

Ausbildungsprogramm für Studienaussteiger/innen

# Elektroniker - Fachrichtung Automatisierungstechnik (m/w/d)

*Modulhandbuch (Grundlagen der Schutztechnik)*

# 2019

Helmut Windschiegl

OTH mind - BMBF Verbundprojekt

**#aufstieggestalten**

Dieses Material ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz (CC BY-SA 4.0). Bei einer Weitergabe soll der Name des Urhebers wie folgt genannt werden: „Helmut Windschiegl, OTH mind #aufstieggestalten, OTH Amberg-Weiden“.



## Inhaltsverzeichnis

1	Modulbeschreibung .....	3
2	Curriculum .....	4
3	Unterrichtsplan .....	7
3.1	Unterrichtssequenz 1: Gefahren des elektrischen Stroms .....	7
3.2	Unterrichtssequenz 2: Sicherheitsbestimmungen (VDE) für Niederspannungen.....	9
3.3	Unterrichtssequenz 3: Schutz gegen elektrischen Schlag / Automatisierte Abschaltung .....	11
3.4	Unterrichtssequenz 4: Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen .....	13
3.5	Unterrichtssequenz 5: Prüfen der Schutzmaßnahmen (Teil I) .....	15
3.6	Unterrichtssequenz 6: Prüfen der Schutzmaßnahmen (Teil II).....	17
	Impressum .....	19

# 1 Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen der Schutztechnik</b>
<b>Zusatzinformationen</b>	Qualifizierungsangebot für den (Ausbildungs-)Beruf <i>Elektroniker - Fachrichtung Automatisierungstechnik (m/w/d)</i>
<b>Lehrende/Dozierende</b>	
<b>Beschreibung</b>	Die Grundlagen elektrischer Schutztechnik und der gefahrlose Umgang mit elektrischem Strom sind von zentraler Bedeutung. Wesentliche Inhalte dieses Moduls sind die Gefahren des elektrischen Stroms sowie der Schutz gegen elektrischen Schlag.
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahren des elektrischen Stroms</li> <li>• technische Schutzmaßnahmen</li> <li>• Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln</li> <li>• Prüfen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel</li> </ul>
<b>Lernziele / Lernergebnisse / Kompetenzen</b>	Nach der Veranstaltung sind die Teilnehmer/innen in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Gefahren des elektrischen Stroms richtig einzuschätzen</li> <li>• geeignete technische Einrichtungen für sicherheitsbezogene Schutzeinrichtungen auszuwählen</li> <li>• Arbeitsabläufe und Arbeitsergebnisse nach sicherheitstechnischen Aspekten zu bewerten</li> <li>• geeignete Mess- und Prüfverfahren bei der Inbetriebnahme von Anlagen einzusetzen</li> <li>• fristgerecht Wiederholungsprüfungen durchzuführen und Betriebsstörungen sicherheitstechnisch zu beurteilen</li> </ul>
<b>Lehrmaterial</b>	Fachkundebuch Elektrotechnik (Europa-Lehrmittel), ausgewählte Tabellenbücher, Skript, ergänzende Lehrmaterialien, etc.
<b>Lehrmethoden / Veranstaltungstyp</b>	Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten, Bearbeiten von Übungsaufgaben, Übungen am PC, etc.
<b>Aufteilung des Workload</b>	Präsenzzeit - Theorie: ca. 24 UE Präsenzzeit - Praxis: ca. 24 UE
<b>Unterrichts-/Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Literatur</b>	Fachkunde Elektrotechnik (Europa Lehrmittel), Elektronik Tabellen - Betriebs- und Automatisierungstechnik Tabellenbuch (Westermann)

## 2 Curriculum

Thema	Nr.	Umfang (Theorie)	Inhalte (Theorie)	Nr.	Umfang (Praxis)	Inhalte (Praxis)	Lernhilfen, Übungen
Gefahren des elektrischen Stroms	1a	4 UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkungen des elektrischen Stroms im menschlichen Körper</li> <li>• Fachbegriffe im Themenbereich Schutzmaßnahmen (z.B. direktes und indirektes Berühren)</li> </ul>	1b	3 UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung der Theorie mit praktischen Beispielen</li> <li>• Zeigen der Schutzarten und Schutzklassen an verschiedenen Bauteilen</li> </ul>	Fachbuch, Tabellenbuch, Übungsaufgaben, Internet
Sicherheitsbestimmungen (VDE) für Niederspannungsanlagen	2a	4 UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualifikation und Schutzmaßnahmen bei Arbeiten in elektrischen Anlagen</li> <li>• Schutzklassen und Schutzarten bei elektrischen Betriebsmitteln</li> <li>• Fehlerarten in elektrischen Anlagen und Spannungen im Fehlerfall</li> </ul>	2b	3 UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen von nicht Kurzschluss, Erdschluss an Installationswand zeigen</li> </ul>	
Schutz gegen elektrischen Schlag  Automatische Abschaltung der Stromversorgung	3a	4 UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz gegen direktes Berühren (Anforderungen an den Basisschutz: Doppelte oder verstärkte Isolierung, Schutztrennung, Schutz durch Kleinspannung mittels SELV oder PELV)</li> <li>• Schutz bei indirektem Berühren (Anforderungen an den Fehlerschutz)</li> <li>• Schutz im verschiedenen Netzarten (TN-System, TT-System, IT-System)</li> </ul>	3b	2 UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen von nicht vorhandener PELV Brücke an Installationswand zeigen</li> </ul>	

<p>Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen</p> <p>Differenzstrom-überwachung und Schutz gegen elektrostatische Aufladung</p>	4a	4 UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen RCDs)</li> <li>• Anwendungen von RCDs (z. B. selektiv gestaffelte Schutzeinrichtungen)</li> <li>• Kennwerte von RCDs, Typenauswahl bei Einsatz von RCDs, RCD als Brandschutz</li> <li>• Differenzstrom-Überwachungseinrichtungen</li> <li>• Schutzvorkehrungen für Anlagen, die nur durch Elektrofachkräfte betrieben und überwacht werden</li> <li>• Einrichten eines ESD-Arbeitsplatzes</li> </ul>	4b	4 UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messungen am RCD durchführen</li> </ul>	
<p>Prüfen der Schutzmaßnahmen (Teil 1)</p>	5a	4 UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstprüfungen von ortsfesten elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln nach DIN VDE 0100, Teil 600</li> <li>• Prüfen der Schutzleiter und Schutzpotenzialausgleichsleiter</li> <li>• Messen der Isolationswiderstände</li> <li>• Prüfen der Schutzmaßnahmen SELV, PELV und der Schutztrennung</li> <li>• Messen des Isolationswiderstandes von Fußböden und Wänden</li> </ul>	5b	8 UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstprüfungen von ortsfesten elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln nach DIN VDE 0100, Teil 600</li> <li>• Prüfung an einer Simulationstafel</li> </ul>	

Prüfen der Schutzmaßnahmen (Teil 2)	6a	4 UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen der Schutzmaßnahme: Automatische Abschaltung der Stromversorgung</li> <li>• Prüfen im TN-, TT- und IT-System (z. B. Messen der Schleifenimpedanz, Messen des Erdungswiderstandes)</li> <li>• Prüfen der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) und Prüfen der Drehfeldrichtung</li> <li>• Wiederkehrende Prüfungen von elektrischen Anlagen und ortsfesten Betriebsmitteln nach DIN VDE 0105</li> <li>• E-Check als Gütesiegel für die Elektroanlage</li> </ul>	6b	4 UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstprüfungen von ortsfesten elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln nach DIN VDE 0100, Teil 600</li> <li>• Prüfung an einer Simulationstafel</li> <li>• Durchführung der Wiederholungsprüfung nach DIN VDE 0105</li> </ul>	
-------------------------------------	----	------	--	----	------	---	--

### 3 Unterrichtsplan

#### 3.1 Unterrichtssequenz 1: Gefahren des elektrischen Stroms

		Themenkomplex	Inhalte	
<b>Modul 2 / Nr. 1</b>	<b>4 UE</b>	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz</li> <li>• Produktsicherheitsgesetz</li> <li>• Gefahrstoffverordnung</li> <li>• Sicherheitszeichen</li> <li>• „Erste Hilfe“</li> <li>• Durchführen einer Gefährdungsbeurteilung</li> </ul>	<b>Theorie</b>
		Gefahren im Umgang mit dem elektrischen Strom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkungen des elektrischen Stroms im menschlichen Körper</li> <li>• Direktes und indirektes Berühren</li> <li>• Fachbegriffe Schutzmaßnahmen (nach DIN VDE) und ihre Bedeutung in der Praxis z. B. aktive Teile, Basisisolierung, Basisschutz, elektrische Anlage, elektrisches Betriebsmittel, elektrisches Verbrauchsmittel, Erder, Fehlerschutz, Körper, Kurzschluss, Kurzschlussstrom, Leiter, Neutralleiter (N-Leiter), PEN-Leiter, Schutzleiter (PE-Leiter), usw.</li> </ul>	
		Elektroinstallation einer Garage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplanung</li> <li>• Arbeitsschutz</li> <li>• Vorschriften</li> <li>• Persönliche Schutzausrüstung (PSA)</li> <li>• Benutzung von Leitern</li> <li>• Fünf Sicherheitsregeln</li> <li>• Erste Hilfe</li> <li>• Arbeitsplatzgrenzwert</li> </ul>	
		Elektrische Installation planen	<p><u>Wiederholung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag</li> <li>• Gefahren des elektrischen Stroms</li> </ul>	

		Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln und Arbeitsschutz kennen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernfeld 1 – Arbeitsauftrag 2</li> <li>• Lernfeld 1 – Arbeitsauftrag 3</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>praktische Beispiele und Anwendungen</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Aufgaben</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Übungen</b></p>
		Gefahren des elektrischen Stromes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brandgefahr</li> <li>• Kabelbrand</li> <li>• Stromschlag</li> <li>• Herzströme</li> <li>• Elektrounfall</li> <li>• Gefährlicher Stromkreis</li> <li>• Elektrischer Schlag</li> <li>• Fehlerstrom</li> <li>• Körperwiderstand</li> <li>• Fehlerarten</li> <li>• Fehlerstromkreis</li> <li>• Berührungsspannungen</li> </ul>	
		Unfall und Arbeitssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Energie und ihre Gefahren</li> <li>• Begriffe und Definitionen</li> <li>• Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz</li> <li>• Die fünf Sicherheitsregeln</li> <li>• Sicherheit bei Arbeiten an elektrischen Anlagen</li> </ul>	



### 3.2 Unterrichtssequenz 2: Sicherheitsbestimmungen (VDE) für Niederspannungen

		<b>Themenkomplex</b>	<b>Inhalte</b>	
<b>Modul 2 / Nr. 2</b>	<b>4 UE</b>	Sicherheitsbestimmungen für Niederspannungsanlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige Gesetze und Vorschriften</li> <li>• VDE-Prüfzeichen</li> <li>• CEE-Prüfzeichen</li> <li>• Kennzeichnung der Schutzklassen</li> <li>• Schutzarten elektrischer Betriebsmittel</li> </ul>	<b>Theorie</b>
		Maßnahmen bei Arbeiten an elektrischen Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbot für Arbeiten an unter Spannung stehenden Anlagen</li> <li>• Ausnahmeregelung</li> <li>• „Die fünf Sicherheitsregeln“</li> </ul>	
		Qualifikationen für Arbeiten in der Elektrotechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmungen, rechtliche Vorschriften</li> <li>• qualifizierte Personen in der Elektrotechnik: Befähigte Person Verantwortliche Elektrofachkraft (VEFK) Elektrofachkraft (EFK) Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten (EFKffT) Elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP)</li> </ul>	
		Fehlerarten in elektrischen Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Körperschluss</li> <li>• Kurzschluss</li> <li>• Leiterschluss</li> <li>• Erdschluss</li> </ul>	
		Spannungen im Fehlerfall	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerspannung</li> <li>• Berührungsspannung</li> <li>• zulässige Berührungsspannung</li> <li>• Erderspannung</li> <li>• Schrittspannung</li> </ul>	

	Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln und Arbeitsschutz kennen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernfeld 1 – Arbeitsauftrag 1</li> <li>• Lernfeld 1 – Arbeitsauftrag 4</li> </ul>	<p><b>praktische Beispiele und Anwendungen</b></p> <p><b>Aufgaben</b></p> <p><b>Übungen</b></p>
	Arbeitsschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schilder in elektrischen Anlagen</li> <li>• Regeln für die Sicherheit</li> <li>• Spannungsfreiheit feststellen</li> <li>• Erst-Maßnahmen</li> <li>• Sicherheit bei der Arbeit</li> <li>• Arbeitsschuhe</li> <li>• Spannungsprüfer</li> <li>• Leuchtaustausch</li> <li>• Sicherheitsregeln</li> </ul>	
	Unfall und Arbeitssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit bei Arbeiten an elektrischen Anlagen</li> </ul>	

### 3.3 Unterrichtssequenz 3: Schutz gegen elektrischen Schlag / Automatisierte Abschaltung

		<b>Themenkomplex</b>	<b>Inhalte</b>	
<b>Modul 2 / Nr. 3</b>	<b>4 UE</b>	Netzsysteme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterscheidung der Netzsysteme</li> <li>• Kennzeichnung von Netzsystemen</li> </ul>	<b>Theorie</b>
		Schutz gegen elektrischen Schlag	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren)</li> <li>• Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren)</li> </ul>	
		Automatische Abschaltung der Stromversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an den Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren)</li> <li>• Anforderungen an den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren)</li> <li>• Schutz im TN-System</li> <li>• Schutz im TI-System</li> <li>• Schutz im IT-System</li> </ul>	
		Doppelte oder verstärkte Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basisisolierung (Basisschutz)</li> <li>• zusätzliche Isolierung (Fehlerschutz)</li> </ul>	
		Schutztrennung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potentialtrennung mittels Trenntransformator</li> </ul>	
		Schutz durch Kleinspannung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SELV</li> <li>• PELV</li> <li>• FELV</li> <li>• Erzeugung von Kleinspannung</li> </ul>	
		Fehlerschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzbezeichnungen bei Netzsystemen</li> <li>• Fehlerschleife</li> <li>• Betriebs- bzw. Anlagenerder</li> <li>• Beispiel einer Spannungsaufteilung beim Körperschluss</li> </ul>	

		Analysieren einer Halogenbeleuchtung Sicherheitsaspekte der Beleuchtungsanlage analysieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernfeld 1 – Arbeitsauftrag 7</li> </ul>	<p><b>praktische Beispiele und Anwendungen</b></p> <p><b>Aufgaben</b></p> <p><b>Übungen</b></p>
		Fehlerschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz gegen direktes Berühren</li> <li>• Schutz bei indirektem Berühren</li> <li>• Zeit-Strom-Diagramm</li> <li>• Basisschutz und Fehlerschutz</li> </ul>	
		Schutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wichtige Vorschriften und Kennzeichen</li> <li>• Schutz gegen elektrischen Schlag</li> <li>• Drehstromsysteme</li> <li>• Anforderungen an den Basisschutz</li> <li>• Basisschutz unter normalen Bedingungen</li> <li>• Basisschutz unter besonderen Bedingungen</li> <li>• Anforderungen an den Fehlerschutz</li> <li>• Schutzerdung</li> <li>• Schutzpotenzialausgleich über die Haupterdungsschiene</li> <li>• Schutz durch automatische Abschaltung im TN-, TI- und IT-System</li> <li>• Schutz durch doppelte oder verstärkte Isolierung</li> <li>• Schutz durch Schutztrennung</li> <li>• Schutz durch Kleinspannung</li> </ul>	

### 3.4 Unterrichtssequenz 4: Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

		<b>Themenkomplex</b>	<b>Inhalte</b>	
<b>Modul 2 / Nr. 4</b>	<b>4 UE</b>	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptaufgaben von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen</li> <li>• Aufbau und Funktion</li> </ul>	<b>Theorie</b>
		Anwendungen von RCDs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbereich von RCDs</li> <li>• selektiv gestaffelte RCD-Schutzeinrichtung</li> <li>• RCD-LS-Kombination</li> </ul>	
		Kennwerte von RCDs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Art und Größe des Fehlerstroms</li> <li>• Kennzeichnung von RCDs</li> </ul>	
		Auswahl und Einsatz von RCDs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RCD-Typen und Einsatzgebiete</li> <li>• Besonderheit: PRCD</li> <li>• RCD als Brandschutz</li> </ul>	
		Differenzstrom-Überwachungseinrichtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notwendigkeit von Differenzstrom-Überwachungseinrichtung (RCMs)</li> <li>• allstromsensitive Abschaltung</li> </ul>	
		Schutzvorkehrungen für Anlagen, die nur durch Elektrofachkräfte betrieben und überwacht werden	<u>Anlagen mit besonderen Schutzeinrichtungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz durch nichtleitende Umgebung</li> <li>• Schutz durch erdfreien Schutzpotentialausgleich</li> <li>• Schutztrennung mit mehreren Betriebsmitteln</li> </ul>	
		Schutz gegen elektrostatische Aufladung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrostatische Aufladung</li> <li>• ESD-empfindliche Bauteile</li> <li>• elektrostatisch geschützte Verpackung</li> <li>• Anforderungen an einen ESD-Arbeitsplatz</li> </ul>	

		Fehlerstrom-Schutzeinrichtung RCD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkprinzip einer RCD</li> <li>• Baustromverteiler</li> <li>• Aderbruch</li> <li>• Mögliche Fehlerströme</li> <li>• Datenblatt zu RCDs</li> </ul>	<b>praktische Beispiele und Anwendungen</b>  <b>Aufgaben</b>  <b>Übungen</b>
		Zusätzlicher Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabe von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen</li> <li>• Funktion von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen</li> <li>• Arten von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen</li> </ul>	
		Schutzvorkehrungen für Anlagen, die nur von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen betrieben und überwacht werden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz durch nichtleitende Umgebung</li> <li>• Schutz durch erdfreien, örtlichen Schutzpotenzialausgleich</li> <li>• Schutztrennung mit mehr als einem Verbrauchsmittel</li> </ul>	

### 3.5 Unterrichtssequenz 5: Prüfen der Schutzmaßnahmen (Teil I)

		<b>Themenkomplex</b>	<b>Inhalte</b>	
<b>Modul 2 / Nr. 5</b>	<b>4 UE</b>	Prüfen der Schutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gesetzliche Vorschriften</li> <li>• Prüfung in elektrischen Anlagen nach Betriebsmitteln</li> </ul>	<b>Theorie</b>
		Übersicht Prüfungsaufgaben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstprüfungen von ortsfesten elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln nach DIN VDE 0100, Teil 600</li> <li>• Einbindung in die Gefährdungsermittlung</li> <li>• Vorgehensweise bei Prüfen: Besichtigen – Erproben – Messen - Dokumentieren</li> </ul>	
		Prüfen der Schutzleiter und Schutzpotenzialausgleichsleiter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mess- und Grenzwerte zur Durchgangsprüfung von Schutz- und Schutzpotentialausgleichsleitern</li> <li>• Messen von Schutzleiterverbindungen</li> </ul>	
		Messen der Isolationswiderstände in elektrischen Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zum Messen des Isolationswiderstandes</li> </ul>	
		Prüfen der Schutzmaßnahmen SELV, PELV und Schutztrennung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungen bei Kleinspannungen und Schutztrennung</li> <li>• Schutztrennung mit mehr als einem Verbrauchsmittel</li> </ul>	
		Messen des Isolationswiderstandes von Fußböden und Wänden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messverfahren</li> <li>• Werte des Isolationswiderstandes</li> <li>• Messung für Gleichstromsysteme</li> <li>• Messung für Wechselstromsysteme</li> </ul>	
		Prüfen elektrischer Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besichtigen</li> <li>• Erproben</li> <li>• Messen</li> <li>• Durchgängigkeit der Leiter</li> <li>• Isolationswiderstandsmessung</li> </ul>	

		Besichtigen, Erproben und Messen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersichtsschaltplan</li> <li>• Prüfungsschritte</li> <li>• Sichtkontrolle</li> <li>• Erproben und Messen</li> <li>• Sicherheit</li> <li>• Sichtprüfung</li> </ul>	<b>praktische Beispiele und Anwendungen</b>  <b>Aufgaben</b>  <b>Übungen</b>
		Messungen in elektrischen Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchgängigkeitsmessung</li> <li>• Bewertung einer Durchgängigkeitsmessung</li> <li>• Isolationsfehler</li> <li>• Überprüfung des Isolationswiderstandes</li> <li>• Isolationsmessung</li> </ul>	
		Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabe des Schutzpotentialausgleich</li> <li>• Leiterquerschnitte für den Schutzpotentialausgleich</li> <li>• Erder</li> </ul>	



### 3.6 Unterrichtssequenz 6: Prüfen der Schutzmaßnahmen (Teil II)

		<b>Themenkomplex</b>	<b>Inhalte</b>	
<b>Modul 2 / Nr. 6</b>	<b>4 UE</b>	Prüfen der Schutzmaßnahme: Automatische Abschaltung der Stromversorgung im TN-, TT- und IT-System	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen im TN-System</li> <li>• Messen der Schleifenimpedanz</li> <li>• Prüfen im TT-System</li> <li>• Messen des Erdungswiderstandes</li> <li>• Prüfen im IT-System</li> </ul>	<b>Theorie</b>
		Prüfen der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschaltbedingung</li> <li>• Messgerät der Messkategorie CAT IV</li> </ul>	
		Prüfen der Drehfeldrichtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtsdrehfeld</li> <li>• Drehfeldrichtungsanzeiger</li> </ul>	
		Wiederkehrende Prüfungen von elektrischen Anlagen und ortsfesten Betriebsmitteln nach DIN VDE 0105	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tätigkeiten der Wiederkehrende Prüfungen</li> <li>• Mindestinhalte des Prüfungsberichts</li> <li>• Mindestwerte für Isolationsprüfungen bei wiederkehrenden Prüfungen nach DIN VDE 0105</li> </ul>	
		E-Check als Gütesiegel für die Elektroanlage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung des E-Checks</li> <li>• Prüfprotokoll (E-Check)</li> <li>• E-Check-Prüfplakette</li> </ul>	
		Prüfen elektrischer Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schleifenimpedanzmessung (Wechselstromwiderstand)</li> <li>• RCD-Messungen (gemessene Werte, Messvorgang)</li> <li>• Weitere Überprüfungen: Spannungspolarität, Spannungen Wiederkehrende Prüfungen (Prüffristen)</li> <li>• Prüfbericht</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schleifenimpedanz</li> <li>• Einsatz von Schmelzsicherungen</li> <li>• Messung der Schleifenimpedanz</li> <li>• Schleifenimpedanz und Abschaltstrom</li> <li>• Zulässige Schleifenimpedanzen</li> <li>• RCD-Prüftaste</li> <li>• RCD testen</li> <li>• Betriebssicherheit - RCD</li> <li>• LS-Schalter als Personenschutz</li> <li>• Prüfungen</li> <li>• Prüffristen</li> <li>• Richtwerte</li> </ul>	<b>praktische Beispiele und Anwendungen</b>  <b>Aufgaben</b>  <b>Übungen</b>
	Prüfen der Schutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtwiederholung mit Hilfe von programmierten Aufgaben</li> </ul>	

## Impressum

Autor:	Dipl.-Ing. (Univ.) Helmut Windschiegl
Herausgegeben durch:	Teilprojekt #aufstieggestalten der OTH Amberg-Weiden aus dem Verbundprojekt „OTH mind“ mit der OTH Regensburg des Bund-Länder-Wettbewerbs „Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen“
Kontakt:	Hetzenrichter Weg 15, 92637 Weiden in der Oberpfalz othmind@oth-aw.de www.oth-aw.de/oth-mind
Copyright:	Dieses Kursmaterial ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz (CC BY-SA 4.0). Bei einer Weitergabe soll der Name des Urhebers wie folgt genannt werden: „Helmut Windschiegl, OTH mind #aufstieggestalten, OTH Amberg-Weiden“.
Hinweis:	Diese Publikation wurde im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Bund-Länder-Wettbewerbs „Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen“ erstellt. Die in dieser Publikation dargelegten Inhalte liegen in der alleinigen Verantwortung des Autors.