

# Schutzkleidung für elektrotechnische Arbeiten

Häufig werden die Begriffe Arbeits- und Schutzkleidung miteinander verwechselt. Im Beitrag werden die bestehenden Unterschiede näher erläutert und zugleich wichtige Hinweise zur richtigen Auswahl der Schutzkleidung im Zusammenhang mit der Gefährdungsbeurteilung gegeben.

## Unterschied von Arbeits- und Schutzkleidung

Die Schutzwirkung „Schutzkleidung ist eine persönliche Schutzausrüstung, die den Rumpf, die Arme und die Beine vor schädigenden Einwirkungen bei der Arbeit schützen soll. Die verschiedenen Ausführungen der Schutzkleidung können gegen eine oder mehrere Einwirkungen schützen.“ Im Gegensatz dazu steht die „Arbeitskleidung“, die keine Schutzfunktion gegen schädliche Einflüsse hat – s.a. BGR 189 Abschnitt 2.

### Bereitstellung

Nach BGV A1 § 29 (1): „Der Unternehmer hat gemäß § 2 der PSA-Benutzungsverordnung den Versicherten geeignete persönliche Schutzausrüstungen bereitzustellen.“ Kosten für eine Arbeitskleidung müssen nicht durch den Unternehmer getragen werden.

### Tragepflicht

Nach BGV A1 § 30 (2): „Die Versicherten haben die persönlichen Schutzausrüstungen bestimmungsgemäß zu benutzen, regelmäßig auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu prüfen und festgestellte Mängel dem Unternehmer unverzüglich zu melden.“ Eine Tragepflicht für Arbeitskleidung vom Arbeitsschutzrecht her gibt es nicht.

## Richtige Auswahl der Schutzkleidung

Bei elektrotechnischen Arbeiten begrenzen sich mögliche schädigende Einwirkungen nicht nur direkt auf die Gefahren des elektrischen Stromes. Wie bei vielen anderen Tätigkeiten ergeben sich auch durch die Umgebung vielfältige weitere Gefährdungen. Der Unternehmer muss deshalb vor der Auswahl und dem Einsatz von Schutzkleidung eine Gefährdungsanalyse durchführen, die insbesondere Folgendes beinhaltet:

- Art und Umfang der Risiken am Arbeitsplatz,
- Arbeitsbedingungen und persönliche Konstitution des Trägers.

Nach Auswahl der entsprechenden Schutzkleidung muss er dann prüfen, ob die gewählte Schutzkleidung

- Schutz gegenüber den abzuwehrenden Gefahren bietet, ohne selbst eine größere Gefahr mit sich zu bringen,
- für die am Arbeitsplatz gegebenen Bedingungen geeignet ist,
- den ergonomischen Anforderungen und gesundheitlichen Erfordernissen der Versicherten genügt,
- dem Träger angepasst werden kann.

## Häufig auftretende Risiken

### Gefährdung durch Hitze und Flammen

Eine der gefährlichsten Einwirkungen, mit denen ein Elektromonteure rechnen muss, ist der Störlichtbogen. Neben direkter Einwirkung des Lichtbogens auf die unbedeckte Haut können auch durch Entflammen der Kleidung indirekt Brandverletzungen auftreten (Bild 1).

Seit ca. 5 Jahren wird in der internationalen und europäischen Normung auf diesem Gebiet engagiert gearbeitet, um einen Prüfaufbau für einen definierten und reproduzierbaren Störlichtbogen festzulegen.

**Prüfverfahren.** Derzeit haben sich weltweit zwei Prüfverfahren durchgesetzt, die in die Normenreihe IEC 61482 eingehen sollen. Das ist der in Nordamerika entwickelte, so genannte „Käftigtest“ mit einem Mittelspannungslichtbogen und der in Europa weit verbreitete „Boxtest“ mit Niederspannungslichtbogen (s.a. IVSS 1D).

**Boxtest.** Auf Grundlage des „Boxtests“ stehen zwei Klassen zur Verfügung. Klasse 1 wird mit 4 kA, 0,5 s Brenndauer und 30 cm Lichtbogenabstand geprüft. Bei Klasse 2 beträgt der Kurzschlussstrom 7 kA bei sonst gleichen Parametern. Das DKE-Komitee 224 „Betrieb elektrischer Anlagen“ gibt bezüglich der zu erwartenden Störlichtbogengefährdung folgende Hinweise:

- An Arbeitsplätzen, bei denen eine Lichtbogengefährdung nicht ausgeschlossen werden kann, sollten grundsätzlich nur flammhem-



1 Prüfung einer Schutzkleidung im Störlichtbogen



2 Arbeiten unter Spannung mit isolierendem Anzug

mende Kleidungsmaterialien zum Einsatz kommen.

- Normale Arbeitskleidung mit z.B. 220 g/m<sup>2</sup> bietet nur in Niederspannungsanlagen mit einer 63 A-Hausanschlusssicherung einen begrenzten Schutz.
- In öffentlichen Niederspannungsnetzen kann an 95 % der möglichen Arbeitsstellen mit einem Kurzschlussstrom unter 6 bis 7 kA gerechnet werden.
- In Ballungsgebieten und Industrienetzen können Kurzschlussströme deutliche über 10 kA auftreten
- Personenschutz kann nicht für unbegrenzt hohe Kurzschlussströme gewährleistet werden

Im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung ist dann festzulegen, ob „normale“ Arbeitskleidung oder nach Klasse 1 bzw. sogar Klasse 2 geprüfte Kleidung zur Verfügung gestellt werden muss.

Des Weiteren können aber auch Schweiß- und Flämarbeiten in Zusammenhang mit elektrotechnischen Tätigkeiten zu Gefährdungen führen. In zunehmendem Maße kommen Elektromonteure nach einer Zusatzausbildung auch für Arbeiten an Gasversorgungsanlagen zum Einsatz. Hier ergeben sich zusätzliche Kriterien in Bezug auf den Brand- und Explosionsschutz. Sinnvoll in diesen Fällen ist deshalb der Einsatz von Schutzkleidung mit einem Flammenschutz nach DIN EN ISO 15025 und EN 533 sowie Schweißerschutz nach DIN EN 470.

### Gefährdung durch elektrische Körperdurchströmung

Bei elektrotechnischen Arbeiten besteht grundsätzlich die Gefahr einer Körperdurchströmung. Leitfähige Teile an der Kleidung erhöhen das Risiko. Deshalb soll bei diesen Arbeiten nicht nur Schmuck abgelegt, sondern generell Kleidung bevorzugt werden, die keine oder zumindest gut abgedeckte leitfähige Teile (z. B. Reißverschlüsse) enthält.

Werden Arbeiten unter Spannung im Bereich von Niederspannungsfreileitungen ausgeführt kann es durch Körperkontakt mit Anlagenteilen zu einer gefährlichen Körperdurchströ-

mung kommen. Isolierende Handschuhe und ein isolierender Helm mit Gesichtsschutzschirm reichen für diese Tätigkeiten nicht aus. Zusätzlich ist ein isolierender Anzug nach VDE 0682 Teil 301 einzusetzen. Dieser Schutzanzug (Bild 2) bietet einen wirksamen Schutz gegen eine Körperdurchströmung. Das Kennzeichen für „zum Arbeiten unter Spannung geeignete“ Kleidung ist ein Doppeldreisymbol in Verbindung mit der Spannungsklasse – Klasse 00 bis 500 V a.c. und Klasse 0 bis 1 kV a.c..

### Spannungsverschleppung

Nicht zu vernachlässigen ist die Gefahr einer Spannungsverschleppung durch Kleidungsgegenstände. Gefährdungen können sich z. B. in Arbeitsbereichen mit elektrostatisch geschützten Arbeitsplätzen ergeben. Die Oberflächenwiderstände der Kleidungsmaterialien dürfen aus Gründen der Qualitätssicherung Maximalwerte nicht überschreiten (s. a. DIN EN 100015). In vielen Industriebereichen befinden sich elektrostatisch geschützte Arbeitsplätze (ESD) in räumlicher Nähe zu elektrischen Prüffeldern. Einzelne Beschäftigte müssen mitunter in beiden Bereichen Tätigkeiten ausführen. Die für den ESD-Bereich geforderte Kleidung zum Schutz gegen elektrostatische Entladungen kann in den Prüffeldern auf Grund der mehr oder weniger guten Leitfähigkeit zu einer Gefährdung führen, da über das Material Potentialverschleppungen möglich sind. Wenn die betriebliche Organisation es erfordert, dass Mitarbeiter mit ESD-Kleidung in elektrischen Prüffeldern tätig werden, ist auf Kleidungsmaterialien mit eingearbeiteten Stahlfasern zu verzichten. Im ESD-Bereich auch eingesetzte Kohlefasern weisen dagegen eine weitaus geringere Leitfähigkeit auf und reduzieren die Gefahr einer Spannungsverschleppung.

**Schutz vor Witterungseinflüssen** Witterschutzkleidung soll den Träger gegen Einwirkungen von Nässe, Wind und Umgebungskälte bis – 5 °C schützen. Die unterschiedlichen Materialien werden nach Klas-



**③ Reflexstreifen erhöhen die Wahrnehmbarkeit der Monteure bei Nacht**



**④ Elektrische Wiederholungsprüfung an einer Isolierenden Schutzkleidung**

**Tafel ① Empfohlene Tragezeiten in Klassen entsprechend des Wasserdampfdurchgangswiderstandes**

| Umgebungstemperatur                       | K 1<br>min | K 2<br>min | K 3<br>min |
|-------------------------------------------|------------|------------|------------|
| < 25 °C                                   | 60         | 70         | 205        |
| 20 °C                                     | 75         | 90         | k.Z.       |
| 15 °C                                     | 100        | 120        | k.Z.       |
| 10 °C                                     | 240        | k.Z.       | k.Z.       |
| 5 °C                                      | k.Z.       | k.Z.       | k.Z.       |
| K – Klasse<br>k.Z. – keine Zeitbegrenzung |            |            |            |

sen entsprechend ihres Wasserdampfdurchgangswiderstandes eingeteilt. In der DIN EN 343 (Tafel ①) werden entsprechende Tragezeiten empfohlen. Gegebenenfalls ist bei Arbeiten im Freien noch ein Kälteschutz erforderlich. Ausstattung dieser Kleidungsgegenstände ist mit dem Anbieter entsprechend der Einsatzzeiten zu vereinbaren. Als normative Grundlage für diese Kleidung gilt die DIN EN 342 „Schutzkleidung; Kleidungssysteme zum Schutz gegen Kälte“.

**Arbeiten im Straßenverkehr**  
Elektrotechnische Arbeiten werden auch im öffentlichen Straßenraum ausgeführt, z. B. Montagearbeiten am Kabel- oder Freileitungsnetz oder Arbeiten an der Straßenbeleuchtung. Nach § 35 Abs. 6 STVO gilt: „Personen, die hierbei (Baumaßnahmen an Anlagen im Straßenraum) eingesetzt sind oder Straßen oder in deren Raum befindliche Anlagen zu beaufsichtigen haben, müssen bei ihrer Arbeit außerhalb von Gehwegen und Absperrungen auffällige Warnkleidung tragen“ (Bild ③).

Die Anforderungen an diese Warnkleidung findet man in den „Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA)“. Die RSA verweisen direkt auf die EN 471, wobei folgende Auswahlkriterien zu beachten sind:

- Warnkleidungsausführung: mindestens Klasse 2
- Farbe: fluoreszierendes Orange-Rot
- Mindestrückstrahlwerte: Klasse 2

Die Ausführung der Klasse 2 muss umlaufende Reflexstreifen enthalten, die die Wahrnehmbarkeit der Monteure bei Dämmerung und in der Nacht wesentlich verbessert.

**Wiederholungsprüfung**

Schutzausrüstungen unterliegen durch die beim Gebrauch auftretende Abnutzung einem Verschleiß. Aber auch witterungsbedingte Einflüsse und eine reine natürliche Alterung verändern die Eigenschaften. Trotz ständig voranschreitender Verbesserung der Widerstandsfähigkeit der von den Herstellern eingesetzten Materialien kann nicht auf wiederkehrende Prüfungen bei den Schutzausrüstungen verzichtet werden (Bild ④).

Vor jeder Benutzung ist nach § 30 BGV A1 die Schutzkleidung auf ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen und bei Mängeln der Unternehmer zu unterrichten.

Neben der Sichtkontrolle vor Benutzung schreibt § 5 der BGV A3 für isolierende Schutzausrüstungen auch periodische Wiederholungsprüfungen vor. Demnach sind isolierende Schutzanzüge, soweit der Hersteller nichts anderes angibt, spätestens nach zwölf Monaten durch eine Elektrofachkraft „auf Einhaltung der in den elektrotechnischen Regeln vorgegebenen Grenzwerte“ zu überprüfen. Wenn der Schutzanzug erfolgreich die Wiederholungsprüfung besteht, ist eine entsprechende Kennzeichnung vorzunehmen.

Zu empfehlen ist die Angabe des Terms für die nächste wiederkehrende Prüfung.

**Hinweise zum Tragen und Reinigen**

Die Schutzwirkung einer Arbeits- oder Schutzkleidung kann erst wirksam werden, wenn sie auch getragen wird. Viele schwere Unfälle sind entstanden, da die Kleidung entweder gar nicht getragen, die Jacke nicht geschlossen oder z. B. die Ärmel hochgekrempelt wurden. Oft sind hier ergonomische Gesichtspunkte als Ursache zu finden, deshalb sollten die Mitarbeiter möglichst weitge-

hend schon bei der Auswahl der Kleidung durch Trageversuche eingebunden werden.

Die Schutzwirkung der gesamten Kleidung kann beim Kombinieren mit weiteren ungeprüften, z. B. privat erworbenen Kleidungsstücken schnell aufgehoben werden. Darauf sollte unbedingt geachtet werden, wenn mehrere schädigende Einwirkungen oder Risiken zu berücksichtigen sind.

Ein weiteres Problem sind Verschmutzungen der Kleidung. Flammhemmende Eigenschaften von Kleidungsmaterialien können z. B. schnell durch Verunreinigungen reduziert, wenn nicht sogar aufgehoben werden. Auf eine regelmäßige Reinigung entsprechend der Herstellerhinweise ist deshalb unbedingt zu achten. Jedes Kleidungsstück enthält nach EN 340 eine Kennzeichnung, auf der das verarbeitete Material und empfohlene Waschverfahren angegeben sind (Bild 5).

Beschädigte Schutzkleidung darf nur entsprechend der Herstellerhinweise repariert und in vielen Fällen sogar nur durch autorisierte Werkstätten instand gesetzt werden.

## Angebots-Checkliste

Es sollten mehrere Angebote eingeholt und auf Basis einer Checkliste miteinander verglichen werden. Dabei ist der Träger der Schutzkleidung mit einzubeziehen.

## IM ÜBERBLICK

### Checkliste für Angebotseinholung

- Auflistung der Gefährdungen, die in Zusammenhang mit den im Unternehmen ausgeführten Tätigkeiten auftreten können
- Beurteilung, für welche Gefährdungen eine Schutzkleidung erforderlich ist
- Konkretisierung der Anforderungsparameter (z.B. Temperatur, Störlichtbogenklasse etc.)
- Erstellung der Anfrage mit Normenverweis und Anforderungsparametern
- Prüfsertifikate vom Hersteller bestätigen lassen
- Information beim Hersteller bezüglich der Risiken beim Kombinieren unterschiedlicher Kleidungsstücke



**5 Empfohlene Waschverfahren**

### Literatur:

- [1] PSA-Benutzungsverordnung (PSA-VO), EWGRL 656/89, vom 20.12.96
- [2] BGV A1 „Grundsätze der Prävention“, Ausgabe 01/2004
- [3] BGV A3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“, aktualisierte Nachdruckfassung 01/ 2005
- [4] RSA „Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen“, ISBN 3-7812-1552-0, 12/2001
- [5] BGR 189 „Einsatz von Schutzkleidung“, aktualisierte Nachdruckfassung 10/2004
- [6] DIN EN 340 „Schutzkleidung – Allgemeine Anforderungen“, 03/2004
- [7] DIN EN 342 „Schutzkleidung; Kleidungssysteme zum Schutz gegen Kälte“, 09/2004
- [8] DIN EN 343 „Schutzkleidung gegen Regen“, 11/2003
- [9] DIN EN 470-1 „Schutzkleidung für Schweißen und verwandte Verfahren; Teil 1: Allgemeine Anforderungen“, 06/1998
- [10] DIN EN 471 „Warnkleidung; Prüfverfahren und Anforderungen“, 12/2003
- [11] DIN EN 533 „Schutzkleidung; Schutz gegen Hitze und Flammen; Materialien und Materialkombinationen mit begrenzter Flammenausbreitung“, 2/1997
- [12] DIN EN ISO 15025 „Schutzkleidung; Schutz gegen Hitze und Flammen; Prüfverfahren für die begrenzte Flammenausbreitung“, 02/2003
- [13] DIN EN 50286 (VDE 0682 Teil 301) „Elektrisch isolierende Schutzkleidung für Arbeiten an Niederspannungsanlagen“, 05/1999
- [14] DIN EN 100015-1 „Grundspezifikation: Schutz von elektrostatisch gefährdeten Bauelementen; Teil 1: Allgemeine Anforderungen“, 06/1993
- [15] IEC 61482-Normenreihe „Schwer entflammbares Material für Bekleidung – Thermische Wirkung des Störlichtbogens“
- [16] IVSS D1 „Leitlinie für die Auswahl von persönlicher Schutzausrüstung gegen thermische Auswirkungen durch einen Störlichtbogen“, ISBN 3-9807576-2-5

J. Jühling

## Kundenberatung – Elektroinstallation mit Mehrwert

# Blitz- und Überspannungsschutz

**Schnäppchen in Baumärkten laden geradezu den privaten Bauherren zum Selbermachen ein. Häufig denkt er dabei nicht an wichtige technische Anforderungen, die mit der Elektroinstallation auch noch nach 10 Jahren erfüllt werden sollten. Für den Elektromeister gilt es daher, sich sein Geschäftsfeld mit solider Leistung und kompetenter Beratung beim Kunden zu sichern.**

## Individuelle Lösung kontra Standardinstallation

Die individuellen Kundenwünsche bei der Nutzung elektrischer Geräte und elektrischer Energie ändern sich ständig. Dem gegenüber steht die Maßgabe, dass die Elektroinstallation eines Gebäudes in ihrer grundlegenden Form für mehr als ein Vierteljahrhundert Bestand haben soll. Diesen scheinbar unüberwindbaren Interessenskonflikt gilt es durch das Elektrohandwerk zur Zufriedenheit des Kunden zu lösen. Hier bietet sich dem Elektrohandwerk die Chance, Kundenbedürfnisse zu ermitteln und weitere zu wecken, um dann die geeigneten Lösungsvorschläge anzubieten. Dazu ist es allerdings notwendig, bereits frühzeitig im Gespräch mit dem Kunden seine tatsächlichen Wünsche zu erfragen. Dabei interessiert ihn die technische Umsetzung wenig. Für ihn ist der Gebrauchswert der Lösung wichtig. Dies beinhaltet also weit mehr, als dem Kunden nur die Kosten für eine Installation vorzurechnen – eine aktive Beratung ist hier gefragt.

## Schlüsselstellung des Elektrohandwerks

Die mögliche Leistungsspanne des Elektrohandwerks ist dabei äußerst breit. Sie reicht von A wie Automatisierungssysteme über B wie Blitzschutz bis hin zu Z wie Zeiterfassung. Das sollte jedem Elektrohandwerker verdeutlichen, dass den Fachbetrieben heute praktisch eine Leitfunktion in der Gebäudetechnik zufällt. Egal ob Heizung, Telekommunikation, Sicherheitstechnik, Empfangsanlagen oder EDV-Verkabelung: In all diesen Bereichen – neben der klassischen Verteilung von Elektroenergie, – ist der Elektrohandwerker als Fachmann und Berater gefragt. Leider sind sich noch nicht alle Fachleute dieser Schlüsselstellung bewusst. So kommt es, dass sich der Leistungsumfang vieler Elektrohandwerksbetriebe im Verlegen von Leitungen und Einbau von Steckdosen, Schaltern, Leitungsschutz-

schaltern und Fehlerstromschutzschaltern erschöpft. Selbst dabei wird oft nicht einmal der Mindestausstattungsgrad von Wohnungen erreicht. Wenn nun der Vorsatz zur Erweiterung des Geschäftes gefasst ist, wo und wie lässt sich ansetzen?

Zum Spezialisten profilieren  
Das Sommerhalbjahr jedes Jahres ist die Hauptsaison für Gewitter und damit für Schäden an Gebäuden und elektrischen Geräten. Damit sind ständig hohe finanzielle Verluste verbunden, die nur zum Teil über Versicherungspolicen kompensiert werden. In diesem Bereich bieten sich ideale Ansatzpunkte für den Elektroinstallateur, sich als Spezialist zu profilieren und seinen Kunden ein Mehr an Sicherheit zu verkaufen.

**Fachkenntnisse erwerben.** Grundvoraussetzung für die richtige fachliche Beratung des Kunden ist zunächst erst einmal der Erwerb fachlich-technischer Kenntnisse für dieses Geschäftsfeld.

Für den Bereich des Blitz- und Überspannungsschutzes bietet die Elektroindustrie vielfältige Möglichkeiten zur Aneignung dieser Fachkenntnisse an. Diese reichen von speziellen Seminaren bis hin zu detaillierter Fachliteratur.

Gleichzeitig sollte der Elektrofachmann klar für sich herausarbeiten, welchen Kundennutzen bestimmte technische Lösungen bieten. Kunden kaufen vordergründig Funktionalität, Komfort und Sicherheit, aber keine bestimmten technischen Komponenten.

Ein Elektromeister, der bisher hauptsächlich mit der Installation von klassischen Anlagen zur Energieverteilung in Gebäuden befasst war, wird sicherlich gut daran tun, sich in neue Geschäftsfelder vorzuarbeiten, die auch in unmittelbarem Zusammenhang mit seinem bisherigen Geschäft stehen.

**Leistungsangebot bekannt machen.** Um die Kunden auf das neue Leistungsangebot aufmerksam zu machen, können zunächst mit einer gezielten Aktion erst einmal die Stammkunden der Firma angespro-