

Herstellung und Instandhaltung elektrischer Licht- und Kraftanlagen.

Ein Leitfaden auch für Nicht-Techniker

unter Mitwirkung von

O. Görling und Dr. Michalke

verfasst und herausgegeben

von

S. Frhr. v. Gaisberg.

Berlin.
Julius Springer.

1900.

München.
R. Oldenbourg.

VORWORT.

Das vorliegende kleine Buch dankt seine Entstehung einer von Herrn Hans Oldenbourg, dem Leiter der technischen Betriebe der Verlagsanstalt von R. Oldenbourg, gegebenen Anregung, bestehend in einem Hinweis auf das in Laienkreisen vorhandene Bedürfnis nach einer kurz gefassten Beschreibung der wesentlichen Teile elektrischer Licht- und Kraftanlagen und einer sich daran anschließenden Erörterung der für die Herstellung und Instandhaltung solcher Anlagen maßgebenden Grundsätze.

Die unter den vorbezeichneten Gesichtspunkten im nachstehenden gegebenen Regeln beschränken sich auf kleinere Anlagen, wobei namentlich auch die an die Kabelnetze von Elektrizitätswerken angeschlossenen Einrichtungen berücksichtigt worden sind. Auf ausgedehntere Betriebe einzugehen, würde den Umfang des Buches unnötigerweise vergrößern, weil es nicht möglich ist, die für die Herstellung und den Betrieb umfangreicherer Anlagen notwendigen praktischen Erfahrungen durch Beschreibung der in Betracht kommenden Verhältnisse 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 hinzuziehen, da bei der Beschaffung elektrischer Anlagen begangene Fehler und Vernachlässigungen in der Instandhaltung der Einrichtungen sich oft schwer rächen,

sowohl durch Erhöhung der Betriebskosten als namentlich auch durch die mangelhaften Anlagen anhaftende, von Laien meist unterschätzte Feuergefahr.

Der Inhalt dieses Buches schließt sich dem von den gleichen Verfassern herausgegebenen Taschenbuch für Monteure elektrischer [Beleuchtungsanlagen ¹⁾] an, indem aus demselben einzelne Abhandlungen auszugsweise wiedergegeben oder in einer für das Verständnis des Laien erforderlichen Weise erweitert [worden sind. Im Gegensatz zu genanntem Taschenbuch sind Anleitungen für die Montagearbeiten im allgemeinen vermieden; Ausnahmen hiervon sind nur in wenigen Fällen gemacht, soweit es sich um eine, bei kleinen Störungen auch dem Laien mögliche, wenn auch nur vorübergehende Abhilfe handelt.

Wie bei den letzten Auflagen des Taschenbuchs für Monteure elektrischer Beleuchtungsanlagen, haben bei der Bearbeitung des vorliegenden Buches die Herren: Oberingenieur O. Görling, Nürnberg, und Dr. Michalke, Charlottenburg, ihre bewährte Mitwirkung in dankenswertester Weise bethätigt.

Hamburg, den 11. Februar 1900.

v. Gaisberg.

¹⁾ Verlag von R. Oldenbourg, München.

Inhaltsverzeichnis.

Winke für die Beschaffung elektrischer Anlagen.

	Seite
1. Überlegungen vor der Auftragserteilung	1
2. Wahl des Systems	3
3. Beleuchtungsart und Lichtverteilung	5
4. Plan der Lampenverteilung	6
5. Auftragserteilung	10
6. Beaufsichtigung der Montierungsarbeiten	11
7. Hilfeleistung bei der Montierung	12
8. Abnahme der fertiggestellten Anlage	12

Einleitende Erklärungen.

9. Elektrische Strömung	13
10. Stromstärke	13
11. Leitungswiderstand	13
12. Spannung	14
13. Elektrische Leistung	14
14. Elektrische Arbeit	15
15. Elektrizitätsmenge	15
16. Anforderungen an die Herstellung der Stromleitungen	15
17. Isolationsprüfung	16
18. Stromrichtung und Polbezeichnung	17
19. Gleichstrom	18
20. Wechselstrom	18
21. Drehstrom	18
22. Gleichstrom- und Wechselstromschaltungen	19
a) Hintereinanderschaltung	19
b) Parallelschaltung	19

	Seite
23. Drehstromschaltungen	20
a) Dreieckschaltung	20
b) Sternschaltung	20

Elektrische Maschine.

24. Stromerzeugende Maschine	20
a) Gleichstrommaschine	21
b) Wechselstrommaschine	21
c) Drehstrommaschine	22
25. Elektromotor	22
a) Gleichstrommotor	25
b) Wechselstrom- und Drehstrommotor	27
26. Unterhaltung der elektrischen Maschine	29
a) Reinigung	30
b) Bürsten	30
c) Kommutator und Schleifringe	30
d) Ölen	31
27. Abhilfe bei Betriebsstörungen	31

Akkumulatoren.

28. Allgemeines	32
29. Akkumulatoren-Raum	34
30. Zellenschalter	35
31. Laden der Akkumulatoren	35
32. Entladen der Akkumulatoren	38
33. Unterhaltung der Akkumulatoren	38

Transformatoren.

34. Allgemeines	39
35. Gleichstromtransformatoren	40
36. Wechselstrom- und Drehstromtransformatoren	41

Bogenlampen.

37. Lichtbogen	41
38. Lampen-Spannung	43
39. Stromstärke	43
40. Aufhängehöhe	44
41. Lampenkuppeln	44

	Seite
42. Aufhängevorrichtungen	46
43. Regulierwerk	46
44. Kohlenstäbe	47
45. Lampen - Bedienung	47
46. Lampen - Schaltungen	48
a) Hintereinanderschaltung	48
b) Parallelschaltung	49
47. Brennkosten	50
48. Beruhigungswiderstand für Bogenlampen	51

Glühlampen.

49. Allgemeines	52
50. Stromverbrauch und Dauerhaftigkeit der Lampen	52
51. Brennkosten der Lampen	53
52. Lampenfassung	54
53. Beleuchtungskörper	56
54. Lampenschaltungen	57
a) Hintereinanderschaltung	57
b) Parallelschaltung	58

Hilfsapparate.

55. Regulierwiderstand	59
56. Anlasser für Elektromotoren	60
57. Schalter	60
58. Schmelzsicherung	63
59. Anschlußdose	65
60. Stromzeiger	67
61. Spannungszeiger	68
62. Elektrizitätszähler	68
63. Blitzableiter für elektrische Leitungen	71
64. Aräometer	72

Leitungen.

65. Leitungssystem	73
a) Zweileitersystem	73
b) Dreileitersystem	74
c) Drehstromsystem	76

	Seite
66. Leitungsquerschnitt	77
67. Leitungsmaterial	78
a) blanke Leitungen	78
b) isolierte Leitungen	78
68. Isolier- und Befestigungsmaterial	79
69. Leitungskuppelung	81
70. Fehler in den Leitungen	82
a) Leitungsunterbrechung	82
b) Erdschluss	83
c) Kurzschluss	83

Mafsregeln für Hochspannungsanlagen.

71. Allgemeines	83
72. Hilfeleistung bei Unglücksfällen durch Stromwirkung	84
73. Wiederbelebung vom Scheintod	84

Winke für die Beschaffung elektrischer Anlagen.

1. Überlegungen vor der Auftragserteilung. Vor der Auftragserteilung zur Herstellung einer elektrischen Anlage mache man sich ein möglichst klares Bild über die zu stellenden Forderungen, um dann erst mit Unternehmern wegen Aufstellung von Kostenanschlägen zu verhandeln. Geschieht dies nicht, so werden in der Regel während der Ausführung der Arbeiten so viele Änderungen und Nachbestellungen notwendig, daß die entstehenden Mehrarbeiten die ursprüngliche Kostenveranschlagung oft gegenstandslos machen und bei der Abrechnung unerquickliche Streitigkeiten zwischen dem Auftraggeber und dem Unternehmer verursachen. Dies ist namentlich darauf zurückzuführen, daß im Vergleich zu der meist knappen ersten Veranschlagung durch Nachbestellungen verhältnismäßig hohe Kosten in erster Linie durch den Mehraufwand an Arbeitszeit entstehen, indem bereits montierte Leitungen und Apparate entfernt und durch neue ersetzt werden müssen oder die Arbeiter auf die neu erforderlichen Gegenstände warten und zur Herbeschaffung derselben durch wiederholt zwischen der Arbeitsstelle und dem Lager des Unternehmers zurückzulegende Wege viel Zeit verlieren. Noch größere Verzögerungen und damit zusammenhängende Mehrkosten entstehen, wenn die erforderlichen Gegenstände von auswärts bezogen werden müssen.

Die als erste Bedingung für eine Auftragserteilung anzustrebende Vorausbestimmung des Bedarfs an Lichtstellen u. s. w., wofür unter 3. die erforderlichen allgemeinen Anhaltspunkte gegeben werden, fällt selten schwer, wenn man die bis zur Einführung der elektrischen Beleuchtung benutzte anderweitige Beleuchtungsart in Vergleich zieht oder sich ein Bild über die zu stellenden Forderungen durch Besichtigung vorhandener elektrischer Anlagen macht. Dabei kommt es weniger darauf an, die Lichtstärke der Lampen als deren Zahl und die Montierungsstellen zu bestimmen; die Wahl der Lichtstärke der Lampen in den meist in Frage kommenden Grenzen kann bis nach Fertigstellung der Leitungsanlage vorbehalten bleiben, da bei einer verlässigen Ausführung hierfür stets ausreichende Leitungsquerschnitte vorgesehen werden.

Ist das System der elektrischen Einrichtung durch den zu bewirkenden Anschluß an eine vorhandene Stromerzeugungsanlage nicht von vornherein bestimmt, so ist zu entscheiden, ob Gleichstrom, Wechselstrom oder Drehstrom in Anwendung kommen soll. Die hierbei in Frage kommenden allgemeinen Anhaltspunkte sind unter 2. wiedergegeben.

Auf Grund der im vorstehenden angedeuteten und erforderlichenfalls an der Hand der folgenden Beschreibungen der Lampen, Apparate u. s. w. zu erweiternden Überlegungen sind Unternehmer zur Einreichung von Kostenanschlägen und Plänen aufzufordern. Die Pläne können meist auf die Darstellung der Lampenverteilung beschränkt bleiben; Leitungspläne einzufordern hat nur dann Zweck, wenn man dieselben entweder selbst beurteilen kann oder die Beurteilung durch einen Sachverständigen herbeizuführen in der Lage ist.

Am besten wird es dem Auftraggeber gelingen, sich mit den in Frage kommenden Einzelheiten vertraut zu machen, wenn er selbst eine Planskizze über die