

# Erläuterungen zu den Vorschriften für die Errichtung und den Betrieb elektrischer Starkstromanlagen

einschließlich Bergwerksvorschriften  
und zu den Bestimmungen für Starkstromanlagen  
in der Landwirtschaft

---

Im Auftrage des  
Verbandes Deutscher Elektrotechniker  
herausgegeben von

**Dr. C. L. Weber**

Geh. Regierungsrat

Fünfzehnte  
vermehrte und verbesserte Auflage  
Berichtigter Neudruck



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH  
1926

Alle Rechte vorbehalten.

ISBN 978-3-662-27277-0

DOI 10.1007/978-3-662-28764-4

ISBN 978-3-662-28764-4 (eBook)

## **Aus dem Vorwort zur ersten Ausgabe.**

Vom Vorstande des Verbandes Deutscher Elektrotechniker mit der Abfassung von Erläuterungen zu den Sicherheitsvorschriften beauftragt, habe ich denselben zunächst den Inhalt der Beratungen zugrunde gelegt, aus welchen die Vorschriften selbst hervorgegangen sind. Sie sind in den Jahren 1894 und 1895 theils vom technischen Ausschusse des elektrotechnischen Vereins, theils von einer durch den Verband Deutscher Elektrotechniker eingesetzten Kommission gepflogen worden, die aus Vertretern der Post- und Telegraphenverwaltung, der physikalisch-technischen Reichsanstalt, der elektrotechnischen Vereine und städtischer Elektrizitätswerke sowie der hervorragendsten Firmen gebildet war.

In bezug auf technische Einzelheiten habe ich mich auf die praktischen Erfahrungen und Beobachtungen gestützt, zu denen mir eine mehrjährige Tätigkeit als Direktor der elektrotechnischen Versuchstation München reichliche Gelegenheit geboten hat. Befreundete Fachgenossen, insbesondere die Herren Kapp, Passavant, Seubel, haben mich vielfach unterstützt.

Berlin, April 1896.

**Der Verfasser.**

## **Vorwort zur vierzehnten Auflage.**

Die zuständige Kommission des VDE hat die aus dem Jahre 1914 stammende Fassung der Errichtungs- und Betriebsvorschriften im Laufe des Jahres 1923 einer Durchsicht unterzogen, die unter Wahrung des allgemeinen Aufbaues zu zahlreichen Änderungen einzelner Bestimmungen geführt hat.

Was bei den umfangreichen Beratungen an wichtigen Gesichtspunkten zutage getreten ist, wurde in der 14. Auflage der Erläuterungen nach bestem Ermessen verwertet.

Berlin-Dahlem, im Juni 1924.

Fontanestr. 17.

**Dr. C. L. Weber.**

## **Vorwort zur fünfzehnten Auflage.**

Mit dem Erscheinen der vorliegenden fünfzehnten Auflage vollendet das Buch sein dreißigstes Lebensjahr. Eine reiche Entwicklung der Elektrotechnik ist in diesen Zeitraum eingeschlossen. Die Vorschriften dieser Entwicklung auf allen ihren Stufen anzupassen, war eine nicht immer leichte Aufgabe. Ihr haben zahlreiche namhafte Fachgenossen in unentwegtem Bemühen ein erhebliches Maß von Arbeit gewidmet. In den „Erläuterungen“ war ich bestrebt, dieser opfervollen Arbeit und ihrer stets wachsenden Bedeutung für das Gemeinwohl nach besten Kräften gerecht zu werden. Möge das Buch sich auch weiterhin als brauchbar und nützlich erweisen!

Berlin-Dahlem, im Februar 1926.

Fontanestr. 17.

**Dr. C. L. Weber**

# Inhaltsverzeichnis.

	Seite
<b>Einleitung</b> . . . . .	1
<b>Vorschriften für die Errichtung und den Betrieb elektrischer Starkstromanlagen nebst Ausführungsregeln.</b>	
<b>I. Errichtungsvorschriften.</b>	
§ 1. Geltungsbereich . . . . .	8
<b>A. Erklärungen.</b>	
§ 2. . . . .	11
<b>B. Allgemeine Schutzmaßnahmen.</b>	
§ 3. Schutz gegen Berührung. Nullung und Erdung . . . . .	18
§ 4. Übertritt von Hochspannung . . . . .	26
§ 5. Isolationszustand . . . . .	27
<b>C. Maschinen, Transformatoren und Akkumulatoren.</b>	
§ 6. Elektrische Maschinen . . . . .	34
§ 7. Transformatoren . . . . .	39
§ 8. Akkumulatoren . . . . .	40
<b>D. Schalt- und Verteilungsanlagen.</b>	
§ 9. . . . .	43
<b>E. Apparate.</b>	
§ 10. Allgemeines . . . . .	48
§ 11. Schalter . . . . .	53
§ 12. Anlasser und Widerstände . . . . .	60
§ 13. Steckvorrichtungen . . . . .	61
§ 14. Stromsicherungen (Schmelzsicherungen und Selbstschalter) . . . . .	64
§ 15. Andere Apparate . . . . .	74
<b>F. Lampen und Zubehör.</b>	
§ 16. Fassungen und Glühlampen . . . . .	75
§ 17. Bogenlampen . . . . .	79
§ 18. Beleuchtungskörper, Schnurpendel und Handlampen . . . . .	81
<b>G. Beschaffenheit und Verlegung der Leitungen.</b>	
§ 19. Beschaffenheit isolierter Leitungen . . . . .	88
§ 20. Bemessung der Leitungen . . . . .	90
§ 21. Allgemeines über Leitungsverlegung . . . . .	95
§ 22. Freileitungen . . . . .	110
§ 23. Installationen im Freien . . . . .	118
§ 24. Leitungen in Gebäuden . . . . .	120
§ 25. Isolier- und Befestigungskörper . . . . .	123

	Seite
§ 26. Rohre . . . . .	125
§ 27. Kabel . . . . .	129
<b>H. Behandlung verschiedener Räume.</b>	
§ 28. Elektrische Betriebsräume . . . . .	131
§ 29. Abgeschlossene elektrische Betriebsräume	135
§ 30. Betriebsstätten . . . . .	136
§ 31. Feuchte, durchtränkte u. ähnliche Räume	137
§ 32. Akkumulatorenräume . . . . .	141
§ 33. Betriebsstätten und Lagerräume mit ät- zenden Dünsten . . . . .	142
§ 34. Feuergefährliche Betriebsstätten und Lagerräume . . . . .	143
§ 35. Explosionsgefährliche Betriebsstätten und Lagerräume . . . . .	144
§ 36. Schaufenster, Warenhäuser und ähnliche Räume, wenn darin leicht entzündliche Stoffe aufgestapelt sind . . . . .	146
<b>J. Provisorische Einrichtungen, Prüffelder und Labo- ratorien.</b>	
§ 37 . . . . .	147
<b>K. Theater und diesen gleichzustellende Versammlungs- räume.</b>	
§ 38. Allgemeine Bestimmungen . . . . .	150
§ 39. Bestimmungen für das Bühnenhaus . . .	153
<b>L. Weitere Vorschriften für Bergwerke unter Tage.</b>	
§ 40. Verlegung in Schächten . . . . .	159
§ 41. Schlagwettergefährliche Grubenräume . .	161
§ 42. Fahrleitungen und Zubehör elektrischer Streckenförderung . . . . .	162
§ 43. Fahrzeuge elektrischer Streckenförderung	165
§ 44. Abteufbetrieb . . . . .	167
§ 45. Schießbetrieb (im Anschluß an Starkstrom- anlagen) . . . . .	167
§ 46. Ortsveränderliche Betriebseinrichtungen .	169
<b>La. Leitsätze für Bagger mit zugehörigen Bahnanlagen in Bergwerksbetrieben über Tage.</b>	
§ 47 . . . . .	170
<b>M. Inkrafttreten der Errichtungsvorschriften.</b>	
§ 48 . . . . .	171
<b>II. Betriebsvorschriften.</b>	
§ 1. Erklärungen . . . . .	173
§ 2. Zustand der Anlagen . . . . .	174
§ 3. Warnungstafeln, Vorschriften und schema- tische Darstellungen . . . . .	176
§ 4. Allgemeine Pflichten der im Betriebe Be- schäftigten . . . . .	177

§ 5. Bedienung elektrischer Anlagen . . . . .	178
§ 6. Maßnahmen zur Herstellung und Sicherung des spannungsfreien Zustandes . . . . .	179
§ 7. Maßnahmen bei Unterspannungsetzung der Anlage . . . . .	181
§ 8. Arbeiten unter Spannung . . . . .	181
§ 9. Arbeiten in der Nähe von Hochspannung führenden Teilen . . . . .	182
§ 10. Zusatzbestimmungen für Akkumulatoren- räume . . . . .	182
§ 11. Zusatzbestimmungen für Arbeiten in ex- plosionsgefährlichen, durchtränkten und ähnlichen Räumen . . . . .	184
§ 12. Zusatzbestimmungen für Arbeiten an Kabeln . . . . .	184
§ 13. Zusatzbestimmungen für Arbeiten an Frei- leitungen . . . . .	184
§ 14. Zusatzbestimmungen für Arbeiten in Prüf- feldern und Laboratorien . . . . .	186
§ 15. Inkrafttreten der Betriebsvorschriften .	186
<b>Anhang zu den Vorschriften für die Errichtung und den Betrieb elektrischer Starkstromanlagen nebst Ausführungsregeln.</b>	
<b>Schematische Darstellungen . . . . .</b>	187
<b>III. Bestimmungen für elektrische Anlagen in der Landwirtschaft.</b>	
1. A. Leitsätze für die Errichtung elektr. Starkstrom- anlagen in der Landwirtschaft . . . . .	189
2. B. Merkblatt für die Behandlung elektr. Anlagen in der Landwirtschaft . . . . .	196
3. C. Betriebsanweisung für die Bedienung elektr. Stark- stromanlagen für Hochspannung in der Landwirt- schaft . . . . .	199
<b>Anhänge.</b>	
1. Leitsätze für Schutzerdungen in Hochspan- nungsanlagen.	
I. Allgemeines . . . . .	201
II. Zweck der Schutzerdung . . . . .	204
III. Begriffserklärungen . . . . .	205
IV. Schutzerdung in gedeckten Räumen . . . . .	206
V. Schutzerdung im Freien . . . . .	208
VI. Zuleitungen zu den Erdern . . . . .	211
VII. Bemessung der Erdung . . . . .	212
Anhang . . . . .	213
2. Leitsätze für Erdungen und Nullung in Niederspannungsanlagen.	
I. Begriffserklärungen . . . . .	219
II. Zweck der Schutzerdung . . . . .	220

	Seite
III. Erdungen bzw. Nullung werden angewendet . . . . .	221
IV. Zuleitungen zu Erdern . . . . .	222
V. Bemessung der Erdung . . . . .	224
VI. Prüfung der Erdungen . . . . .	224
3. Leitsätze für den Schutz elektrischer Anlagen gegen Überspannungen. . . . .	225
I. Ursprung und Verlauf der Überspannungen . . . . .	225
II. Maßnahmen zur Verhütung von Überspannungsschäden in Hochspannungsanlagen . . . . .	232
III. Maßnahmen zur Verhütung von Überspannungsschäden in Niederspannungsanlagen. . . . .	240
4. Vorschriften für die Ausführung von Schlagwetter-Schutzvorrichtungen an elektrischen Maschinen, Transformatoren und Apparaten. . . . .	242
5. Vorschriften für isolierte Leitungen in Starkstromanlagen . . . . .	248
A. Gummiisolierte Leitungen.	
I. Allgemeines . . . . .	249
II. Bauart und Prüfung der Leitungen . . . . .	250
B. Bleikabel.	
I. Gummibleikabel . . . . .	259
II. Papierkabel . . . . .	261
C. Belastungstafeln für isolierte Leitungen.	
I. Kupferleitungen . . . . .	264
II. Aluminiumleitungen . . . . .	265
6. Normen für umhüllte Leitungen . . . . .	267
7. Vorschriften für Starkstrom-Freileitungen.	
I. Leitungen . . . . .	268
II. Gestänge . . . . .	276
III. Besondere Bestimmungen . . . . .	287
8. Bahnkreuzungs-Vorschriften für fremde Starkstromanlagen (BKV.) . . . . .	290
9a. Allgemeine Vorschriften für die Ausführung und den Betrieb neuer elektrischer Starkstromanlagen bei Kreuzungen und Näherungen von Telegraphen- und Fernsprechleitungen . . . . .	290
9b. Zusatzbestimmungen des Reichspostministers vom 26. Juli 1922 zu Ziffer 3 der Allgemeinen Vorschriften usw. . . . .	290
9c. Allgemeine Vorschriften zum Schutz vorhandener Reichs-Telegraphen- und Fernsprechanlagen gegen neue elektrische Bahnen . . . . .	290
9d. Vorschriften für die bruchsichere Führung von Hochspannungsfreileitungen über Postleitungen . . . . .	290
9e. Leitsätze für Maßnahmen an Fernmelde- und an Drehstromanlagen im Hinblick auf gegenseitige Näherungen . . . . .	290



10. Vorschriften für den Anschluß von Fernmeldeanlagen an Niederspannungs-Starkstromnetze durch Transformatoren oder Kondensatoren (mit Ausschluß der öffentlichen Telegraphen- u. Fernsprechanlagen)	291
11. Leitsätze für den Anschluß von Geräten und Einrichtungen, die eine leitende Verbindung zwischen Niederspannungsstarkstrom- und Fernmeldeanlagen erfordern. (Mit Ausnahme der öffentlichen Telegraphen- und Fernsprechanlagen) . . . . .	293
12a. Vorschriften für Verbindungsgeräte, die die Verwendung von Starkstromleitungen bis 440 V Nennspannung als Antenne oder Erde ermöglichen . . .	294
12b. Vorschriften für Geräte, die zur Entnahme von Heiz- oder Anodenstrom aus Starkstromnetzen mit 440 V Nennspannung dienen (Netzanschlußgeräte) .	294
13. Leitsätze für die Bekämpfung von Bränden in elektrischen Anlagen und in deren Nähe	295
14. Anleitung zur ersten Hilfeleistung bei Unfällen im elektrischen Betriebe . . . . .	300
Maßnahmen für das Entfernen der Verunglückten von den Leitungen . . . . .	302
15. Schaltzeichen und Schaltbilder . . . . .	304
<b>Sachverzeichnis</b> . . . . .	318