

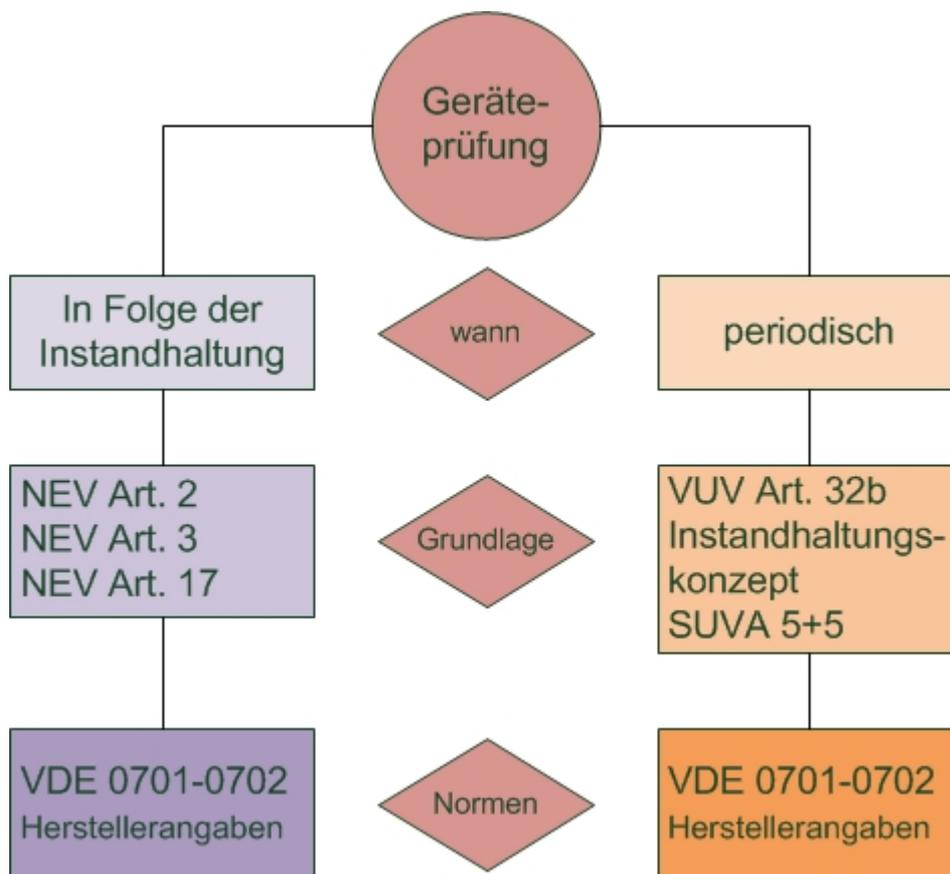
April 2015

Instandhaltung/Instandsetzung, Änderung und Überprüfung von gesteckten, elektrischen Geräten

Grundsatz:

Die Prüfung elektrischer Geräte wird in der Schweiz viel und kontrovers diskutiert. So gehen die Meinungen über Notwendigkeit oder Pflicht stark auseinander. Grundsätzlich gilt es in der Betrachtung der Thematik zwei Varianten zu unterscheiden. So gelten für eine Prüfung in Folge der Instandhaltung andere gesetzliche Grundlagen, wie bei einer periodischen Prüfung. Nachfolgend soll dieses Dokument helfen, die Notwendigkeit und den Ablauf einer Geräteprüfung zu erläutern.

Rechtliche Bestimmungen:



Die Geräteprüfung infolge der Instandhaltung: stützt sich auf die Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse (NEV). Grundsätzlich dürfen nur Erzeugnisse in Verkehr gebracht werden, bei welchen im Normalbetrieb und bei voraussehbarem unsachgemäßem Betrieb der Personen- und Sachenschutz jederzeit eingehalten ist (Art. 3 NEV).

Im Art. 2 der NEV ist die Inbetriebnahme von Niederspannungserzeugnissen zu gewerblichen Zwecken im eigenen Betrieb, dem Inverkehrbringen gleichgesetzt. Dies bedeutet, dass sämtliche Bestimmungen ihre Gültigkeit haben, insbesondere der Personen- und Sachenschutz.

Nach Reparaturarbeiten, Umbauten oder Erneuerungen, welche die Sicherheit wesentlich betreffen, gelten die gleichen Bestimmungen wie beim Inverkehrbringen neuer Erzeugnisse (Art.17 NEV).

Zusammenfassend lässt sich aus den drei aufgeführten Artikeln ableiten, dass steckbare Geräte (Erzeugnisse) vor der Inbetriebnahme nach Reparaturarbeiten, Umbauten oder Erneuerungen einer Geräteprüfung unterzogen werden müssen, damit nachgewiesen werden kann, dass der Personen- und Sachenschutz jederzeit eingehalten ist.

Die wiederkehrende (periodische) Geräteprüfung: stützt sich auf die Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV). Mit folgendem Artikel kann die wiederkehrende Geräteprüfung geltend gemacht werden:

Arbeitsmittel sind gemäss den Angaben des Herstellers fachgerecht in Stand zu halten. Dabei ist dem jeweiligen Einsatzzweck und Einsatzort Rechnung zu tragen. Die Instandhaltung ist zu dokumentieren (Art. 32b VUV).

Eine weitere Prüfgrundlage liefern die 5 + 5 lebenswichtigen Regeln im Umgang mit Elektrizität von der SUVA. In der dritten Regel wird definiert, dass sichere und intakte Arbeitsmittel einzusetzen sind. Dieser Forderung können wir nur gerecht werden, wenn die Gerätschaften regelmässig und periodisch geprüft werden.

Die Prüfperiodizität der einzelnen Gerätegruppen wird grundsätzlich im Instandhaltungskonzept festgehalten. Der Prüfintervall richtet sich nach dem Einsatzgebiet und den Umgebungsbedingungen. Eine sinnvolle Prüfperiodizität liegt zwischen 6 und 36 Monaten, diese Angabe beruht auf einer Empfehlung und ist keine gesetzliche Grundlage.

Damit der Personen- und Sachenschutz auch nach längerem Gebrauch noch einwandfrei funktioniert, ist die wiederkehrende Geräteprüfung unabdingbar. Mit den aufgeführten Punkten lässt sich auch hier ableiten, dass die periodische Geräteprüfung gesetzlich verankert ist und viel mehr als eine Empfehlung ist.

Weitere Argumente:

Neben den rechtlichen Grundlagen sprechen die aktuellen Unfallstatistiken eine klare Sprache. So verursachen elektrische Erzeugnisse im langjährigen Durchschnitt zwei Fünftel aller Elektrounfälle (Statistik ESTI 2004-2013 ohne Elektrofachleute). Auch die Schadenstatistik des VKF zeigt ein klares Bild, jährlich verursachen elektrische Erzeugnisse ca. 750 Brände (Fünfjahresschnitt). Solche Werte bilden weitere gute Argumente für eine generelle periodische Geräteprüfung, auch wenn diese im Privatbereich nach wie vor freiwillig ist.

Regeln der Technik

Für die Instandhaltung/Instandsetzung sind in der Schweiz zurzeit keine eigenen zu diesem Zweck aufgestellten Regeln der Technik verfügbar.

Das Eidg. Starkstrominspektorat empfiehlt, bei steckbaren Niederspannungserzeugnissen bis auf weiteres folgende Norm anzuwenden: **DIN/VDE 0701-702 Juni 2008**

Instandsetzung, Änderung und Prüfung elektrischer Geräte, Allgemeine Anforderungen

Im Folgenden werden die wichtigsten Punkte dieser Norm herausgegriffen:

Die Norm weist darauf hin, dass keine entsprechenden regionalen oder internationalen Normen bestehen. Die VDE-Bestimmungen gelten ab dem 1. Juni 2008.

1. Anwendungsbereich

1.1 Instandsetzung, Änderung und anschliessende Prüfung elektrischer Geräte mit Bemessungsspannung bis AC 1000 V / DC 1500 V

1.2 Gerätearten:

- Laborgeräte
- Elektrowerkzeuge
- Elektrowärmegeräte
- Elektromotorgeräte
- Leuchten
- Geräte der Unterhaltungs-, Informations-, und Kommunikationstechnik
- Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen
- Mobile Verteiler
- Geräte für Hausgebrauch
- Mess-, Steuer-, und Regelgeräte

Wichtig: Diese Norm gilt nicht für Geräte, bei denen spezielle Gesetze, Normen oder Verordnungen beachtet werden müssen (z.B. Geräte für Bergbau, Ex-Bereiche oder medizinische elektrische Geräte).

2. Begriffe (siehe Norm)

3. Anforderungen

3.1 Instandsetzung, Änderung fachgerecht ausführen ev. nach Anleitungen des Herstellers.

3.2 Durch das Instandsetzen oder Ändern darf der Zustand des Gerätes nicht so verändert werden, dass seine Sicherheit gegenüber dem Originalzustand verringert wird. Insbesondere betrifft dies:

- die Kriech- und Luftstrecken
- die Massnahmen zum Schutz gegen den elektrischen Schlag
- die Schutzart (Eindringen von Feuchte und Staub)
- Massnahmen zum Schutz gegen mechanische und andere Gefährdungen
- den Funktionsablauf der Software

3.3 Bauteile müssen für das Erzeugnis geeignet sein. Einbau nach massgebender Gerätenorm. Empfehlung: Es sollten nur Originalteile oder vom Hersteller benannte Teile verwendet werden.

3.4 Keine beschädigten Bauteile.

4. Prüfungen

4.1 Aufschriften

Beschädigte Aufschriften, welche die Sicherheit betreffen erneuern und gegebenenfalls berichtigen nach der Änderung des Gerätes.

4.2 Sichtprüfung

Gerät besichtigen, um allfällige Mängel zu erkennen und beheben.

4.3 Prüfen der Wirksamkeit der Schutzmassnahmen gegen elektrischen Schlag

Schutzleiterprüfung, Messung des Isolationswiderstands, des Schutzleiterstroms und des Berührungstromes.

4.4 Nachweis der Wirksamkeit weiterer Schutzmassnahmen

z.B. Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, Überspannungs-Schutzeinrichtungen oder Isolationsüberwachungsgeräte.

4.5 Funktionsprüfung

Entsprechend dem bestimmungsgemässen Gebrauch.

4.6 Messgeräte für die Durchführung der Prüfung

Verwendung von geeigneten Einzelgrössenmessgeräten oder modernen, speziellen Schutzmassnahmenprüfgeräten (Geräteprüfer).

4.7 Differenzstromverfahren, wenn eine Isolationsmessung nicht möglich ist: max. 3,5 mA. In den DIN/VDE 0701-0702 Anhang C findet man geeignete Messschaltungen.

4.8 Wiederholungsprüfung gemäss DIN/VDE 701-702

Vor Beginn der Prüfung wird das zu prüfende Gerät von der elektrischen Anlage getrennt. Die nachstehend genannten Teilprüfungen sind dann in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen:

- Besichtigen
- Messen des Schutzleiterwiderstandes bei Geräten der Schutzklasse I
- Messen des Isolationswiderstandes
- Anstelle oder ergänzend zur Isolationsmessung kann der Schutzleiterstrom und der Berührungstrom gemessen werden, um das Isolationsvermögen des Gerätes nachzuweisen.

5. Grenzwerte der einzelnen Messungen

5.1 Isolationsmessung (Messspannung ≥ 500 V DC / Messstrom ≥ 1 mA)

Prüfobjekt		Grenzwert
Aktive Teile, die nicht zu SELV- oder PELV-Stromkreisen gehören, gegen den Schutzleiter und die mit dem Schutzleiter verbunden berührbaren leitfähigen Teile.	Allgemein	1,0 M Ω
	Geräte mit Heizelementen	0,3 M Ω
	Geräte mit Heizelementen mit einer Leistung > 3,5 kW	0,3 M Ω ¹⁾
Aktive Teile gegen die nicht mit dem Schutzleiter verbunden berührbaren leitfähigen Teile (Vornehmlich bei Geräten der Schutzklasse II, aber auch bei Geräten der Schutzklasse I).		2,0 M Ω
Aktive Teile, die nicht zu SELV- oder PELV-Stromkreisen gehören, gegen berührbaren leitfähigen Teilen mit der Schutzmassnahme SELV, PELV in Geräten der Schutzklasse I oder II.		
Bei der Instandsetzung/Änderung zwischen den aktiven Teilen eines SELV/PELV- Stromkreises und den aktiven Teilen des Primärstromkreises.		
Aktive Teile mit der Schutzmassnahme SELV, PELV gegen berührbare leitfähige Teile.		0,25 M Ω
¹⁾ Wird bei Geräten der Schutzklasse I mit Heizelementen > 3,5 kW Gesamtleistung der geforderte Isolationswert nicht erreicht, gilt das Gerät dennoch als einwandfrei, wenn der Schutzleiterstrom die Grenzwerte von 1 mA/kW bis zu einem Höchstwert von 10 mA nicht überschreiten.		

5.2 Grenzwerte für Schutzleiterströme

Geräteart	Grenzwert	Bemerkungen
Geräte allgemein	3,5 mA	Beim Überschreiten nebenstehender Grenzwerte ist festzustellen, ob durch Produktnormen bzw. Herstellerangaben andere Grenzwerte gelten.
Geräte mit eingeschalteter Heizelementen einer Gesamtleistung über 3,5 kW	1 mA/kW bis zu einem Höchstwert von 10 mA	

5.3 Grenzwert für den Berührungsstrom

Der Grenzwert für den Berührungsstrom beträgt 0,5 mA.

5.4 Grenzwert für den Schutzleiterwiderstand (Messspannung 4 - 24 V AC oder DC / Messstrom ≥ 200 mA)

Für Leitungen bis 5 m Länge und einem Bemessungsstrom von 16 A ist nachzuweisen, dass der Widerstand des Schutzleiters den Grenzwert 0,3 Ohm nicht überschreitet. Für längere Leitungen bis zu einem Bemessungsstrom von 16 A darf der Grenzwert je 7,5 m zusätzlicher Länge um 0,1 Ohm bis zu einem Maximalwert von 1 Ohm erhöht werden. Für andere Leitungen gilt als Grenzwert der errechnete Widerstandswert.

6. Dokumentation

Es ist sehr zu empfehlen, über die erfolgreich durchgeführten Instandstellungen ein Verzeichnis zu führen und die Messresultate der Prüfung gemäss Ziffer 4 zu protokollieren. Die Protokolle sollten dem Besitzer der Erzeugnisse (im industriellen Bereich der obersten Geschäftsleitung) und allenfalls dem Eidg. Starkstrominspektorat zur Einsicht zur Verfügung stehen.

7. Prüfperiodizität für die wiederkehrende Prüfung

Die Prüfperiode der wiederkehrenden Prüfung ist einerseits abhängig von der Gebrauchshäufigkeit sowie von den Umgebungsbedingungen. In der VDE 0701-0702 wird nicht auf die Prüfperioden eingegangen. Die untenstehende Tabelle enthält sinnvolle Richtwerte bzw. Empfehlungen für die Prüffristen, gemäss der deutschen Unfallversicherungs-Verordnung.

Prüf- frist	Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel	Prüf- frist	Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel
12 Monate	Feuerwehren / Technische Hilfsleistung (für Betriebsmittel, die bei Übung und Einsatz benutzt worden sind) <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Handgeräte - Handleuchten - Flutlichtscheinwerfer - Umfüllpumpen - Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen 	12 Monate	Laboratorien <ul style="list-style-type: none"> - Rotationsverdampfer - Bewegliche Analysegeräte - Heizgeräte - Messgeräte - Netzbetriebene Laborgeräte - Tischleuchten - Rührgeräte - Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen
			Bürobetriebe <ul style="list-style-type: none"> - Text- und Datenverarbeitungsgeräte - Diktiergeräte - Overheadprojektoren - Tischleuchten - Belegstempelmaschinen - Buchungsautomaten - Ventilatoren - Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen - Mobile Kopiergeräte
12 Monate	Werkstätten / Baustellen <ul style="list-style-type: none"> - Hand- und Baustellenleuchten - Handbohrmaschinen - Winkelschleifer - Band- und Schwingschleifer - Handkreissägen - Stichsägen - Schweißgeräte - LötKolben - Belüftungsgeräte - Flüssigkeitsstrahler - Mobile Tischkreissägen - Mobile Abrichtobelmaschinen - Absaugmaschinen - Bohrhämmer - Heckenscheren - Häcksler - Rasenmäher - Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen 	24 Monate	Pflegestationen / Heime <ul style="list-style-type: none"> - Föne - Frisierstäbe - Rotlichtleuchten - Rasiergeräte - Flaschenwärmer - Heizöfen - Elektrische Handgeräte - Tischleuchten - Stehleuchten - Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen - Radios