

Wenn die Knie Schutz brauchen

Das Verkabeln eines Gebäudes, das Verlegen von Unterputzleitungen in alten Gebäuden oder das Arbeiten in Schaltschränken zwingt Elektriker häufig in eine kniende Arbeitsposition. Sie kann – je nach auszuführenden Arbeiten – längere Zeit anhalten. Das ist nicht nur unbequem, sondern auch ungesund. Um die Knie gegen die auftretenden Belastungen zu schützen und gesundheitlichen Schädigungen vorzubeugen, wird das Tragen von Knieschonern empfohlen.

Knieschoner zum Schutz der Kniegelenke

Das Verkabeln eines Gebäudes, das Verlegen von Unterputzleitungen in alten Gebäuden oder das Arbeiten in Schaltschränken zwingt Elektriker häufig in eine kniende Arbeitsposition. Sie kann – je nach auszuführenden Arbeiten – längere Zeit anhalten. Das ist nicht nur unbequem, sondern auch ungesund. Um die Knie gegen die auftretenden Belastungen zu schützen und gesundheitlichen Schädigungen vorzubeugen, wird das Tragen von genormten Knieschonern empfohlen. Sie polstern das Knie weich, schützen vor Kälte, Nässe und spitzen Gegenständen, verhindern Verletzungen und erhalten das Knie dadurch gesund. Bei knienden Arbeiten wirkt ein erheblicher Druck auf das Gelenk. Je nach Haltung kann dieser stark variieren. Bei einer aufrecht knienden Haltung etwa entstehen auf einer Fläche von einem Quadratzentimeter Druckbelastungen von etwa 120 Newton (N/cm²), bei einer hockend knienden Körperhaltung liegt die Belastung bei knapp 50 N/cm² [1]. Durch das gleichzeitige Handhaben von Materialien oder Werkzeug wird die Belastung zusätzlich erhöht. Wird regelmäßig und über längere Zeiträume in einer knienden Position gearbeitet, kann es zu krankhaften Veränderungen des Kniegelenks kommen. Um diesen vorzubeugen, wurde im Februar 2005 für Knieschutz eine eigene Norm erlassen. Die DIN EN 14404 [2] legt seither Mindeststandards und Prüfvorschriften für verschiedene Knieschutztypen und Sicherheitsstufen fest. Bei Entwicklung des Standards wurde das Knien auf harten, rauen, steinigen Böden

und spitzen Oberflächen sowie auf toxischen, ätzenden oder allergisierenden Substanzen einbezogen. Die Norm unterschied dabei zwei Leistungsstufen.

Die **Leistungsstufe 1** beschreibt Kniepolster für die üblicherweise auf Baustellen herrschenden Bedingungen, also für das Knien auf ebenen Bodenfläche, auf der Gegenstände bis zu einem Zentimeter liegen können.

Die **Leistungsstufe 2** hingegen ist für das Arbeiten unter schwierigen Bedingungen, wie etwa das Knien auf Steinen in Steinbrüchen oder Bergwerken entwickelt worden. Beide müssen eine gute Wasserdichtigkeit besitzen.

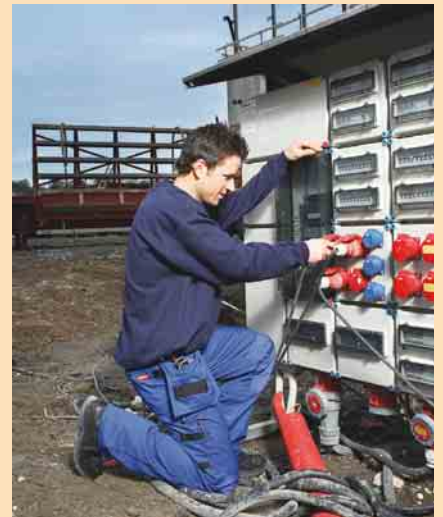
Unberücksichtigt blieben in der Norm bisher Knieschützer für das Arbeiten auf planen Oberflächen, bei denen nicht mit dem Durchdringen von Fremdkörpern gerechnet werden muss. Das ist im normalen Arbeitsalltag eines Elektrikers eher selten der Fall. Da solche Protektoren aber bislang nicht in der DIN EN 14404 erfasst waren, hatte das Konsequenzen für die Hersteller. Um eine Zulassung als baumustergeprüfte Persönliche Schutzausrüstung (PSA) zu erhalten, rüsteten Hersteller ihre Knieschoner in Richtung Sicherheitsstufe 1 auf. Der in einigen Bereichen nicht benötigte Mehrwert ging mitunter zulasten des Komforts und verteuerte gleichzeitig die Produkte.

Neue Schutzstufe

Inzwischen ist die DIN EN 14404 in die Revision gegangen und im Mai 2010 in geänderter Fassung erlassen worden. Eine der wichtigsten Neuerungen ist die Einführung von Knieschützern der Leistungsstufe 0. Ab sofort unter-

❶ Knieende Tätigkeiten sind auch im Elektrohandwerk sehr häufig – Gelenkschutz durch in die Hose integrierte Kniepolster

Foto: Kwintet



❷ Knieschützer der Leistungsstufe 0 nach DIN 14404 zertifiziert

Foto: Mewa



❸ In die Kleidung einschiebbarer Knieschutz anhand der Größe und Beinlänge des Trägers genau positioniert

Foto: Nierhaus

scheidet die Norm also drei Schutzstufen (vgl. Bilder ❶–❸):

- **Stufe 0** beschreibt einen Knieschutz, der für eine ebene Bodenoberfläche geeignet ist und der keinen Schutz gegen Durchstich bietet. Er ist insbesondere für Tätigkeiten gedacht, die innerhalb von Gebäuden durchgeführt werden und bei denen nicht mit dem Durchdringen von Fremdkörpern gerechnet werden muss.
- **Stufe 1** definiert Knieschutz, der für eine ebene oder unebene Bodenoberfläche geeignet ist und Schutz gegen Durchstich bei einer Kraft von mindestens 100 ± 5 N bietet. Gemeint sind hier beispielsweise Fliesen- oder Estricharbeiten.
- **Stufe 2** umfasst Knieschutz, der für den Gebrauch auf ebener oder unebener Bodenoberfläche unter schwierigen Bedingungen geeignet ist und

Schutz gegen Durchstich bei einer Kraft von mindestens 250 ± 10 N bietet. Dies betrifft insbesondere Tätigkeiten in Bergwerken oder Steinbrüchen.

Gestaffelter Schutz

Die Norm schreibt nun für alle drei Stufen Mindestwerte verbindlich fest.

Hierzu zählen die Abmessungen der Schutzzonen, die mechanischen Anforderungen an die Stichfestigkeit, die Druckverteilung in der Knieschutzschale, die Aufprallfestigkeit (Dämpfung), die Wasserdichtigkeit und den Spitzenwert der übertragenen Kraft. Außerdem gelten Vorgaben für den Komfort des Knieschutzes. Detaillierte Regeln gibt es auch für das Befestigungssystem, das je nach Knieschutz-Typ unterschiedlich ist.

Die Norm unterscheidet vier Knieschutz-Typen:

- **Typ 1:** Knieschutz, der von anderer Kleidung unabhängig ist und am Bein befestigt wird.
- **Typ 2:** Schaumkunststoff- oder andere Polster in Taschen an den Hosenbeinen oder ständig an der Hose befestigte Polster.
- **Typ 3:** Ausrüstung, die nicht am Körper befestigt wird, sondern bei den Bewegungen des Trägers am jeweiligen Ort ist. Sie kann für jedes einzelne Knie oder für beide Knie vorhanden sein.
- **Typ 4:** Knieschutz für ein oder beide Knie, der Teil von Vorrichtungen mit zusätzlichen Funktionen wie eines Rahmens als Aufstehhilfe oder eines Sitzes für kniende Haltung ist. Der Knieschutz darf am Körper befestigt sein oder unabhängig vom Körper verwendet werden. Je nach Befestigungsart muss er die Anforderungen des Knieschutzes Typ 1 oder Typ 3 erfüllen.

Im Berufsbild des Elektrikers sind vor allem Typ 1 und Typ 2 verbreitet.



4 Kniekissen, das bei den Bewegungen des Trägers am jeweiligen Ort ist, entspricht nach DIN EN 14404 Knieschutz des Typs 3

Foto: Engelbert-Strauss



5 Kniepolster – in Abmessungen 150 mm x 240 mm und in zwei Dicken erhältlich

Foto: Kansas

Typ 3 findet vor allem bei Estrich-, Fliesen- oder Bodenlegern Anwendung.

Knieschutz muss sichtbar gekennzeichnet sein

Da Kniepolster bei falscher Anwendung erheblichen Schaden anrichten können, hat der Hersteller detaillierte Informationen über eine bestimmungsgemäße

Verwendung (Bedienungsanleitung) zu liefern.

Darüber hinaus muss Knieschutz für den Nutzer sichtbar gekennzeichnet sein. Da Knieschützer gemäß der EG-Richtlinie (89/686/EWG) zur PSA der Kategorie II zählen, haben sie das CE-Kennzeichen und die entsprechende Normbezeichnung (DIN EN 14404) zu tragen. Zudem sind Name oder Handelsnamen des Herstellers, Artikel- oder Typbe-

zeichnung, Größenbezeichnung und Kennzeichnung der Innen- und Außenfläche (Typ 2) anzugeben. Außerdem muss die Kennzeichnung bei Knieschutz Typ 2, der in Taschen von Hosenbeinen eingenäht ist, auch auf der Hose vorhanden sein.

Zusätzlich wurde ein **neues Piktogramm** eingeführt. Erfüllt Knieschutz die Anforderung an Stichfestigkeit, wird er mit dem Piktogramm für Schutz gegen

Seit mehr als 10 Jahren erfolgreich am Markt. **Schaltersysteme aus Porzellan und Bakelit.** Funktionell und ästhetisch überlegen.



Schaltersystem aus weißem Porzellan



Schaltersystem aus schwarzem Bakelit



Schaltersystem aus weißem Duroplast



Schaltersystem Aufputz aus schwarzem Bakelit und weißem Duroplast



Für die Ausweitung unserer Aktivitäten suchen wir einen **Branchenkenner mit Vertriebserfahrung** zur Festanstellung. Bei Interesse senden Sie bitte eine Mail an Thomas Vosgröne: tvosgroene@produktgesellschaft.de.



Thomas Hoof Produktgesellschaft mbH & Co. KG
www.produktgesellschaft.de

mechanische Einwirkung nach ISO 7000–2490 gekennzeichnet und mit der entsprechenden Leistungsstufe 1 oder 2 versehen.

Als Berufskrankheit anerkannt

Die Zwangshaltung Knieen kann schwerwiegende Auswirkungen auf das Gelenk haben. So kann es zu Erkrankungen wie Schleimbeutelentzündungen, Kniegelenks-Arthrose oder Knorpelschäden kommen. Weiterhin können lang anhaltende Hautveränderungen auftreten.

Bei Einnahme einer knienden Haltung ist außerdem immer zu erwarten, dass der venöse Blutrückfluss aus den unteren Beinabschnitten beeinträchtigt wird. Die Nichtbeanspruchung der Wadenmuskeln setzt den Druck herab, der das venöse Blut im Bein nach oben treibt; die Beugung des Knies führt unvermeidlich zum Zusammendrücken der Venen in der Kniekehle und zu einer Erhöhung des Widerstandes gegen die dortige Blutdurchströmung. Das kann Blutkreislaufprobleme wie Knöchelödeme und Thrombose der tiefen Venen zur Folge haben.

Bestimmte Erkrankungen der Knie können inzwischen als Berufskrankheit anerkannt werden [3] wie z. B.:

- **Meniskusschäden** nach mehrjährigen andauernden oder häufig wiederkehrenden, die Kniegelenke überdurchschnittlich belastenden Tätigkeiten
- **Druckschädigung** der Nerven
- **chronische Schleimbeutel-Erkrankungen** durch ständigen Druck
- **Gonarthrose** durch eine Tätigkeit im Knieen oder vergleichbarer Kniebelastung mit einer kumulativen Einwirkungsdauer während des Arbeitslebens von mindestens 13000 Stunden und einer Mindesteinwirkungsdauer von insgesamt einer Stunde pro Schicht.

Breite Auswahl

Für das Elektrohandwerk werden verschiedene, nach DIN EN 14404 zertifizierte Knieschützer angeboten.



Das Unternehmen **Nierhaus** führt eine große Auswahl zertifizierter Typen der Schutzklasse 0, 1 und 2 im Programm (Bild 6). Je nach Anforderungsprofil, erwarteter Abriebfestigkeit und Dauerelastizität verwendet man Gummi, thermoplastische Elastomere, Zellkautschuk und Polyurethan als Grundmaterial für die Herstellung der Knieprotektoren.

Auch Versandhändler **Engelbert Strauss** ergänzt sein Lieferprogramm um normgerechte Knieschützer. Dazu zählen z. B. „mobile“ Knieschoner aus hochfestem, schnittbeständigem Kevlar-Gewebe für das Arbeiten auf sehr rauen bis empfindlichen Untergründen (Bild 7). Zudem hat das Unternehmen gemeinsam mit dem Fachausschuss „Persönliche Schutzausrüstungen“ Knieprotektoren entwickelt, die nach eigenen Angaben eine optimale Druckverteilung und Schonung der Kniegelenke bieten. Knieschützen und einschiebbare Knieschützer runden das Angebot ab. In die Kleidung integrierbare Knieschützer sind auch immer Bestandteil von Berufskleidungskollektionen. **Planam** etwa stimmt seine Kniepolster der Stufe 1 auf die Kollektion ab und lässt sie mit der Berufsbekleidung zertifizieren (Bild 8). Die Knieschoner können aber auch einzeln bestellt werden. Der Mietdienstleister **Boco** setzt auf Kniepolster aus Zellkautschuk. Sie wurden in Zusammenarbeit mit der Abteilung Klinische Biomechanik der Orthopädischen Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf optimiert und hinsichtlich Form und Positionierung auf die Ergebnisse abgestimmt.

Die **DBL** Arbeitsschutz- und Handels GmbH liefert neben Bund- oder Latzhosen mit robusten Kniepolstertaschen zur Aufnahme von Knieschutzkissen auf Wunsch auch separate, zertifizierte Kniepolster von Kansas (Bilder 1, 7). Die zur Kwintet-Gruppe zählende Kansas führt zertifizierte Knieschützer des Typs 2 in zwei verschiedenen Stärken im Programm. Sie sind in einer Dicke von 18 und 23 mm erhältlich, 150 mm breit und 240 mm lang.

Auch der Knieschutz von **Mewa** (Bild 2) kann in Taschen auf Kniehöhe eingesetzt werden. Dazu werden bei Bedarf Taschen aus hoch belastbarem Gewebe auf die Hosenbeine von Bund- und Latzhosen oder Overalls aufgenäht. Damit der Knieschutz richtig sitzt und während der Arbeit nicht verrutschen kann, werden Größe und Beinlänge des Trägers vorab ausgemessen. Dieser Knieschutz ist in zwei Varianten zu haben: Polster aus elastischem Polyurethanschaum für den gelegentlichen Einsatz sowie aus Zellkautschuk für die Langzeitznutzung.

Tragekomfort ist wichtig

Die trägerbezogene Anpassung der Kniepolstertaschen sorgt für einen guten Schutz, wie der Geschäftsführer **Klaus Bachmann** von Kneetec weiß: „Unsere langjährigen Erfahrungen – auch im Normungsausschuss – haben gezeigt, dass eingeschobene Kniepolster oft nicht richtig sitzen,

weil sie sich verschieben. Für eine gute Ergonomie spielt die richtige Platzierung aber eine wichtige Rolle. Nur so sind die Knie gegen herumliegende Drähte, Schrauben oder Werkzeug optimal geschützt. Aus diesem Grund empfehlen wir Elektrikern, grundsätzlich Kniepolster mit der Schutzstufe 1 zu tragen, denn eine ideal glatte Fläche ist im Umfeld des Elektrohandwerks die Ausnahme.“

Das Unternehmen führt aus diesem Grund überwiegend Kniepolster und -schoner der Schutzstufe 1 im Programm. Seine neueste Entwicklung widmet sich den leichtgewichtigen, vorwiegend weiblichen Beschäftigten der Branche, denn die in Hosen eingebrachten Kniepolster vom Typ 2 (Bild 8) sind mit einer Mindestlänge von 240 mm für Menschen mit kleinen Konfektionsgrößen viel zu groß und damit nicht ergonomisch. Daher hat das Unternehmen ein Kniepolster entwickelt, das im unteren Feld abtrennbar ist und so auf eine Länge von 210 mm verkürzt werden kann.

Literatur

- [1] IfaErg Dr.-Ing. **Michael Hocke**, München 1996 im Auftrag der Boco, Hamburg: Untersuchung der Belastbarkeit des Kniepolsters der beim Knieen entstehenden Spitzen-druckwerte.
- [2] Beuth Verlag, Berlin: DIN EN 14404 Persönliche Schutzausrüstung – Knieschutz für Arbeiten in kniender Haltung; Deutsche Fassung EN 14404:2004+A1:2010.
- [3] BG Elektro Textil Feinmechanik, Köln: Brücke, Heft 3, 2008, S. 12 ff (www.bgetem.de/bilder/bruecke_elektro_a3-2008.pdf).
S. Anton-Katzenbach