

# 03.22

Lizenziert für BG BAU.  
Die Inhalte sind urheberrechtlich geschützt.  
In Kooperation mit:



73. Jahrgang  
März 2022  
ISSN 2199-7330  
1424

## sicher ist sicher

[www.SISdigital.de](http://www.SISdigital.de)



Rohland/Semmler/Blau  
**Unfallverhütung an Pressen**  
[www.ESV.info/20080](http://www.ESV.info/20080)

BEM als Bestandteil  
des Arbeitsschutzes 117  
Prüfgrundsatz Badesandalen 123

Neues aus der  
Normung im Bereich  
Gehörschutz 143

**ESV** ERICH  
SCHMIDT  
VERLAG



© peter - stock.adobe.com

ANDREAS VOGT · MARC SCHIMWEG · NICOLA VON DER BANK

# Prüfgrundsatz Badesandalen

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

Das Sachgebiet Fußschutz beschäftigt sich mit Anforderungen an Badesandalen (umgangssprachlich auch Badepantinen, Badelatschen oder Badeschlappen genannt). Hierzu wurde unter Leitung des Sachgebietes mit den deutschen Prüfinstituten IFA, PFI und TÜV Rheinland sowie Herstellern von Badesandalen und Anwendern ein gemeinsamer Prüfgrundsatz abgestimmt. Die relevanten Inhalte des Prüfgrundsatzes werden aufgezeigt, ein Ausblick auf die weitere Entwicklung wird gegeben.

## Ausgangssituation

Rutschunfälle stellen grundsätzlich einen Schwerpunkt im Unfallgeschehen der gesetzlichen Unfallversicherungsträger dar [1,2]. Ein erhöhtes Risiko besteht insbesondere in Umkleide- und Waschbereichen, wo sich neben Wasser auch andere Zwischenmedien (z. B. Seifenlösung) rutschfördernd auswirken können. Eine Betrachtung im Rahmen der tätigkeitsbezogenen Gefährdungsbeurteilung ist somit dringend angezeigt.

Da die erforderliche Rutschhemmung in nassbelasteten Barfußbereichen durch den Bodenbe-

lag alleine oftmals nicht garantiert werden kann, kommen häufig Badesandalen zum Einsatz.

Das Sachgebiet hatte sich bereits intensiv mit der Frage der Rutschhemmung von handelsüblichen Badesandalen befasst und in einer Veröffentlichung informiert [9]. Im Ergebnis wurde dargelegt, dass die getesteten Badesandalen die Anforderungen der relevanten europäischen Normen für Fußschutz im Hinblick auf die Rutschhemmung erfüllten. Die Begehungsversuche auf der schiefen Ebene ließen erkennen, dass das Tragen von Badesandalen die Rutschhemmung im Vergleich zum Barfußgehen signifikant

DIE AUTOR\*INNEN



**Dipl.-Ing. Andreas Vogt**  
Leiter des Sachgebiets Fußschutz im Fachbereich Persönliche Schutzausrüstungen der DGUV



**Dipl.-Ing. Marc Schimweg**  
Stellv. Leiter des Sachgebietes Fußschutz im Fachbereich Persönliche Schutzausrüstungen der DGUV



**Dipl.-Ing. Nicola von der Bank**  
Sachgebietsleitung Persönliche Schutzausrüstung gegen physikalische Einwirkungen vom Institut für Arbeitsschutz (IFA)

verbessert. In der Gesamtbetrachtung wurde festgestellt, dass Badesandalen einen wirkungsvollen Beitrag zur Minderung von Rutschunfällen leisten.

**PSA-Verordnung**

Fußschutz ist gemäß Verordnung [10] grundsätzlich mindestens der Risikokategorie II zuzuordnen. Vor dem Hintergrund, dass durch Badesandalen insbesondere das Risiko des Ausrutschens reduziert werden soll, können unter dem Oberbegriff „Schutzschuhe“ der PSA-Vorordnung auch die Badesandalen subsummiert werden.

Die Verordnung fordert in Anhang II „Grundlegende Gesundheitsschutz- und Sicherheitsanforderungen“ in 3.1.2. „Sturz“; 3.1.2.1. „Verhinderung von Stürzen durch Ausgleiten“, dass:

Die Laufsohlen von Schutzschuhen, die ein Ausgleiten verhindern sollen, müssen so entworfen und hergestellt oder mit zusätzlichen Vorrichtungen versehen sein, dass je nach Bodenbeschaffenheit und -zustand angemessener Halt gewährleistet ist.

**Normvorgaben**

Anforderungen an Fußschutz sind in den Normen EN ISO 20345 „Sicherheitsschuhe“ [4], EN ISO 20346 „Schutzschuhe“ [5] und EN ISO 20347 „Berufsschuhe“ [6] definiert. Die Anforderung „Rutschhemmung“ ist eine Grundanforderung. Hierzu sind entsprechende Mindestreibungskoeffizienten benannt. Der Reibungskoeffizient für Schuhe ist nach EN ISO 13287 „Schuhe-Prüfverfahren zur Bestimmung der Rutschhemmung“ [7] zu bestimmen.

Dem Sachgebiet sind keine auf dem Markt befindlichen Badesandalen bekannt, die nach einer dieser Normen geprüft und zertifiziert wurden.

Badepantinen, die im Bergbau während des Umkleidens und beim Duschen getragen werden, sind in der DIN 23323 [3] geregelt. Die Norm macht jedoch lediglich Angaben zu Produktabmessungen, Werkstoff- und grundlegenden Ausführungsanforderungen. Weitergehende Anforderungen wie beispielsweise zur Ergonomie, Rutschhemmung oder Fersenbeindämpfung werden in dieser jedoch genannt nicht benannt. Auf dem Markt sind Badepantinen erhältlich, die dieser Norm genügen.

Das Sachgebiet sah es damit als erforderlich an, dass für Badesandalen ein Prüfgrundsatz zu erstellen ist, der weitergehende ergonomische und sicherheitstechnische Anforderungen enthält.

**Prüfgrundsatz**

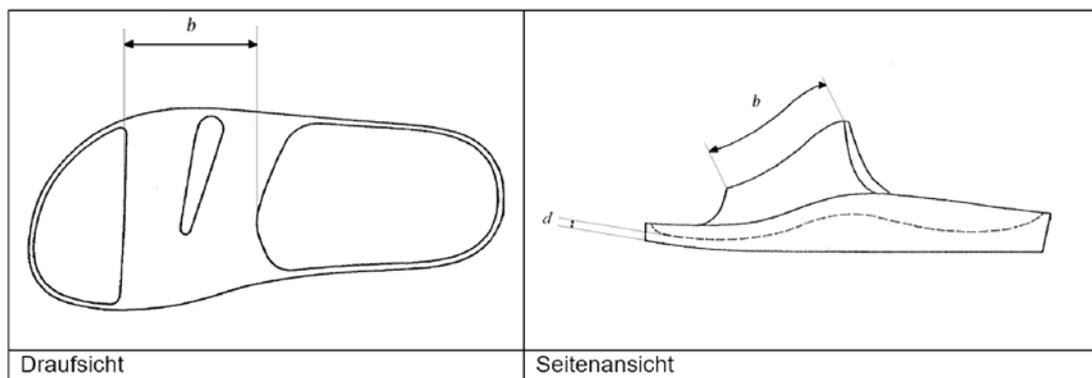
Zur Erarbeitung eines Prüfgrundsatzes fand sich unter Leitung des Sachgebietes Fußschutz eine Expertengruppe zusammen. Sie setzte sich aus Vertretern aus Normung, Prüfinstituten, Schuhherstellern, Anwendern und Unfallversicherungsträgern zusammen. Es fand darüber hinaus ein enger Austausch mit dem DGUV Sachgebiet „Bauliche Einrichtungen und Leitern, Themenfeld Fußböden“ sowie dem DGUV Sachgebiet „Bäder“ statt.

Der Prüfgrundsatz legt Grundanforderungen, optionale Zusatzanforderungen und Prüfverfahren für Badesandalen fest, die in nassbelasteten Barfußbereichen in beruflichen Einsatz (z.B. in

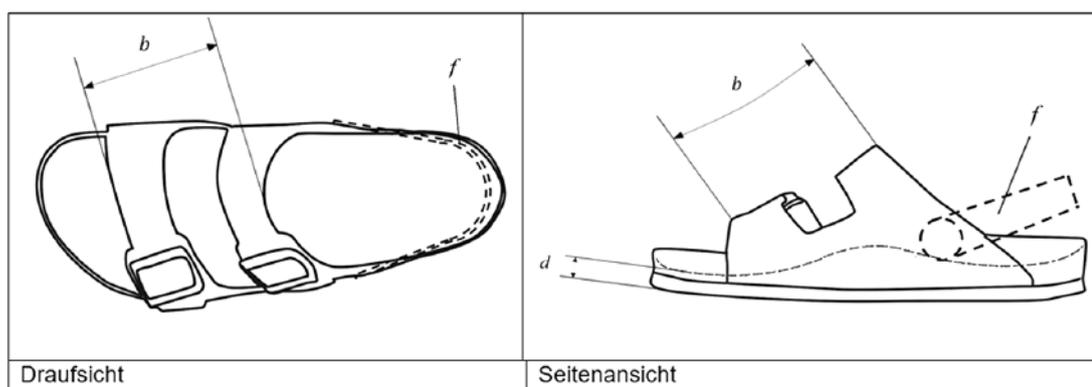
Anforderung		Abschnitt	Klasse I	Klasse II
<b>Ausführung und Gestaltung 6.1.</b>	Ausführung	6.1	X	X
	Gestaltung	6.1	X	X
<b>Gesamter Schuh 7.1.</b>	Abmessungen	7.1.1	X	X
	Ergonomie	7.1.2	X	X
	Rutschhemmung	7.1.3	X	X
	Unschädlichkeit	7.1.4	X	X
<b>Schuhoberteil 7.2.</b>	Weiterreißfestigkeit Obermaterial	7.2.1	X	X
	Zugfestigkeit Obermaterial	7.2.2	-	X
	Festigkeit Verschlusssysteme	7.2.3	o	o
<b>Laufsohle 7.3.</b>	Desinfektionsmittelbeständigkeit	7.3.1	X	X
	Trennkraft zwischen Schuhoberteil und Laufsohle	7.3.2	X	-
	Trennkraft zwischen Schichten bei Mehrschichtensohlen	7.3.3	o	o
<b>Wechselfußbettung 7.4.</b>	Abriebwiderstand	7.4.1	o	o
Legende: X Anforderung muss erfüllt werden o Anforderung muss erfüllt werden, wenn Bestandteil vorhanden				

Tab. 1: Grundanforderungen

Quelle: Prüfgrundsatz Badesandalen



**Bild 1: Beispiel von Badesandalen ohne Verschlussystem**



**Bild 2: Beispiel von Badesandale mit Verschlussystem**

Quelle: Prüfgrundsatz Badesandalen

Umkleideräumen, Duschräumen) verwendet werden. Er findet keine Anwendung für Badeschuhe und Zehensteigschuhe (umgangssprachlich als Flip-Flops bezeichnet), wie sie z.B. im Freizeitbereich benutzt werden.

Der Prüfgrundsatz berücksichtigt alle relevanten Vorschriften und Regeln der Technik und kann im Rahmen einer EU-Baumusterprüfung sowie Einzel- oder Entwicklungsprüfungen angewendet werden.

Er gilt für Badesandalen aus wasserunempfindlichen Materialien für den Einsatz in nassbelasteten Barfußbereichen, z.B. Dusch-, Bade- oder Saunabereich. Im Sinne des Prüfgrundsatzes sind dies Bereiche, in denen Bodenbeläge in der Regel nass sind und barfuß begangen werden, insbesondere in Umkleideräumen, Duschräumen und Durchschreite-Becken.

### Ausgewählte Inhalte des Prüfgrundsatzes

#### Klassifizierungen

Der Prüfgrundsatz unterscheidet zwischen den beiden Klassifizierungen:

- ▶ Klasse I: Schuhe mit Ausnahme von Leder-, Vollgummi- oder Gesamtpolymerschuh
- ▶ Klasse II: Vollgummischuhe (d.h. im Ganzen vulkanisierte Schuhe) oder Gesamtpolymerschuhe (d. h. im Ganzen geformte Schuhe)

Aus Gründen der Hygiene und der Materialeigenschaften von Leder, insbesondere das Schrump-

fungsverhalten, dürfen in Badesandalen keine Lederanteile enthalten sein.

#### Grundanforderungen – Zusatzanforderungen

Es werden Grundanforderungen und optionale Zusatzanforderungen definiert.

Die Grundanforderungen können der Tabelle 1 entnommen werden. Als optionale Zusatzanforderungen kommen „Energieaufnahme im Fersenbereich“ sowie „Waschbarkeit“ in Betracht.

Bei den technischen Anforderungen wurden grundsätzlich die Anforderungen aus den bestehenden Schuhnormen übernommen.

#### Gestaltungsanforderungen

Badesandalen können mit oder ohne Verschlussysteme, wie in Abbildung 1 und 2 beispielhaft dargestellt, ausgerüstet sein. Folgende Gestaltungsvorgaben müssen eingehalten werden:

- ▶ Zehenoffenes Vorderteil
- ▶ Der über den Rist reichende Teil der Badesandale kann aus einem oder mehreren Riemen (Schleufe) bestehen, deren Gesamtbreite einschließlich vorhandener Aussparungen muss an der schmalsten Stelle mindestens 50 mm betragen
- ▶ Die über den Rist reichende Teil der Badesandale muss der Anatomie des Fußes angepasst sein (siehe Abbildung 1 und 2)

- ▶ Anatomische Fußbettung (auch eine Wechselfußbettung ist möglich)
- ▶ erhöhte, umlaufende Außenkante der Laufsohle, die ein Herausrutschen des Fußes hemmt
- ▶ Die Dicke der Laufsohle inkl. Profilierung muss mindestens 5 mm betragen
- ▶ Die Laufsohle muss so gestaltet sein, dass sie die Anforderung an die Rutschhemmung erfüllt
- ▶ Optional sind umklappbare oder feststehende Fersenriemen möglich.

#### Prüfung der Ergonomie

Die Überprüfung der ergonomischen Anforderungen an Badesandalen erfolgt durch mindestens drei Prüfpersonen mit unterschiedlichen Schuhgrößen.

Geprüft wird, ob

- ▶ die Innenseiten der Badesandalen frei von rauen, scharfkantigen oder harten Bereichen sind, die Reizungen oder Verletzungen hervorrufen (mit der Hand geprüft)
- ▶ die Badesandale frei von Merkmalen ist, die Ihrer Ansicht nach beim Tragen zu einer Gefährdung führen können
- ▶ das Verschlusssystem, sofern vorhanden, individuell eingestellt werden kann

Die Anforderungen gelten als erfüllt, wenn die Fragen mit „JA“ beantwortet werden.

Darüber hinaus erfolgten noch die Prüfungen im eigentlichen Gangprozess in Anlehnung an DIN 51097 (Schiefe Ebene) mit einem B-Belag ( $\alpha \geq 18^\circ$ ):

- ▶ **Gehen auf flachem Untergrund:** normales Gehen, 1 min lang
- ▶ **Gehen auf geneigtem Untergrund (Winkel  $18^\circ$ ):** normales Gehen, 1 min lang ohne Herausrutschen der Füße aus den Badesandalen

#### Prüfung Rutschhemmung

Die Prüfung der Rutschhemmung erfolgt maschinengebunden mit dem Boden-Schuh-Tester nach DIN EN ISO 13287 [7].

Der Boden- und Schuhtester nach DIN EN ISO 13287 ist eine maschinelle Prüfeinrichtung zur Messung des Gleitreibungskoeffizienten zwischen Fußboden und Schuh. Der zu prüfende Schuh wird auf einem künstlichen Fuß oder Schuhleisten befestigt und mit definierter Kraft auf den Boden abgesenkt. Der Schuh gleitet nun mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 0,30 m/s über den Boden. Man misst die dabei auftretende Horizontalkraft und ermittelt hieraus den Gleitreibungskoeffizienten.

Abbildung 3 zeigt exemplarisch eine Prüfung auf der Keramikfliese „Eurotile 2“, vorwärtsgleitend auf der Ferse mittels Schuhleisten. Als Gleitmittel (Zwischenmedium) wird die Reinigungslösung nach Abschnitt 4.12 der EN ISO 13287 verwendet, eine 0,5 %-ige Natriumlaurylsulfatlösung in entmineralisiertem Wasser.

Die Anforderungswerte für die Reibungskoeffizienten gemäß der Normenreihe DIN EN ISO 20345ff müssen bei der Normprüfung erfüllt werden. Aktuell sind die Reibungskoeffizienten definiert mit 0,32 bei ebenem Vorwärtsgleiten und 0,28 bei Vorwärtsgleiten auf der Ferse.

#### Prüfung Desinfektionsmittelbeständigkeit

Vor dem Hintergrund des Einsatzes von Desinfektionsmitteln wurde eine entsprechende Grundanforderung festgeschrieben. Sie findet in Anlehnung an ISO 20344/ 8.6.1 statt. Dabei darf die Volumenänderung zwischen -1 bis maximal 12 % liegen.

Als Prüfflüssigkeit wird das Desinfektionsmittel „Laudamonium“ in 2 %-iger Lösung für eine Einwirkzeit von  $(60 \pm 5)$  Minuten verwendet.

Optional können zusätzlich weitere Desinfektionsmittel aus der gültigen Liste des Verbandes angewandter Hygiene (VAH) (<https://vah-online.de/de/vah-liste>) aus der Gruppe der Flächen-desinfektion nach Vorgabe des Herstellers/Anwenders zur Prüfung verwendet werden.

#### Kriterien, die einer Weiterbenutzung widersprechen

Im Anhang A des Prüfgrundsatzes finden sich Empfehlungen für die Prüfung von Badesandalen während der Benutzungsphase. In regelmäßigen Abständen soll durch eine augenscheinliche Überprüfung die sichere Benutzbarkeit bewertet werden. Sie sind zu ersetzen, wenn eines der nachfolgenden Anzeichen von Verschleiß festgestellt wurde:

- ▶ beginnende ausgeprägte und tiefe Rissbildung, die die Hälfte der Materialdicke des Obermaterials betrifft



Abb. 3: Vorwärtsgleiten auf der Ferse mit Schuhmacherleisten

Quelle: DGUV

- ▶ die Laufsohle zeigt Risse länger als 10 mm und tiefer als 3 mm
- ▶ Trennung von Obermaterial und Laufsohle von mehr als 10 mm
- ▶ Verschlussmechanismen, soweit vorhanden, funktionieren nicht einwandfrei

### Ausblick

Der Prüfgrundsatz bietet den Prüfinstituten die Möglichkeit, nach einheitlichen Vorgaben die Prüfungen durchzuführen. Darüber hinaus erhalten die Hersteller Informationen, welche konkreten Anforderungen an Badesandalen gestellt werden.

Es wurde zwischenzeitlich ein Antrag für eine nationale Normung gestellt. Dieser wurde vom NA 075-04-01 AA in seiner letzten Sitzung im November 2021 befürwortet. Es gilt nun den Prüfgrundsatz durch ein Expertengremium in einen Normentwurf zu überführen.

Die bestehende Norm für Badepantinen, die im Bergbau während des Umkleidens und beim Duschen getragen werden, DIN 23323, könnte mit Einführung der Norm „Badesandalen“ zurückgezogen werden. Die relevanten Inhalte der DIN 23323 finden sich bereits im Prüfgrundsatz wieder und würden auch in der neuen Norm berücksichtigt.

### LITERATUR

- [1] Wetzels, C., U. Windhövel, D. Mewes, T. Göttsche: *Rutschgefahren erkennen und vermeiden – Teil 1: Grundlagen, Messverfahren und Anforderungen*. Technische Sicherheit 3 (2013) 4, S. 49/54
- [2] Mantlik, T., E. H. Nolting, D. Mewes, O. Ceylan: *Prüfung der Rutschhemmung von Bodenbelägen für nassbelastete Barfußbereiche*. Technische Sicherheit 5 (2015) 10, S. 36/39
- [3] *DIN 23323: Badepantinen für den Bergbau*. Beuth Verlag, Berlin (2007)
- [4] *DIN EN ISO 20345: Persönliche Schutzausrüstung – Sicherheitsschuhe*. Beuth Verlag, Berlin (2012)
- [5] *DIN EN ISO 20346: Persönliche Schutzausrüstung – Schutzschuhe*. Beuth Verlag, Berlin (2014)
- [6] *DIN EN ISO 20347: Persönliche Schutzausrüstung – Berufsschuhe*. Beuth Verlag, Berlin (2012)
- [7] *DIN EN ISO 13287: Persönliche Schutzausrüstung – Schuhe – Prüfverfahren zur Bestimmung der Rutschhemmung*. Beuth Verlag, Berlin (2020)
- [8] *E DIN 51097: Prüfung von Bodenbelägen; Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft- Nassbelastete Barfußbereiche; Begehungsverfahren; schiefe Ebene*. Beuth Verlag, Berlin (2016).
- [9] Mewes, Dr.-Ing. D., Ceylan, O., Vogt, A.: *Rutschhemmung von Badepantinen; sicher ist sicher 10-2016; S. 536-538*
- [10] *VERORDNUNG (EU) 2016/425 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. März 2016 über persönliche Schutzausrüstungen*