

Stand: Juni 2022

Sven Ritterbusch

# Unterweisungen für die Elektrofachkraft

- Elektrowissen auffrischen und vermitteln
- In elektrotechnischen Themen unterweisen
- Unterweisungen mühelos vorbereiten

# IMPRESSUM

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Grundwerk einschließlich 72. Aktualisierungs- und Ergänzungslieferung Juni 2022

© 2022 by **WEKA MEDIA GmbH & Co. KG**

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck und Vervielfältigung – auch auszugsweise – nicht gestattet.

## **Wichtiger Hinweis**

Die WEKA MEDIA GmbH & Co. KG ist bemüht, ihre Produkte jeweils nach neuesten Erkenntnissen zu erstellen. Deren Richtigkeit sowie inhaltliche und technische Fehlerfreiheit werden ausdrücklich nicht zugesichert. Die WEKA MEDIA GmbH & Co. KG gibt auch keine Zusicherung für die Anwendbarkeit bzw. Verwendbarkeit ihrer Produkte zu einem bestimmten Zweck. Die Auswahl der Ware, deren Einsatz und Nutzung fallen ausschließlich in den Verantwortungsbereich des Kunden.

WEKA MEDIA GmbH & Co. KG  
Sitz in Kissing  
Registergericht Augsburg  
HRA 13940

Persönlich haftende Gesellschafterin:

WEKA MEDIA Beteiligungs-GmbH  
Sitz in Kissing  
Registergericht Augsburg  
HRB 23695

Vertretungsberechtigte Geschäftsführer:

Stephan Behrens, Michael Bruns, Jochen Hortschansky, Kurt Skupin

WEKA MEDIA GmbH & Co. KG  
Römerstraße 4, D-86438 Kissing  
Fon 0 82 33.23-40 00  
Fax 0 82 33.23-74 00  
[service@weka.de](mailto:service@weka.de)  
[www.weka.de](http://www.weka.de)

Umschlag geschützt als Geschmacksmuster der

WEKA MEDIA GmbH & Co. KG

Satz: WEKA Media GmbH & Co.KG

Druck: Druckerei Marzorati e.K., Angerstraße 10, D-86343 Königsbrunn

Printed in Germany 2022

ISBN 978-3-8111-1162-2

## Vorwort

Als Elektrofachkraft müssen Sie in Ihrem Beruf hohen Anforderungen gerecht werden und viele Herausforderungen meistern. Neben rein fachlichen Arbeitsaufgaben wie Prüfen oder Instandsetzen kommt Ihnen auch im Umgang mit Auszubildenden oder Kollegen eine große Verantwortung zu. Aus dem Arbeitsschutzgesetz sowie u.a. aus der DGUV Vorschrift 1 leitet sich die Notwendigkeit einer wiederkehrenden, fachgerechten Unterweisung der Ihnen anvertrauten Menschen ab. Hiermit tragen Sie maßgeblich dazu bei, Unfälle bzw. Sach- und Personenschäden zu vermeiden. Um diese Tätigkeit gewissenhaft ausführen zu können, sind geeignete **Unterweisungsunterlagen** unumgänglich.

Erschwerend kommt hinzu, dass sich auch bei den maßgeblichen **Normen und Vorschriften** kontinuierlich Änderungen ergeben. Somit ist es schwierig, sich ständig auf dem aktuellsten Stand der Technik zu halten. Veraltetes Wissen oder ungültig gewordene Sachverhalte zu vermitteln, ist indes nicht zielführend. Sie brauchen daher eine Garantie, dass die Unterweisungsunterlagen überprüft, fachlich aktuell gehalten und stets um wichtige neue Gegebenheiten ergänzt werden.

Mit der vorliegenden Praxislösung „**Unterweisungen für die Elektrofachkraft**“ können Sie nun Ihrer Unterweisungspflicht angemessen nachkommen. Dabei werden relevante Themen mithilfe gut illustrierter Unterweisungsvorlagen in Ihrem Onlinezugang und mittels gedruckter vertiefender Leitfäden erläutert.

Jeder Arbeitgeber und Arbeitnehmer (Beschäftigter/Mitarbeiter) hat in Bezug auf die elektrotechnische Arbeit bestimmte Pflichten und Rechte, die zu erfüllen sind. In diesem Zusammenhang ist auch in der korrekten Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung sowie in den Details der verschiedenen Qualifikationsstufen im elektrotechnischen Berufsbereich zu unterweisen. Hiermit beschäftigen sich die Unterweisungsvorlagen in **Teil 1 „Rechtliche Organisation und Pflichten“**.

Wichtige elektrische Kenngrößen, wesentliche Wirkungen des elektrischen Stroms und die grundlegenden Aspekte des Stromflusses durch den Körper gehören zum Grundwissen jeder Elektrofachkraft, bevor Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln ausgeführt werden können. Arbeiten im spannungsfreien Zustand, Arbeiten unter Spannung sowie Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile sind u.a. in der VDE 0105-100 geregelt. Diese Arbeitsmethoden müssen von Elektrofachkräften aufgrund der damit verbundenen hohen Unfallgefahr unbedingt beherrscht werden. Mit den Vorlagen in **Teil 2 „Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln“** können Sie Ihre Mitarbeiter verständlich und praxisnah unterweisen.

Das Wissen um verschiedene Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag, thermische Auswirkungen und bei Überstrom, Fehlerströmen oder Überspannungen ist elementare Voraussetzung, um die Elektrosicherheit zu gewährleisten. Mithilfe der Unterlagen in **Teil 3 „Elektrotechnische Installationen“** können Sie diese und weitere Themen bezüglich der Errichtung einer elektrischen Anlage (wie z.B. Erdungsanlage, Schutzleiter, Kabel- und Leitungsanlagen oder Installationsbereiche) adäquat vermitteln.

Prüfungen gehören mit zu den wichtigsten Arbeitsaufgaben einer Elektrofachkraft und sind letztlich eine unabdingbare Grundlage für die Gewährleistung des sicheren Betriebs von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln. In **Teil 4 „Erstmalige und wiederkehrende Prüfungen“** finden Sie normenkonform alle relevanten Informationen rund um das Prüfen elektrischer Betriebsmittel, elektrischer Anlagen sowie isolierender Schutz- und Hilfsmittel.

Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art (nach VDE 0100, Gruppe 700) sowie elektrotechnische Verfahren wie Lichtbogenschweißen, Plasmaschneiden oder Löten zählen zu den Bereichen mit einer erhöhten elektrischen Gefährdung. Auch Gefährdungen durch Absturz oder durch explosionsfähige Atmosphäre sind bei der Errichtung und Instandhaltung elektrischer Anlagen durch die Elektrofachkraft zu beachten. Mit Ihren professionellen Unterweisungen in **Teil 5 „Spezielle Bereiche der Elektrotechnik“** können Sie Ihre Mitarbeiter über Gefahren und die einzuhaltenden Schutzmaßnahmen unterweisen.

In Notfällen ist schnelles Handeln wichtig, um größere Schäden zu vermeiden. Bevor mit der Hilfeleistung oder der Brandbekämpfung begonnen werden kann, muss die Gefahrenlage, die sich durch den elektrischen Strom ergibt, eingeschätzt werden. Danach sind Maßnahmen zum Selbstschutz zu treffen, um die Hilfeleistung ausführen zu können. Das Wissen um die Erste-Hilfe-Maßnahmen kann für den Verletzten lebensrettend sein. Der korrekte Ablauf der Rettungskette und das richtige Vorgehen bei verschiedenen Verletzungen oder bei der Brandbekämpfung sind in **Teil 6 „Erste Hilfe und Brandbekämpfung“** genau beschrieben.

**„Erneuerbare Energien und zukunftsfähige Elektroinstallationen“ (Teil 7)** ist der Bereich der Elektrotechnik, der den schnellsten Veränderungen durch die Weiterentwicklung der Technik unterliegt. Ziel dieses Kapitels ist es, zukunftssträchtige Anwendungen darzustellen, die die Kosten des Verbrauchs von Energie aus fossilen Brennstoffen (Erdöl, Erdgas) reduzieren. Mit einer kombinierten Energieerzeugungs- und -verbrauchsanlage (PEI = Prosumer's Electrical Installation) können zum Beispiel nicht nur Energie-spitzenlasten beim Fremdbezug der Elektroenergie gesenkt, sondern es kann auch die Unabhängigkeit von Energieversorgern erreicht werden. Mithilfe von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) speist man Elektroenergie kosten-

günstig in kombinierte Energieerzeugungs- und -verbrauchsanlagen ein. Zur Speicherung der Elektroenergie wird zurzeit besonders auf Batterien und Akkumulatoren gesetzt. Durch die Nutzung von Fahrzeugen mit Elektroantrieb (BEV = Battery Electric Vehicle) sollen nicht nur weniger fossile Brennstoffe verbrannt, sondern auch eine Energiekostenreduzierung erreicht werden. Gleiches gilt für die Anwendung erneuerbarer Energien bei allen elektrischen Geräten und Anlagen sowie Luftwärmeanlagen (Heizung, Klimaanlage, Warmwassererzeugung).

**Fazit:** Dieses Werk deckt die wichtigsten und auch die aktuellen elektrotechnischen Themen ab und eignet sich damit hervorragend für den Einsatz bei Unterweisung und Ausbildung – aber auch, um das eigene Wissen schnell und effektiv aufzufrischen. Die wichtigsten Vorteile dieser Praxislösung nochmals im Überblick:

- Mit kompakten, übersichtlichen und modern illustrierten Unterweisungen können Sie das Wichtige und Richtige mühelos vermitteln.
- Die Leitfäden bieten neben einer farbigen Folienvorschau detaillierte Informationen, die Sie beim Unterweisen brauchen, ermöglichen das Notieren eigener Anmerkungen und können bei der jeweiligen Unterweisung leicht zur Hand genommen werden.
- Ihr Onlinezugang bietet Ihnen neben dem Zugriff auf alle PowerPoint-Präsentationen und der praktischen Suchfunktion eine fachgerechte Themenstruktur von A bis Z und eine umfassende Sammlung der für die Elektrotechnik wichtigen Vorschriften.

Aus meiner langjährigen Erfahrung als Elektrofachkraft, Fachkraft für Arbeitssicherheit und Referent kann ich dieses Werk daher jedem elektrotechnisch tätigen Kollegen mit bestem Gewissen empfehlen – und ich freue mich, wenn es Sie bei der Unterweisung und Ausbildung in Ihrem Betrieb „tatkräftig“ unterstützt.

Ich wünsche Ihnen nun viel Erfolg bei der Anwendung der „Unterweisungen für die Elektrofachkraft“!

Ihr



Sven Ritterbusch



*Sven Ritterbusch*

### **Zum Autor**

Nach der Berufsausbildung und der Berufsausübung als Facharbeiter für Nachrichtentechnik schloss Sven Ritterbusch sein Studium zum Ingenieur für industrielle Elektronik (an der Fachschule für Technik und Wirtschaft in der Lutherstadt Eisleben), zum Diplom-Ingenieur (FH) für Elektrotechnik mit Vertiefung in der Informationsverarbeitung (an der Fachhochschule Anhalt in Köthen) sowie zum Sicherheitsingenieur (an der Otto-von-Guericke-Universität in Magdeburg) erfolgreich ab.

Von 1994 bis 2013 war Sven Ritterbusch als Sicherheitsingenieur bei einem Ingenieurbüro für Arbeitssicherheit tätig. Als Projektmanager für das Lehrsystem Arbeitsschutz (LEAS) entwickelte er die Aus-, Fort- und Weiterbildung für Fachkräfte der Arbeitssicherheit, die in den WEKA-Folienwerken „Ausbildungs- und Unterweisungsfolien für die Sicherheitsfachkraft“ und „Unterweisungen für die Elektrofachkraft“ ihre Fortentwicklung fand.

Neben der Beratungstätigkeit als Sicherheitsingenieur und Brandschutzbeauftragter sowie der Projektarbeit am Lehrsystem Arbeitsschutz führte er u.a. regelmäßig Prüfungen von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln in/an Kundenanlagen durch. Seit 2011 ist Sven Ritterbusch als VdS-anerkannter Sachverständiger zum Prüfen elektrischer Anlagen aktiv.

Im Jahr 2013 hat er die GAB Ingenieure GmbH gegründet, die Unternehmen in den Bereichen Arbeitsschutz und Brandschutz berät. Sven Ritterbusch ist für die GAB Ingenieure GmbH als geschäftsführender Gesellschafter und VdS-anerkannter Sachverständiger zum Prüfen elektrischer Anlagen tätig.



## Gesamtinhaltsverzeichnis

- ➡ **Wegweiser**
  - Vorwort
  - Gesamtinhaltsverzeichnis
  - Abkürzungen und Richtlinien
  
- 1 Rechtliche Organisation und Pflichten**
  - 1.0 Inhalt
  - 1.1 Statistische Daten zu Stromunfällen
  - 1.2 Pflichten des Arbeitgebers/Unternehmers
    - Grundsätze der Prävention
    - Pflichten zur Gefährdungsbeurteilung
    - Pflichten zur Arbeitsschutzorganisation
    - Rechtliche Grundlagen
    - Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen am Arbeitsplatz
  - 1.3 Pflichten der Beschäftigten und PSA
    - Unterweisung nach DGUV Vorschrift 1
    - Persönliche Schutzausrüstung
    - Kopf-, Augen- und Gesichtsschutz
    - Atemschutz
    - Gehörschutz
    - Hand- und Hautschutz
    - Körper- und Fußschutz
    - PSA gegen Absturz
  - 1.4 DGUV Vorschrift 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
  - 1.5 Elektrofachkraft und verantwortliche Elektrofachkraft
    - Fachliche Qualifikation und Tätigkeiten
    - Aufgaben der verantwortlichen Elektrofachkraft
  - 1.6 Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten
  - 1.7 Elektrotechnisch unterwiesene Person
  - 1.8 Unterweisungen für alle Beschäftigten: Umgang mit elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln
    - Umgang mit elektrischen Anlagen
    - Benutzen von elektrischen Betriebsmitteln
    - Benutzen von Elektrohandwerkzeugen
  
- 2 Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln**
  - 2.0 Inhalt
  - 2.1 Grundlagen des elektrischen Stroms
    - Elektrische Kenngrößen
    - Wirkungen des elektrischen Stroms
    - Stromfluss durch den Körper
  - 2.2 Betrieb von elektrischen Anlagen: Allgemeine Grundsätze
  - 2.3 Betrieb von elektrischen Anlagen: Übliche Betriebszustände und Arbeitsmethoden



- 2.4 Betrieb von elektrischen Anlagen: Arbeiten im spannungsfreien Zustand
- 2.5 Betrieb von elektrischen Anlagen: Arbeiten unter Spannung (AuS)
- 2.6 Betrieb von elektrischen Anlagen: Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile
- 2.7 Betrieb von elektrischen Anlagen: Instandhaltung
  
- 3 Elektrotechnische Installationen**
- 3.0 Inhalt
- 3.1 Grundlagen elektrischer Anlagen
- 3.2 Elektrogeräte
- 3.3 Schutz gegen elektrischen Schlag
  - Allgemein und Basisschutz
  - Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag: Fehlerschutz
  - Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag: doppelte und verstärkte Isolierung und Schutztrennung
  - Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag: Schutz durch Kleinspannung
  - Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag: weitere Schutzvorkehrungen
- 3.4 Schutz gegen thermische Auswirkungen
  - Maßnahmen gegen thermische Auswirkungen
  - Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs)
  - Besondere Maßnahmen bei Brandrisiken
  - Feuergefährdete Betriebsstätten
- 3.5 Schutz bei Überstrom
- 3.6 Schutz bei Fehlerströmen
- 3.7 Schutz bei Überspannungen
  - Äußerer Blitzschutz
  - Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs)
- 3.9 Elektromagnetische Felder
- 3.11 Erdungsanlage und Schutzleiter
  - Erdungsanlage
  - Fundamenterder
  - Schutzleiter
- 3.12 Kabel- und Leitungsanlagen
  - Baulicher Brandschutz
  - Verlegearten
  - Nähe zu anderen technischen Anlagen
  - Anforderungen an elektrische Leiter
- 3.13 Steckvorrichtungen
  - Steckdosen
- 3.14 Installationsbereiche/-zonen nach DIN
  - Installationsbereich Wohnen
  - Netzanschluss von Verbraucheranlagen
  - Zählerplätze in elektrischen Anlagen
  - Barrierefreies Wohnen und Arbeiten





- 3.15 Elektrische Ausrüstung von Maschinen
  - Bedienerchnittstellen
  - Steuerfunktion
- 3.16 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
  
- 4 Erstmalige und wiederkehrende Prüfungen**
- 4.0 Inhalt
- 4.1 Grundsätze von Prüfungen
- 4.2 Prüfen von elektrischen Betriebsmitteln
  - Prüfung von allgemeinen ortsveränderlichen Betriebsmitteln
  - Prüfung von Medizingeräten
  - Prüfung von Lichtbogenschweißeinrichtungen
- 4.3 Prüfen von elektrischen Anlagen
  - Erstprüfungen
  - Erstprüfung – Messen von Leiterverbindungen und Isolationswiderständen
  - Erstprüfung – Wirksamkeit von Maßnahmen prüfen und dokumentieren
  - Wiederkehrende Prüfungen
- 4.4 Prüfen von isolierenden Schutz- und Hilfsmitteln
- 4.5 Prüfen der elektrischen Ausrüstung von Maschinen
- 4.6 Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen
  
- 5 Spezielle Bereiche der Elektrotechnik**
- 5.0 Inhalt
- 5.1 Elektrische und abgeschlossene elektrische Betriebsstätten
  - Anforderungen nach VDE 0100-731
  - Bedienungsgänge und Wartungsgänge
  - Schutzräume von Betätigungseinrichtungen
- 5.2 Leuchten und Beleuchtungsanlagen
  - Auswahl und Errichtung
  - Kleinspannungsbeleuchtungsanlagen
- 5.3 Feuchte/nasse Installationsbereiche
  - Räume mit Bad und Dusche
  - Räume mit Saunaheizungen
  - Schwimmbäder und Springbrunnen
- 5.4 Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung
- 5.5 Elektrosicherheit in medizinisch genutzten Bereichen
- 5.6 Arbeiten auf höher gelegenen Arbeitsplätzen
- 5.7 Arbeiten in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betriebsstätten
- 5.8 Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen
- 5.9 Elektrotechnische Verfahren
  - Lichtbogenschweißen
  - Plasmaschneiden



- Löten
- 5.10 Arbeiten auf Baustellen
  - Elektrosicherheit auf Baustellen
  - Umgang mit Leitern und Gerüsten
  - Heben und Tragen
  - Arbeitsmittel
  - Arbeitssicherheit auf Baustellen
- 5.11 Arbeiten an Masten, Freileitungen und Oberleitungsanlagen
- 5.12 Arbeiten in Kanälen und Schächten
- 5.13 Arbeiten an und in der Nähe von Erdleitungen
  
- 6 Erste Hilfe und Brandbekämpfung**
- 6.0 Inhalt
- 6.1 Gefahrenlagen durch den elektrischen Strom
- 6.2 Erste-Hilfe-Maßnahmen
- 6.3 Brandbekämpfung
  
- 7 Erneuerbare Energien und zukunftsfähige Elektroinstallationen**
- 7.0 Inhalt
- 7.1 Elektrische Anlagen zum Laden von Elektrofahrzeugen
  - Ladesysteme
  - Prüfen von EV-Ladestellen
- 7.2 Photovoltaische Solarenergie-Systeme
  - Auswahl und Montage
  - Betrieb von PV-Anlagen
- 7.3 Batterieanlagen
  - Batterieladeanlagen
  - Transport und Entsorgung gebrauchter oder beschädigter Batterien
  - Stationäre Batterieanlagen (Speicher)
- 7.4 Elektrische Anlagen im Inselbetrieb