

12.24

Lizenziert für Frau Melanie Turau.
Die Inhalte sind urheberrechtlich geschützt.

In Kooperation mit:



75. Jahrgang
Jahrgang 2024
ISSN 2199-7330
1424

sicher ist sicher

www.SISdigital.de

Einfach mehrfach nutzen



Handbuch Kreislaufwirtschaft

Recht, Ingenieur- und Naturwissenschaften,
Nachhaltigkeit, Klimaschutz, Digitalisierung

Herausgegeben von Prof. Dr. jur. Walter Frenz

Online informieren und
versandkostenfrei bestellen:

www.ESV.info/20067



Sicherheit von Fahrerlosen
Transportfahrzeugen 540
Sind Abstands- und Geschwindig-
keitsregelanlagen sicher? 544

Arbeiten im Handwerk 549
Verursacherprinzip und
Kosten durch den Umgang
mit Stoffen 556

ESV ERICH
SCHMIDT
VERLAG
100 Jahre

DIPL.-ING. ANDREAS VOGT und
DIPL.-ING. MARC SCHIMWEG

Leiter und stellv. Leiter des Sachgebiets Fußschutz
im Fachbereich Persönliche Schutzausrüstungen
der DGUV

Das Sachgebiet Fußschutz im Fachbereich Persönliche Schutzausrüstungen (FB PSA) informiert:

Die neue DIN EN 14404

„Persönliche Schutzausrüstung – Knieschutz für Arbeiten in kniender Haltung“

Die neue DIN EN 14404:2024 Teil 1 bis 6 ist veröffentlicht. Sie ersetzt die Version DIN EN 14404:2004+A1:2010. Im Zuge der Revision ergaben sich einige Änderungen, die für die Auswahl und Bereitstellung von Knieschutz von besonderer Bedeutung sind. Zu diesen wird berichtet.

Normenreihe – Aufteilung in 6 Teile

Neu ist, dass die DIN EN 14404 zu einer Normenreihe weiterentwickelt wurde. Insgesamt gibt es nun 6 Teile. In Teil 1 (DIN EN 14404-1) finden sich die Anforderungen der Prüfverfahren, in den Teilen 2 bis 6 die Anforderungen für die jeweiligen Knieschutztypen.

- ▶ Teil 1: Prüfverfahren
- ▶ Teil 2: Anforderungen an tragbare Knieschützer (Typ 1)
- ▶ Teil 3: Anforderungen an die Kombination von Kniepolstern und Bekleidung (Typ 2)
- ▶ Teil 4: Anforderungen für die Kombination von interoperablen Kniepolstern und Bekleidung (Typ 2)
- ▶ Teil 5: Anforderungen an Kniematten (Typ 3)
- ▶ Teil 6: Anforderungen an Knieschutzsysteme (Typ 4)

Mit Teil 3 und Teil 4 gibt es nun zwei Normteile für den Knieschutz Typ 2. Die Hintergründe dazu werden in Unterabschnitt „Zwei Normteile für den Knieschutz Typ 2“ beschrieben.

Unverändert bleibt hingegen die Aufteilung der vier Knieschutztypen:

- ▶ Typ 1: Tragbarer Knieschutz (mit Befestigungsbändern)
- ▶ Typ 2: Kniepolster in Kombination mit Bekleidung
- ▶ Typ 3: Kniematten/ Kniekissen
- ▶ Typ 4: Knieschutzsysteme/Knieschutz mit weiteren Funktionen (z.B. Knieschutz mit Sitzmöglichkeit)

Knieschutz ist der Risikokategorie II der PSA-Verordnung zugeordnet. Dies bedeutet, dass eine EU-Baumusterprüfung bei einer notifizierten Stelle und eine Zertifizierung erfolgen müssen wenn die Schutzausrüstung in den europäischen Markt gebracht werden soll. Ausgenommen hiervon ist nur der Typ 3, da er nicht am Körper getragen wird oder bei der Verwendung gehalten wird. Kniematten gelten gemäß Definition nicht als Persönliche Schutzausrüstung. Trotzdem sollten die technischen Eigenschaften der Kniematten grundsätzlich abgeprüft werden, um die avisierten Schutzfunktionen belegen zu können.

Leistungsstufen

Die Normenreihe sieht nun 4 Leistungsstufen vor:

- ▶ **Stufe 0:** Knieschützer, die keinen Schutz gegen Durchstich von Gegenständen bieten, aber eine gleichmäßige Druckverteilung auf flachen, ebenen Bodenoberflächen gewährleisten.
- ▶ **Stufe 1:** Knieschützer, die Schutz gegen Durchstich von Gegenständen bei einer Kraft von mindestens 100 N bieten und eine gleichmäßige Druckverteilung auf flachen, ebenen Bodenoberflächen gewährleisten.
- ▶ **Stufe 1U:** Knieschützer, die Schutz gegen Durchstich von Gegenständen bei einer Kraft von mindestens 100 N bieten und eine gleichmäßige Druckverteilung auf unebenen Bodenoberflächen gewährleisten.
- ▶ **Stufe 2:** Knieschützer, die Schutz gegen Durchstich von Gegenständen bei einer Kraft von mindestens 250 N bieten und eine gleichmäßige Druckverteilung auf unebenen Bodenoberflächen gewährleisten.

Ergänzend zur Vorgängernorm wurde die Stufe 1 erweitert um die Stufe 1U. Knieschützer der Leistungsstufe 1U und

der Stufe 2 bieten Schutz im Bereich der Druckverteilung (Schutzzone) auch auf unebenen Bodenoberflächen.

Neue Prüfverfahren

Den geänderten Anforderungen an den Knieschutz geschuldet, sind neue Prüfverfahren entwickelt worden.

Um die ausreichende Druckverteilung beim Knieschutz auf der zuvor umschriebenen unebenen Bodenoberfläche (Leistungsstufe 1U und 2) abzu prüfen, musste eine Prüfoberfläche entwickelt werden. Die Oberfläche besteht dabei aus einer Grundplatte, die mit Sechskantschrauben versehen ist. Die Positionen der Sechskantschrauben sind definiert und orientieren sich an den Drucksensoren des Prüfkniees. Dadurch kann ein unebener Untergrund simuliert werden. Die Prüfung ist somit reproduzierbar, d.h. die Reliabilität ist sichergestellt.

Zudem sind mit Einführung des interoperablen Polsters nach DIN EN 14404-4 weitere Prüfungen erforderlich.

Hierzu zählt beispielsweise die Passformprüfung, die mithilfe einer definierten Prüftasche durchgeführt wird.

Außerdem muss das interoperable Polster einen Biegeversuch bestehen. Dabei wird die erforderliche Biegekraft des Polsters gemessen, die bei einer Biegung über eine definierte Walze entsteht. Es wird so die Biegung des Polsters beim Knien simuliert. Dieses Prüfverfahren ist für Kombinationen nach Teil 3 nicht erforderlich, da dort die Biegung des Polsters im Rahmen der Ergonomieprüfung erfolgt.

Ferner wurden vorhandene Prüfverfahren angepasst bzw. Unstimmigkeiten zur Vorgängernorm ausgeräumt.

Kennzeichnungen am Knieschutz

Auch bei den Kennzeichnungen der Knieschützer ergeben sich Neuerungen.

Wenn für das Anlegen der Knieschützer eine Unterscheidung bei der vertikalen Ausrichtung und/oder eine Unterscheidung zwischen dem linken und rechten Knie erforderlich ist, sind entsprechende Kennzeichnungen anzubringen.

Für die vertikale Ausrichtung dient dann ein senkrecht angebrachter Pfeil als Orientierung (senkrechter Pfeil nach oben = Pfeil muss beim Tragen nach oben zeigen).

Wenn eine Unterscheidung zwischen dem linken und dem rechten Knie vorgesehen ist, so werden zwei Pfeile und ein nicht vollständig geschlossener Kreis als Symbol verwendet (siehe Abb. 1).

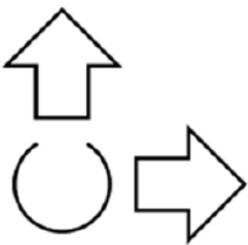


Abb. 1: Auszug aus DIN EN 14404-2; Kennzeichnung des Knieschützers, der für das rechte Knie vorgesehen ist.

Eine geringfügige Neuerung gibt es auch bei der Kennzeichnung „Schutz vor mechanische Einwirkung“.

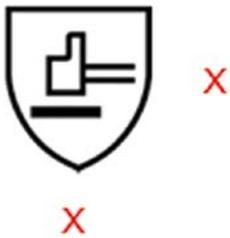


Abb. 2: Piktogramm ISO 7000-2490 für Schutz gegen mechanische Einwirkung mit Angaben und Anordnung der Leistungsstufe (rotes „X“)

Die Angabe der Leistungsstufe (Stufe 1, 1U, 2) muss nicht zwingend unterhalb des Symbols gekennzeichnet sein, sondern kann nun auch seitlich neben dem Piktogramm dargestellt werden.

Dies betrifft die Knieschützer der Typen 1, 3 und 4. Für die Typ 2-Knieschützer ist die Kennzeichnung im Unterabschnitt „Neue Kennzeichnung des Knieschutz Typ 2“ dargestellt.

Als weiteres Kennzeichnungssymbol ist das Symbol ISO 7000 — 1641 für „Bedienungsanleitung; Betriebsanleitung“ zu nennen. Diese soll vor der Benutzung eingesehen werden.



Abb. 3: Graphisches Symbol ISO 7000 — 1641 für Bedienungsanleitung; Betriebsanleitung

Fest definierte Mindestwerte für die Schutzzone/Abmessungen des Knieschützes

Orientierte sich die Mindestgröße der Schutzzone in der Vorgängernorm am Taillenumfang, orientiert sie sich nun am Knie selbst (Patella Abmessungen). Eine Anprobe kann somit erforderlich sein.

Die Schutzzonen aller Knieschutztypen werden in der neuen Normenreihe mit fest definierten **Mindestwerten** in Länge und Breite angegeben.

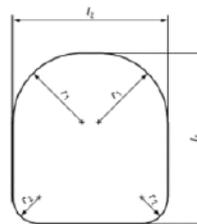
Innerhalb der Schutzzone müssen die technischen Anforderungen erfüllt werden. So sind z. B. im Hinblick auf Schutz

gegen Durchstich Öffnungen in der Schutzzone nicht realisierbar.

Jedoch ist die Schutzzone nicht zwangsläufig mit den Abmessungen des Knieschützes identisch. Die Abmessungen können insbesondere aufgrund von Gestaltungsvorgaben durchaus größer sein als die Schutzzone.

Die Bestimmung der Mindestmaße der „Schutzzone“ basiert auf den Maßen der zu schützenden menschlichen Körperzonen: die präpatellare und die infrapatellare Zone am Knie. Nähere Erläuterungen dazu finden sich im Anhang 1 der Normenreihe.

Es wird eine „kleine Größe“ (Kennzeichnung „S“) und eine „große Größe“ (Kennzeichnung „L“) unterschieden. Die Unterscheidung der Schutzzonengröße orientiert sich dabei an der Patellabreite (Breite bis 54 mm -> „S“ bzw. Breite ab 55 mm -> „L“). Die Schutzzone ist vom Hersteller des Knieschützers zu identifizieren.

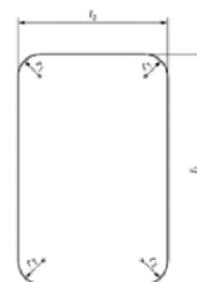


Typ des tragbaren Knieschützers	Mindestwerte für die Länge und Breite der Schutzzonen der tragbaren Knieschützer		Höchstwerte des Krümmungsradius der Ecken der Schutzzonen	
	mm		% von l2	
	Länge, l1	Breite, l2	Proximal, r1	Distal, r2
Typ 1, kleine Größe	130	85	50	25
Typ 1, große Größe	160	100	50	25

Legende

- l1 Länge der Schutzzone
- l2 Breite der Schutzzone
- r1 Krümmungsradius einer proximalen (oberen) Ecke der Schutzzone
- r2 Krümmungsradius einer distalen (unteren) Ecke der Schutzzone

Abb. 4: Auszug aus DIN EN 14404-2; Form und Maße der Schutzzone bei tragbaren Knieschützern (Typ 1); Beispiel



Knieschützertyp	Mindestwerte für die Länge und Breite der Schutzzone von Knieschützern		Höchstwerte des Krümmungsradius der Ecken der Schutzzonen	
	mm		mm	
	Länge, l1	Breite, l2	proximal, r1	distal, r2
Typ 2, kleine Größe	180	100	25	25
— nicht justierbar oder lose in einer Tasche				
— justierbar in vertikaler Richtung und mit einem Befestigungssystem für die richtige Positionierung versehen	140	100		
Typ 2, große Größe	230	120	25	25
— nicht justierbar oder lose in einer Tasche				
— justierbar in vertikaler Richtung und mit einem Befestigungssystem für die richtige Positionierung versehen	160	120		

Legende

- l1 Länge der Schutzzone
- l2 Breite der Schutzzone
- r1 Krümmungsradius einer proximalen (oberen) Ecke der Schutzzone
- r2 Krümmungsradius einer distalen (unteren) Ecke der Schutzzone

Abb. 5: Auszug aus DIN EN 14404-3; Form und Maße der Schutzzone bei Kniepolster (Typ 2); Beispiel

Bei den Abmessungen des Knieschutzes können die Hersteller zusätzlich ein individuelles Größensystem gestalten. Hierbei haben sie Bezug zum Knieumfang zu nehmen. Eine Erläuterung in der Herstellerinformation ist darüber hinaus verpflichtend.

Zwei Normteile für den Knieschutz Typ 2

Beim Knieschutz Typ 2 werden grundsätzlich Kniepolster in Kombination mit einer Hose getragen.

In der bisherigen Norm wurden Anforderungen und Prüfverfahren für eine fest definierte Kombination aus Polster und Hose beschrieben.

Ein Tausch/ Austausch (z.B. nach Verschleiß) der Hose bzw. des Polsters war nur durch das gleiche Produkt, d.h. mit derselben Artikelnummer, zu ersetzen. Nur dadurch war gewährleistet, dass die Schutzfunktionen der Kombination

weiterhin allumfänglich gegeben waren. Die Verwendung eines anderen Produkts war bzw. ist deshalb unzulässig.

In der Praxis wurde dies jedoch nicht immer berücksichtigt.

Aus diesem Grund wurde die DIN EN 14404-4 entwickelt. Hierin werden Anforderungen für Hosen und Polster getrennt festgeschrieben, die frei miteinander kombiniert werden können.

Beispielsweise kann nach dem Verschleiß der Hose die Hose eines anderen Herstellers neu eingesetzt und mit dem bisherigen Polster kombiniert werden, vorausgesetzt, dass beide Produkte der DIN EN 14404-4 entsprechen.

Für Hose und Polster wurden hierzu fest definierte Abmessungen und Anforderungen festgehalten. Die technischen Schutzfunktionen (Leistungsstufe, Durchstich und Druckverteilung) werden dabei einzig von dem einzulegenden interoperablen Kniepolster gewährleistet.

Ebenso gibt es nur eine fest definierte Größe des Polsters.

Auch an der bisherigen individuellen Kombination wird festgehalten (DIN EN 14404-3). Diese Art des Knieschutzes Typ 2 hat bedeutende Vorteile.

Beispielsweise kann die Form sowohl des Polsters als auch der Kleidung individueller gestaltet werden, solange die Mindestanforderungen erfüllt werden. Es ist die Verwendung von Kniepolstern der Größen „S“ und „L“ möglich. Die Größe „S“ kann sich positiv bei kleinen Kleidergrößen auf den Tragekomfort auswirken. Darüber hinaus kann die Hosentasche zur Erfüllung technischer Anforderungen (z.B. Schutz gegen Durchstich) dienen.

Auch denkbar sind Protektoren, die fest an der Hose befestigt werden (ähnlich wie bei der Motorradschutzkleidung).

Maße des interoperablen Kniepolsters

Um eine freie Kombinierbarkeit im Sinne der DIN EN 14404-4 zwischen Polster und Bekleidung zu ermöglichen, sind die Maße des interoperablen Kniepolsters fest definiert. An diesen müssen sich die Bekleidungshersteller orientieren und eine dazu passende Tasche an der Bekleidung vorsehen. Eine Größenabstufung „S“ und „L“ ist nicht möglich.

Die Größenvorgabe ergab sich insbesondere aus dem Erfordernis, den zu schützenden Kniebereich für alle Kleidungsgrößen hinreichend abzudecken.

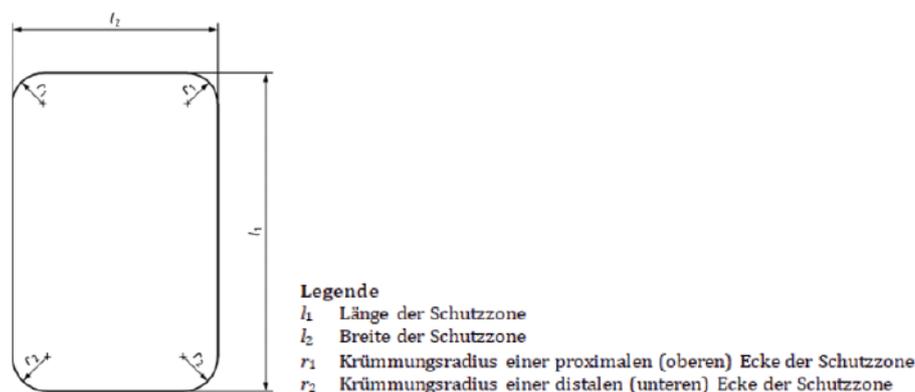


Abb. 6: Auszug aus DIN EN 14404-4 – Schematische Draufsicht auf das interoperable Kniepolster

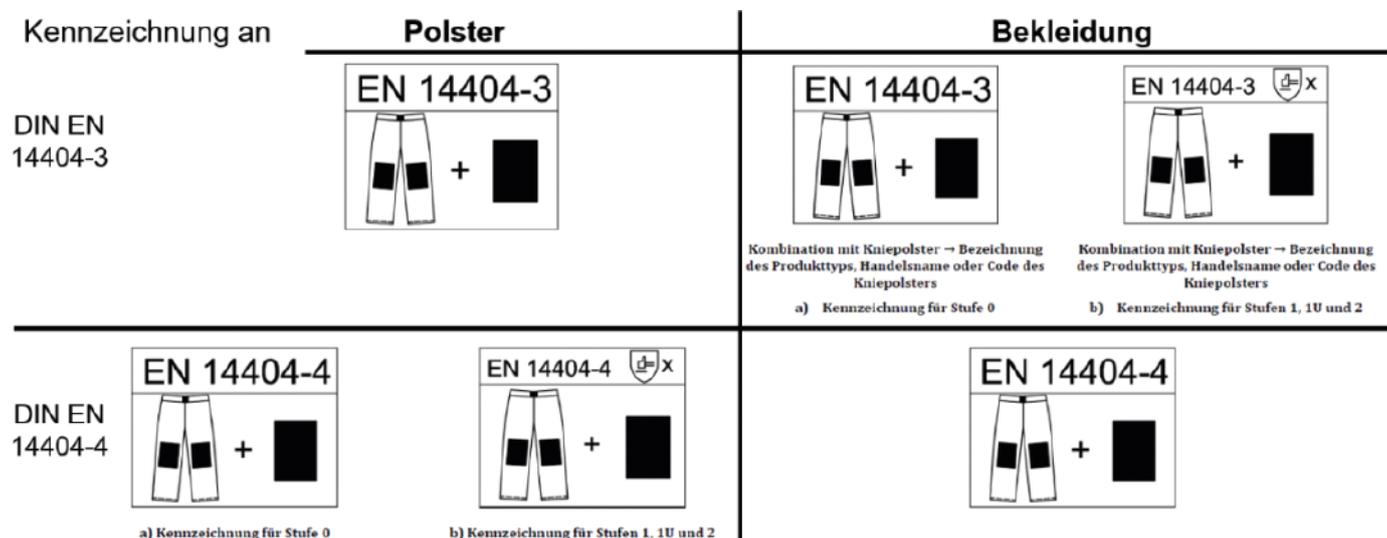


Abb. 7: Neue Piktogramme bei der Kennzeichnung des Knieschutzes Typ 2

l_1 – Länge: 240 mm ± 10 mm
 l_2 – Breite: 145 mm ± 5 mm
 Dicke: 20 mm ± 4 mm

Die Krümmungsradien der Ecken r_1/ r_2 sind auf 25 mm festgelegt.

Neue Kennzeichnung des Knieschutz Typ 2

Um eine zweifelsfreie Unterscheidung zwischen der individuellen Kombination von Kniepolstern und Bekleidung (DIN EN 14404-3) und der Kombination von interoperablen Kniepolstern und Bekleidung (DIN EN 14404-4) sicherzustellen, müssen die jeweiligen Bestandteile des Knieschutzes gekennzeichnet werden.

Bei Knieschutz DIN EN 14404-3 kann der **Kennzeichnung der Bekleidung** entnommen werden, welche Leistungsstufe (Stufe 0, 1, 1U oder 2) der Knieschutz erfüllt.

Anders ist es hingegen bei dem Knieschutz nach DIN EN 14404-4. Hier kann der **Kennzeichnung des Polsters** entnommen werden, welche Leistungsstufe erfüllt ist.

Aufgrund der interoperablen Kombinationsmöglichkeit beider Komponenten

werden die technischen Schutzfunktionen einzig über die Eigenschaften des Polsters definiert.

Bei der individuellen Kombination (DIN EN 14404-3) können technische Schutzfunktionen durchaus auch von der Bekleidung, beispielsweise durch Oberflächenbeschichtungen, gewährleistet werden.

Position der Knieschutztasche für Typ 2

Bei Knieschutz des Typ 2 ist die Position der Polstertasche auf der Bekleidung

von besonderer Bedeutung. Sie muss so angeordnet sein, dass sich das Knie in kniender Arbeitshaltung innerhalb der festgelegten Schutzzone befindet.

Hierzu findet sich in der Norm ein informativer Anhang als Hilfestellung. Die Position der Schutzzone kann durch die entsprechende Anordnung der Taschenmitte in Bezug auf die innere Schrittlänge ($\pm 5\%$) erreicht werden. Das Maß der inneren Beinlänge bezieht sich auf lange Hosen (1/1).

Es handelt sich nicht um eine Anforderung, welche geprüft wird. ■

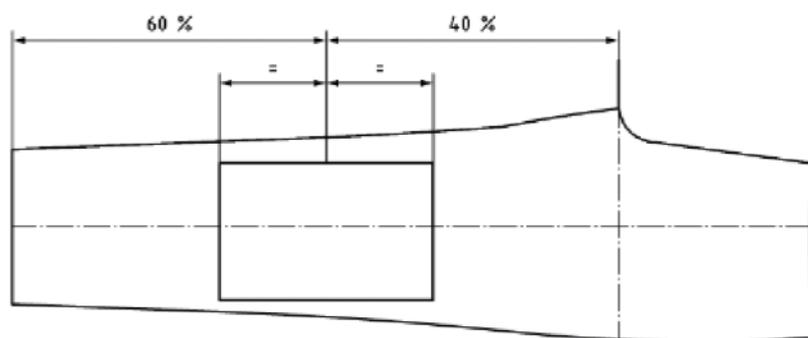


Abb. 8: Auszug aus DIN EN 14404-3 bzw. DIN EN 14404-4 – Lage der Tasche am Bein von langen Hosen – Beispiel