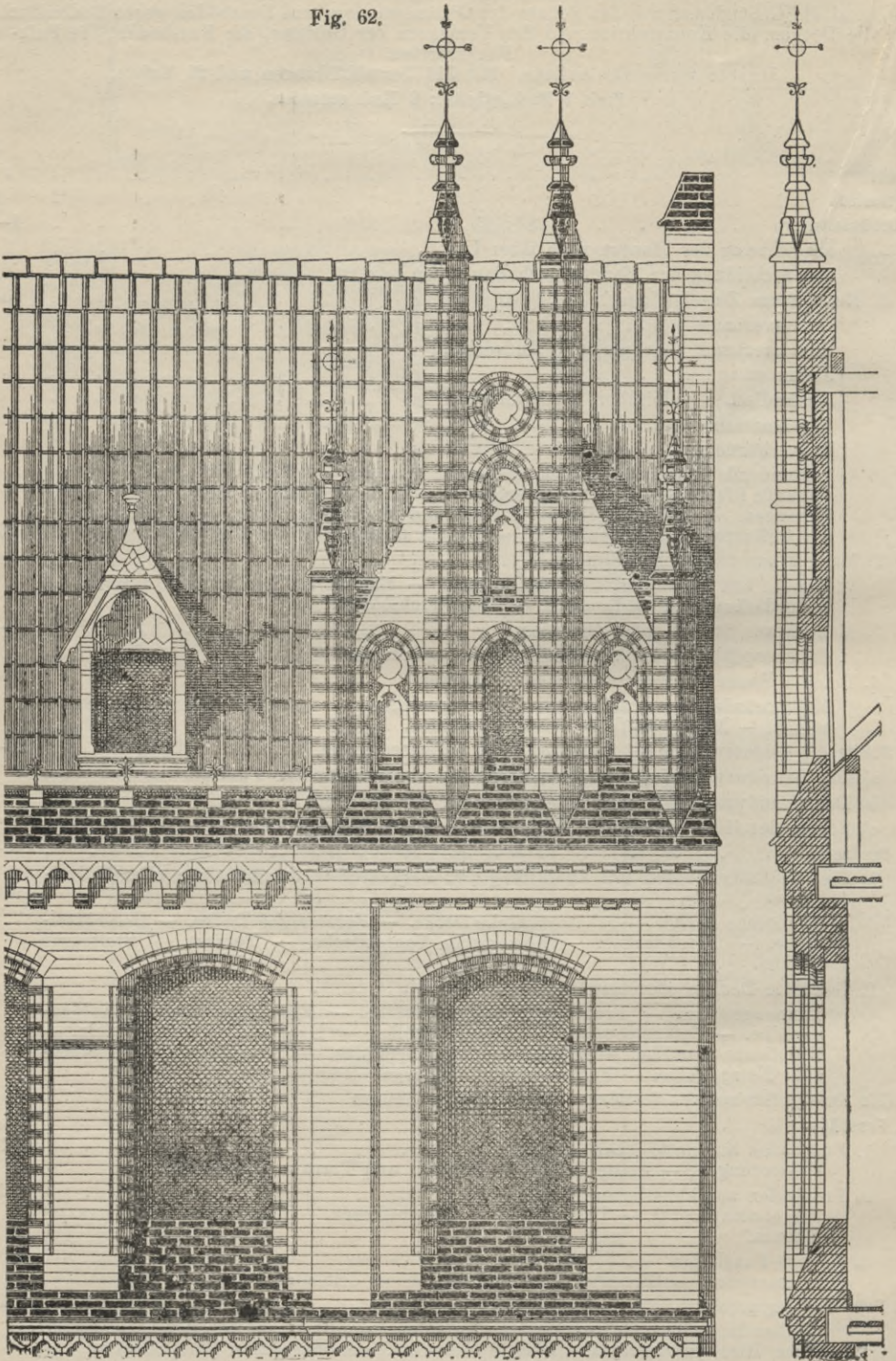
umfassend die Gebäudemauern, den Schutz der Gebäudemauern und Fussböden gegen Bodenfeuchtigkeit, die Decken, die Konstruktion und das Verankern der Gesimse, die Fussböden, die Putz- und Fugarbeiten.

Dritte vermehrte Auflage. Mit 743 Textabbildungen und 23 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
<b>Vorwort</b> . . . . .	v—vi
<b>Allgemeines</b> . . . . .	1—4
<b>A. Gebäudemauern</b> . . . . .	4—131
Bezeichnung der Mauern nach ihrer Lage . . . . .	4
Unterscheidung der Mauern nach Baustoffen . . . . .	4
1. Mauern aus Ziegelsteinen . . . . .	5—71
Läuferverband . . . . .	7
Binderverband, Blockverband, Endverband . . . . .	7
Kreuzverband . . . . .	11
Holländischer, polnischer, Stromverband . . . . .	12
Verblendmauerwerk . . . . .	13
Eckverbände . . . . .	16
Einbindende Mauern. — Sich kreuzende Mauern. — Pfeilervorlagen. — Freistehende Pfeiler. — Schornsteinverbände. — Luft- oder Isolierschichten. — Maueröffnungen. — Mauerbögen. — Bogen- und Widerlagerstärke. — Ueberdeckung der Oeffnungen mit Eisenbalken. — Untere Begrenzung der Maueröffnungen . . . . .	16—71
2. Mauern aus natürlichen Steinen . . . . .	71—110
Mauern aus unbearbeiteten Bruchsteinen. — Mauern aus bearbeiteten Steinen. — Ueberdeckung der Oeffnungen. — Fenstersohlbänke. . . . .	71—110
3. Mauern aus Stampf- oder Gussmassen . . . . .	110—123
Erdstampfbau. — Kalksand-Stampfbau. — Betonbau. . . . .	110—123
4. Leichte Mauern aus verschiedenen Baustoffen . . . . .	123—134
Rabitzwände. — Brucknersche Gipsplattenwände. — Stottes Stegzementdielenwände. — Monierwände. — Magnesitwände. . . . .	123—134
<b>B. Schutz der Gebäudemauern und Fussböden gegen Bodenfeuchtigkeit</b> . . . . .	32—145
a) Der Grundwasserspiegel bleibt dauernd unter der Sohle der Fundamentmauer . . . . .	132
b) Der Grundwasserspiegel befindet sich über der Kellersohle . . . . .	140
c) Schutz der Holzfussböden in Kellerräumen gegen Bodenfeuchtigkeit . . . . .	142
<b>C. Decken</b> . . . . .	146—264
1. Eiserne Balkendecken mit Ausfüllung der Deckenfelder durch Steine oder Mörtelkörper . . . . .	146—165
Kleinsche Decke. — Schürmannsche Decke. — Förstersche Decke. — Horizontaldecke. — Betondecken. — Koenensche Voutendecke. — Terrast. — Stoltesche Decken. . . . .	146—165
2. Gewölbte Decken oder Gewölbe . . . . .	165—264
Tonnengewölbe. — Preussische Kappengewölbe. — Klostergewölbe. — Mulden- gewölbe. — Spiegelgewölbe. — Kuppelgewölbe. — Hänge- oder Stutzkuppeln. — Elliptische Gewölbe. — Böhmische Kappengewölbe. — Kreuzgewölbe. — Stern- oder Netzgewölbe. — Fächer- oder Trichtergewölbe. . . . .	165—264
<b>D. Die Konstruktion und das Verankern weit ausladender Gesimse</b> . . . . .	265—271
<b>E. Fussböden</b> . . . . .	271—283
1. Fussböden aus natürlichen Steinen . . . . .	274—278
Pflasterungen. — Plattenbeläge. — Mosaik- und Terrazzo-Fussböden. . . . .	274—278
2. Fussböden aus künstlichen Steinen . . . . .	278—280
Ziegelsteinpflaster. — Thonplatten. — Zementfliesen. — Kunststein- und Terrazzo- Fliesen. . . . .	278—280
3. Estrich-Fussböden . . . . .	280—283
Lehmestrich. — Gipsestrich. — Kalkestrich. — Zementestrich. — Asphaltestrich. . . . .	280—283
<b>F. Putz- und Fugarbeiten</b> . . . . .	284—296
Vorbereitung des Holzwerkes zur Aufnahme von Putz. — Rappputz, Gestippter Putz, Rieselputz, Ordinärer Putz, Spritzputz, feiner oder glatter Putz, Stuckputz. — Ausbesserungen am Putz. — Das Fugen. . . . .	284—296

Fig. 62.



Inhaltsverzeichnis vom Handbuch des Bautechnikers Band III:

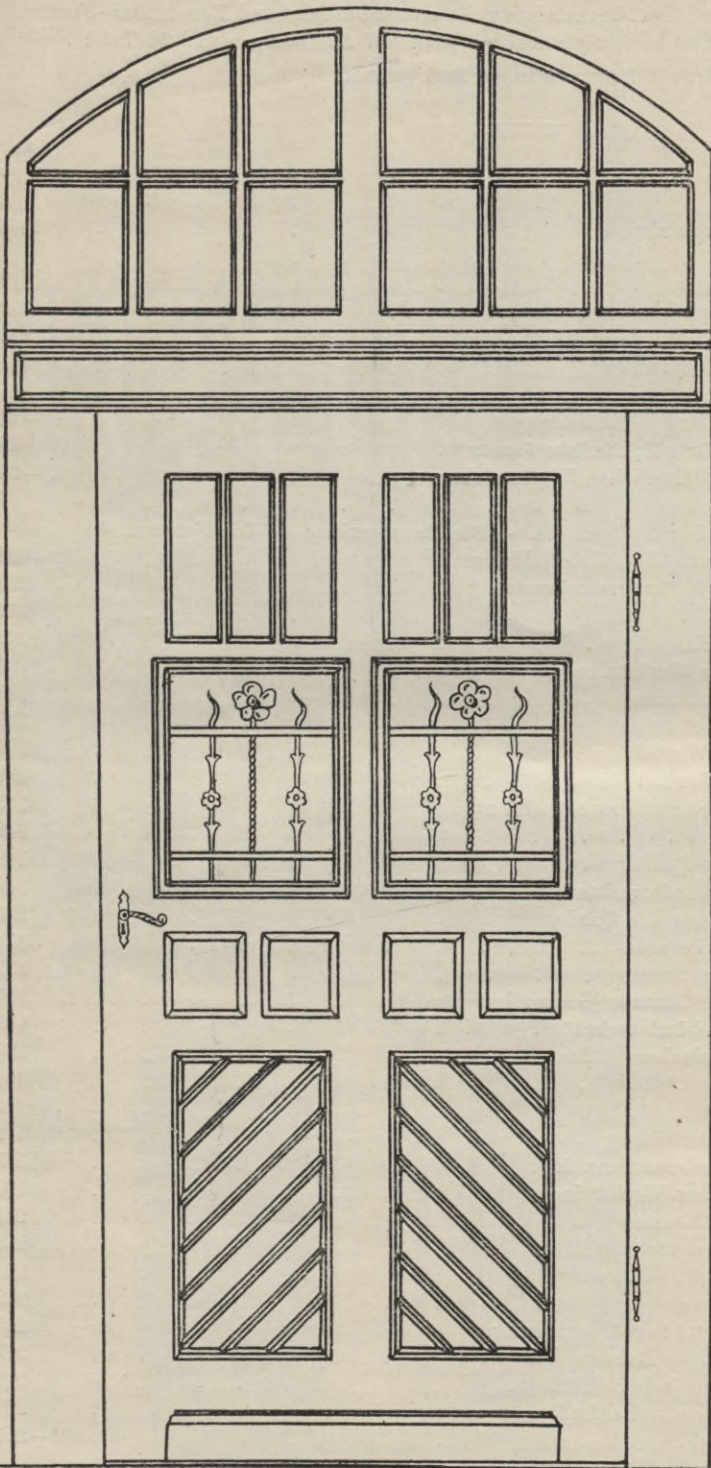
**Direktor A. Opderbecke, Die Bauformenlehre,**

umfassend den Backsteinbau und den Werksteinbau für mittelalterliche und Renaissance-Formen.

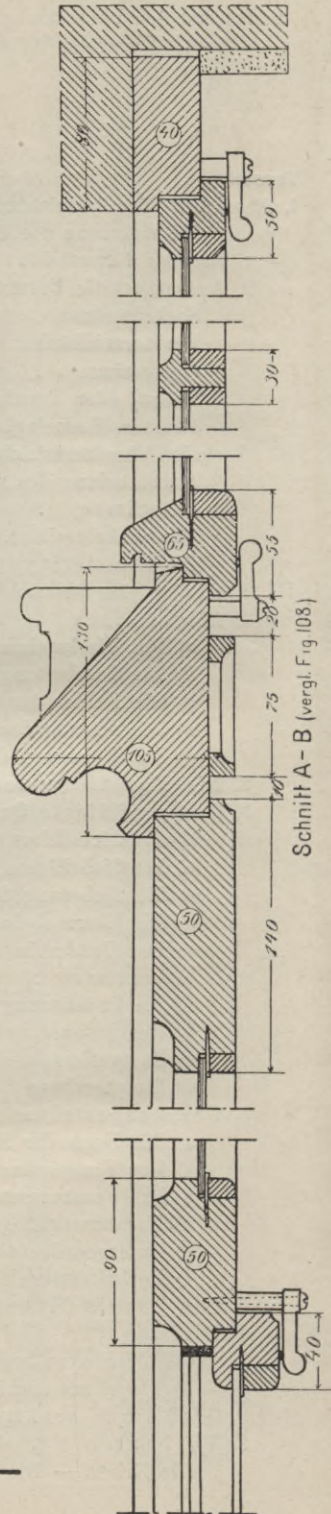
Zweite vervollständigte und berichtigte Auflage. Mit 537 Abbildungen und 18 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort . . . . .	v
I. Abschnitt. Der Backsteinbau . . . . .	1
Entwicklung des Backsteinbaues . . . . .	1—6
1. Normale Formsteine . . . . .	7
2. Aussernormale Formsteine . . . . .	9
Sockelgesimse . . . . .	9
Fenstersohlbänke . . . . .	10
Gurtgesimse . . . . .	11
Haupt- oder Traufgesimse . . . . .	15
Fenster, Hauseingänge und Giebelbildungen . . . . .	19—64
II. Abschnitt. Der Werksteinbau für mittelalterliche Formen . . . . .	65
Entwicklung des mittelalterlichen Werksteinbaues . . . . .	65—67
Die Gesimse . . . . .	67
Die Sockelgesimse. — Die Gurtgesimse. — Die Hauptgesimse. — Die Fenster. — Die Hauseingänge (Portale). — Giebelbildungen . . . . .	69—132
III. Abschnitt. Der Werksteinbau in Renaissanceformen . . . . .	133
1. Allgemeines . . . . .	133
a) Das Werksteinmaterial . . . . .	133
b) Die Bearbeitung der Werksteine . . . . .	134
c) Die Fehler der Werksteine . . . . .	135
d) Die Stärken der Werksteine . . . . .	136
e) Das Versetzen der Werksteine . . . . .	137
2. Die Kunstform des Werksteines . . . . .	139
3. Das profilierte Quadermauerwerk (Rustica) . . . . .	148
a) Geschichtliches . . . . .	148
b) Die Sichtflächen der Quader . . . . .	148
c) Die Sicherung des Quaderverbandes . . . . .	148
d) Die Formenbehandlung der Quader . . . . .	151
e) Der Quader in der Fassade . . . . .	152
4. Die Gesimse . . . . .	155
a) Die Profilierung der Gesimse (Gesimselemente) . . . . .	155
b) Fussgesimse und Gebäudesockel . . . . .	160
c) Gurtgesimse und Zwischengebälke . . . . .	165
d) Hauptgesimse . . . . .	174
5. Fenstergestaltung . . . . .	182
a) Die Form der Fensteröffnung . . . . .	182
b) Das Fenster im Quadermauerwerk . . . . .	185
c) Das Fenstergestell aus Werksteinen . . . . .	190
d) Zusammengezogene Fenster . . . . .	205
e) Untergeordnete Zimmerfenster . . . . .	209
f) Verhältnisregeln . . . . .	210
6. Die Loggia (Hauslaube) . . . . .	212
7. Die Haustür- und Haustor-Umrahmung . . . . .	215
a) Türen ohne besonderen Rahmen . . . . .	215
b) Türen mit architektonischer Umrahmung . . . . .	221
8. Giebel und architektonische Aufbauten . . . . .	229
9. Vorbauten . . . . .	241—251
Die Erker. — Die Balkone.	



Innere Ansicht.



# Inhaltsverzeichnis vom Handbuch des Bautechnikers Band IV:

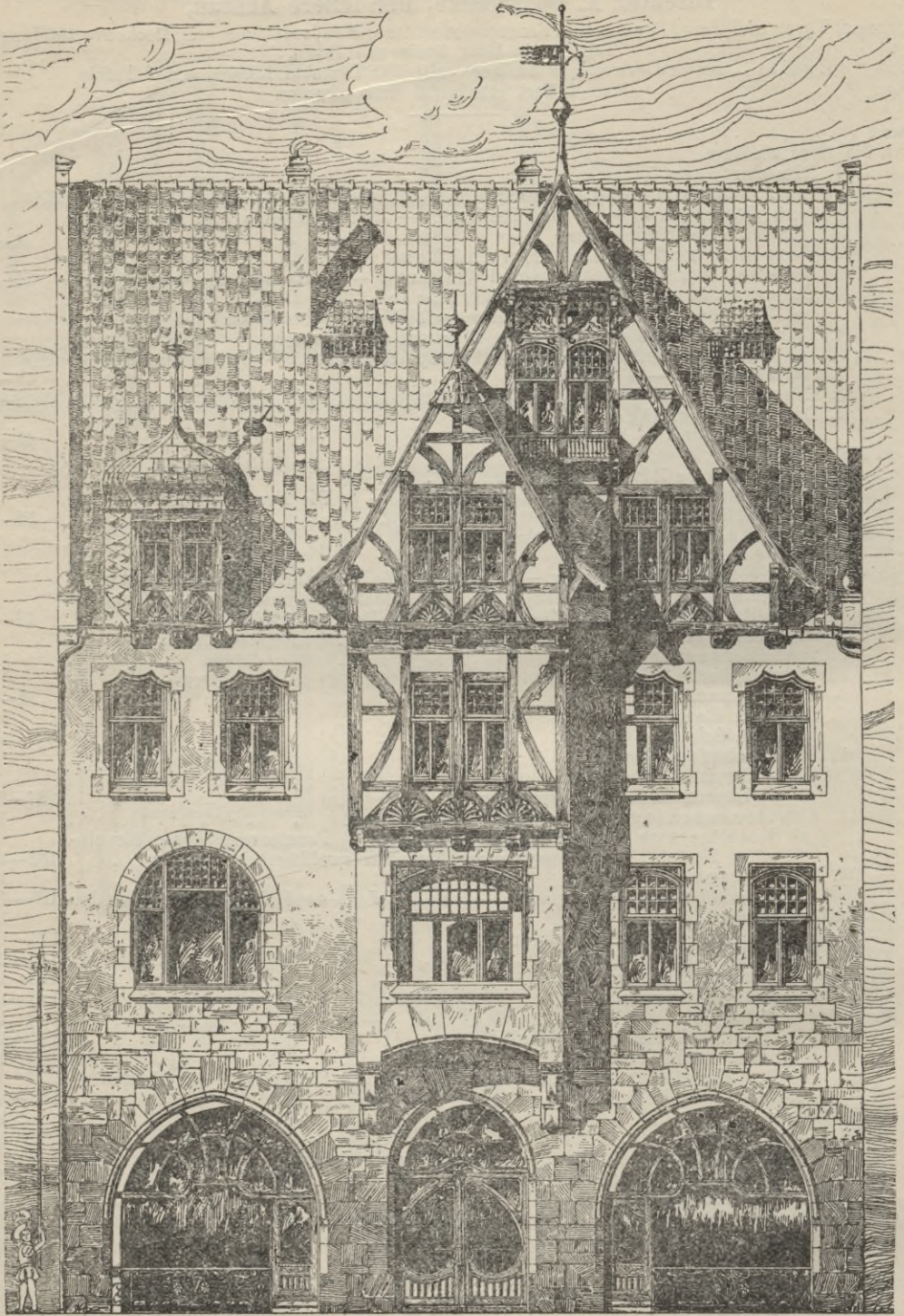
**Direktor A. Opderbecke, Der innere Ausbau,**

umfassend Türen und Tore, Fenster und Fensterverschlüsse, Wandvertäfelungen, Deckenvertäfelungen, Treppen in Holz, Stein und Eisen.

Zweite bedeutend erweiterte Auflage. Mit 600 Textabbildungen und 7 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort	v
<b>I. Die Türen und Tore</b>	<b>1</b>
1. Zimmertüren	1
a) Das Material und die Konstruktion des Türgestelles. — b) Die Verkleidung des Türgestelles. — c) Die Türflügel. — d) Einflügelige und zweiflügelige Türen. — e) Schiebetüren	1—24
2. Vorplatz- und Aussentüren und Tore	24
a) Glastüren, Glasabschlüsse und Windfänge. — b) Haustüren. — c) Haustore	24—41
3. Türen zu inneren Wirtschaftsräumen	42
a) Einfache Brett- und Lattentüren. — b) Verdoppelte Türen	42
4. Türen und Tore zu äusseren Wirtschaftsräumen	43
a) Schlichte Brettertüren. — b) Verdoppelte Türen. — c) Jalousietüren. — d) Flügeltore. — e) Schiebetore	43—44
5. Eiserne Türen	45—46
6. Die Türbeschläge	47
a) Die Bänder. — b) Die Türverschlüsse	47—56
<b>II. Die Fenster</b>	<b>57</b>
1. Gewöhnliche Zimmerfenster	57
a) Baustoff und Herstellung des Gestelles. — b) Die Fensterflügel. — c) Die Fensterbrüstung	57—66
2. Drei- und mehrteilige Fenster	66
3. Doppelfenster	66
a) Bewegliche Winterfenster. — b) Feststehende Doppelfenster (Kastenfenster). — c) Siering'sche Fenster. — d) Spengler'sche Patent-Spangfenster. — e) Spengler'sche Panzerfenster. — f) Doppelfenster von Prof. Rinklake	66—79
4. Kippfenster	79
5. Schiebefenster	80
Das englische Schiebefenster	80
6. Schaufenster	81—84
7. Eiserne Fenster	85
Eiserne Schaufenster	85
8. Oberlichtfenster	86
Deckung mit Glas	86
Holzsprossen. — Eisensprossen	87—101
9. Fensterbeschlag und Fensterverschlüsse	102
a) Beschläge zum Festhalten der Fenster. — b) Fensterverschlüsse für einflügelige Fenster. — c) Fensterverschlüsse für zweiflügelige Fenster	102—105
10. Die Ladenverschlüsse	105
a) Fensterläden, sogen. Klappläden. — b) Roll-Läden. — c) Roll- oder Zug-Jalousien	105—112
<b>III. Wandvertäfelungen</b>	<b>113</b>
1. Geschichtliche Entwicklung	113—118
2. Einfache Täfelungen	119—120
3. Gestemmte Täfelungen	120—123
4. Die Holz-Intarsia	123—125
<b>IV. Deckenvertäfelungen</b>	<b>126</b>
1. Die geschichtliche Entwicklung	126—129
2. Moderne Holzdecken	129
a) Das Material und die Konstruktion. — b) Die Füllungen. — c) Kassettendecken. — d) Felderdecken	129—139
<b>V. Die Treppen</b>	<b>140</b>
1. Allgemeines	140
a) Das Steigungsverhältnis. — b) Die Grundrissform. — c) Das Verziehen (Wendeln) der Treppenstufen	140—150
2. Die hölzernen Treppen	150
a) Die eingeschobenen Treppen. — b) Die eingestemmten Treppen. — c) Die aufgesattelten Treppen. — d) Gewendelte Treppen	150—169
3. Die Treppen aus Werkstein	169
a) Der Baustoff. — b) Das Steigungsverhältnis. — c) Die Grundrissform. — d) Das Versetzen der Stufen. — e) Freitreppen. — f) Innere Wangentreppen. — g) Freitragende Treppen. — h) Spindeltreppen. — i) Werkstein-Treppen zwischen $\perp$ -Trägern. — k) Unterwölbte Werkstein-Treppen. — l) Treppen aus Backstein. — m) Treppen aus Kunststeinen. — n) Das Geländer	169—192
4. Eiserne Treppen	192—204
<b>VI. Preisangaben für Bautischler-Arbeiten des inneren Ausbaues</b>	<b>205—214</b>





# Inhaltsverzeichnis vom Handbuch des Bautechnikers Band V:

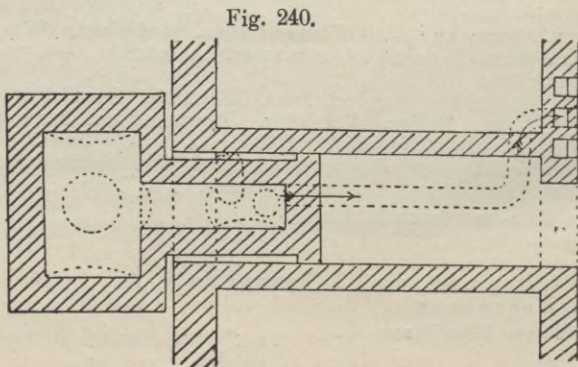
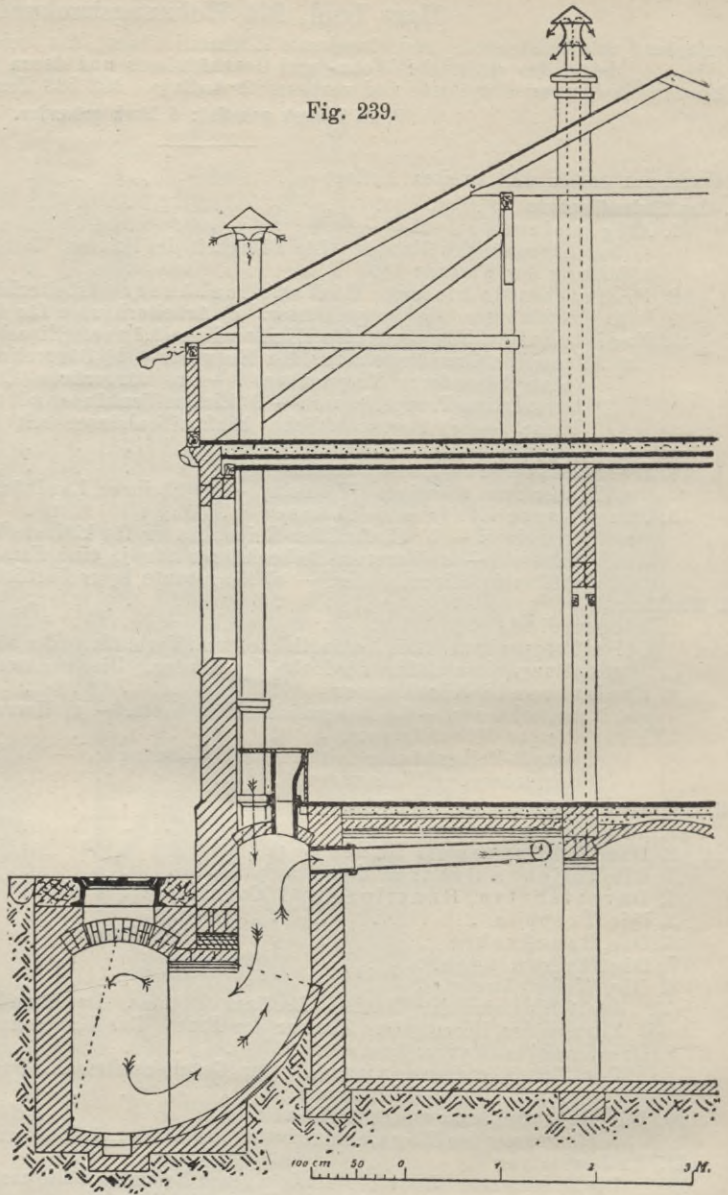
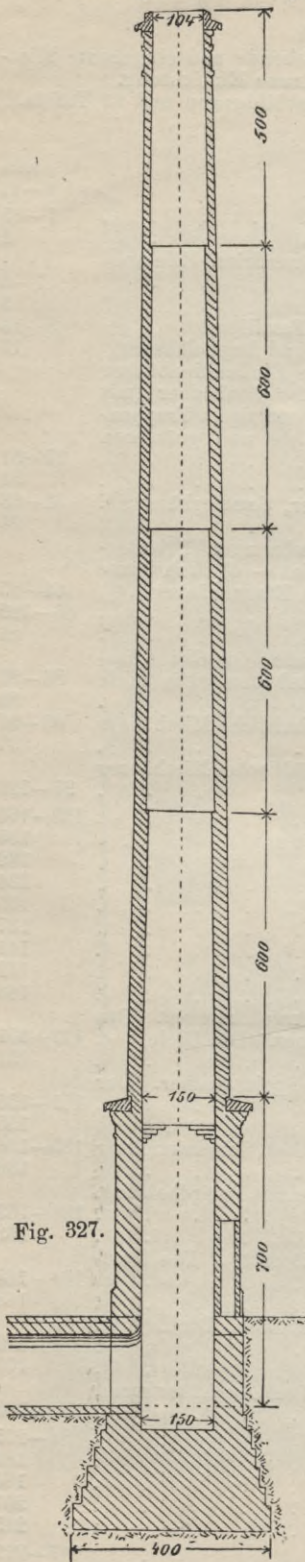
## Hans Issel, Die Wohnungsbaukunde,

umfassend das freistehende und eingebaute Einfamilienhaus, das freistehende und eingebaute Miethaus, das städtische Wohn- und Geschäftshaus und deren innere Einrichtung.

Zweite bedeutend erweiterte und verbesserte Auflage. Mit 583 Textabbildungen und 23 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort zur ersten und zweiten Auflage . . . . .	v—vi
<b>I. Das Einfamilienhaus</b> . . . . .	<b>1—85</b>
1. Allgemeines . . . . .	1
Der Lageplan des Hauses. Die Billigkeit des Hauses. Der Grundriss. Die Ausbildung der Fassade . . . . .	1—3
2. Freistehende kleinste Einfamilienhäuser (Arbeiterhäuser) . . . . .	3
a) Einzelhäuser. b) Doppelhäuser. c) Arbeiterhäuser für 4 Familien . . . . .	3—16
3. Freistehende bürgerliche Einfamilienhäuser (Einzel- und Doppelhäuser) . . . . .	17
a) Allgemeine Grundregeln für den Entwurf. — b) Bürgerliche Einfamilienhäuser (ohne besonderes Treppenhaus). — c) Bürgerliche Einfamilienhäuser (mit besonderem Treppenhaus). — d) Einfamilienhäuser mit turmartigem Treppenhaus. — e) Herrschaftliche Einfamilienhäuser mit Diele und grösseren Treppenanlagen . . . . .	17—51
4. Herrschaftliche Landhäuser . . . . .	51
a) Häuser zum ständigen Wohnsitz. — b) Kleinere Landhäuser, Sommerhäuser . . . . .	51—63
5. Eingebaute Einfamilienhäuser . . . . .	64
a) Allgemeines. — b) Einfamilien-Reihenhäuser für kleinste Wohnungen (Arbeiterhäuser). — c) Vorstadt-Reihenhäuser für je eine Familie. — d) Eingebaute städtische Einzelhäuser. — e) Eingebaute herrschaftliche Etagenhäuser . . . . .	64—85
<b>II. Miethäuser</b> . . . . .	<b>86—129</b>
1. Allgemeines . . . . .	86
Das Treppenhaus. Die Zugänglichkeit und Verbindung der Räume. Die Grundrissgestaltung. Die Höfe. Die Höhe der Häuser. Die Stockwerkshöhen. Die Tiefe . . . . .	86—89
2. Freistehende Miethäuser . . . . .	89
a) Arbeiterhäuser. — b) Bürgerliche Miethäuser. — c) Herrschaftliche Miethäuser . . . . .	89—97
3. Eingebaute Miethäuser . . . . .	97
a) Vorstadt-Reihenhäuser mit kleinen Wohnungen. — b) Städtische Miethäuser mit grösseren Wohnungen . . . . .	97—129
<b>III. Die innere Einrichtung der Wohnhäuser</b> . . . . .	<b>130—180</b>
1. Die Mauerstärken . . . . .	130
2. Die Oeffnungen im Mauerwerk . . . . .	132
3. Die üblichen Grössen der Hauptmöbel . . . . .	134
4. Durchfahrten, Hausflure und Korridore . . . . .	135
5. Die Treppen . . . . .	137
6. Die Rauchrohre . . . . .	141
7. Die Heizanlagen . . . . .	142
8. Die Wohnräume . . . . .	143
Die Grundform der Räume. Berliner Zimmer. Das Familienwohnzimmer. Das Zimmer des Herrn. Das Zimmer der Frau. Das Kinderzimmer. Die Diele . . . . .	143—151
9. Die Gesellschaftsräume . . . . .	151
Das Empfangszimmer (Salon). Der Gesellschaftssaal. Das Speisezimmer. Der Speisesaal. Das Billardzimmer . . . . .	151—155
10. Die Schlafzimmer mit Zubehör . . . . .	155
Schlafzimmer der Eltern. Schlafzimmer der Kinder. Ankleidezimmer. Schrankzimmer . . . . .	155—158
11. Badezimmer . . . . .	158
Die Badensiche. Badewanne mit eigener Heizung. Badewanne mit Dampfheizung. Badofen. Der Wasserabfluss. Versenkte Wannen . . . . .	158—163
12. Die Abortanlage . . . . .	163
Die Abortgrube. Das Tonnen-system. Spülaborte (Wasser-Klosetts). Das Torfmull-Streu-Klosett. Abortkammer. Abortsitze . . . . .	164—168
13. Nebenräume . . . . .	168
Die Garderobe. Wandschränke. Lichthöfe. Der Erker. Der Balkon. Die Loggia. Der Altan. Hallen. Veranden. Terrassen und Perrons . . . . .	168—170
14. Die Wirtschaftsräume . . . . .	170
Die Kochküche. Die Speisekammer. Der Speiseaufzug. Das Anrichtezimmer. Die Waschküche. Das Bügelzimmer. Die Keller . . . . .	170—180
<b>IV. Städtische Wohn- und Geschäftshäuser</b> . . . . .	<b>181—215</b>
1. Allgemeines . . . . .	181
2. Grundrissanordnungen . . . . .	186
3. Der Laden und seine Nebenräume . . . . .	207
4. Das Warenhaus . . . . .	215
<b>V. Gesamtkosten von Wohnhäusern</b> . . . . .	<b>217—222</b>



# Inhaltsverzeichnis vom Handbuch des Bautechnikers Band VI:

**Prof. A. Opperbecke, Die allgemeine Baukunde,**

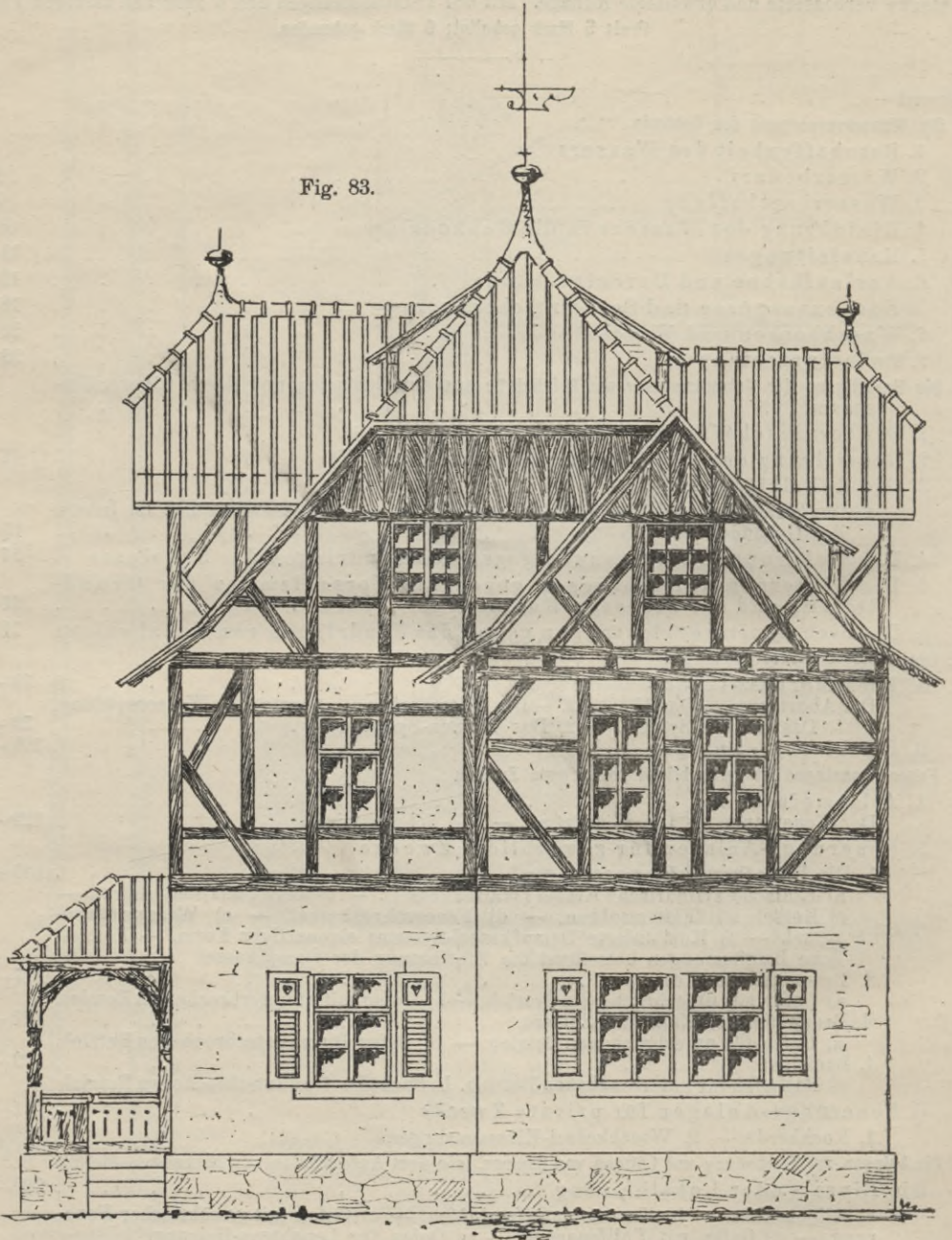
umfassend die Wasserversorgung, die Beseitigung der Schmutzwässer und Abfallstoffe, die Abortanlagen und Pissoirs, die Feuerungs- und Heizungsanlagen.

Zweite verbesserte und erweiterte Auflage. Mit 694 Textabbildungen und 6 zum Teil farbigen Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort . . . . .	v
<b>I. Die Wasserversorgung der Gebäude . . . . .</b>	<b>1</b>
1. Beschaffenheit des Wassers . . . . .	1
2. Wasserbedarf . . . . .	1—4
3. Wasserbeschaffung . . . . .	4—8
4. Einführung des Wassers in die Gebäude . . . . .	8—11
5. Hausleitungen . . . . .	11—13
6. Auslaufhähne und Durchlaufhähne . . . . .	13—18
7. Küchenausgüsse und Spüleinrichtungen . . . . .	18—21
8. Waschbecken und Waschstände . . . . .	21—29
9. Badeeinrichtungen . . . . .	29—44
<b>II. Die Beseitigung der Schmutzwässer und Abfallstoffe aus den Gebäuden und deren näherer Umgebung . . . . .</b>	<b>45</b>
1. Die fortzuschaffenden Stoffe . . . . .	45
2. Beseitigung der Abwässer und der Abfallstoffe . . . . .	46—48
3. Die Rohrleitungen . . . . .	49
a) Die Strassen-Kanäle. — b) Die Grundleitung. — c) Die Fallstränge im Innern der Gebäude . . . . .	49—57
4. Die Sicherungsvorrichtungen gegen das Eindringen der Kanalgase . . . . .	57—61
5. Die Sicherungsvorrichtungen gegen das Verschlammen der Grundleitung und der Strassen-Kanäle . . . . .	61—70
6. Die Sicherheitsvorrichtungen gegen das Eindringen von Kanalwasser . . . . .	71—78
<b>III. Die Abort- und Pissoir-Anlagen . . . . .</b>	<b>79</b>
A. Die Abort-Anlagen . . . . .	79—105
Der Abortraum. — Der Abortsitz. — Das Abortbecken. — Aborte ohne Wasserspülung.	
1. Das Gruben-System. — 2. Das Tonnen-System . . . . .	79—105
B. Die Pissoir-Anlagen . . . . .	105—120
<b>IV. Feuerungsanlagen für gewerbliche und private Zwecke . . . . .</b>	<b>121</b>
A. Allgemeines . . . . .	121
Der Feuerraum. — Die Feuerzüge. — Die Schornsteine . . . . .	122—140
B. Feuerungs-Anlagen für gewerbliche Zwecke . . . . .	140
1. Die Dampfkessel-Einmauerungen . . . . .	140—167
a) Einfache zylindrische Kessel (Walzenkessel). — b) Kessel mit Siederohren. — c) Kessel mit Flammrohren. — d) Feuerröhrenkessel. — e) Wasserröhrenkessel. — f) Kombinierte Dampfkessel-Systeme eigenartiger Form. — Polizeiliche Bestimmungen betreffend die Einrichtung der Dampfkessel . . . . .	167—177
2. Brennöfen für Tonwaren . . . . .	177—183
a) Öfen mit unterbrochenem Betrieb. — b) Öfen mit ununterbrochenem Betrieb.	
3. Brennöfen für Kalk und Zement . . . . .	183—190
a) Öfen für unterbrochenen Betrieb. — b) Öfen für ununterbrochenen Betrieb.	
4. Backöfen . . . . .	191—198
a) Backöfen für unterbrochenen Betrieb. b) Backöfen f. ununterbrochenen Betrieb.	
C. Feuerungs-Anlagen für private Zwecke . . . . .	191—198
1. Kochherde. — 2. Waschkessel-Einmauerungen.	
<b>V. Die Anlagen zur Erwärmung und Lüftung von Räumen, die dem Aufenthalte von Menschen dienen . . . . .</b>	<b>199</b>
Die Einzel- oder Lokalheizung . . . . .	202—229
a) Allgemeines. — b) Kamine und Kaminöfen. — c) Öfen mit gewöhnlicher Feuerung. — d) Öfen mit Füllfeuerung. — e) Öfen für Leuchtgas-Heizung.	
Die Sammel- oder Zentralheizung . . . . .	229
a) Feuerluftheizung (Luftheizung). — b) Wasserheizung . . . . .	229—255
1. Niederdruck-Warmwasserheizung. — 2. Mitteldruck-Warmwasserheizung. — 3. Heisswasserheizung.	
c) Dampfheizung . . . . .	255—276
Bestimmungen betr. die Ausführung von Sammelheizungen.	
Vereinigung der Heizungsarten. — Die Lüftung der Räume . . . . .	276—284

Fig. 83.



**Hans Issel, Die landwirtschaftliche Baukunde,**

umfassend Bauernhäuser und Bauerngehöfte, Gutshäuser und Gutshöfte mit sämtlichen Nebenanlagen, Feld- und Hofscheunen, Stallungen für Gross- und Kleinvieh und Gebäude für landwirtschaftliche Gewerbe. Zweite erweiterte und verb. Auflage. Mit 684 Textabbildungen und 24 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort zur ersten und zweiten Auflage . . . . .	v—vi
Erster Abschnitt. — Ländliche Wohngebäude . . . . .	1—99
1. Bauernhäuser und Bauerngehöfte . . . . .	1
A. Die geschichtliche Entwicklung. — a) Die fränkische Bauweise. — Das alte fränkische, das linksrheinische, alemannische, Schwarzwälder, schweizerische, oberbayerische Bauernhaus, das bayerische Bauerngehöft, das Bauernhaus aus den Böhmerwaldgerichten, ostdeutsches Bauernhaus. — b) Die sächsische Bauweise. — Das westfälische, Altländer, friesische, schleswig-holsteiner, ostdeutsche Bauernhaus. — B. Neue bäuerliche Gehöftanlagen. — a) Das Raumbedürfnis. — Das kleinste Bauernhaus. Kleine und mittlere Bauernhäuser. Grosse Bauernhäuser. — b) Die innere Einrichtung. — c) Der konstruktive Ausbau. — d) Beispiele.	
2. Gutsbesitzer- und Gutspächterhäuser. Gutshöfte . . . . .	50
a) Die äussere Gestaltung. Rampen und Freitreppen. — b) Die innere Einrichtung. Der Flur oder die Diele. Die Wohnzimmer. Gesellschaftsräume. Die Schlafzimmer. Zubehör. Wirtschaftsräume. Dienstbotenräume. Korridore und Treppen. Beispiele von Gutsbesitzerhäusern. — c) Gutspächterhäuser. Die Einrichtung des Gutspächterhauses. Konstruktive Bestimmungen für Pächterwohnungen. Beispiele von Pächterwohnhäusern. — d) Gutshöfte. Die Grundrissform der Hofanlage. Der Lageplan der Einzelbauten nach der Himmelsrichtung. Der Lageplan der Einzelbauten nach den Grundsätzen des Wirtschaftsbetriebes. Nebenanlagen. Beispiele. — e) Der Hoffmannsche Tiefbau.	
3. Beamten- und Dienstwohnungen für Gutsbezirke . . . . .	78
4. Arbeiter-Wohnhäuser . . . . .	85
A. Arbeiter-Familienhäuser. — a) Einfamilienhäuser. b) Häuser für zwei und mehrere Familien. c) Beispiele. — B. Wanderarbeiter-Häuser.	
5. Konstruktive Behandlung von Wohngebäuden auf den Kgl. Preuss. Domänen . . . . .	97
Zweiter Abschnitt. Ländliche Wirtschaftsgebäude . . . . .	100—129
1. Wasch- und Backhäuser . . . . .	100
a) Das Waschhaus. b) Die Bäckerei. c) Beispiele für Wasch- und Backhäuser.	
2. Eisbehälter und Kühlräume . . . . .	112
a) Allgemeines. b) Eismieten auf Gutshöfen. c) Eiskeller. d) Eishäuser. e) Eiskeller mit Kühlräumen.	
3. Räucherzimmer . . . . .	127
4. Baukosten von ländlichen Wirtschaftsgebäuden . . . . .	129
Dritter Abschnitt. Gebäude für Unterbringung der Feldfrüchte und Ackergeräte . . . . .	130—171
1. Feldscheunen . . . . .	130
Die Lage. Die Konstruktion. Die Bedachung. Die Baukosten.	
2. Hofscheunen . . . . .	135
a) Die Raumgrösse. b) Die Grundrissausbildung. c) Das Dach. d) Die Aussenwände. e) Der innere Ausbau. f) Beispiele. g) Zusammenstellung der Kosten für Scheunen.	
3. Speicher und Kornböden . . . . .	161
Die Geschosshöhen. Die Decke. Die Balkenlagen. Die Raumgrösse. Die Holzverbindungen. Die Umfassungswände. Die Fenster. Die Treppen. Die Winde- und Aufzugsvorrichtungen. Die Schützbretter. Das Dach. Die Kosten. Beispiele.	
4. Wagen- und Geräteschuppen . . . . .	169
Vierter Abschnitt. Stallgebäude nebst Zubehör . . . . .	172—271
Die Grundbedingungen für die Anlage . . . . .	172
1. Stallgebäude für Einzelgattungen . . . . .	173
A. Pferdeställe. a) Stallgebäude für Ackerpferde. b) Stallgebäude für Zuchtpferde. c) Stallgebäude für Kutsch- und Luxusperde. — B. Rindviehställe. — C. Schafställe. — D. Schweineställe.	
2. Stallgebäude für gemischte Viehgattungen . . . . .	251
A. Kleine Ställe. — B. Freistehende Ställe für kleine landwirtschaftliche Betriebe. — C. Grössere Stallgebäude für gemischte Viehgattungen.	
3. Federviehställe . . . . .	260
4. Dungstätten und Jauchenbehälter . . . . .	269
5. Kostenberechnung für Geflügelställe . . . . .	222
Fünfter Abschnitt. Gebäude für landwirtschaftliche Gewerbe . . . . .	272—285
1. Molkereien . . . . .	272
2. Schmieden und Stellmachereien . . . . .	282
Nachtrag: Blitzschutzanlagen . . . . .	282—285



# Inhaltsverzeichnis vom Handbuch des Bautechnikers Band VIII:

## Hans Issel, Der Holzbau,

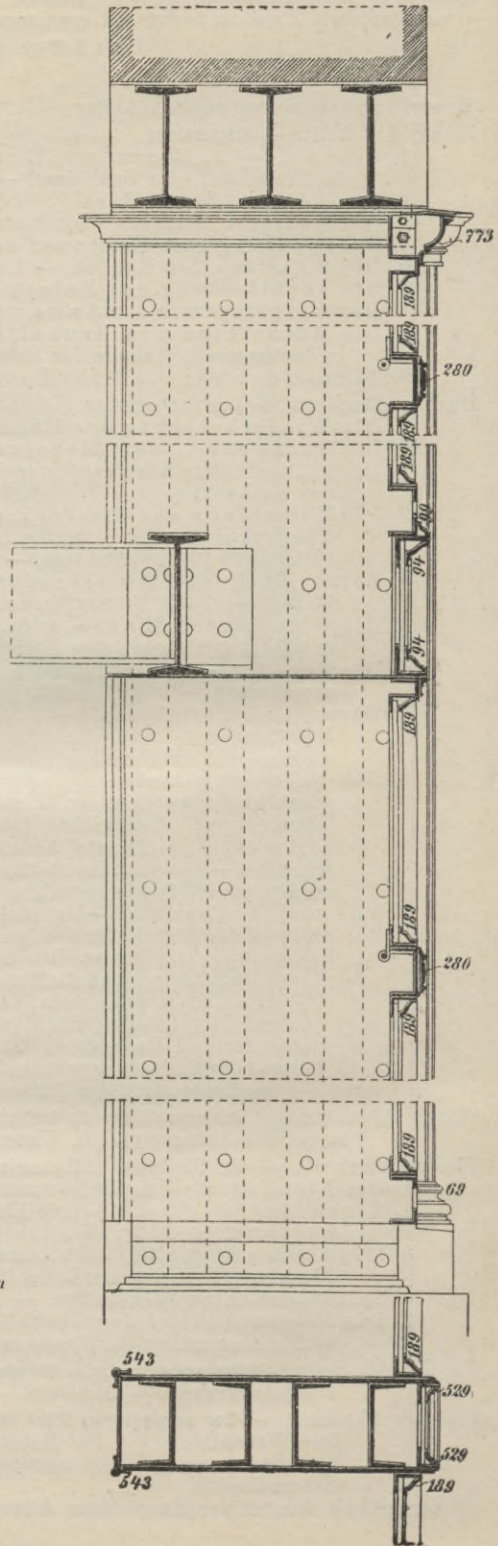
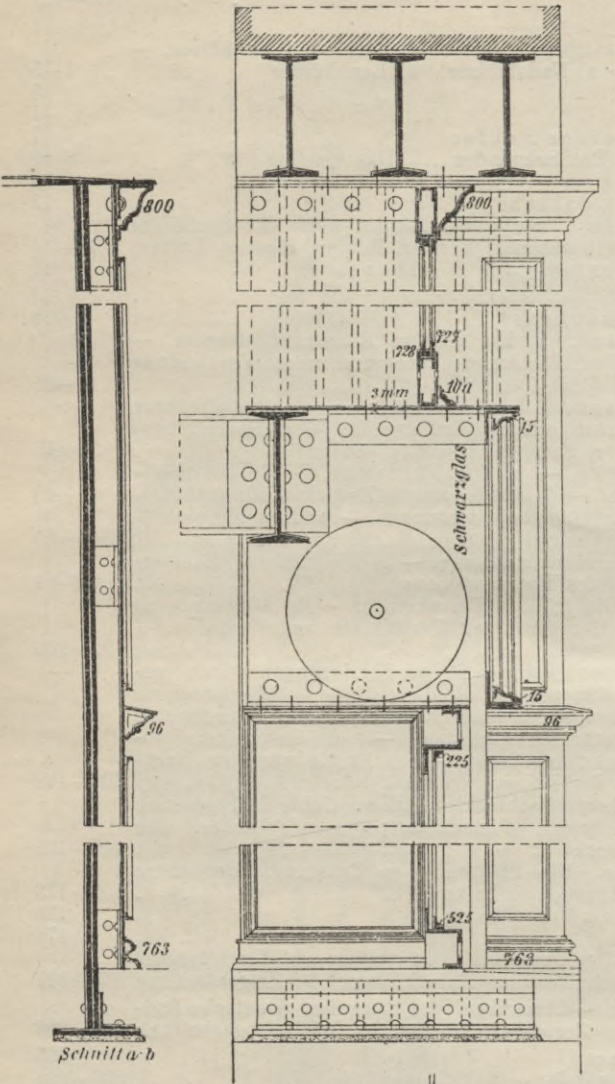
umfassend den Fachwerk-, Bohlen-, Block-, Ständer- und Stabbau und deren zeitgemässe Wieder-  
verwendung. Zweite bedeutend erweiterte Auflage. Mit 500 Textabbildungen und 15 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort zur ersten und zweiten Auflage . . . . .	VII—VIII
<b>Erster Abschnitt. — Allgemeines</b> . . . . .	1
1. Bauholz. — A. Einheimische Bauhölzer. — a) Nadelhölzer. b) Laubhölzer. — B. Fremdländische Bauhölzer. — a) Nadelhölzer. b) Laubhölzer . . . . .	1—5
2. Die Fällzeit des Holzes . . . . .	5
3. Die Fehler des Holzes . . . . .	7
4. Holzprüfung zum Erkennen seiner Fehler . . . . .	7
5. Das Arbeiten des Holzes. — 1. Das Schwinden. 2. Das Quellen . . . . .	8—9
6. Die Verarbeitung des Holzes . . . . .	10
7. Das Beschlagen der Stämme zu Balken . . . . .	11
8. Die Ausnutzung des Bauholzes. Tabelle der Normalprofile für Bauhölzer in Zentimetern. Tabelle für Schnittmaterial (Bretter, Bohlen, Pfosten, Latten) . . . . .	13—14
9. Die nationalökonomische Bedeutung des Holzbaues . . . . .	14
<b>Zweiter Abschnitt. — Der Fachwerkbau</b> . . . . .	18
1. Die Wiederbelebung der Holzbaukunst . . . . .	18
2. Die Fachwerk- oder Riegelwand. a) Die frühere Konstruktionsweise. — b) Die heutige Konstruktionsweise. Die Ausmauerung und innere Verkleidung der Fachwerkwand . . . . .	19—35
3. Die Balkenlage und die Vorkragung der Stockwerke. — a) Die frühere Konstruktionsweise. — b) Die heutige Konstruktionsweise. — c) Das Stichge- bälk. — d) Die Balkenköpfe. — e) Knaggen und Kopfbänder . . . . .	35—45
4. Verkleidung der Zwischendecke. — a) Die Füllbretter. — b) Die Füll- hölzer. — c) Die Brettergesimse. — d) Ausgemauerte Zwischenfüllungen . . . . .	46—49
5. Die Giebelausbildung. — a) Schlichte Giebelbildungen. — b) Doppelgiebel. — c) Giebel mit vorgelegten Freigebinden . . . . .	49—85
6. Die Fenster. — a) Die frühere Fensterumrahmung. — b) Die moderne Fenster- umrahmung. — Das Anschlagen des Futterrahmens . . . . .	85—92
7. Türen und Torfahrten. — a) Die frühere Umrahmung. — b) Die moderne Umrahmung. — c) Ueberbaute Haustüren mit Vordächern und Veranden. — d) Ein- und zweiflügelige Haustüren . . . . .	92—106
8. Die Schmuckmittel des Fachwerkbauens. — a) Verzierungen durch ver- schränkte Fachwerkhölzer. Riegelkreuze. Winkelbänder. — b) Ausgestochene Verzierungen. Geschnitzte Ständer. Geschnitzte Eckpfosten. Geschnitzte Schwellen. Geschnitzte Fensterbrüstungsplatten. — c) Geschnitzte In- schriften. — d) Gemusterte Backsteingefache. — e) Farbig verzierte Fach- werkfelder. — f) Die Bemalung des Holzes . . . . .	107—142
9. An- und Aufbauten. — a) Erker. Rechteckige Erker. Ueber Eck gesetzte rechteckige Erker. Dreieckige Erker. Vieleckige (polygonale) Erker. Die Konstruktion der Erker. Die Decke . . . . .	142—159
b) Veranden, Altane und Balkone. Die Pfosten. Die Brüstung. Der obere Abschluss der Veranda. Altane und Balkone . . . . .	159—173
c) Lauben, Gartenhäuser, Pavillons . . . . .	173
d) Dacherker und Dachgauben . . . . .	176
e) Türme. Die Umfassungswände. Der Turmhelm. Dachspitzen und Wetterfahnen. Die Eindeckung der Türme und Dächer. Materialbedarf bei Ziegeldeckung . . . . .	185—197
<b>Dritter Abschnitt. — Der neuzeitliche Bohlenbau.</b> — Amerikanische Bauweise. Deutsche Bau- weise, Blockhäuser von H. Witte. Zerlegbare Holzbauten für Holzbearbeitung . . . . .	198—204
<b>Vierter Abschnitt. — Der Blockbau.</b> Allgemeines . . . . .	205
1. Die Blockwand. — a) Umfassungswände. — b) Scheidewände . . . . .	206—208
2. Türen und Fenster. — Die Eingangstüren (Haustüren). — Die Fenster. — Klebdächer . . . . .	208—213
3. Das Dach und die Giebelbildung. — Norwegisches Blockhaus. — Russisches Blockhaus. — Schweizerisches Blockhaus . . . . .	213—218
4. Seitenlauben und Galerien. — Schweizerische und norwegische Blockhäuser . . . . .	218—221
5. Die Schmuckmittel des Blockbaues. — a) Geschnitzte Wandverzierungen. — b) Die Anwendung der Farbe im Blockbau . . . . .	222—230
<b>Fünfter Abschnitt. — Der schweizerische Ständer- und Riegelbau</b> . . . . .	230
Die Ständerwand. — Das Dach. — Die Riegelwand. — Die Fenster. — Galerien . . . . .	230—237
<b>Sechster Abschnitt. — Der norwegische Stab- und Blockbau</b> . . . . .	238
Die Wandbildung. — Die Holzkirchen. — Die Dachkonstruktion. — Stabure, Speicherbauten. — Die norwegischen Bauernhäuser (Blockbauten). — Die Schmuckmittel . . . . .	238—244
Verzeichnis der bei der Bearbeitung dieses Bandes benutzten Werke und Zeitschriften . . . . .	245—246

Fig. 403.

Fig. 402.





# Inhaltsverzeichnis vom Handbuch des Bautechnikers Band IX:

## R. Schöler, Die Eisenkonstruktionen des Hochbaues,

umfassend die Berechnung und Anordnung der Konstruktionselemente, der Verbindungen und Stösse der Walzeisen, der Träger und deren Lager, der Decken, Säulen, Wände, Balkone und Erker, der Treppen, Dächer und Oberlichter. Zweite Auflage. Mit 833 Textabbildungen und 18 Tabellen.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
<b>Vorwort zur ersten und zweiten Auflage</b>	v—vii
<b>Erstes Kapitel. Die Konstruktionselemente</b>	1
1. Die verschiedenen Walzeisensorten	1
2. Die Verbindungsmittel der Eisenkonstruktionen	3
a) Nietverbindungen. — b) Berechnung und Anordnung der Nietverbindungen.	—
c) Schraubverbindungen. — d) Berechnung der Schrauben. — e) Gelenkverbindungen	3—29
<b>Zweites Kapitel. Die Verbindungen und Verlängerungen der Walzeisen</b>	30
1. Verlängerungen (Stösse)	30
a) Verlängerung auf Zug beanspruchter einfacher Stäbe. — b) Verlängerung auf Druck beanspruchter Stäbe. — c) Verlängerung von Stäben, deren Querschnitt mehrtheilig ist. — d) Stossdeckung von Stäben, die auf Biegung beansprucht sind	30—36
2. Anschlussverbindungen	37
a) Die Knotenpunkte. — b) Trägeranschlüsse	37—38
α) Eckverbindungen. — β) Endverbindungen. — γ) Kreuzverbindungen	38—46
<b>Drittes Kapitel. Die Träger</b>	47
1. Berechnung der Träger	47—49
a) Die Freitragler. — b) Träger auf zwei Stützen. — c) Träger auf mehreren Stützen. — d) Vernietete Träger. — e) Die Lager der Träger	50—72
α) Die festen Lager. — β) Die beweglichen Lager	72—82
2. Die Verwendung der Träger	82
a) Die Unterzüge. — b) Die Decken	82—88
α) Decken in Holz und Eisen. — β) Decken in Eisen und Stein bezw. Mörtel. — γ) Decken mit eisenarmerter Füllung. — δ) Eiserne Decken	89—109
<b>Viertes Kapitel. Die Säulen und Stützen</b>	110
a) Berechnung der Stützen. — b) Berechnung der Säulenfüsse. — c) Ausführung der gusseisernen Säulen. — d) Ausführung der schmiedeeisernen Säulen. — e) Berechnung auf Druck und Biegung beanspruchter Säulen	112—162
<b>Fünftes Kapitel. Frontstützen, Ladeneingänge und Schaufenster</b>	163
Gusseiserne und schmiedeeiserne Frontstützen. — Schaufensteranlagen	163—181
<b>Sechstes Kapitel. Eiserne Wände</b>	182
a) Allgemeines. — b) Eisenfachwerkwände. — c) Konstruktion der Wände. — d) Eiserne Wände	182—197
<b>Siebentes Kapitel. Balkone und Erker</b>	198
a) Balkone. — b) Erker	198—217
<b>Achstes Kapitel. Eiserne Treppen</b>	218
1) Massive Treppen	218—235
2) Eiserne Treppen	236
a) Gusseiserne Treppen. — α) Gerade Treppen. — β) Wendeltreppen	236—244
b) Schmiedeeiserne Treppen. — α) Gerade Treppen. — β) Wendeltreppen	245—262
<b>Neuntes Kapitel. Fachwerk</b>	263
a) Allgemeines. — b) Dachbinder	263—280
<b>Zehntes Kapitel. Eiserne Dächer</b>	281
a) Allgemeines. — b) Pfetten. — c) Berechnung der kontinuierlichen Gelenkpfetten. — d) Sparren, Latten, Deckung. — e) Fuss- und Firstpunkte. — f) Der Windverband. — g) Wellblechdächer	281—310
<b>Elftes Kapitel. Die Oberlichter.</b> — a) Allgemeines. — b) Die Glasdecke. — c) Die Sprossen. — d) Die Bildung des Firstes. — e) Bildung der Traufe. — f) Anschluss an lotrechte Mauern. — g) Sheddächer	311—326
<b>Zwölftes Kapitel. Bedingungen über die Lieferung von Eisenkonstruktionen</b>	327
a) Allgemeines. — b) Beschaffenheit des Materials. — c) Vorschriften über die Herstellung der Eisenkonstruktionen. — d) Abnahme. — e) Abrechnung. — f) Gewichtsberechnung	327—337
<b>Anhang. — Tabellen 1 bis 18</b>	338—356

Fig. 287.

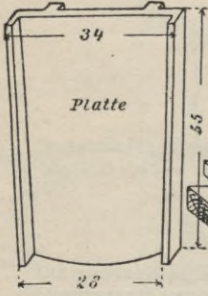


Fig. 290.

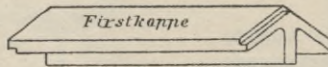


Fig. 288.

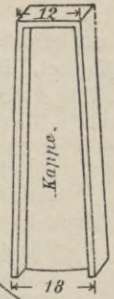


Fig. 289.

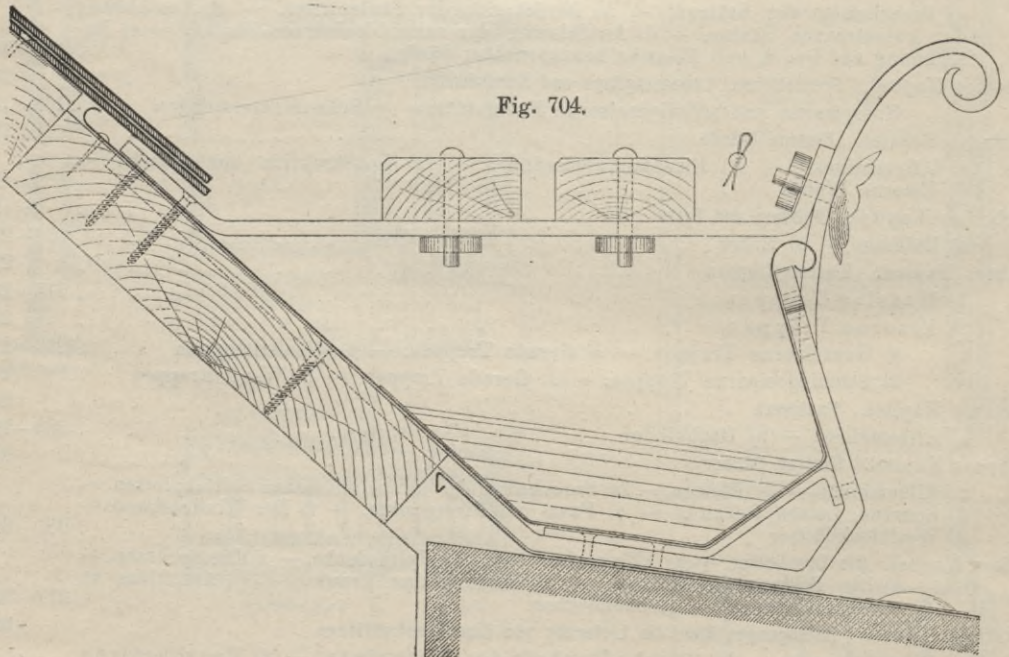
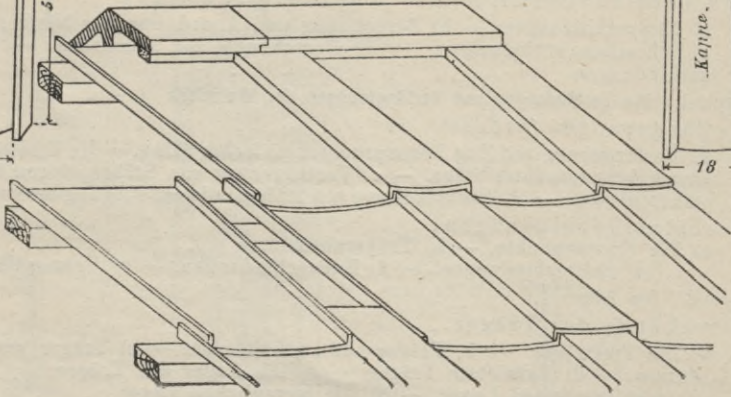


Fig. 704.

# Inhaltsverzeichnis vom Handbuch des Bautechnikers Band X:

## Prof. A. Opderbecke, Der Dachdecker und Bauklemperer,

umfassend die sämtlichen Arten der Dacheindeckungen mit feuersicheren Stoffen und die Konstruktion und Anordnung der Dachrinnen und Abfallrohre.

Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 745 Textabbildungen und 17 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort . . . . .	v
Allgemeines . . . . .	1—2
<b>A. Die Eindeckung der Dachflächen . . . . .</b>	<b>3—198</b>
1. Deckung mit organischen Stoffen . . . . .	3
1a. Teer- oder Steinpappdächer . . . . .	3
Deckung mit offener Nagelung. — Deckung mit verdeckter Nagelung auf Leisten.	
Unterhaltung der Pappdächer. — Das doppellagige Klebepappdach . . . . .	4—17
1b. Holzzementdächer . . . . .	17
Das Holzzement-Papierdach. — Das Holzzement-Pappdach . . . . .	18—27
1c. Deckung mit imprägnierten, wasserdichten Leinenstoffen . . . . .	27
2. Deckung mit künstlichem Steinmaterial . . . . .	29
1a) Deckung mit Dachsteinen aus gebranntem Ton . . . . .	29
Die Flachziegel. — Die Hohlziegel. — Die Dachpfannen. — Die Falzziegel. —	
Handwerkszeuge des Ziegeldeckers . . . . .	29—75
1b) Deckung mit Zementplatten . . . . .	75
3. Deckung mit natürlichem Steinmaterial . . . . .	80
a) Englische Doppeldeckung . . . . .	82
b) Deutsche Deckung . . . . .	88
c) Französische Deckung . . . . .	98
Handwerkzeuge des Schieferdeckers . . . . .	110
4. Deckung mit Metallen (Allgemeines) . . . . .	115
a) Deckung mit Zink . . . . .	120
Deckung mit gewalzten glatten Tafeln. — Aeltere Ausführungsweise der Leisten-	
deckung. — Berliner (Wusterhausensche) Leistendeckung. — Rheinische oder	
Belgische Leistendeckung. — Frichsche Leistendeckung. — Französische	
Leistendeckung. — Deckung mit gewelltem Zinkblech. — Deckung mit doppelt	
gerippten Tafeln (System Baillot). — Deckung mit quadratischen Rauten (Vieille	
Montagne). — Deckung mit quadratischen Rauten (Lipine). — Deckung mit Spitz-	
rauten. — Deckung mit Schuppenblechen . . . . .	120—154
b) Deckung mit Eisen . . . . .	154
Deckung mit Eisenwellblech. — Deckung mit Rauten aus verzinktem Eisen-	
blech. — Deckung mit Dachplatten aus verzinktem Eisenblech. — Deckung	
mit Falzziegeln aus verzinktem Eisenblech. — Deckung mit Platten aus Gusseisen	154—172
c) Deckung mit Kupfer . . . . .	172
d) Deckung mit Blei . . . . .	174
5. Deckung mit Glas . . . . .	182
Glasdeckung auf Holzsprossen. — Glasdeckung auf $\perp$ -förmigen Eisensprossen. —	
Glasdeckung auf $+$ -förmigen Eisensprossen. — Glasdeckung auf Flacheisen-	
sprossen. — Glasdeckung auf rinnenförmigen Sprossen. — Verhinderung des	
Ableitens der Glastafeln. — Unterstützung der Glastafeln durch Quersprossen	182—198
<b>B. Die Entwässerung der Dachflächen . . . . .</b>	<b>199—240</b>
Allgemeines . . . . .	199
a) Freitragende Hängerinnen . . . . .	203
b) Aufliegende Hängerinnen . . . . .	213
c) Freitragende Standrinnen . . . . .	213
d) Aufliegende Standrinnen . . . . .	223
e) Eingebettete Standrinnen . . . . .	225
f) Kehlrinnen . . . . .	230
Die Abfallrohre . . . . .	233—240

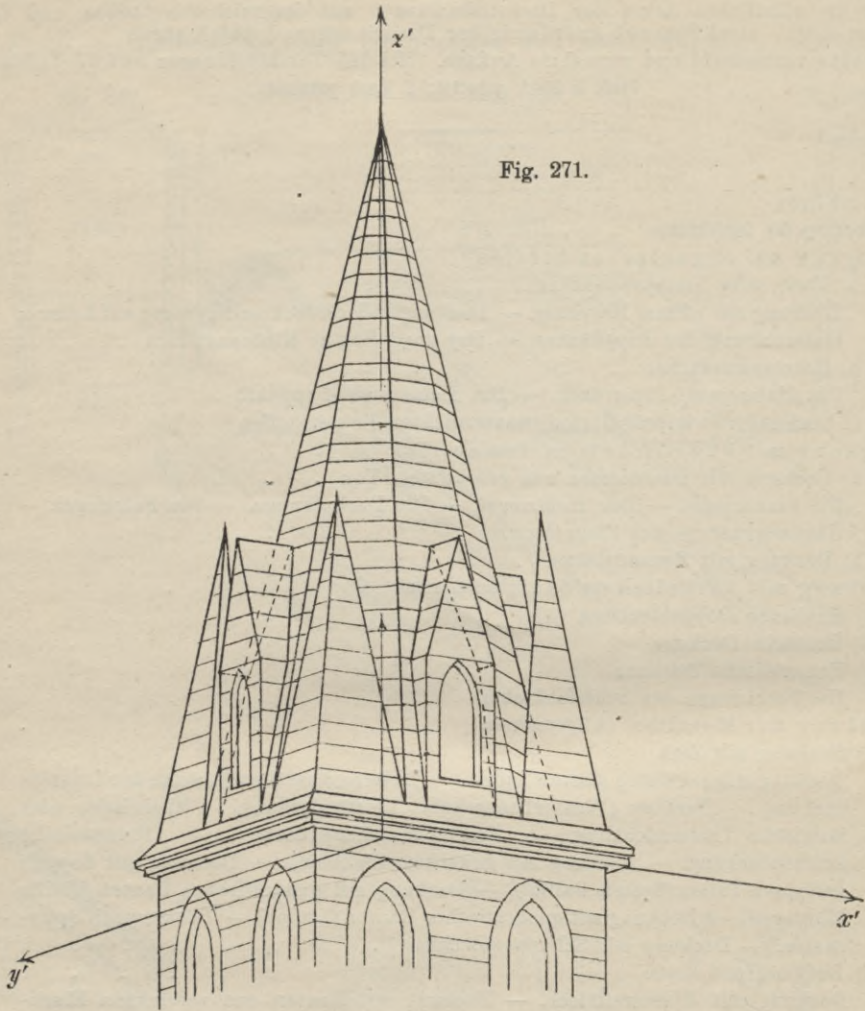


Fig. 271.

Fig. 272 a.

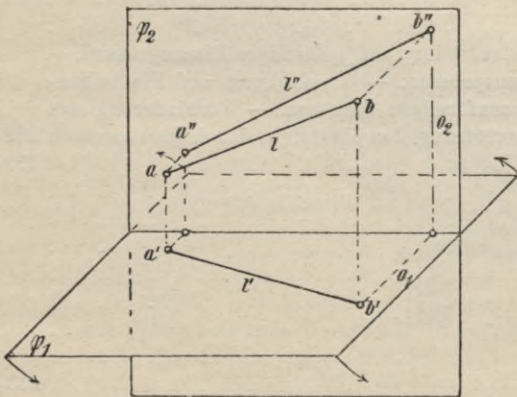
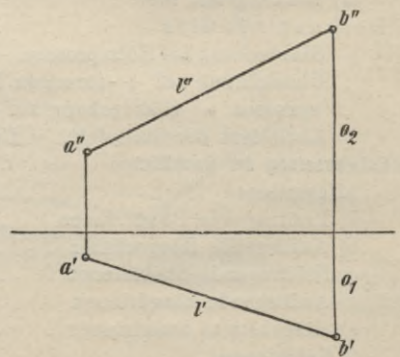


Fig. 272 b.

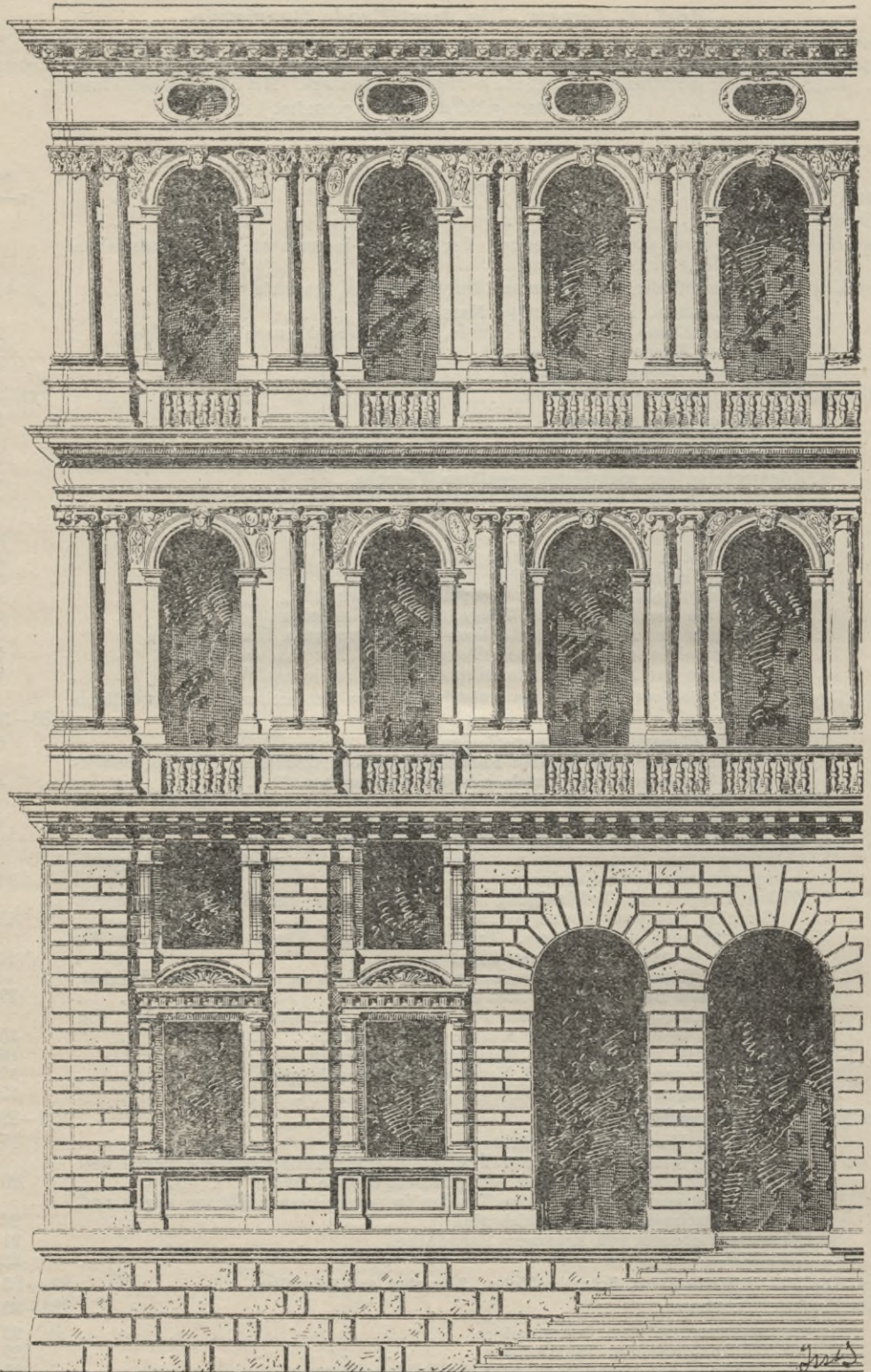


**Prof. E. Geyger, Die darstellende Geometrie,**

umfassend die Grundbegriffe der Geometrie, das geometrische Zeichnen, die Projektionslehre oder das projektive Zeichnen, die Dachausmittlungen, Schraubenlinien, Schraubenflächen und Krümm-linge sowie die Schiftungen. Zweite verbesserte Auflage. Mit 570 Textabbildungen.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort . . . . .	v—vi
Einführung . . . . .	1
Einige Bemerkungen über die Beschaffenheit der Zeichen-Instrumente und -Materialien, ihre Prüfung und Anwendung . . . . .	2
Erstes Kapitel. Die wichtigsten Erklärungen und Grundbegriffe der Geometrie . . . . .	4—24
1. Körper, Flächen, Linien, Punkte, Masseinheiten . . . . .	4
2. Lage einer Ebene im Raume. Gerade, Winkel und Figuren in der Ebene . . . . .	9
3. Gerade und Ebene im Raume . . . . .	22
4. Lage zweier Ebenen zu einander . . . . .	23
Zweites Kapitel. Das geometrische Zeichnen . . . . .	24—82
1. Die Elementaroperationen . . . . .	20
2. Konstruktion des Massstabes . . . . .	22
3. Konstruktion von Dreiecken und Vierecken; Fundamentalkonstruktionen am Kreise . . . . .	38
4. Konstruktion der wichtigsten regulären Vielecke . . . . .	34
5. Konstruktion der regelmässigen Vielecke aus der gegebenen Seite . . . . .	47
6. Konstruktion verschiedener Gewölbekonstruktionen, welche in der Baukunst häufig vorkommen . . . . .	45
7. Affine und affin gelegene Figuren . . . . .	52
8. Projektive Figuren in perspektiver Lage . . . . .	56
9. Die Zentralprojektion eines Kreises; die Kegelschnitte . . . . .	60
10. Konstruktion der Ellipse, ihre Tangenten und Normalen . . . . .	66
11. Konstruktion der Achsen einer Ellipse aus konjugierten Durchmesser . . . . .	75
12. Drei Konstruktionen der Parabel; Tangente und Normale der Parabel . . . . .	76
13. Konstruktion der Hyperbel; Dreiteilung (Trisektion) eines Winkels . . . . .	82
Drittes Kapitel. Die Projektionslehre oder das projektive Zeichnen (Beschreibende oder darstellende Geometrie) . . . . .	82—197
1. Die verschiedenen Projektionsmethoden . . . . .	82
2. Das Verfahren der orthogonalen Parallelprojektion; Grundriss, Aufriss, Seitenriss. Vereinigung der Tafeln mit der Zeichenebene . . . . .	84
3. Punkt, Gerade, Ebene und einfache Körper in orthogonaler Projektion. Seitenriss und Einführung einer 3. (4.) Projektionsebene . . . . .	87
4. Die regulären Polyeder. Rotationskörper und Rotationsflächen . . . . .	101
5. Ableitung neuer Projektionen aus Grund-Aufriss; die schiefe und orthogonale axonometrische Projektion . . . . .	111
6. Wahre Länge und Tafelneigung einer durch ihre Projektionen gegebenen Strecke; Spurpunkte einer Geraden . . . . .	130
7. Die Spurgeraden einer Ebene. Tafelneigung einer Ebene. Bestimmung der wahren Gestalt einer ebenen Figur . . . . .	139
8. Gerade und Ebene. Projektion eines rechten Winkels in einem rechten Winkel; Ebene und Ebene; Körper und Ebene . . . . .	151
9. Ebene Schnitte und Netze von Prismen und Zylindern; Rektifikation von Kurven; Wendepunkt einer Kurve; Schraubenlinie . . . . .	155
10. Ebene Schnitte und Netze von Pyramiden und Kegeln . . . . .	166
11. Tangentialebenen, Schnitte und Netze von Rotationskörpern . . . . .	172
12. Durchdringungen . . . . .	175
Viertes Kapitel. Dachausmittlungen . . . . .	198—220
1. Allgemeines; Einteilung der Dächer . . . . .	198
2. Ausmittlung von Dächern, deren Traufen in einer Horizontalebene liegen und deren Dachflächen eben und von gleichem Gefälle sind . . . . .	204
3. Ausmittlung von Dächern, deren Traufen in verschiedenen Ebenen liegen und deren Dachneigungen ungleich sind . . . . .	213
4. Dächer mit ebenen und krummen Dachflächen . . . . .	215
5. Turmdächer . . . . .	219
Fünftes Kapitel. Schraubenlinien, Schraubenflächen, Schrauben und Krümm-ling . . . . .	220—231
Sechstes Kapitel. Schiftungen . . . . .	231—258
1. Die Schiftung auf dem Lehrgespärre . . . . .	232
2. Die Schiftung auf dem Werksatze . . . . .	251
3. Die Schiftung auf Dachflächen oder die Bohlenschiftung . . . . .	252



# Inhaltsverzeichnis vom Handbuch des Bautechnikers Band XII:

## Hans Issel, Die Baustillehre,

umfassend die wichtigsten Entwicklungsstufen der Monumental-Baukunst in den verschiedenen Stilarten, mit besonderer Berücksichtigung der massgebenden Einzel-Bauformen.

Mit 454 Textabbildungen und 17 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort . . . . .	v—vi
<b>Erster Abschnitt. Die monumentale Baukunst der vorklassischen Zeit</b> . . . . .	<b>1—23</b>
I. Die ägyptische Baukunst . . . . .	1
A. Allgemeine baukünstlerische Entwicklung . . . . .	1
B. Die monumentalen Bauwerke . . . . .	3
C. Die ägyptischen Bauformen . . . . .	13
II. Die babylonische Baukunst . . . . .	15
A. Allgemeine baukünstlerische Entwicklung . . . . .	15
B. Die babylonischen Monumental-Bauwerke . . . . .	16
III. Die assyrische Baukunst . . . . .	17
A. Land und Baumaterial der Assyrer . . . . .	17
B. Die assyrischen Monumentalbauten . . . . .	18
IV. Die persische Baukunst . . . . .	19
A. Das Land und sein Baumaterial . . . . .	19
B. Die persischen Monumentalbauten . . . . .	20
<b>Zweiter Abschnitt. Die monumentale Baukunst der klassischen Zeit</b> . . . . .	<b>24—75</b>
I. Die griechische Baukunst . . . . .	24
A. Allgemeine baukünstlerische Entwicklung . . . . .	24
B. Die griechischen Monumentalbauten . . . . .	26
C. Die Bauformen . . . . .	36
D. Gesamtbild der griechischen Architektur . . . . .	49
II. Die römische Baukunst . . . . .	50
A. Allgemeine baukünstlerische Entwicklung . . . . .	50
B. Die römischen Konstruktionsweisen . . . . .	52
C. Die römischen Bauformen . . . . .	56
D. Die römischen Bauwerke . . . . .	59
E. Die technische Darstellungsweise im Altertum . . . . .	74
<b>Dritter Abschnitt. Die Baukunst des Mittelalters</b> . . . . .	<b>76—236</b>
I. Die römisch-althristliche Monumental-Baukunst im weströmischen Reiche . . . . .	76
A. Allgemeine baukünstlerische Entwicklung . . . . .	76
B. Die altchristlichen Monumentalbauten . . . . .	79
II. Die altchristliche Monumental-Baukunst im oströmischen Reiche . . . . .	92
A. Allgemeine baukünstlerische Entwicklung . . . . .	92
B. Die byzantinischen Monumentalbauten . . . . .	93
III. Die Monumentalbauten der romanischen Baukunst . . . . .	105
A. Allgemeine baukünstlerische Entwicklung . . . . .	105
B. Die Grundrissanlage der romanischen Kirchen . . . . .	106
C. Der romanische Stil in Deutschland . . . . .	108
D. Der romanische Stil in Frankreich . . . . .	130
E. Der romanische Stil in England . . . . .	134
F. Der romanische Stil in Spanien . . . . .	138
G. Der romanische Stil in Italien . . . . .	139
H. Der romanische Stil in den nördlichen Ländern . . . . .	147
IV. Die monumentale Baukunst des Islam . . . . .	154
A. Allgemeine baukünstlerische Entwicklung . . . . .	154
B. Die monumentalen Kultbauten der Mohammedaner . . . . .	157
C. Der maurische Stil . . . . .	177
V. Die Monumentalbauten der gotischen Baukunst . . . . .	183
A. Allgemeine baukünstlerische Entwicklung . . . . .	183
B. System der gotischen Bauweise . . . . .	187
C. Die Verbreitung des gotischen Stiles durch die Bauhütten . . . . .	189
D. Die Grundrissanlage der gotischen Kathedrale in Frankreich . . . . .	190
E. Die innere Ausgestaltung der Kirchen . . . . .	191
F. Die gewölbten Decken . . . . .	192
G. Die Gotik der Uebergangszeit in Deutschland . . . . .	194
II. Die gotischen Bauformen . . . . .	207
I. Die norddeutsche Backsteingotik . . . . .	233
K. Die Wandlungen der Gotik in den übrigen Ländern . . . . .	235
<b>Vierter Abschnitt. Die monumentale Baukunst der neueren Zeit</b> . . . . .	<b>236—329</b>
I. Die Renaissance in Italien. — II. Die Renaissance in Deutschland, Holland und Dänemark. — III. Die Renaissance in Frankreich, Spanien und England. — IV. Der Barockstil. — V. Rokoko- und Zopfstil . . . . .	236—329

# Inhaltsverzeichnis vom Handbuch des Bautechnikers Band XIII:

## Prof. Ernst Nöthling, Die Baustofflehre,

umfassend die natürlichen und künstlichen Bausteine, die Bauhölzer und Metalle, sowie die Verbindungs-, Neben- und Hilfsbaustoffe. Mit über 300 Abbildungen auf 30 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort . . . . .	v
Einleitung. — Prüfung der Baustoffe . . . . .	1—2
<b>Erster Teil. Die Hauptbaustoffe</b> . . . . .	<b>1—204</b>
<b>I. Die Bausteine</b> . . . . .	<b>2—127</b>
<b>A. Natürliche Steine</b> . . . . .	<b>2—41</b>
a) Einfache kristallinische Gesteine . . . . .	4—12
b) Gemengte kristallinische Gesteine . . . . .	12—19
c) Verkittete Trümmergesteine . . . . .	19—28
d) Lose Trümmergesteine und Erden . . . . .	28—31
e) Eigenschaften und Prüfung der natürlichen Steine . . . . .	31—33
f) Die Gewinnung der natürlichen Steine . . . . .	33
g) Die Bearbeitung der natürlichen Steine . . . . .	33—39
h) Die Erhöhung der Dauer von Hausteinen . . . . .	39—41
<b>B. Die künstlichen Bausteine</b> . . . . .	<b>41—128</b>
a) Gebrannte künstliche Steine . . . . .	41—98
b) Ungebrannte künstliche Bausteine . . . . .	98—128
<b>II. Die Bauhölzer</b> . . . . .	<b>128—177</b>
Allgemeines — Bau und Gefüge des Holzes — Allgemeine Eigenschaften der Hölzer — Beschreibung der wichtigsten Bauhölzer — Die Bearbeitung der Hölzer . . . . .	138—177
<b>III. Die Metalle</b> . . . . .	<b>177—204</b>
1. Das Eisen als Baustoff. — 2. Kupfer. — 3. Zink. — 4. Blei. — 5. Zinn. — 6. Aluminium. — 7. Nickel. — 8. Metalllegierungen. — 9. Thermit . . . . .	177—204
<b>Zweiter Teil. Die Verbindungsstoffe</b> . . . . .	<b>205—290</b>
Einleitung . . . . .	205
<b>I. Die Mörtel</b> . . . . .	<b>205—275</b>
<b>A. Die Luftmörtel</b> . . . . .	<b>205—242</b>
a) Der Lehmörtel . . . . .	206
b) Kalkmörtel . . . . .	206—225
Das Brennen des Kalkes. — Brennöfen für Kalk und Zement. — Verpackung und Aufbewahren des Kalkes. — Das Löschen des gebrannten Kalkes. — Die Zubereitung des Mörtels. — Die Mörtelmaschinen. — Mischungsverhältnisse für Kalkmörtel. — Sand und Kies. — Die Erhärtung des Kalkmörtels. — Wirkung von Eisen im Mörtel. — Mauerfrass. — Weitere Verwendungen des gebrannten Kalkes. . . . .	225—242
c) Gipsmörtel . . . . .	243—274
Allgemeines. — Eigenschaften des Gipses. — Das Brennen des Gipses. — Prüfung des Gipses auf seine Güte. — Schnelles und langsames Erhärten des Gipses. — Verwendungen des Gipses. . . . .	243—274
<b>B. Wassermörtel oder hydraulische Mörtel</b> . . . . .	<b>244—246</b>
a) Die Trasse . . . . .	244—246
b) Die Zemente . . . . .	246—274
<b>C. Feuerfeste Mörtel</b> . . . . .	<b>274—275</b>
<b>II. Asphalt</b> . . . . .	<b>275—285</b>
<b>III. Die Kitte</b> . . . . .	<b>285—290</b>
<b>Dritter Teil. Die Neben- oder Hilfsstoffe</b> . . . . .	<b>290—332</b>
<b>I. Das Glas und das Wasserglas</b> . . . . .	<b>290—296</b>
<b>II. Harze und Teere</b> . . . . .	<b>296—298</b>
<b>III. Farben, Firnisse und Lacke</b> . . . . .	<b>298—312</b>
<b>IV. Kautschuk und Guttapercha</b> . . . . .	<b>312—313</b>
<b>V. Dachpappe, Holzzement, wasserdichte Gewebe</b> . . . . .	<b>314—315</b>
<b>VI. Asbest und Uralith</b> . . . . .	<b>315—319</b>
<b>VII. Linoleum</b> . . . . .	<b>319</b>
<b>VIII. Filz, Eisenfilz, Unterlagsfilzpappen</b> . . . . .	<b>319—320</b>
<b>IX. Tapeten, Lincrusta</b> . . . . .	<b>320—323</b>
<b>X. Hanf und Hanfseile</b> . . . . .	<b>323—324</b>
<b>XI. Stroh, Rohr, Moos und Torf</b> . . . . .	<b>324—325</b>
<b>XII. Deckengewebe, Rohrgewebe, Matten</b> . . . . .	<b>326—327</b>
<b>XIII. Das Papier als Baustoff</b> . . . . .	<b>327—328</b>
<b>XIV. Verschiedene andere Baustoffe</b> . . . . .	<b>328</b>
<b>XV. Verschiedene Baustoffe, welche zur Isolierung gegen Wärme und Kälte usw. dienen</b> . . . . .	<b>328—332</b>



Inhaltsverzeichnis vom Handbuch des Bautechnikers Band XIV:

**Prof. A. Opderbecke, Das Veranschlagen im Hochbau,**

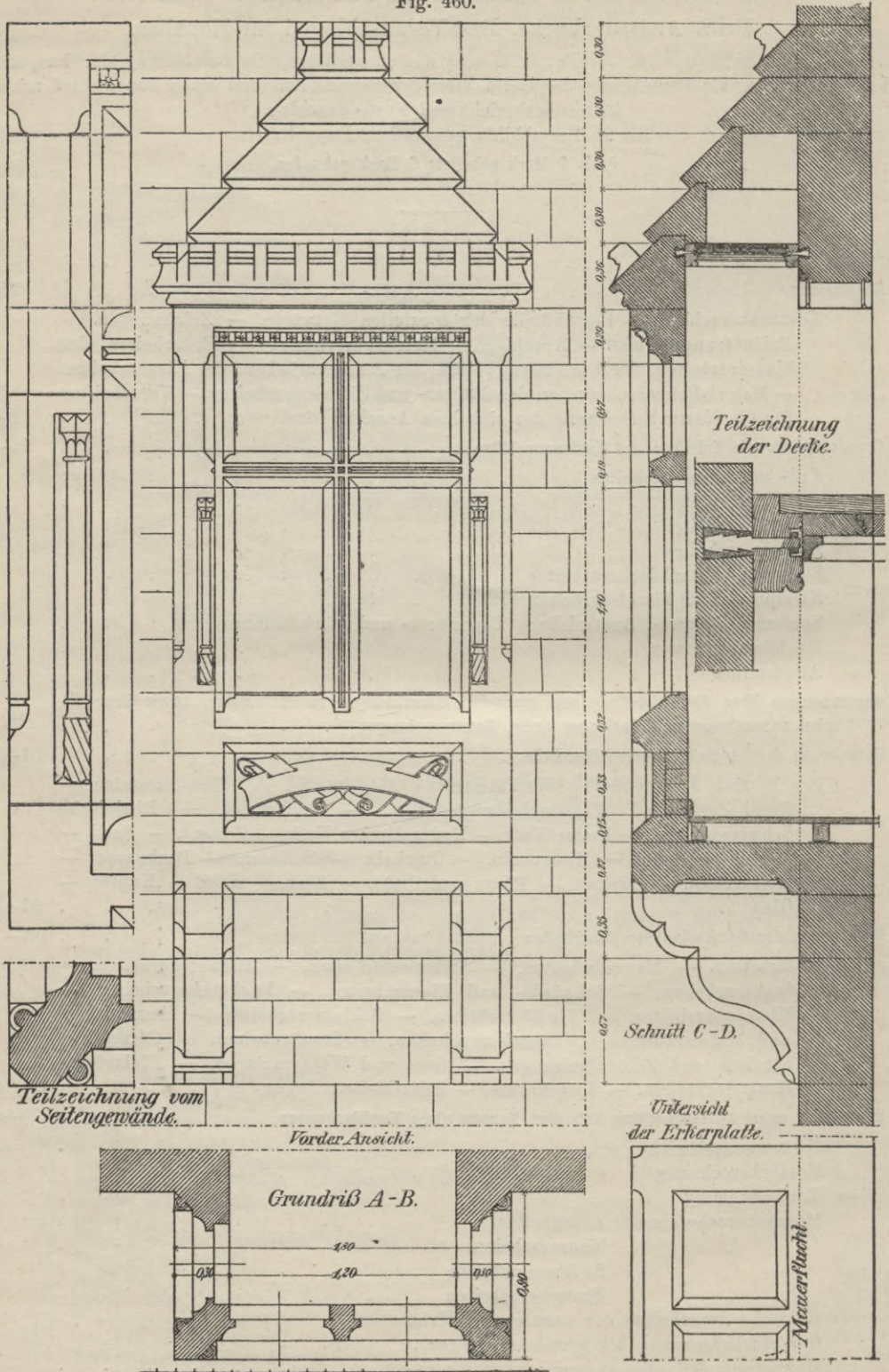
umfassend die Grundsätze für die Entwürfe und Kostenanschläge, die Berechnung der hauptsächlichsten Baustoffe, die Berechnung der Geldkosten der Bauarbeiten und einen Bauentwurf mit Erläuterungsbericht und Kostenanschlag.

Mit 20 Textabbildungen und 22 Doppeltafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort . . . . .	v
<b>A. Allgemeines</b> . . . . .	<b>1—22</b>
Kostenüberschlag. — Bestandteile der speziellen Entwürfe. — Zeichnungen. — Erläuterungsbericht. — Anschlag. — Massenberechnung der Erdarbeiten, der Maurerarbeiten, der Steinmetzarbeiten, der Zimmerarbeiten, der Eisenarbeiten. — Materialienberechnung zu den Maurer- und Zimmererarbeiten. — Vorschriften für die Kostenberechnung der einzelnen Anschlagstitel . . . . .	1—22
<b>B. Grundsätze für die Entwürfe und Kostenanschläge</b> . . . . .	<b>23—36</b>
Erd- und Maurerarbeiten . . . . .	23
Asphaltarbeiten . . . . .	28
Steinmetzarbeiten . . . . .	29
Zimmererarbeiten . . . . .	30
Staker- und Dachdeckerarbeiten . . . . .	31
Klempner- und Tischlerarbeiten . . . . .	32
Schlosser-, Glaser-, Anstreicher-, Tapezierer- und Ofenarbeiten . . . . .	33
Bauführungskosten . . . . .	34
Allgemeines . . . . .	35
<b>C. Bestimmungen über die Aufstellung von statischen Berechnungen zu Hochbauten, sowie über die hierbei anzunehmenden Belastungen bezw. Beanspruchungen</b> . . . . .	<b>37—50</b>
<b>D. Berechnung der hauptsächlichsten Baustoffe</b> . . . . .	<b>51—120</b>
Bruch- und Feldsteine. — Werksteine. — Ziegelsteine. — Chamottesteine. — Fussboden- und Wandbekleidungsplatten. — Dachziegel. — Rheinische Schwemmsteine. — Fetter Kalk. — Hydraulischer Kalk. — Zement. — Sand. — Mörtel. — Beton. — Kunststein. — Bauholz. — Schiefer. — Dachpappe. — Holzzement. — Asphalt. — Eisen und Stahl. — Zink. — Blei. — Kupfer. — Glas . . . . .	51—120
<b>E. Berechnung der Geldkosten der Bauarbeiten</b> . . . . .	<b>121—172</b>
Erdarbeiten. — Maurerarbeiten. — Steinmetzarbeiten. — Zimmererarbeiten. — Stakerarbeiten. — Schmiede- und Eisenarbeiten. — Dachdeckerarbeiten. — Klempnerarbeiten. — Tischlerarbeiten. — Schlosserarbeiten. — Anstreicher- und Malerarbeiten. — Tapeziererarbeiten. — Stuckarbeiten. — Ofensetzerarbeiten und Zentralheizungen. — Gas- und Wasseranlagen. — Elektrische Haus telegraphen. — Sprachrohre. — Blitzableiteranlagen . . . . .	121—172
<b>F. Bauentwurf nebst Kostenanschlag betr. den Neubau eines Familienhauses</b> . . . . .	<b>173—250</b>
Erläuterungsbericht . . . . .	173
Kostenberechnung . . . . .	178
Vorberechnung . . . . .	204
Massenberechnung der Erdarbeiten . . . . .	211
"    "    Maurerarbeiten . . . . .	212
"    "    Steinmetzarbeiten . . . . .	222
"    "    Zimmererarbeiten . . . . .	228
Statische Berechnung der gewalzten T-Träger . . . . .	244
Gewichtsberechnung der gewalzten Träger . . . . .	249
Maurermaterialienberechnung . . . . .	250

Fig. 460.



Inhaltsverzeichnis vom Handbuch des Bautechnikers Band XV:

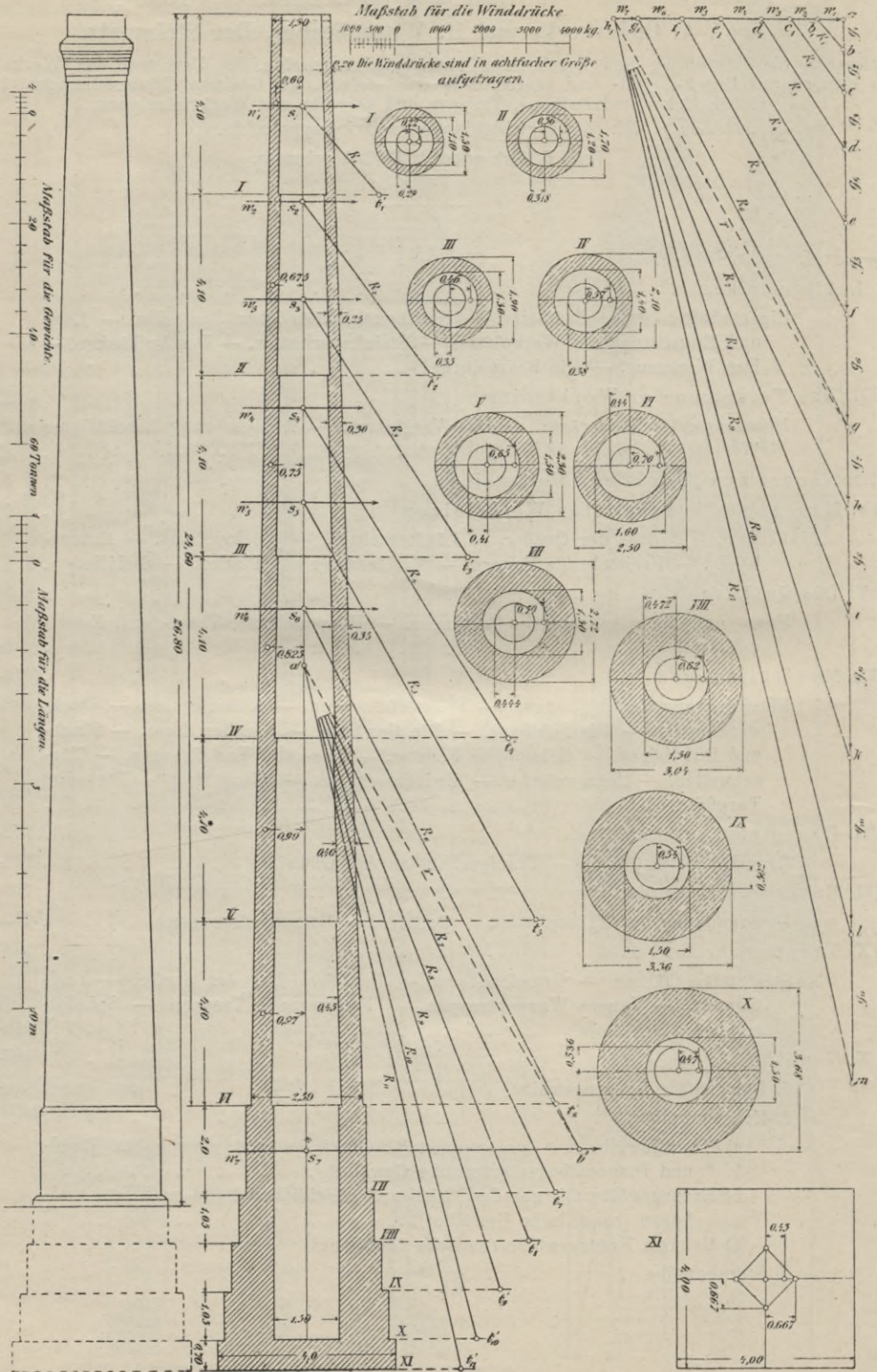
**Prof. A. Opderbecke und H. Wittenbecher, Der Steinmetz,**

umfassend die Gewinnung und Bearbeitung natürlicher Bausteine, das Versetzen der Werksteine, die Mauern aus Bruch-, Feld- und bearbeiteten Werksteinen, die Gesimse, Maueröffnungen, Hausgiebel, Erker und Balkone, Treppen und Gewölbe mit Werksteinrippen.

Mit 609 Textabbildungen und 7 Doppeltafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort . . . . .	v
I. Allgemeines . . . . .	1—22
Eigenschaften guter Bausteine. — Gewinnung natürlicher Bausteine. — Lage und Einrichtung des Werkplatzes. — Steinhauerhütten. — Das Aufbänken. — Das Werkzeug. — Die Bearbeitung . . . . .	1—22
II. Das Versetzen der Werksteine . . . . .	23—39
Hebezeuge. — Bangerüste. — Das Vergiessen. — Ausbesserung beschädigter Werkstücke . . . . .	23—39
III. Mauern aus Bruch- und Feldsteinen . . . . .	40—42
IV. Mauern aus bearbeiteten Werksteinen . . . . .	43—53
Form und Grösse der Quader. — Läuferverband. — Blockverband. — Eckverbände. — Freistehende Mauern. — Verblendung mit Platten. — Steinliste . . . . .	43—53
V. Die Gesimse . . . . .	54—75
Fuss- und Sockelgesimse. — Gurtungen. — Hauptgesimse, Trauf- und Kranzgesimse . . . . .	54—75
VI. Maueröffnungen . . . . .	76—141
Ueberdeckung der Oeffnungen. — Fensteröffnungen. — Kellerfenster. — Stockwerkfenster. — Die Sohlbank. — Die Gewände. — Gerader Sturz. — Flach- und Rundbögen. — Gekuppelte Fenster. — Tür- und Toröffnungen. — Türschwellen. — Türgewände. — Zwischensturze. — Haustore. — Tür- und Torpfeiler . . . . .	76—141
VII. Hausgiebel . . . . .	142—159
Grundform der Giebel. — Traufgesimse an den Giebeln . . . . .	142—159
VIII. Erker und Balkone . . . . .	160—167
Unterstützung der Erkerplatten. — Balkone. — Balkonbrüstungen . . . . .	160—167
IX. Treppen . . . . .	168—196
Steigungsverhältnis. — Grundrissform. — Das Verziehen der Stufen. — Freitreppen. — Innere Wangentreppen. — Freitragende Treppen. — Spindeltreppen . . . . .	168—196
X. Gewölbe . . . . .	197—222
1. Böhmisches Kappengewölbe . . . . .	199
2. Kreuzgewölbe . . . . .	201
a) Kreuzgewölbe mit wagerechten Scheitellinien und gleichhohen Rand- und Diagonalbogen (römische Gewölbe) . . . . .	203
b) Kreuzgewölbe mit geradem Stich und gleichhohen Rand- und Diagonalbogen (romanische Gewölbe) . . . . .	205
c) Gebuste Kreuzgewölbe (gotische Gewölbe) . . . . .	208
3. Sterngewölbe . . . . .	216



Inhaltsverzeichnis vom Handbuch des Bautechnikers Band XVI:

**R. Schöler, Die Statik und Festigkeitslehre des Hochbaues**

entschliesslich der Theorie der Beton- und Betoneisenkonstruktionen. Zweite erweiterte Auflage.  
Mit 612 Textabbildungen, 13 zum Teil farbigen Tafeln und 15 Querschnittstabellen.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort . . . . .	v—VIII
<b>Erster Teil. Statik</b> . . . . .	<b>1—94</b>
I. Grundbegriffe, Erklärungen . . . . .	1—4
Aufgabe der Statik. Grundbegriffe. Bestimmungstücke einer Kraft. Darstellung der Kräfte. Kräfteplan. Mittelkraft. Gleichgewicht. Gleichgewicht zweier Kräfte. Satz von der Verschiebung des Angriffspunktes.	
II. Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften . . . . .	4—39
a) Die Kräfte wirken in derselben Geraden . . . . .	4
b) Die Kräfte wirken an einem Punkte nach verschiedenen Richtungen . . . . .	6
c) Rechnerische Zusammensetzung und Zerlegung von ebenen Kräften . . . . .	13
d) Die Kräfte wirken zerstreut in der Ebene . . . . .	16
e) Von den statischen Momenten der Kräfte . . . . .	32
III. Anwendung der statischen Gesetze auf die Baukonstruktionen . . . . .	40—96
a) Der durch Einzellasten beanspruchte Balken . . . . .	40
b) Der Schwerpunkt . . . . .	50
c) Von der Standsicherheit . . . . .	65
d) Von der Auflagerung der Träger . . . . .	67
e) Von den Fachwerkträgern . . . . .	69
<b>Zweiter Teil. Festigkeitslehre</b> . . . . .	<b>97—227</b>
I. Einleitung . . . . .	97
a) Formänderung und Spannung . . . . .	97
b) Dehnung, Dehnungskoeffizient, Elastizitätsmodul . . . . .	98
c) Proportionalitätsgrenze, Grenzkraft, Festigkeit . . . . .	99
d) Zulässige Beanspruchung, Sicherheitskoeffizient . . . . .	101
e) Festigkeitsarten . . . . .	101
f) Zulässige Beanspruchung . . . . .	102
II. Zugfestigkeit . . . . .	103—105
III. Druckfestigkeit . . . . .	105—107
IV. Schubfestigkeit . . . . .	107—112
V. Biegefestigkeit . . . . .	112—171
a) Entwicklung der Biegleichung . . . . .	112
b) Die meist vorkommenden Belastungsfälle . . . . .	128
VI. Knickfestigkeit . . . . .	171—183
a) Berechnung der Säulen . . . . .	171
b) Berechnung der Säulenfüsse . . . . .	176
c) Trägeranschlüsse an gusseiserne Säulen . . . . .	178
d) Schmiedeeiserne Säulen, deren Querschnitt aus zwei $\square$ -Eisen besteht . . . . .	180
e) Frontstützen aus $\square$ -Eisen . . . . .	182
VII. Schubspannungen in der Längsrichtung der Träger . . . . .	183
VIII. Zusammengesetzte Festigkeit . . . . .	187
a) Die auf Doppelbiegung beanspruchten Träger . . . . .	187
b) Biegung und Zug . . . . .	189
c) Biegung und Druck . . . . .	192
d) Der exzentrische Druck . . . . .	194
e) Horizontal belastete Säulen . . . . .	197
IX. Beton- und Betoneisenkonstruktionen . . . . .	200—227
a) Zentrischer Druck . . . . .	200
b) Beanspruchung auf Zug . . . . .	201
c) Schubfestigkeit . . . . .	202
d) Biegung . . . . .	202
e) Adhäsion zwischen Eisen und Beton . . . . .	206
f) Berechnung der Betoneisenkonstruktionen . . . . .	206
<b>Dritter Teil. Anwendungen auf grössere Konstruktionen</b> . . . . .	<b>228—295</b>
a) Reibung . . . . .	228
b) Erddruck . . . . .	231
c) Die freistehenden Schornsteine . . . . .	245
d) Die Gewölbe . . . . .	251
e) Musterbeispiele für die Anfertigung statischer Berechnungen . . . . .	261
<b>Anhang: Tabelle 1 bis 15</b> . . . . .	<b>281</b>

Handbuch des Bautechnikers Band XVII:

# DAS ENTWERFEN DER FASSADEN

ENTWICKELT

AUS DER ZWECKMÄSSIGEN GESTALTUNG DER EINZELFORMEN UND DEREN ANWENDUNG AUF NEUZEITLICHE BÜRGERLICHE BAUTEN IN BRUCHSTEIN-, WERKSTEIN-, PUTZ- UND HOLZARCHITEKTUR

FÜR DEN SCHULGEBRAUCH UND DIE BAUPRAXIS

BEARBEITET

VON

**HANS ISSEL**

ARCHITEKT UND KÖNIGL. BAUGEWERKSCHULLEHRER ZU HILDESHEIM

MIT 350 TEXTABBILDUNGEN UND 24 TAFELN.

GEHEFTET 5 MARK; GEBUNDEN 6 MARK.

---

Handbuch des Bautechnikers Band XVIII:

DIE

# SCHATTENKONSTRUKTIONEN

DIE AXONOMETRISCHE PROJEKTION UND DIE PERSPEKTIVE

FÜR DEN SCHULGEBRAUCH UND DIE BAUPRAXIS

BEARBEITET

VON

**LUDWIG HAASS**

ARCHITEKT UND BAUGEWERKSCHULLEHRER ZU HILDESHEIM

MIT 255 TEXTABBILDUNGEN UND 16 TAFELN

GEHEFTET 5 MARK; GEBUNDEN 6 MARK.

---

Handbuch des Bautechnikers Band XIX:

# DER EISENBETON IM HOCHBAU

DIE FÜR DEN EISENBETON VERWENDETEN BAUSTOFFE, DIE EISENEINLAGEN IM EISENBETON, DIE ZURICHTUNG DER EISENEINLAGEN, DIE GRUNDFORMEN FÜR DIE ANORDNUNG DER EISENEINLAGEN UND DIE SCHALUNGEN, STEINKONSTRUKTIONEN MIT EISENEINLAGE UND UMMANTELUNGEN VON EISENKONSTRUKTIONEN, FERNER LEITSÄTZE FÜR DIE STATISCHE BERECHNUNG, RECHNUNGSVERFAHREN MIT BEISPIELEN, FORMELN FÜR DAS ENTWERFEN UND EINEN ANHANG VON TABELLEN

FÜR DEN SCHULGEBRAUCH UND DIE BAUPRAXIS

BEARBEITET

VON

**H. HABERSTROH**

INGENIEUR UND OBERLEHRER AN DER HERZOGL. BAUGEWERKSCHULE ZU HOLZMINDEN

MIT 400 TETTABBILDUNGEN UND 12 TAFELN

GEHEFTET 5 MARK; GEBUNDEN 6 MARK.

# Empfehlenswerte Werke

für das

## Baugewerbe

aus dem

Verlag von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig

**Aldinger, Paul, Kunstschmiedereien moderner Richtung.** Vorlagen und Motive zu Gittern, Toren, Füllungen und Geländern. Zum praktischen Gebrauch für Schlosser, Architekten und Bauherren. Dreissig Tafeln mit erläuterndem Text und ausführlichen Gewichts- und Kostenberechnungen. gr. 4. In Mappe. 9 Mark.

**Altberg, O., Die Feuerungsanlagen für das Haus,** erläutert durch die Resultate der Wärmetechnik und die Leistung der verschiedenen Brennstoffe. Sechste unveränderte Auflage. Mit Atlas, enthaltend 21 Foliotafeln. gr. 8. Geh. 5 Mk. 25 Pfg.

**Arnheim, O., Moderne Schmiedearbeiten** in einfacher Ausführung. Vorlagen von Gittern aller Art, Brüstungen und Füllungen, Toren und Geländern. Für den praktischen Gebrauch herausgegeben. 24 Tafeln mit erläuterndem Text und ausführlichen Gewichtstabellen. gr. 8. In Mappe. 3 Mark.

**Aster, G., Das Einfamilienhaus.** Eine Sammlung von Entwürfen in Grundrissen, Ansichten und Höhenschnitten nebst Kostenanschlägen. 26 Tafeln mit erläuterndem Text. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.

**Behse, Dr. W. H., Der Bau hölzerner Treppen.** Mit besonderer Berücksichtigung der Konstruktion neubearbeitet von Prof. Opderbecke, Direktor der Anhaltischen Bauschule in Zerbst. Fünfte vollständig neubearbeitete Auflage des Treppenwerkes von Dr. W. H. Behse. 24 Tafeln mit Text. gr. 4. Geh. 6 Mark. Geb. 8 Mark.

**Behse, Dr. W. H., Die Baurisse,** umfassend die zeichnerische Darstellung und das Entwerfen der gewöhnlich vorkommenden Gebäudegattungen. Nebst einer Aufstellung eines ausführlichen Kostenanschlags. Fünfte erweiterte Auflage, herausgegeben von Hermann Robrade, kaiserlicher Postbauinspektor. Mit einem Atlas von 30 Tafeln. gr. 8. Geh. 6 Mark. Geb. 8 Mark 50 Pfg.

**Behse, Dr. W. H., Der Maurer.** Eine umfassende Darstellung der sämtlichen Maurerarbeiten. Siebente gänzlich neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Hermann Robrade, Kaiserl. Baurat. Mit einem Atlas von 56 Foliotafeln, enthaltend 720 Figuren. gr. 8. Geh. 12 Mark. Geb. 15 Mark.

**Behse, Dr. W. H., Treppen aus Holz.** Eine kurze Anweisung zum Gebrauch für Treppenbauer, Baugewerksmeister, Zimmerleute und Bauschüler. Sechste Auflage, herausgegeben von E. Lorenz, Architekt. Mit 100 Abbildungen auf 6 Tafeln. gr. 8. Geh. 1 Mark 50 Pfg.

**Behse, Dr. W. H., Der Zimmermann.** Eine umfassende Darstellung der Zimmermannskunst. Elfte erweiterte Auflage, herausgegeben von H. Robrade, kaiserl. Postbauinspektor. Mit einem Atlas von 44 Gross-Foliotafeln, enthaltend 685 Abbildungen. gr. 8. Geh. 12 Mark. Geb. 16 Mark.

**Berger, Alfons, Moderne Fabrik- und Industriebauten.** Eine Sammlung von Entwürfen und ausgeführten Anlagen zum Gebrauche für Architekten, Baugewerksmeister und Bauschüler, dargestellt durch Grundrisse, Schnitte, Ansichten und Teilzeichnungen. 28 Tafeln mit Text. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.

**Berndt, H., Häuser in Stein- und Putzbau.** Eine Sammlung von Entwürfen zu bürgerlichen Bauten und Villen in verschiedenen Stilarten, vorwiegend in Putzbau mit Stein- und Holzarchitekturteilen. Zum Gebrauch für Baumeister, Architekten, Bauunternehmer und Bauschüler. 26 Tafeln mit Text. 4. In Mappe. 4 Mark 50 Pfg.

**Bleichrodt, W. G., Meister-Examen der Maurer und Zimmerleute.** Ein Nachschlagebuch für die Praxis nach den neuesten Konstruktionsgebräuchen und Erfahrungen und Wiederholungsunterricht für Innungs-Kandidaten und Bauschul-Abiturienten zur Vorbereitung für die Prüfung. Vierte völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage, zusammengestellt u. herausgeg. von Paul Gründling. Mit einem Atlas, enthält. 16 Tafeln mit über 600 Figuren. gr. 8. Geh. 9 Mark.

**Bock, O., Die Ziegelfabrikation.** Ein Handbuch, umfassend die Herstellung aller Arten von Ziegeln, sowie die Anlage und den Betrieb von Ziegeleien. Neunte gänzlich neubearbeitete Auflage. Mit 353 Textabbildungen und 12 Tafeln. Lex.-8. Geh. 10 Mark 50 Pfg. Geb. 13 Mark.

**Böhmer, E. und Neumann, Fr., Kalk, Gips, Zement.** Handbuch bei Anlage und Betrieb von Kalkwerken, Gipsmühlen und Zementfabriken. Fünfte verbesserte Auflage, bearbeitet von Fr. Neumann, Ingenieur. Mit einem Atlas von 10 Foliotafeln und 40 in den Text eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. Geh. 6 Mark 75 Pfg.

**Böttger, C. A. und A. und M. Graef, Die Arbeiten des Schlossers.** Zweite Folge. **Der Kunstschlosser.** Vorbilder für Bauschlosserei, Gebrauchsartikel, Hausgeräte und Beleuchtungsgegenstände, sowie Einzelheiten und Verzierungen, welche der Ornamentik des Schlossers angehören. In herrschendem Stil und gangbarsten Verhältnissen, nach genauem Mass entworfen und gezeichnet. 30 Foliotafeln in Farbendruck. gr. 4. In Mappe. 9 Mark.

**Buchner, Dr. O., Die Konstruktion und Anlegung der Blitzableiter.** Zum Schutze aller Arten von Gebäuden und Seeschiffen nebst Anleitung zu Kostenvoranschlägen. Dritte vermehrte Auflage. Mit einem Atlas von 8 Foliotafeln. 8. Geh. 3 Mk. 60 Pfg.

**Christiansen, O., Der Holzbaustil.** Entwürfe zu Holzarchitekturen in modern-deutschem, norwegischem, schweizer, russischem und englisch-amerikanischem Stil. Eine Sammlung von Sommersitzen, Villen, Land- und Touristenhäusern, Jagdschlössern, Wirtschafts- und ähnlichen Gebäuden. 30 Tafeln mit Text. gr. 4. In Mappe. 9 Mark.

**Deutsch, S., Der Wasserbau, I. Teil,** umfassend: Die Meteorologie, den Kreislauf des Wassers; die stehenden und fließenden Binnengewässer, die Talsperren, die Messung der Wasserstände, der Wassergeschwindigkeiten und Wasserabflussmengen, den Flussbau und den Wehrbau. Für den Schulgebrauch und die Bau-  
praxis bearbeitet. Mit 218 Textabbildungen und 32 Tafeln. Lex.-8. Geh. 6 Mark. Geb. 7 Mark 50 Pfg.

**Deutsch, S., Der Wasserbau, II. Teil,** umfassend: Natürliche und künstliche Wasserstrassen, Schifffahrtsschleusen, Schiffshebeeinrichtungen, Hafenbauten, Flusskanalisierung, Bekämpfung des Hochwassers der Flüsse und Ströme, Deichbauten, Berechnung der durch Schütze fließenden Wassermenge, Berechnung der Werkkanäle, Berechnung von Kaimauern und Notizen über die wichtigsten Flüsse des deutschen Reiches. Für den Schulgebrauch und die Bau-  
praxis bearbeitet. Mit 135 Textabbildungen und 37 Tafeln. Lex.-8. Geh. 6 Mark. Geb. 7 Mark 50 Pfg.

**Erlach, H., Sprüche und Reden für Maurer** bei Legung des Grundsteins zu allerlei öffentlichen und Privatgebäuden. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. 8. Geh. 1 Mark 80 Pfg.

**Faber, R., Schulhäuser für Stadt und Land.** Eine Sammlung ausgeführter Entwürfe von Dorf-, Bezirks- und Bürgerschulen, Realschulen und Gymnasien, mit und ohne Turnhallenanlagen, sowie Kinderbewahranstalten oder Krippen, unter besonderer Berücksichtigung der bewährtesten Subsellien. 27 Tafeln mit erläuterndem Text. gr. 4. In Mappe. 12 Mark.



**Frohn, C., Die graphische Statik.** Zum Gebrauche an technischen Unterrichts-  
anstalten, zum Selbststudium und für die Baupraxis. Mit 115 Textabbildungen  
und 3 Tafeln. Lex.-8. Geh. 3 Mark 50 Pfg. Geb. 4 Mark 50 Pfg.

**Gerstenbergk, H. v., Der Holzberechner** nach metrischem Masssystem. Tafeln  
zur Bestimmung des Kubikinhalts von runden, vierkantig behauenen und ge-  
schnittenen Hölzern, sowie des Quadratinhalts der letzteren; ferner der Kreis-  
flächen und des Wertes der Hölzer. Siebente Auflage. 8. Geb. 3 Mark 75 Pfg.

**Gerstenbergk, H. v., Neuer Steinberechner** nach metrischem Masssystem.  
Mit einem Anhang, enthaltend die wichtigsten Formeln zur Flächen- und  
Körperberechnung, sowie deren Anwendung auf die Praxis und eine arithmetische  
Tabelle. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Ed.  
Jentzen, Direktor. Mit 36 Textabbildungen. 8. Geb. 2 Mark 50 Pfg.

**Geyger, Erich, Die angewandte darstellende Geometrie,** umfassend die Grund-  
begriffe der Geometrie, das geometrische Zeichnen, die Projektionslehre oder  
das projektive Zeichnen, die Dachausmittlungen, Schraubenlinien, Schrauben-  
flächen und Krümmlinge sowie die Schiftungen. Zweite verbesserte Auflage.  
Mit 570 Textabbildungen. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.

**Graef, M., Dekorativer Holzbau.** Zeitgemässe Entwürfe zur inneren und  
äusseren Ausgestaltung des Hauses und seiner Umgebung durch Holzarchitektur.  
Vorlagen von Einzelheiten und Baulichkeiten für die Praxis. Zweite voll-  
ständig neubearbeitete Auflage. 36 Foliotafeln mit erläuterndem Texte. gr. 4.  
In Mappe. 9 Mark.

**Graef, A. und M., Die moderne Bautischlerei für Tischler und Zimmer-  
leute,** enthaltend alle beim inneren Ausbau vorkommenden Arbeiten des Bau-  
tischlers. Dreizehnte vollständig neubearbeitete Auflage. Mit 63 Text-Holz-  
schnitten und einem Atlas, enthaltend 40 Foliotafeln. gr. 8. Geh. 10 Mark  
50 Pfg. Geb. 13 Mark.

**Graef, A. und M., Moderne Ladenvorbaue und Schaufenster** mit Berücksich-  
tigung der inneren Einrichtung von Geschäftsräumen. Zweite verbesserte  
und vermehrte Auflage. 26 Foliotafeln mit erläuterndem Text. gr. 4. In  
Mappe. 9 Mark.

**Graef, A. und M., Das Parkett.** Eine Sammlung von farbigen Vorlagen massiver  
und furnierter Parkette in einfacher und reicher Ausführung. 24 Foliotafeln  
mit 300 Mustern nebst ausführlichem Text. gr. 4. In Mappe. 10 Mark.

**Graef, A. und M., Moderne Türen und Tore** aller Anordnungen. Eine  
Sammlung von Originalzeichnungen zum praktischen Gebrauch für Tischler und  
Zimmerleute. Zweite vollständig neubearbeitete Auflage. 24 Foliotafeln in  
Tondruck. gr. 4. In Mappe. 9 Mark.

**Graef, M., Die innere Ausstattung von Verkaufsräumen** in Tischlerarbeit.  
Moderne Ladeneinrichtungen für alle Geschäftszweige. 26 Foliotafeln in Farben-  
druck. gr. 4. In Mappe mit erläuterndem Text. 9 Mark.

**Graef, A. und M., Werkzeichnungen für Glaser und Bautischler,** insbeson-  
dere jede Art von Fenstern und alle damit verwandten Arbeiten zum Zwecke  
der inneren und äusseren Ergänzung und Ausstattung der Wohnhäuser und  
anderer Gebäude. Ferner eine grosse Anzahl aller möglichen Profile und Durch-  
schnitte von Fenstern, sowie auch Jalousie-, Roll- und anderer Verschluss-  
läden usw. Zweite verbesserte Auflage. 28 Foliotafeln mit erklärendem Text.  
gr. 4. In Mappe. 9 Mark.

**Gründling, P., Bürgerliche Bauten im Rohbaustil.** Ein Skizzen- und Nach-  
schlagebuch für alle vorkommenden freistehenden und eingebauten bürgerlichen  
und öffentlichen Bauten, dargestellt in Grundrissen, Fassaden und Teilzeich-  
nungen für Verblendbau-Ausführung. Zweite verbesserte Auflage. 25 Tafeln  
mit erläuterndem Text. gr. 8. In Mappe. 3 Mark.

**Gründling, P., Neue Garten-Architekturen.** Praktische Motive zu Eingängen,  
Toren, Einfriedigungen, Lauben, Pavillons, Ruheplätzen, Terrassen, Veranden,

- Laubengängen nebst 2 Lageplänen zu Garten- und Park-Anlagen. 24 Tafeln mit Text. gr. 4. In Mappe. 9 Mark.
- Gründling, P., Moderne Architekturen.** Entwürfe zu Miet-, Geschäfts- und Einfamilienhäusern im Stile der Neuzeit. Zum Gebrauche für Baugewerksmeister, Bauunternehmer und Bauherren. 30 Tafeln mit erklärendem Text. gr. 4. In Mappe. 9 Mark.
- Gründling, P., Motive für die Gesamt-Innen-Dekoration.** Ein Skizzen- und Nachschlagebuch für Architekten, Bauunternehmer usw., enthaltend Darstellung von Arrangements zur Innen-Dekoration der Decken und Wände aller vorkommenden Räume des bürgerlichen Hauses. In Gesamt-Ansichten, Grundrissen und Details des Einzel-Ornaments. 25 Tafeln mit erläut. Text. gr. 8. In Mappe. 3 Mark.
- Gründling, P., Moderne Wohnhäuser und Villen.** Eine Sammlung von Entwürfen und Darstellungen ausgeführter Bauten zu Miethäusern, Wohn- und Geschäftshäusern, sowie Einfamilienhäusern und Villen in der Stadt und auf dem Lande. 30 Tafeln in gr. 4. Mit Text in Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Gründling, P. und Hannemann, F., Theorie und Praxis der Zeichenkunst für Handwerker, Techniker und bildende Künstler.** Ein Vademekum über alle Zweige und Gebiete des Zeichnens. Vierte Auflage. Mit Atlas von 30 Foliotafeln. gr. 8. Geh. 9 Mark.
- Haass, L., Die Schattenkonstruktionen, die axonometrische Projektion und die Perspektive.** Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 255 Textabbildungen und 16 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Haberstroh, H., Der Eisenbeton im Hochbau,** umfassend: Die für den Eisenbeton verwendeten Baustoffe, die Eiseneinlagen im Eisenbeton, die Zurichtung der Eiseneinlagen, die Grundformen für die Anordnung der Eiseneinlagen und die Schalungen, Steinkonstruktionen mit Eiseneinlage und Ummantelungen von Eisenkonstruktionen, ferner: Leitsätze für die statische Berechnung, Rechenverfahren mit Beispielen, Formeln für das Entwerfen und einen Anhang von Tabellen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 400 Textabbildungen und 12 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Hintz, L., Die Baustatik.** Ein elementarer Leitfaden zum Selbstunterricht und zum praktischen Gebrauch für Architekten, Baugewerksmeister und Schüler bautechnischer Lehranstalten. Vierte neubearbeitete Auflage. Mit einer Tafel und 354 Textabbildungen. Lex.-8. Geh. 7 Mark 50 Pfg. Geb. 9 Mark.
- Issel, H., Die landwirtschaftliche Baukunde,** umfassend Bauernhäuser und Bauerngehöfte, Gutshäuser und Gutsgehöfte mit sämtlichen Nebenanlagen, Feld- und Hofscheunen, Stallungen für Gross- und Kleinvieh und Gebäude für landwirtschaftliche Gewerbe. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Zweite erweiterte und verbesserte Auflage. Mit 684 Textabbildungen und 24 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Issel, H., Die Baustillehre,** umfassend die wichtigsten Entwicklungsstufen der Monumental-Baukunst in den verschiedenen Stilarten. Mit besonderer Berücksichtigung der massgebenden Einzel-Bauformen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 454 Textabbildungen und 17 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Issel, H., Das Entwerfen der Fassaden,** entwickelt aus der zweckmässigen Gestaltung der Einzelformen und deren Anwendung auf neuzeitliche bürgerliche Bauten in Bruchstein-, Werkstein-, Putz- und Holzarchitektur. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 350 Textabbildungen und 24 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Issel, H., Der Holzbau,** umfassend den Fachwerk-, Bohlen-, Block-, Ständer- und Stabbau und deren zeitgemässe Wiederverwendung. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Zweite bedeutend erweiterte Auflage. Mit 500 Textabbildungen und 15 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Issel, H., Die Wohnungsbaukunde (Bürgerliche Baukunde),** umfassend das freistehende und eingebaute Einfamilienhaus, das freistehende und eingebaute

- Miethaus, das städtische Wohn- und Geschäftshaus und deren innere Einrichtung. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Zweite bedeutend erweiterte und verbesserte Auflage. Mit 583 Textabbildungen und 23 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Jeep, W., Der Asphalt** und seine Anwendung in der Technik. Gewinnung, Herstellung und Verwendung der natürlichen und künstlichen Asphalte. Zweite neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Prof. Ernst Nöthling, Architekt und Oberlehrer der Kgl. Baugewerkschule zu Deutsch-Krone (Westpr.). Mit 30 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8. Geh. 6 Mark.
- Jeep, W., Die Einrichtung und der Bau der Backöfen.** Ein Handbuch für Bau- und Maurermeister, Bäcker und alle diejenigen, welche sich mit dem Bau und Betriebe der Backöfen und Bäckereien befassen. Zweite sehr vermehrte Auflage. Mit einem Atlas von 15 Tafeln. 8. Geh. 5 Mark.
- Jeep, W., Einfache Buchhaltung** für baugewerbliche Geschäfte. Zum Gebrauche für Bauhandwerker und technische Lehranstalten. Nebst einem Anhang: Die gesetzlichen Bestimmungen über die Arbeiter-Versicherungskassen. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. gr. 8. Geh. 3 Mark.
- Jeep, W., Die Eindeckung der Dächer** mit weichen und harten Materialien, namentlich mit Steinen, Pappe und Metall. Eine Anleitung zur Anfertigung der verschiedenen Dacheindeckungen für Schiefer- und Ziegeldecker, Klempner, Bauhandwerker und Bauunternehmer. Vierte Auflage. Mit Atlas von 12 Foliotafeln. 8. Geh. 4 Mark 50 Pfg.
- Jeep, W., Die Anfertigung der Kitt- und Klebemittel** für die verschiedensten Gegenstände. Zum Gebrauch für Maschinenfabrikanten, Ingenieure, Architekten, Baumeister, Bauunternehmer, Schlosser, Schmiede, Tischler, Drechsler etc. Vierte völlig veränderte Auflage von Thons Kittkunst. gr. 8. Geh. 2 Mark 50 Pfg.
- Jeep, W., Das graphische Rechnen** und die Graphostatik in ihrer Anwendung auf Baukonstruktionen. Zum Gebrauche für Baugewerksmeister, Baugewerkschulen usw. Zweite Auflage. Mit Atlas von 35 Foliotafeln. gr. 8. Geh. 5 Mark.
- Jentzen, Ed., Die Flächen- und Körperberechnungen.** Nebst zahlreichen Beispielen zum praktischen Gebrauch für Bau- und Maschinentechner. Dritte erweiterte und verbesserte Auflage, herausgegeben von F. Hartmann, Ingenieur in Zerbst. Mit 125 Textabbildungen und Tabellen. gr. 8. Geh. 2 Mark 50 Pfg.
- Johnen, Dr. P. J., Elemente der Festigkeitslehre** in elementarer Darstellung mit zahlreichen, teilweise vollständig gelösten Uebungsbeispielen, sowie vielen praktisch bewährten Konstruktionsregeln. Für Maschinen- und Bautechniker, sowie zum Gebrauche in technischen Lehranstalten. Mit 176 in den Text gedruckten Abbildungen und mehreren Profiltabellen. gr. 8. Geh. 6 Mark 75 Pfg.
- Keller, O., Das A-B-C des Zimmermanns** oder die ersten Begriffe der Zimmerkunst für Lehrlinge und angehende Gesellen. Zweite, gänzlich neubearbeitete Auflage. Mit 12 Figurentafeln. kl. 4. Geh. 2 Mark 50 Pfg.
- Keller, O., Kleine Häuser.** Eine Sammlung von einfachen und reicheren Entwürfen für Baugewerksmeister, Bauschüler und Bauunternehmer. Fünfte vollständig neubearbeitete Auflage. 30 Tafeln mit Text. gr. 8. In Mappe. 3 Mark.
- Keller, O., Architektonische und konstruktive Details** zum Gebrauch für Bauausführende und Schüler des Bauhauses. 10 Grossfoliotafeln mit Text in Mappe. 6 Mark.
- Keller, O., Architektonische Holzverzierungen zum Aussägen.** Eine Sammlung von Entwürfen zum praktischen Gebrauch für Architekten und Baugewerksmeister, sowie als Wandtafelvorlagen für Fachschulen. Dritte vermehrte Auflage. 10 Tafeln in grösstem Folioformat in Mappe. gr. 4. 5 Mark.
- Keller, O., Vorlegeblätter für das Tiefbauzeichnen** zum Gebrauche an Tiefbauschulen. 26 Tafeln mit erläuterndem Text. gr. 4. In Mappe. 5 Mark.

**Kellers Unterrichtsbücher für das gesamte Baugewerbe.** Für Praxis, Selbstunterricht und Schulgebrauch.

- Band 1. Die Mathematik I. Gemeine Arithmetik und bürgerliches Rechnen, allgemeine Arithmetik sowie Algebra und Trigonometrie. Dritte vermehrte Auflage. Lex.-8. Geb. 3 Mark.
- „ 2. Die Mathematik II. Planimetrie, Stereometrie, darstellende Geometrie und Schattenlehre. Vierte vollständig neubearbeitete Auflage. Mit 323 Figuren auf 26 Tafeln. Lex.-8. Geb. 3 Mark.
- „ 2a. Die Mathematik IIa. Perspektive, Schiften, Austragen der Treppen, Krümmlinge und Steinschnitt. Mit 89 Figuren auf 12 Tafeln. Lex.-8. Geb. 3 Mark.
- „ 3. Technische Naturlehre, mit besonderer Berücksichtigung der Physik, Baumechanik, Chemie und Baumaterialienlehre. Dritte vollständig neubearbeitete Auflage. Mit 7 Tafeln, enthaltend 77 Figuren. Lex.-8. Geb. 3 Mark.
- „ 4. Die Baukonstruktionslehre I. Steinkonstruktionen, enthaltend die Arbeiten des Maurers und Steinmetzen. Dritte gänzlich neubearbeitete Auflage. Mit 215 Abbildungen auf 12 Tafeln. Lex.-8. Geb. 3 Mark.
- „ 5. Die Baukonstruktionslehre II. Holzkonstruktionen, enthaltend die Arbeiten des Zimmerers und Bautischlers. Vierte gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 202 Figuren auf 22 Tafeln. Lex.-8. Geb. 3 Mark.
- „ 6. Die Baukonstruktionslehre III. Enthaltend die Elemente der Eisenverbindungen sowie die einfachen Konstruktionen des Hoch- und Brückenbaues. Zweite vollständig neubearbeitete Auflage. Mit 171 Abbildungen auf 10 Tafeln. Lex.-8. Geb. 3 Mark.
- „ 7. Die Baukonstruktionslehre IV. Enthaltend die Feuerungs- und Heizanlagen, die Ventilation und Beleuchtung für häusliche und gewerbliche Zwecke. Dritte vollständig neubearbeitete Auflage. Mit 12 Tafeln. Lex.-8. Geb. 3 Mark.
- „ 8. Die Bauformenlehre. Enthaltend die Entwicklung und die Verhältnisse der Bauformen, den Fassadenbau und architektonische Einzelheiten mit besonderer Berücksichtigung des modernen Stiles. Dritte neubearbeitete Auflage. Mit 234 Abbildungen auf 20 Tafeln. Lex.-8. Geb. 3 Mark.
- „ 9. Die Tiefbaukunde I. Enthaltend die verschiedenen Gründungsarten und die Elemente des Wasserbaues. Zweite verbesserte Auflage. Mit 86 Abbildungen auf 8 Tafeln. Lex.-8. Geb. 3 Mark.
- „ 10. Die Tiefbaukunde II. Enthaltend die Feldmesskunst, den Erdbau, den Strassen- und Eisenbahnbau, sowie den städtischen Tiefbau. Zweite verbesserte Auflage. Mit 210 Abbildungen auf 17 Tafeln. Lex.-8. Geb. 3 Mark.
- „ 11. Die Tiefbaukunde III. Enthaltend die Baumaschinen und die Elektrotechnik im Baufach. Bearbeitet von K. v. Auw. Lex.-8. Geb. 1 Mark 50 Pfg.
- „ 12. Die Allgemeine Baukunde. Die Einrichtung der landwirtschaftlichen, bürgerlichen, gewerblichen und gemeinnützigen Gebäude. Dritte vermehrte Auflage. Mit 12 Tafeln, enthaltend 160 Figuren. Lex.-8. Geb. 3 Mark.

**Klasen, L., Landhäuser im Schweizer Stil** und ähnlichen Stilarten. Eine Sammlung billig zu erbauender Villen für eine oder zwei Familien. 25 Tafeln in Quart mit erläuterndem Text. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.

**Klepsch, Th., Der Fluss-Schiffsbau** und seine Ausführung in Eisen, Holz und Komposit-Metall. Ein Wegweiser für Schiffsbauer, Ingenieure, Rhedereien und Schiffsbauunternehmer, nach praktischen Erfahrungen zusammengestellt und mit Tabellen versehen. Zweite Auflage. Mit 9 Foliotafeln. gr. 4. Geh. 3 Mark.

- König, A., Ländliche Wohngebäude**, enthaltend Häuser für den Landmann, Arbeiter und Handwerker, sowie Pfarr-, Schul- und Gasthäuser mit den dazu erforderlichen Stallungen. Nebst ausführlicher Angabe des zu ihrer Erbauung nötigen Aufwandes an Materialien und Arbeitslöhnen. Fünfte vollständig neubearbeitete Auflage von Paul Gründling, Architekt in Leipzig. Mit einem Atlas, enthaltend 16 Foliotafeln. gr. 8. Geh. 7 Mark 50 Pfg. Geb. 10 Mark.
- Kopp, W. und Graef, A. und M., Die Arbeiten des Schlossers.** Erste Folge. Leicht ausführbare Schlosser- und Schmiedearbeiten für Gitterwerk aller Art. In herrschendem Stil und gangbarsten Verhältnissen, nach genauem Maß entworfen. Zweite vermehrte Auflage von „Böttger und Graefs Arbeiten des Schlossers“. 24 Foliotafeln. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Kreuzer, Herm., Farbige Bleiverglasungen** für Profan- und Kirchenbauten. Für Architekten und praktische Glaser. 1. Sammlung: Profanbauten. Zweite Auflage. 10 Blatt Folio in Farbendruck. Geh. 5 Mark.
- Kühn, A. und Rohde, H., Entwürfe für Gast- und Logierhäuser** in Bade- und Luftkurorten. 26 Tafeln mit erläuterndem Text. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Landé, R., Stadt- und Landhäuser.** Eine Sammlung von modernen Entwürfen in gotischen Formen. Dargestellt durch Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Perspektiven und Teilzeichnungen mit Aufstellung der annähernden Baukosten. 24 Tafeln mit Text in Mappe. gr. 4. 7 Mark 50 Pfg.
- Landé, R., Villa und Stadthaus.** Eine Sammlung von Entwürfen und ausgeführten Bauten in Formen der Renaissance und des Barockstils. Dargestellt durch Grundrisse, Ansichten, Perspektiven und Teilzeichnungen mit Aufstellung der annähernden Baukosten. 24 Tafeln mit Text in Mappe. gr. 4. 7 Mark 50 Pfg.
- Landé, R. und Krause, O., Mein Haus — meine Welt.** Eine Sammlung von Entwürfen für Einfamilienhäuser. Dargestellt durch Grundrisse, Schnitte, Ansichten und Perspektiven mit Aufstellung der annähernden Baukosten. 25 Tafeln mit Text. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Lindner, M., Die Technik des Blitzableiters.** Anleitung zur Herstellung und Prüfung von Blitzableiteranlagen auf Gebäuden jeder Art; für Architekten, Baubeamte und Gewerbetreibende, die sich mit Anlegung und Prüfung von Blitzableitern beschäftigen. Mit 80 Abbildungen. gr. 8. Geh. 2 Mark 50 Pfg.
- Manega, R., Die Anlage von Arbeiterwohnungen** vom wirtschaftlichen, sanitären und technischen Standpunkte, mit einer Sammlung von Plänen der besten Arbeiterhäuser Englands, Frankreichs und Deutschlands. Dritte neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Paul Gründling, Architekt in Leipzig. Mit einem Atlas von 16 Tafeln, enthaltend 176 Figuren. gr. 8. Geh. 7 Mark 50 Pfg.
- Mühlau, P., Tore, Türen, Fenster und Glasabschlüsse** im Stile der Neuzeit. Eine Sammlung mustergültiger Original-Entwürfe von Toren, Haus-, Zimmer- und Korridortüren, Windfängen, Glasabschlüssen, Fenstern und Wandvertäfelungen in einfacher und reicher Ausführung. Zum unmittelbaren Gebrauch für die Praxis bearbeitet. 30 Tafeln mit erkl. Text. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Müller, W., Der Bau eiserner Treppen.** Eine Darstellung schmiedeeiserner Treppen mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Konstruktionen. Vierundzwanzig Tafeln und 2 Detailblätter. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Müller, W., Der Bau steinerner Treppen.** Eine Darstellung steinerner Treppen in praktischen Beispielen mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Konstruktionen. 24 Tafeln und 4 Blätter mit Teilzeichnungen in natürlicher Grösse. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Neupert, F., Geschäftshäuser.** Eine Sammlung von Entwürfen zu eingebauten Geschäfts- und Lagerhäusern für grössere und kleinere Städte. 25 Tafeln mit erklärendem Text in Mappe. gr. 4. 9 Mark.
- Nieper, F., Das eigene Heim.** Eine Sammlung von einfachen, freistehenden Einfamilienhäusern. Dargestellt durch Grundrisse, Schnitte, Ansichten und Perspektiven. 26 Tafeln mit erklärendem Text. gr. 8. In Mappe. 3 Mark.

- Nöthling, E., Die Baustofflehre**, umfassend die natürlichen und künstlichen Bausteine, die Bauhölzer und Mörtelarten, sowie die Verbindungs-, Neben- und Hilfsbaustoffe. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 30 Doppeltafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Nöthling, E., Die Eiskeller, Eishäuser und Eisschränke**, ihre Konstruktion und Benutzung. Für Bautechniker, Brauereibesitzer, Landwirte, Schlächter, Konditoren, Gastwirte u. s. w. Fünfte umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 161 Figuren. gr. 8. Geh. 3 Mark.
- Nöthling, E., Der Schutz unserer Wohnhäuser gegen die Feuchtigkeit**. Ein Handbuch für praktische Bautechniker, sowie als Leitfaden für den Unterricht in Baugewerkschulen. Mit 24 eingedruckten Figuren. gr. 8. Geh. 1 Mark 20 Pfg.
- Opderbecke, A., Der innere Ausbau**, umfassend Türen und Tore, Fenster und Fensterverschlüsse, Wand- und Deckenvertäfelungen, Treppen in Holz, Stein und Eisen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Zweite erweiterte Auflage. Mit 600 Textabbildungen und 7 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Die Bauformen des Mittelalters in Sandstein**. 36 Blatt in Folio mit Text in Mappe. Zweite Auflage. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Die Bauformenlehre**, umfassend den Backsteinbau und den Werksteinbau für mittelalterliche und Renaissance-Formen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Zweite vervollständigte Auflage. Mit 537 Textabbildungen und 18 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Die allgemeine Baukunde**, umfassend die Wasserversorgung, die Beseitigung der Schmutzwässer und Abfallstoffe, die Abortanlagen und Pissoirs, die Feuerungs- und Heizungsanlagen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Zweite verb. und erweiterte Auflage. Mit 694 Textabbildungen und 6 zum Teil farbigen Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Dachausmittlungen** mit besonderer Berücksichtigung des bürgerlichen Wohnhauses. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. 24 Tafeln mit erläuterndem Text. gr. 4. Geh. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Der Dachdecker und Bauklempner**, umfassend die sämtlichen Arten der Dacheindeckungen mit feuersicheren Stoffen und die Konstruktion und Anordnung der Dachrinnen und Abfallrohre. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Zweite verbesserte Auflage. Mit 745 Textabbildungen und 17 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Die Dachschiftungen**. Ein Leitfaden für Baugewerkschüler und ausführende Zimmerer. Mit 69 Textabbildungen und einer Doppeltafel. Zweite verbesserte und erweiterte Auflage. Lex.-8. Geh. 1 Mark. Geb. 1 Mark 75 Pfg.
- Opderbecke, A., Darstellende Geometrie für Hochbau- und Steinmetz-Techniker**, umfassend: Geometrische Projektionen, die Bestimmung der Schnitte von Körpern mit Ebenen und unter sich, das Austragen von Treppenkrümmungen und der Anfängersteine bei Rippengewölben, die Schattenkonstruktionen und die Zentralperspektive. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. 32 Tafeln mit 186 Einzelfiguren und erläuterndem Text. gr. 4. Geh. 6 Mark 75 Pfg.
- Opderbecke, A., Der Maurer**, umfassend die Gebäudemauern, den Schutz der Gebäudemauern und Fußböden gegen Bodenfeuchtigkeit, die Decken, die Konstruktion und das Verankern der Gesimse, die Fußböden, die Putz- u. Fugarbeiten. Für den Schulgebrauch u. die Baupraxis bearbeitet. Mit 743 Textabbild. und 23 Tafeln. Dritte vermehrte Auflage. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Stadt- und Landkirchen** nach Entwürfen und Ausführungszeichnungen hervorragender Architekten zusammengestellt und bearbeitet. 24 Tafeln mit erklärendem Text. gr. 4. Geh. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Das Veranschlagen im Hochbau**, umfassend die Grundsätze für die Entwürfe und Kostenanschläge, die Berechnung der hauptsächlichsten Baustoffe, die Berechnung der Geldkosten der Bauarbeiten und einen Bauentwurf mit Erläuterungsbericht und Kostenanschlag. Für den Schul-

- gebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 20 Textabbildungen und 22 Doppeltafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Der Zimmermann**, umfassend die Verbindungen der Hölzer untereinander, die Fachwerkände, Balkenlagen, Dächer einschliesslich der Schifftungen und die Bagerüste. Für den Schulgebrauch u. die Baupraxis bearbeitet. Vierte vermehrte Auflage. Mit 912 Textabbildungen und 27 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A. und Wittenbecher, H., Der Steinmetz**, umfassend die Gewinnung und Bearbeitung natürlicher Bausteine, das Versetzen der Werksteine, die Mauern aus Bruch-, Feld- und bearbeiteten Werksteinen, die Gsimse, Maueröffnungen, Hausgiebel, Erker und Balkone, Treppen und Gewölbe mit Werksteinrippen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 609 Textabbildungen und 7 Doppeltafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Rebber, W., Fabrikanlagen**. Ein Handbuch für Techniker und Fabrikbesitzer zur zweckmässigen Einrichtung maschineller, baulicher, gesundheitstechnischer und unfallverhütender Anlagen in Fabriken, sowie für die richtige Wahl des Anlageortes und der Betriebskraft. Neubearbeitet von C. G. O. Deckert, Ingenieur. Zweite vermehrte Auflage. gr. 8. Geh. 3 Mark 75 Pfg.
- Reich, A., Der städtische Tiefbau**, umfassend die Bebauungspläne, die Befestigung der Strassen, die Reinigung der Strassenflächen und Beseitigung des Kehrrechts, die Wasserversorgung der Städte, die Entwässerungsanlagen der Städte und die Reinigung und Beseitigung städtischer Abwässer. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 386 Textabbildungen und 5 Tafeln. Lex.-8. Geh. 6 Mark. Geb. 7 Mark 50 Pfg.
- Reinell's, F., praktische Vorschriften für Maurer, Tüncher, Haus- und Stubenmaler, Gips- und Stuckaturarbeiter, Zementierer und Tapezierer, zum Putzen, Anstreichen und Malen der Wände, Anfertigung von baulichen Ornamenten aus Kunststein, Zement und Gips, zur Mischung der verschiedenartigen Mörtel, Anstriche auf Holz, Eisen usw.** Dritte Auflage, vollständig neubearbeitet von Ernst Nöthling, Architekt und Kgl. Baugewerkschullehrer. Geh. 4 Mark 50 Pfg.
- Ritter, C., Die gesamte Kunstschmiede- und Schlosser-Arbeit**. Ein Muster- und Nachschlagebuch zum praktischen Gebrauch für Schlosser und Baumeister, enthaltend: Türen und Tore, Geländer und Gitter aller Art, Bekrönungen und Füllungen, Bänder und Beschläge u. dergl. in einfacher und reicherer Ausführung mit Angabe der gebräuchlichen Mafse. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. 26 Tafeln mit Text. gr. 8. In Mappe. 4 Mark 50 Pfg.
- Robrade, H., Die Heizungsanlagen** in ihrer Anordnung, Berechnungsweise und ihren Eigentümlichkeiten mit besonderer Berücksichtigung der Zentralheizung und der Lüftung. Ein Hilfsbuch zum Entwerfen und Berechnen derselben. Mit 117 Abbildungen. gr. 8. Geh. 4 Mark.
- Robrade, H., Taschenbuch** für Hochbautechniker und Bauunternehmer. Fünfte erweiterte Auflage. Mit 232 Textabbildungen. 8. Geb. 6 Mark.
- Roch, F., Moderne Fassadenentwürfe**. Eine Sammlung von Fassaden in neuzeitlicher Richtung. Unter Mitwirkung bewährter Architekten herausgegeben. 24 Tafeln. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Schloms, O., Der Schnittholzberechner**. Hilfsbuch für Käufer und Verkäufer von Schnittmaterial, Zimmermeister und Holzspediteure. Zweite Auflage. Geb. 2 Mark.
- Schmidt, O., Die Anfertigung der Dachrinnen in Werkzeichnungen**. Mit Berücksichtigung der in der Abteilung für Bauwesen im Königlich Preussischen Ministerium für öffentliche Arbeiten entworfenen Musterzeichnungen. 12 Plano-tafeln mit 106 Figuren und erläuterndem Text. In Mappe. 5 Mark.
- Schöler, R., Die Eisenkonstruktionen des Hochbaues**, umfassend die Berechnung und Anordnung der Konstruktionselemente, der Verbindungen und Stösse der Walzeisen, der Träger und deren Lager, der Decken, Säulen, Wände, Balkone und Erker, der Treppen, Dächer und Oberlichter. Für den Schulgebrauch

- und die Baupraxis bearbeitet. Zweite verbesserte Auflage. Mit 833 Textabbildungen und 18 Tabellen. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Schöler, R., Die Statik und Festigkeitslehre des Hochbaues** einschliesslich der Theorie der Beton- und Betoneisenkonstruktionen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Zweite verbesserte und erweiterte Auflage. Mit 612 Textabbildungen, 13 zum Teil farbigen Tafeln und 15 Querschnittstabellen. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Schrader, L., Der Fluss- und Strombau** mit besonderer Berücksichtigung der Vorarbeiten. Mit 7 Foliotafeln. gr. 4. Geh. 3 Mark 75 Pfg.
- Schubert, A., Diemenschuppen und Feldscheunen**, ihre zweckmässige Konstruktion, Ausführung und deren Kosten, für Landwirte und Techniker. Mit 20 Textillustrationen und 8 Tafeln. gr. 8. Geh. 1 Mark 80 Pfg.
- Schubert, A., Kleine Stallbauten**, ihre Anlage, Einrichtung und Ausführung. Handbuch für Baugewerksmeister, Bautechniker und Landwirte. Mit 97 Textfiguren und 3 Kostenanschlägen. gr. 8. Geh. 2 Mark 50 Pfg.
- Schubert, A., Landwirtschaftliche Baukunde.** Ein Taschenbuch, enthaltend technische Notizen, sowie Tabellen und Kostenangaben zum unmittelbaren Gebrauch beim Entwerfen und Veranschlagen der wichtigsten landwirtschaftlichen Bauten. Für Techniker, technische Schulen und Landwirte. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. 8. Geh. 1 Mark 80 Pfg.
- Scriba, E., Moderne Bautischlerarbeiten.** Eine Sammlung mustergültiger Entwürfe zum Ausbau der Innenräume im Stile der Neuzeit. 24 Tafeln mit erläuterndem Text. gr. 4. Geh. 6 Mark. Geb. 8 Mark.
- Seidel, Fr., Sprüche für Haus und Gerät.** 12. Geh. 2 Mark.
- Seyffarth, C. v., Modell der zeichnerischen Darstellung für ein freistehendes bürgerliches Einfamilienhaus.** Dargestellt durch Zeichnungen im Massstab 1:100. Zum Gebrauche beim Unterricht im Entwerfen und Veranschlagen an Baugewerk- und technischen Mittelschulen, sowie zum Privatstudium für Bauschüler. 15 farbige Tafeln mit erklärendem Text. gr. 4. In Mappe. 6 Mark.
- Strohmeier, K., Der Eisenbahnbau, I. Teil**, umfassend die Geschichte der Eisenbahn, die amtlichen Vorschriften, das Aufsuchen einer Eisenbahnlinie, die Vorarbeiten, den Unterbau, den Schutz der Eisenbahnen gegen Wasser, Frost, Feuer und Schnee, die Wegübergänge in Schienenhöhe, den Oberbau, insbesondere der preuss. Staatsbahn, die Weichen, Drehscheiben und Schiebebühnen, die Betriebsmittel, die Signalordnung, den Eisenbahnbetrieb, die Unterhaltung des Oberbaues. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 312 Textabbildungen und 8 Tafeln. Lex.-8. Geh. 6 Mark. Geb. 7 Mark 50 Pfg.
- Tormin, R., Der Bauratgeber.** Ein alphabetisch geordnetes Nachschlagebuch für sämtliche Baugewerbe. Neubearbeitet von Professor Ernst Nöthling, Architekt und Oberlehrer an der Königl. Baugewerkschule zu Hildesheim. Mit 206 Textabbildungen. Vierte bedeutend erweiterte Auflage von Tormins Bauschlüssel. Lex.-8. Geh. 7 Mark 50 Pfg. Geb. 9 Mark.
- Tormin, R., Kalk, Zement und Gips**, ihre Bereitung und Anwendung zu baulichen, gewerblichen und landwirtschaftlichen Zwecken, wie auch zu Kunstgegenständen. Für Zement- und Kunststein-Fabrikanten, Techniker, Architekten, Maurermeister, Fabrikbesitzer usw. Vierte bedeutend erweiterte Auflage, bearbeitet von Professor Ernst Nöthling, Architekt. gr. 8. Geh. 3 Mark.
- Weichardt, C., Motive zu Garten-Architekturen.** Eingänge, Veranden, Brunnen, Pavillons, Bäder, Brücken, Ruheplätze, Volieren usw. 25 Blatt, enthaltend 20 Projekte und etwa 100 Skizzen in Randzeichnungen, nebst 6 Tafeln Details in natürlicher Grösse. Folio in Mappe. 12 Mark.
- Zimmermanns-Sprüche und Kranzreden**, die mustergültigsten, beim Richten neuer Gebäude, namentlich von bürgerlichen Wohn- und Wirtschaftsgebäuden, Kirchen, Türmen, Gerichtsgebäuden, Rathäusern, Waisen-, Schul- und Pfarrhäusern, Hospitälern, Fabrikgebäuden usw. Neunte neu durchgesehene und vermehrte Auflage. 12. Geh. 2 Mark 25 Pfg.







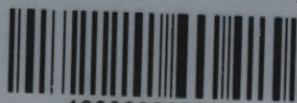


Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351727

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299259

