

# Telephon- und Signal-Anlagen

Ein praktischer Leitfaden für die Errichtung  
elektrischer Fernmelde- (Schwachstrom-) Anlagen

Herausgegeben von

**Carl Beckmann,**

Oberingenieur der Aktiengesellschaft Mix & Genest, Telephon-  
und Telegraphenwerke, Berlin-Schöneberg

Bearbeitet nach den Leitsätzen für die Errichtung elektrischer Fern-  
melde- (Schwachstrom-) Anlagen der Kommission des Verbandes deutscher  
Elektrotechniker und des Verbandes elektrotechnischer Installationsfirmen  
in Deutschland

Mit 426 Abbildungen und Schaltungen  
und einer Zusammenstellung der gesetzlichen Bestimmungen  
für Fernmeldeanlagen



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1914

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung  
in fremde Sprachen, vorbehalten.

ISBN 978-3-662-22992-7      ISBN 978-3-662-24952-9 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-662-24952-9

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1914

## Vorwort.

Die Fernmeldetechnik (Schwachstromtechnik) hat sich im Laufe der letzten 25 Jahre zu einer Industrie von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung entwickelt, so daß sie heute anderen großen technischen Berufszweigen gleichbedeutend an die Seite gestellt werden kann. Die Anforderungen, welche an moderne Fernmeldeanlagen gestellt werden, sind so groß und so vielseitig geworden, daß die Ausarbeitung allgemein gültiger Vorschriften für die Ausführung und die Installation von Fernmeldeanlagen in ähnlicher Weise, wie sie für Starkstromanlagen bereits seit einer Reihe von Jahren bestehen, zwingendes Bedürfnis geworden ist. Eine aus Mitgliedern des Verbandes deutscher Elektrotechniker und des Verbandes der elektrotechnischen Installationsfirmen in Deutschland gebildete Kommission unterzieht sich dieser Aufgabe in dankenswerter Weise. Die bis jetzt von der Kommission herausgegebenen grundlegenden Bestimmungen wurden bei der Bearbeitung des vorliegenden Werkes benutzt.

Es ist einleuchtend, daß es mit den Vorschriften allein nicht getan ist. Sollen dieselben für die Fernmeldeindustrie nutzbringend wirken, so ist eine sinngemäße Anwendung der Vorschriften in der Praxis Haupterfordernis. Das Personal der Monteure rekrutierte sich noch vor wenigen Jahren aus fast allen möglichen Berufszweigen. Erst in neuerer Zeit ist man dazu übergegangen, junge Leute für diesen Beruf systematisch auszubilden. Der Beruf des „Schwachstrommonteurs“ wurde von mancher Seite geringschätzig angesehen, obgleich in Wirklichkeit gerade an den Fernmeldemonteur weit höhere Anforderungen in bezug auf Kenntnis von verwickelten Schaltungen und verschiedenartigen Installationsverfahren gestellt werden als an den Starkstrommonteur.

Da das dauernd gute Funktionieren einer Fernmeldeanlage letzten Endes von der sorgfältigen vorschriftsmäßigen Installation der Anlage abhängt, so ist eine gute Ausbildung des Monteurs auch in technischer Beziehung Haupterfordernis. Das vorliegende

Werk soll ein Nachschlagebuch sein für den Fernmelde-Techniker und -Monteur, welches ihm in allen theoretischen und praktischen Fragen knappe und klare Auskunft erteilt.

Das Werk ist in erster Linie für den Montagepraktiker bestimmt. Daher wurde auch das Kapitel über Montage besonders eingehend behandelt und demselben die eigenen langjährigen praktischen Erfahrungen des Verfassers zugrunde gelegt.

Etwaige Anregungen aus dem Leserkreise über Verbesserungen in der Montageausführung würden bei einer etwaigen Neuauflage des vorliegenden Werkes gern Berücksichtigung finden.

Durch die umfassende Zusammenstellung der einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen, über die vielfach noch Unklarheit herrscht, dürfte gleichfalls einem weit verbreiteten Bedürfnis Rechnung getragen sein.

Berlin-Lichterfelde, Oktober 1913.

**Der Verfasser.**

---

# Inhaltsverzeichnis.

## 1. Kapitel.

### Allgemeine Vorkenntnisse und die wichtigsten Konstruktionselemente der Fernmeldetechnik.

	Seite
1. Der elektrische Strom . . . . .	1
A. Das Ohmsche Gesetz . . . . .	1
B. Der Widerstand . . . . .	2
C. Der Spannungsabfall . . . . .	3
D. Der Gleichstrom . . . . .	4
E. Der Wechselstrom . . . . .	5
F. Der Kondensator . . . . .	6
2. Der Magnetismus . . . . .	9
A. Allgemeines . . . . .	9
B. Die magnetische Zugkraft . . . . .	10
C. Die Remanenz . . . . .	10
D. Der Dauermagnet . . . . .	11
3. Die Induktion . . . . .	11
A. Allgemeines . . . . .	11
B. Die Drosselspule . . . . .	12
C. Der Transformator . . . . .	13
D. Die Induktionsspule . . . . .	13
E. Der Übertrager . . . . .	14
F. Der Magnetinduktor . . . . .	14
4. Die elektrischen Maßeinheiten . . . . .	16
5. Die Batterien und andere Stromquellen . . . . .	17
A. Allgemeines . . . . .	17
B. Primärelemente . . . . .	17
1. Ruhestromelemente . . . . .	18
2. Arbeitsstromelemente . . . . .	19
a) Nasse Elemente . . . . .	19
b) Trockenelemente . . . . .	23
c) Zusammenstellung der gebräuchlichsten Elementtypen . . . . .	24
d) Elementschränke . . . . .	26
e) Berechnung der Elementzahl für Batterien . . . . .	26
f) Schaltung der Elemente . . . . .	29
g) Prüfung im Gebrauch befindlicher Elemente . . . . .	29
C. Akkumulatoren . . . . .	30
1. Allgemeines . . . . .	30
2. Akkumulatorentabelle . . . . .	32
3. Vorschriften über die Behandlung der Akkumulatoren- batterien . . . . .	33
4. Berechnung der Akkumulatorenbatterie . . . . .	33
5. Die Ladeeinrichtungen der Akkumulatorenbatterie . . . . .	37
D. Der Polwechsler . . . . .	44
E. Die Rufmaschine . . . . .	45

	Seite
<b>6. Die wichtigsten Konstruktionselemente der Haustelegraphie</b> . . . . .	47
A. Der Kontakt . . . . .	47
B. Der Aus- und Umschalter . . . . .	48
C. Der Selbstunterbrecher . . . . .	49
D. Das Relais . . . . .	50
1. Das Gleichstromrelais mit Ruhe- und Arbeitsstromkontakt . . . . .	50
2. Das Stromwechselrelais . . . . .	50
3. Das Wechselstromrelais . . . . .	51
4. Das Starkstromrelais . . . . .	52
E. Die Signalklappen . . . . .	53
1. Die Pendelklappe . . . . .	53
2. Die Fallklappe . . . . .	53
3. Die Vertikalklappe . . . . .	55
4. Die Stufenklappe . . . . .	55
5. Die Stromwechselklappe . . . . .	56
6. Die Kippklappe . . . . .	57
7. Die polarisierte Kippklappe . . . . .	58
<b>7. Die wichtigsten Konstruktionselemente der Telephonie</b> . . . . .	58
A. Allgemeines . . . . .	58
B. Das Telephon . . . . .	63
1. Das Belltelephon . . . . .	63
2. Das Löffeltelephon . . . . .	63
3. Das Dosentelephon . . . . .	64
4. Das Stieltelephon . . . . .	64
5. Das lautsprechende Telephon . . . . .	64
C. Das Mikrophon . . . . .	65
1. Das Walzenmikrophon . . . . .	65
2. Das Kohlenriesmikrophon . . . . .	65
3. Das Kohlenkugelmikrophon . . . . .	66
4. Das Präzisionsmikrophon . . . . .	67
5. Das Stentormikrophon . . . . .	67
6. Das Starktonmikrophon . . . . .	68
D. Das Mikrotelephon . . . . .	68
E. Der Hakenumschalter . . . . .	68
F. Der Gabelständer . . . . .	71
G. Der Hebelumschalter . . . . .	72
H. Klinken und Stöpsel . . . . .	72
I. Relais für Telephonschaltungen . . . . .	74
1. Das L-Relais . . . . .	74
2. Das Drosselrelais . . . . .	75
K. Ruf- und Schlußzeichenorgane . . . . .	76
1. Die Fallklappe . . . . .	76
2. Die Rückstellklappe . . . . .	77
3. Das Schauzeichen . . . . .	78
a) Das Sternschauzeichen . . . . .	78
b) Das Drosselschauzeichen . . . . .	79
4. Glühlampen . . . . .	79
L. Die Sicherungen . . . . .	81
1. Die Blitzsicherungen . . . . .	81
2. Die Starkstromsicherungen . . . . .	83
a) Die Grobsicherungen . . . . .	83
b) Die Feinsicherungen . . . . .	84

## 2. Kapitel.

**Leitungsbau von Fernmeldeanlagen.**

1. Allgemeines . . . . .	87
2. Freileitungen . . . . .	87
A. Drahtmaterial . . . . .	87
B. Isoliermaterial . . . . .	89
C. Gestänge und Isolatorenträger . . . . .	90
D. Werkzeuge für den Freileitungsbau . . . . .	93
E. Freileitungsbau . . . . .	96
1. Abstecken der Strecke . . . . .	96
2. Aufstellen der Stangen und Isolatorenträger . . . . .	97
3. Das Ziehen der Leitungen . . . . .	101
a) Abrollen des Drahtes . . . . .	102
b) Verbindung zweier Drahtenden . . . . .	103
c) Das Auflegen der Leitung . . . . .	105
d) Das Abspannen der Leitung . . . . .	105
e) Das Abbinden der Leitung . . . . .	108
F. Verbinden der Freileitung mit der Innenleitung . . . . .	109
G. Das Tönen der Leitungen . . . . .	110
H. Schutz der Telephonleitungen gegen Beeinflussung durch benachbarte Leitungen und Fremdströme . . . . .	111
I. Schutz der Leitungen gegen Starkstrom und atmosphärische Elektrizität . . . . .	112
K. Die Erdleitung . . . . .	113
L. Fernmeldeleitungen an Hochspannungsgestängen . . . . .	114
3. Kabelleitungen . . . . .	114
A. Allgemeines . . . . .	114
B. Kabelarmaturen . . . . .	115
C. Verlegung von Kabeln im Erdreich . . . . .	117
a) Nicht armierte Kabel . . . . .	117
b) Die Verlegung armierter Kabel . . . . .	118
c) Die Kosten der Kabelverlegung . . . . .	118
D. Kabelverbindungen . . . . .	119
E. Vorschriften über die Ausführung der Verbindung von Erdkabeln . . . . .	119
F. Kabelendverschlüsse . . . . .	121
G. Aufsuchen von Fehlern in Erdkabeln . . . . .	122
H. Kabelplan und Kabelakten . . . . .	123
4. Innenleitungen . . . . .	123
A. Allgemeines . . . . .	123
B. Leitungsmaterialien für Inneninstallation . . . . .	123
C. Entstehen und Verhütung von Induktion (Mitsprechen) in Fernsprechkabeln . . . . .	130
D. Isolier- und Befestigungsmaterial . . . . .	133
E. Werkzeuge für Innenleitungsbau . . . . .	136
F. Herstellung von Drahtverbindungen für Innenleitungen . . . . .	138
1. Die Würfelötstelle . . . . .	138
2. Das Druckverfahren für die Verbindung von Leitungsdrähten . . . . .	140
3. Das Klemmverfahren . . . . .	140
G. Das Verlegen der Leitungen in trockenen Räumen . . . . .	143
H. Die Rohrmontage . . . . .	148

	Seite
I. Verlegung der Leitung in feuchten Räumen . . . . .	151
K. Verbindungskästen und Kabelverteiler . . . . .	151
L. Prüfung des Leitungsnetzes . . . . .	156
M. Anbringen der Apparate . . . . .	157
N. Die Prüfung der fertigen Anlage . . . . .	159
1. Strommessungen . . . . .	160
2. Spannungsmessung . . . . .	161
5. Aufsuchen von Störungen in Fernmeldeanlagen . . . . .	161
A. Allgemeines . . . . .	161
B. Störungen der Stromquelle . . . . .	161
C. Störungen in den Apparaten . . . . .	162
D. Störungen in der Leitung. . . . .	162
a) Drahtbrüche . . . . .	162
b) Nebenschlüsse . . . . .	164
c) Erdschlüsse . . . . .	165
d) Störungen in beweglichen Schnüren . . . . .	165
E. Revision . . . . .	165

### 3. Kapitel.

#### Die gebräuchlichsten Apparate und Schaltungen der Fernmeldetechnik.

1. Telephonanlagen . . . . .	167
A. Haustelexphonie . . . . .	167
B. Hoteltelephonie . . . . .	172
C. Geschäftstelephonie. . . . .	173
1. Reine Privatanlagen . . . . .	176
a) Telephonanlagen für direkten Verkehr . . . . .	177
b) Linienwähleranlagen. . . . .	180
c) Zentralanlagen . . . . .	187
d) Gemischte Zentral- und Linienwähleranlagen . . . . .	187
2. Posttelephonanlagen . . . . .	194
a) Reine Postnebenstellenanlagen . . . . .	196
b) Gemischte Postnebenstellen- und Privatanlagen, Janusnebenstellenanlagen . . . . .	197
1. Janusreihenschaltung . . . . .	197
2. Janusparallelschaltung . . . . .	198
3. Januszentralschaltung . . . . .	203
3. Vollautomatische Zentralen . . . . .	211
4. Lautsprech- und Lauschtelephonanlagen. . . . .	217
D. Eisenbahntelephonie . . . . .	220
E. Telephonanlagen für feuchte Räume . . . . .	220
2. Signalanlagen . . . . .	222
A. Haus- und Geschäftsstelegraphie . . . . .	222
1. Signal- und Alarmanlagen . . . . .	222
2. Tableaueanlagen . . . . .	225
B. Hotelstelegraphie . . . . .	226
1. Tableaueanlagen. . . . .	226
2. Lichtsignalanlagen . . . . .	226
C. Eisenbahnstelegraphie . . . . .	231



	Seite
3. Kontroll- und Sicherungsanlagen . . . . .	232
A. Feuermeldeanlagen . . . . .	232
1. Allgemeines . . . . .	232
2. Feuermeldeanlagen mit vom Feuer betätigten automa- matischen Meldern . . . . .	233
B. Feueralarmanlagen . . . . .	234
C. Wächterkontrollanlagen . . . . .	235
D. Sicherungsanlagen gegen Einbruch . . . . .	236
E. Wasserstandsfernmelder . . . . .	238
1. Voll- und Leerkontakte . . . . .	238
2. Kontakt- und Zeigerwerk . . . . .	240
F. Elektrische Zentraluhrenanlagen . . . . .	243
G. Elektrische Türöffner . . . . .	244
H. Blitzableiteranlagen . . . . .	246
1. Allgemeines . . . . .	246
2. Die Auffangvorrichtungen . . . . .	247
3. Die Ableitungen . . . . .	248
4. Die Befestigung der Ableitungen . . . . .	249
5. Die Verbindung der Ableitungen . . . . .	250
6. Die Erdleitungen . . . . .	251
7. Die Gesamtanordnung . . . . .	252
8. Die Prüfung der Blitzableiteranlagen . . . . .	252

#### 4. Kapitel.

##### Gesetzliche Verordnungen und Normalien.

1. Auszug aus dem Gesetz über das Telegraphenwesen . . . . .	253
2. Auszug aus dem Telegraphenwegegesetz . . . . .	260
3. Auszug aus der Fernsprechgebührenordnung . . . . .	261
4. Auszug aus den Bestimmungen über Fernsprechnebenanschlüsse	263
5. Gebühren für Nebenanschlüsse . . . . .	267
6. Graphische Darstellung der zulässigen Verbindungen in Postneben- stellenanlagen . . . . .	271
7. Leitsätze für die Errichtung elektrischer Fernmeldeanlagen (Schwachstromanlagen).. . . . .	276
8. Leitsätze für den Anschluß von Schwachstromanlagen an Nieder- spannungs-Starkstromnetze durch Transformatoren oder Konden- satoren . . . . .	282
9. Vorschriften über die Errichtung selbsttätiger Feuermeldeanlagen	283
10. Leitsätze über den Schutz der Gebäude gegen den Blitz . . . . .	291
11. Anleitung zur ersten Hilfeleistung bei Unfällen im elektrischen Betriebe . . . . .	307
12. Gewicht und Widerstand von Kupferdrähten bei 15° C . . . . .	309
Sachregister . . . . .	310