

# Orientierungshilfe Prüfungsteil II: Inbetriebnahme von Anlagen

## (Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten)

Diese Orientierungshilfe soll für die Inbetriebnahme bzw. die VDE-Prüfung in der Vorbereitungsphase zur Prüfung der Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten als Hilfsmittel bzw. Informationsquelle dienen.

Generell ist für die Teilnahme an der gesamten praktischen Prüfung zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten ein Unterweisungsnachweis (Gefahren des elektrischen Stroms, 5 Sicherheitsregeln, VDE Bestimmungen, etc.) erforderlich. Der Prüfling hat diesen, von seinem Betrieb abgezeichneten Unterweisungsnachweis am Prüfungstag vorzulegen.

Die VDE-Prüfung ist im Prüfungsteil II (Inbetriebnahme von Anlagen) der praktischen Prüfung enthalten. Hierzu werden Prüfungsracks, welche von Betrieben des Prüfungsausschusses bereitgestellt werden, in Betrieb genommen. Grundlage der VDE-Prüfung ist die **DIN VDE 0100-600** (angelehnt an die praktische Prüfung Teil 1 der Mechatroniker).

Für die VDE-Prüfung sollte jeder Betrieb, der Prüflinge stellt, seinen Prüflingen ein VDE-Prüfgerät (geeignet für DIN VDE 0100-600) zur Verfügung stellen und entsprechend auch die Prüflinge im Umgang mit diesem Prüfgerät schulen (ggf. kann auch ein VDE-Prüfgerät der Schule benutzt werden). Zudem sollte ein zweipoliger Spannungsprüfer bereitgestellt werden.

Neben der VDE-Prüfung wird auch die Erfassung der Funktion, die Einhaltung der 5 Sicherheitsregeln und ggf. die Behebung einfacher Fehler bei der Inbetriebnahme enthalten sein.

### Für die VDE-Prüfung nach DIN VDE 0100-600 werden folgende Punkte geprüft:

#### 1. Sichtprüfung

#### Überprüfung der Anlage auf sichtbare Mängel

Laut Inbetriebnahmeprotokoll sollen folgende Punkte überprüft werden:

	Prüfpunkt	In Ordnung?
1.1	Betriebsmittel fachgerecht montiert und beschriftet	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
1.2	Keine Beschädigung der Betriebsmittel	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
1.3	Schutzleiter fachgerecht angeschlossen	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
1.4	Schutz gegen direktes Berühren	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
1.5	Ordnungsgemäße Verbindungen / Korrekter Anschluss der Leitungen	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
1.6	Keine Beschädigung der Leitungen	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
1.7	Vollständigkeit der Dokumentation	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>

## 2. Schutzleiterwiderstandsmessung Durchgängigkeit des Schutzleiters wird überprüft

Ein höchstzulässiger Widerstandswert ist nicht vorgegeben. Der gemessene Wert sollte nicht höher sein als der der Leitungslänge entsprechende Leiterwiderstand zuzüglich der üblichen Übergangswiderstände. Die maximal zulässigen Widerstandswerte für die drei Schutzleiter werden im Vorfeld der Prüfung bei der Erstinbetriebnahme berechnet und sind bei der Prüfung dem VDE-Prüfprotokoll der Erstinbetriebnahme zu entnehmen (dieses liegt dem Prüfungsrack bei).

Der Prüfling berechnet während der Prüfung als Beispiel den höchstzulässigen Wert des Schutzleiterwiderstandes der Verbindung *PE-Kontakt CEE-Stecker* → *Bedienfeld*.

Der maximal zulässige Wert des Schutzleiterwiderstandes ist anhand der nachfolgenden Tabelle zu berechnen und die Übergangswiderstände sind mit **10mΩ pro Klemme oder Anschlusspunkt** zu berücksichtigen.

Leiterquerschnitt S in mm <sup>2</sup>	Leiterwiderstandsbeläge R' bei 30°C in mΩ/m
1,5	12,5755
2,5	7,5661

### Beispielrechnung:

Leiterwiderstand:  $R_1 = \text{Leiterlänge} * R' =$   
 $(2,5m * 7,5661m\Omega/m) + (0,7m * 12,5755 m\Omega/m) = 27,718 m\Omega$

Widerstand Klemmstellen:  $R_2 = 3 * 10 m\Omega = 30 m\Omega$   
 (CEE-Stecker/PE-Klemme/PE-Anschluss Montageblech)

Widerstand gesamt:  $R_{PE} = R_1 + R_2 = 27,718 m\Omega + 30 m\Omega = 57,718 m\Omega$

Laut Inbetriebnahmeprotokoll sollen folgende Punkte überprüft werden:

	Durchgängigkeit des Schutzleiters	Berechneter Widerstandswert	Messwert	i.O.	nicht i.O.
2.1	PE CEE-Stecker X0 → PE-Klemmblock				
2.2	PE CEE-Stecker X0 → Montageblech				
2.3	PE CEE-Stecker X0 → Bedienfeld				
2.4	PE CEE-Stecker X0 → 24V Netzteil				
2.5					

### 3. Isolationswiderstandsmessung

#### Isolation zwischen aktiven Leitern und Schutzleiter wird überprüft

Der Isolationswiderstand muss zwischen aktiven Leitern und dem Schutzleiter gemessen werden.

Für die Prüfung des Isolationswiderstands müssen die Stromkreise geschlossen sein, d.h. die LS-Schalter müssen eingeschaltet und die Schütze betätigt (Handbetätigung) sein. Alternativ können auch die Stromkreise vor und nach den Schützen geprüft werden (ggf. vorgegeben durch den Prüfungsausschuss).

Nennspannung des Stromkreises	Messgleichspannung	Mindestwert $R_{ISO}$
SK I bis einschließlich 500V <sub>AC</sub>	500V <sub>DC</sub>	$\geq 1M\Omega$
SK III (SELV / PELV)	250V <sub>DC</sub>	$\geq 0,5M\Omega$

Laut Inbetriebnahmeprotokoll sollen folgende Punkte überprüft werden:

	Messung	Messorte	Messwert	Vorgabewert nach DIN/VDE-0100-600
3.1	Isolationswiderstand 400V <sub>AC</sub>	-X0 L1 → PE		
3.2		-X0 L2 → PE		
3.3		-X0 L3 → PE		
3.4		-X0 N → PE		
3.5	Isolationswiderstand 24V <sub>DC</sub>	-X0 L1 → 24V		
3.6		-X0 L2 → 24V		
3.7		-X0 L3 → 24V		

### 4. Spannungsmessung und Drehfeldprüfung

Die Spannungswerte und die Einhaltung der Reihenfolge der Phasen sollen geprüft werden. Letzteres ist erfüllt, wenn ein Rechtsdrehfeld nachgewiesen ist.

Es wird empfohlen, die Drehfeldprüfung mit einem **zweipoligen Spannungsprüfer** durchzuführen! (ggf. auch mit VDE-Prüfgerät möglich)

Laut Inbetriebnahmeprotokoll sollen folgende Punkte überprüft werden:

	Messung	Messorte	Messwert
4.1	Netzspannung	-X1 L1 → L2	
4.2		-X1 L2 → L3	
4.3		-X1 L1 → L3	
4.4		-X1 L1 → N	
4.5	Drehfeldprüfung (Rechtsdrehfeld)	-X1 L1/L2/L3	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
4.6	Steuerspannung 24V <sub>DC</sub>	-Netzteil	

### Abschließende Bewertung der Prüfergebnisse

Um die Prüfung abzuschließen, hat der Prüfling zu bewerten, ob die Anlage die VDE-Prüfung bestanden hat und ein sicherer Gebrauch gewährleistet ist. Dies protokolliert er und bestätigt mit seiner Unterschrift.