

Herstellen und Instandhalten Elektrischer Licht- und Kraftanlagen

Ein Leitfaden auch für Nicht-Techniker

unter Mitwirkung von

Gottlob Lux und **Dr. C. Michalke**

verfaßt und herausgegeben

von

S. Frhr. v. Gaisberg

Neunte, umgearbeitete und erweiterte Auflage

Mit 66 Abbildungen im Text



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1920

ISBN 978-3-662-27133-9

ISBN 978-3-662-28616-6 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-28616-6

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

Aus dem Vorwort zur ersten Auflage.

Das vorliegende kleine Buch enthält eine für Nicht-elektrotechniker und insbesondere für Laien bestimmte Beschreibung der wesentlichen Teile elektrischer Licht- und Kraftanlagen und eine sich daran anschließende Erörterung der Grundsätze für das Herstellen und Instandhalten der Anlagen. Die gegebenen Regeln beschränken sich auf kleine Anlagen, wobei namentlich die an die Kabelnetze von Elektrizitätswerken angeschlossenen Einrichtungen berücksichtigt sind. Auf ausgedehnte Betriebe einzugehen, würde das Buch unnötig vergrößern, weil es nicht möglich ist, die für das Herstellen und den Betrieb umfangreicher Anlagen notwendigen praktischen Erfahrungen dem Laien zugänglich zu machen. In letzterer Hinsicht kann nur auf sachverständigen Rat verwiesen werden. Überhaupt ist dringend zu empfehlen, in allen zweifelhaften Fällen sachverständige Hilfe hinzuzuziehen, da beim Einrichten und Instandhalten elektrischer Anlagen begangene Fehler und Vernachlässigungen sich oft schwer rächen, sowohl durch Erhöhung der Betriebskosten als namentlich durch die mangelhaften Anlagen anhaftenden, von Laien meist unterschätzten Gefahren.

Der Inhalt des Buches schließt sich dem Taschenbuch für Monteure elektrischer Beleuchtungsanlagen¹⁾ an,

¹⁾ Verlag von R. Oldenbourg, München.

indem einzelne Abhandlungen auszugsweise wiedergegeben oder in einer für den Laien erforderlichen Weise erweitert worden sind. Im Gegensatz zu genanntem Taschenbuch sind Anleitungen für das Herstellen der Einrichtungen im allgemeinen vermieden. Ausnahmen sind nur gemacht, soweit damit Anleitung zum Beseitigen kleiner Störungen bezweckt ist.

Hamburg, 11. Februar 1900.

Vorwort zur neunten Auflage.

Das Neubearbeiten des Buchinhalts war auch diesmal von dem Bestreben geleitet, die fachkundigen Auftraggeber für elektrische Einrichtungen und die Besitzer solcher Anlagen mit den Grundsätzen für das Beschaffen und Instandhalten der Einrichtungsteile vertraut zu machen. Das dazu erwünschte Berichtigten der Preisangaben in der vorausgegangenen Auflage wurde durchgeführt, soweit es bei der fortbestehenden unsicheren Preisbildung möglich war. Wenn auch den neu aufgenommenen Preisen lang dauernde Gültigkeit nicht zugesprochen werden kann, so ermöglichen sie doch vorerst Kostenschätzungen [innerhalb der durch die obwaltenden Verhältnisse gesteckten weiten Grenzen.

Von den im technischen Teil vorgenommenen Änderungen sei das Wesentlichere erwähnt. Eine kurze Anleitung zum Bestimmen der Lichtstärke für einzurichtende Glühlichtbeleuchtung und zum zweckentsprechenden Anordnen der Lampen wurde eingefügt. Die Grundsätze für das Beschaffen der Lampenträger sind im Anschluß an Abbildungen empfehlenswerter Lampen erörtert. In Verbindung mit Hinweisen auf wirtschaftliche Ausnutzung der Lampen ist auf die zufolge der Kohlenknappheit

notwendige Einschränkung der Beleuchtung aufmerksam gemacht. Die Abhandlungen über Motorbetrieb wurden durch Abbildungen von Motoren offener und gekapselter Bauart erweitert, an denen gezeigt ist, wie die Motorbauart den örtlichen Verhältnissen angepaßt werden muß. Um Betriebsstörungen vorzubeugen, wurden die auch von Laien leicht wahrnehmbaren Anzeichen für Fehler an elektrischen Maschinen aufgezählt. Da beim Anschluß an Wechselstromnetze für manche Zwecke Gleichstrom erwünscht ist, so wurde eine kurze Beschreibung des Quecksilberdampf-Gleichrichters aufgenommen.

Ein Anwachsen des Buchumfangs wurde trotz der vielen Ergänzungen vermieden, indem weniger Wichtiges aus der vorausgegangenen Auflage gekürzt oder gestrichen werden konnte, wie es unter anderem bei den Abhandlungen über die im Vergleich zur Glühlichtbeleuchtung zurücktretenden Bogenlampen und bei den für Laien nur in den Grundzügen erwünschten Erläuterungen über elektrische Schaltungen zulässig war.

Hamburg, im Dezember 1919.

v. Gaisberg.

Inhaltsverzeichnis.

Winke für das Einrichten und Instandhalten elektrischer Anlagen.

	Seite
1. Vorzüge der Versorgung mit elektrischem Strom	1
2. Betriebskosten	2
a) Lichtbetrieb	3
b) Kraftbetrieb	5
c) Anderweitige Stromausnutzung für Kochen, Heizen usw.	6
3. Anschaffungskosten	7
4. Vorbereiten elektrischer Stromversorgung bei Bauarbeiten	8
5. Einrichten elektrischer Stromversorgung	11
a) Beim Vorhandensein der Leitungsanlagen	11
b) Beim Vorhandensein nur der Leitungsschutzrohre	12
6. Herstellen von Leitungsanlagen in bewohnten Räumen	12
7. Überlegungen vor dem Auftragerteilen	13
8. Entscheidung, ob eigene Stromerzeugung oder Anschluß an ein Elektrizitätswerk	15
9. Wahl der Stromart	15
10. Wahl der Spannung	16
11. Wahl der Lampen	17
12. Anordnen der Lampen	18
13. Lichtstärke	19
14. Sparsamkeit in der Beleuchtung	20
15. Plan beim Entwerfen von Anlagen	21
16. Plan der fertigen Leitungsanlage	25
17. Schaltbilder für Einrichtungsteile	25
18. Kostenanschlag	25
19. Gewähr für gute Lieferung	27
20. Ersatzstoffe	27
21. Auftragerteilung	28
22. Auspacken der Einrichtungsgegenstände	29
23. Beaufsichtigung der Arbeiten	30
24. Hilfeleistung bei den Ausstellungsarbeiten	30
25. Abnahme der fertigen Anlage	30

	Seite
26. Ersatzteile	32
27. Nachbestellungen	32
28. Handhaben der Einrichtungen durch Fachkundige	33
29. Notwendigkeit zeitweiser Untersuchung der Anlagen	33
30. Maßnahmen für das Untersuchen und Instandhalten der Anlagen	34
31. Umbau und Instandsetzen von Anlagen	37
32. Verwerten elektrischer Einrichtungsteile beim Wohnungswechsel	38

Erläuterungen.

33. Elektrische Strömung	40
34. Stromstärke	40
35. Spannung	41
a) Niederspannungsanlagen	41
b) Hochspannungsanlagen	41
36. Leitungswiderstand	41
37. Isolationswiderstand	42
38. Verbrauch und Leistung	42
39. Elektrische Arbeit	42
40. Elektrizitätsmenge	43
41. Anforderungen an die Stromleitungen	43
42. Isolationsprüfung	44
43. Stromrichtung und Klemmenbezeichnung	45
44. Gleichstrom	46
45. Wechselstrom	46
46. Lampenschaltung	47
a) Parallelschaltung	47
b) Hintereinanderschaltung	47

Maschinen.

47. Kraftmaschinen für Stromerzeugerantrieb	48
48. Aufstellen der Maschinen	48
49. Stromerzeugende Maschine (Generator)	49
a) Gleichstrommaschine	49
b) Wechselstrommaschine	50
50. Elektromotor	50
a) Gleichstrommotor	50
b) Wechselstrommotor	52
c) Bauart der Elektromotoren	55
d) Anordnen des Antriebes der Arbeitsmaschinen	57
51. Normalien für die Maschinenleistung	59
52. Leistungsschild	59
a) Dauerbetrieb	60
b) Kurzzeitiger Betrieb	60
53. Instandhalten der elektrischen Maschinen	61
a) Reinigen	62

	Seite
b) Kommutator und Schleifringe	62
c) Bürsten	63
d) Ölen	65
e) Riemen.	66
54. Anzeichen für Fehler an Maschinen	66
55. Abhilfe bei Betriebsstörungen	66

Transformator, Motorgenerator, Umformer.

56. Allgemeines	68
57. Transformator	69
58. Motorgenerator	70
59. Einankerumformer	70
60. Quecksilberdampf-Gleichrichter	71

Akkumulatoren.

61. Allgemeines	72
a) Bleiakкумуляtor	72
b) Edison-Akkumulatör	73
62. Akkumulatorenraum	73
63. Zellschalter	74
64. Laden der Akkumulatoren	75
65. Entladen der Akkumulatoren	75
66. Instandhalten der Akkumulatoren	76
67. Kleine ortsveränderliche Akkumulatoren	77
68. Vorsichtsmaßnahmen	78

Beleuchtung.

69. Leuchtmittelsteuer	79
----------------------------------	----

Bogenlampen.

70. Lichtstrahlung	79
71. Lampenarten	79
a) Reinkohlelampen mit freiem Luftzutritt	80
b) Lampen mit eingeschlossenem Lichtbogen	80
c) Flammenbogenlampen	80
72. Lampenglocken	81
73. Brenndauer der Lampen	81
74. Lampenspannung	81
75. Kohlestifte	82
76. Regelwerk	82
77. Aufhängevorrichtungen	82
78. Aufhängehöhe	83
79. Lampenbedienung	83
80. Maßnahmen beim Versagen von Lampen	84

	Seite
Glühlampen.	
81. Lichtstärke	84
82. Betriebsbedingungen für Glühlampen	85
83. Kohlefadenlampen	85
84. Metalldrahtlampen	85
a) Lampen mit Luftleere	85
b) Lampen mit Edelgas-Füllung	86
85. Lampenbezeichnung	86
86. Nutzbrenndauer der Glühlampen	87
87. Betriebskosten der Lampen.	87
88. Messen des Verbrauchs der Lampen	88
89. Lampenfassung	89
90. Lampenträger	91
91. Lampenschirme und -glocken	93
92. Lampenschaltungen	94
93. Reinigen der Lampen	95
94. Ursachen für das Erlöschen der Lampen und Abhilfe	95
95. Auftrag für Lampenlieferung	95
96. Untersuchen eingehender Lampensendungen	96
Anderweitige Stromverbraucher.	
97. Heiz- und Kocheinrichtungen	96
a) Bügeleisen	97
b) Kocheinrichtungen	97
c) Elektrische Heizung für Obst- und Gemüsedarren	98
d) Elektrische Öfen	99
e) Elektrisch geheizte Fußwärmer, Teppiche, Kissen u. dgl.	99
98. Handhaben der Heiz- und Kocheinrichtungen	99
99. Verbinden elektrischer Wärmeeinrichtungen mit dem Leitungsnetz	100
100. Elektromotorisch angetriebene Gebrauchsgegenstände	102
101. Auftrag für Lieferungen	102
Schalt- und Meßeinrichtungen.	
102. Verteilungstafel	103
103. Schmelzsicherungen	104
104. Ersatz durchgeschmolzener Sicherungen	107
105. Schalter	108
106. Leuchtfarbe für Schaltergriffe	110
107. Anschlußdosen	110
108. Anlasser für Elektromotoren	112
109. Reglwiderstand	113
110. Stromzeiger	114
111. Spannungszeiger	114
112. Elektrizitätszähler	114
a) Zeitzähler	115
b) Doppeltarifzähler	115

	Seite
c) Selbstkassierender Zähler	115
d) Höchststromanzeiger	116
e) Überlastungsschalter (Strombegrenzer)	116
113. Ablesen der Elektrizitätszähler	116
114. Prüfen der Elektrizitätszähler	118

Leitungen.

115. Herstellen der Leitungsanlagen	119
116. Leitungssysteme	120
a) Zweileitersystem	120
b) Dreileitersystem	120
c) Drehstromsystem	121
117. Anschluß an Versorgungsnetze	121
118. Leitungsquerschnitt	123
119. Leitungsart	124
a) Blanke Leitungen	124
b) Isolierte Leitungen	124
120. Kennfaden	124
121. Isolierung und Befestigung der Leitungen	125
a) Isolierglocken	125
b) Isolierrollen	125
c) Rohre	125
d) Leitungsführungen durch Wände und Decken	127
122. Leitungsverbindungen	127
123. Fehler in den Leitungen	127
a) Leitungsunterbrechung	128
b) Erdschluß	128
c) Kurzschluß	129

Vorsichtsmaßnahmen.

124. Gefahr durch die Höhe der Spannung	130
125. Für Unberufene verschlossene Räume	131
126. Hilfeleistung bei Unfällen durch Stromwirkung	131
127. Behandlung Bewußtloser	131