

**5167**

**BGI/GUV-I 5167**



Information

## **Hitzeschutzkleidung**

## **Impressum**

Herausgeber:  
Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Mittelstraße 51  
10117 Berlin  
Tel.: 030 288763800  
Fax: 030 288763808  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

Fachbereich „Persönliche Schutzausrüstungen“ der DGUV.

Layout & Gestaltung:  
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), Medienproduktion

Ausgabe April 2013

BGI/GUV-I 5167 zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger  
oder unter [www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen)

# Hitzeschutzkleidung

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Vorbemerkungen</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Anwendungsbereich von Hitzeschutzkleidung</b> .....	<b>7</b>
1.1 Warum wird Hitzeschutzkleidung benötigt? .....	7
1.2 Was bedeutet Hitzestrahlung? .....	7
1.3 Was sind heiße Oberflächen? .....	7
1.4 Welche Flammen sind hier gemeint? .....	8
1.5 Um welche Metallspritzer geht es? .....	8
<b>2 Arten von Hitzeschutzkleidung</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Funktionen von Hitzeschutzkleidung</b> .....	<b>11</b>
<b>4 Auswahl von geeigneter Hitzeschutzkleidung</b> .....	<b>12</b>
4.1 Wie finde ich die richtige Hitzeschutzkleidung? .....	12
4.2 Vergleich der Anforderungen mit den Leistungsdaten der angebotenen Schutzkleidung .....	12
4.3 Praxisversuche mit den ausgewählten Schutzkleidungsvarianten .....	15
4.4 Gestaltung der Hitzeschutzkleidung .....	18
4.5 Trageversuch von Hitzeschutzkleidung .....	19
<b>5 Anforderungen an die Unterkleidung</b> .....	<b>20</b>
<b>6 Pflege und Lagerung von Hitzeschutzkleidung</b> .....	<b>21</b>
6.1 Wie wird Hitzeleidung gepflegt? .....	21
6.2 Wie kann Hitzeschutzkleidung repariert werden? .....	21
6.3 Wie wird Hitzeschutzkleidung gelagert? .....	22
<b>7 Austausch und Entsorgung von Hitzeschutzkleidung</b> .....	<b>23</b>
7.1 Wann muss Hitzeschutzkleidung ausgetauscht werden? .....	23
7.2 Wie wird Hitzeschutzkleidung entsorgt? .....	23

	Seite
<b>8 Medizinische Voraussetzungen für das Tragen von Hitzeschutzkleidung</b> .....	<b>24</b>
8.1 Welche gesundheitlichen Voraussetzungen gibt es für das Tragen von Hitzeschutzkleidung? .....	24
8.2 Gibt es Tragezeitbegrenzungen für Hitzeschutzkleidung? .....	24
<b>9 Betriebsanweisung und Unterweisung</b> .....	<b>25</b>
9.1 Was sollte eine Betriebsanweisung zum korrekten Benutzen enthalten? .....	25
9.2 Worauf sollte bei der Unterweisung besonders hingewiesen werden? .....	25
<b>10 Literatur</b> .....	<b>27</b>
Normen/VDE-Bestimmungen .....	27
<b>Anhang 1</b>	
<b>Gefährdungsbeurteilung Auszug „Schmelzbetrieb“</b> .....	<b>28</b>
<b>Anhang 2:</b>	
<b>Gefährdungsbeurteilung Auszug „Arbeiten mit Flüssigaluminium“</b> .....	<b>31</b>
<b>Anhang 3</b>	
<b>Fragebogen zur Akzeptanz der Schutzkleidung</b> .....	<b>33</b>

# Vorbemerkungen

**Informationen** enthalten Hinweise und Empfehlungen, die die praktische Anwendung von Rechtsvorschriften zu einem bestimmten Sachgebiet oder Sachverhalt erleichtern sollen. Diese Vorschriften sind auf Grund der geforderten Rechtssicherheit häufig nicht in der Sprache der Praxis verfasst. Der Praktiker im Unternehmen fragt sich daher oft, welche Vorschriften für ihn gelten, wo er sie findet und wie sie umzusetzen sind. Genau da setzt diese **Information** an. Mit dieser Informationsbroschüre möchten wir Ihnen eine Handlungshilfe geben, die Sie verwenden können, um bei Ihren Entscheidungen auf der sicheren Seite zu stehen.

# 1 Anwendungsbereich von Hitzeschutzkleidung

Gefährdungen sind primär durch zwangsläufig wirkende technische und organisatorische Maßnahmen zu vermeiden bzw. zu vermindern. Ist dies nicht möglich oder bieten die Maßnahmen keinen ausreichenden Schutz, müssen Versicherte zusätzlich durch geeignete Persönliche Schutzausrüstungen (PSA), wie z. B. Hitzeschutzkleidung, geschützt werden (§ 4 Arbeitsschutzgesetz).

Das hier beschriebene Praxiswissen bezieht sich nicht auf Feuerwehr-, Schweißer- und Elektrikerschutzkleidung und äußert sich auch nicht zu Kopf-, Fuß-, Bein- und Handschutz, die in einschlägigen Regeln der Unfallversicherungsträger geregelt sind.

## 1.1 Warum wird Hitzeschutzkleidung benötigt?

Hitzeschutzkleidung wird benötigt, wenn man sich vor Hitzeabstrahlung, heißen Oberflächen, Flammen und Metallspritzern schützen muss.

## 1.2 Was bedeutet Hitzeabstrahlung?

Auf der Haut entsteht auf Grund der Abstrahlung ein Schmerzempfinden (zugrunde gelegt wird hier ein natürliches Schmerzempfinden) und nachfolgend eine Schädigung. Das ist der Fall ab ca. 300 W/qm effektiver Bestrahlungsstärke. Anschaulich liegen solche Verhältnisse vor an rotglühenden Metalloberflächen und beim Umgang mit Metallschmelzen. Kriterien zur Beurteilung sind Temperatur der Abstrahlungsquelle, Abstand zu dieser, die Fläche der Abstrahlungsquelle und die Zeit der Einwirkung.

## 1.3 Was sind heiße Oberflächen?

Die Berührung von heißen Oberflächen (kurzzeitiger Kontakt  $> 50^{\circ}\text{C}$ ) führt zu Schmerzempfinden und Verbrennungen der Haut.

Ob es zu einer Verbrennung kommt, hängt hauptsächlich von folgenden Faktoren ab: Temperatur, Material und Struktur der Oberfläche, Beschaffenheit der Haut, sowie von der Dauer des Kontaktes.

#### **1.4 Welche Flammen sind hier gemeint?**

Gedacht ist hier z. B. an die Flamme des Schweißbrenners von ca. 1500°C und die offenen Flammen am brennenden Holzstück von ca. 300°C.

#### **1.5 Um welche Metallspritzer geht es?**

Gemeint sind hier Metallspritzer, wie z. B. heißes, aber schon erstarrtes Material mit bis zu 1000°C und die beim Umgang mit Metallschmelzen (heißes, flüssiges Metall mit bis zu 1700°C) entstehen.

## 2 Arten von Hitzeschutzkleidung

Abhängig von den Gefährdungen werden unterschiedlichste Produkte angeboten, angefangen bei Mänteln, Schürzen bis zu Overalls und Systemen die aus Jacke, Hose, Hemd und Unterwäsche bestehen können.



**Abb. 1**  
aluminisierter Hitzeschutzmantel,  
hier kombiniert mit Hand- und  
Kopfschutz



**Abb. 2**  
flammenhemmend ausgerüsteter  
Arbeitsanzug



**Abb. 3**  
flammenhemmend ausgerüstete  
Unterwäsche

Beispiele für Materialien, die für Hitzeschutzkleidung eingesetzt werden können, sind vielfältig.

- Leder:** abhängig von der Art, Struktur, dem Gerbverfahren und der Verarbeitung bietet Leder guten Schutz gegen heiße Oberflächen, allerdings gibt es einen gewissen Schrumpffaktor,
- Baumwolle:** die Fasern bekommen eine spezielle Ausrüstung,
- Aramide:** diese Stoffe haben hohe Schnitt- und Hitzebeständigkeit und schmelzen nicht,
- Carbonfasern:** dieses Material wird meist in Kombination mit anderen Fasern verwendet, um zu der hohen Temperaturbeständigkeit auch eine hohe Abrieb- und Bruchfestigkeit zu erhalten oder die elektrostatische Ableitfähigkeit zu erhöhen,
- Glasfasern:** diese Fasern werden ebenfalls mit anderen Faserarten zusammen verwendet, um die Bruchfestigkeit zu erhöhen,
- Spezialfasern:** darüber hinaus gibt es eine Reihe von Kunststoff-Spezialfasern, die für bestimmte Temperaturbereiche eingesetzt werden,
- Beschichtung:** um die Wärmerückstrahlung bei Strahlungshitze zu erhöhen, werden Gewebe aluminisiert. Beim Umgang mit flüssigen Massen setzt sich persönliche Schutzausrüstung aus einem aluminisierten Schutzmantel und aus einem schwer entflammablen Schutzanzug zusammen.

# 3 Funktionen von Hitzeschutzkleidung

Aluminisierte Hitzeschutzkleidung schützt vor Flammen, flüssigem Metall und extremer Hitzeabstrahlung.

Hitzeschutzkleidung muss:

- flammhemmend sein, um ein selbstständiges Weiterbrennen der Kleidung zu verhindern,
- eine definierte Isolation gewährleisten, so dass auf der Innenseite der Kleidung keine zu hohen Temperaturen auftreten,
- vor Infrarotstrahlung z. B. durch heiße Oberflächen schützen,
- verhindern, dass flüssige Metalle auf der Kleidung kleben bleiben bzw. dass flüssige Metalle durchbrennen.

# 4 Auswahl von geeigneter Hitzeschutzkleidung

## 4.1 Wie finde ich die richtige Hitzeschutzkleidung?

Grundlage für die Auswahl der erforderlichen Schutzkleidung ist eine Gefährdungsbeurteilung, bei der die auftretenden Belastungen möglichst detailliert ermittelt werden müssen. Die hierzu meist notwendigen Messungen von Temperatur und Strahlungswärme können auch von den Unfallversicherungsträgern unterstützt werden. Im Anhang 1 finden Sie ein Beispiel, wie dieser Teil der Gefährdungsbeurteilung aussehen kann.

Nachdem in der Gefährdungsbeurteilung die Verhältnisse an den betreffenden Arbeitsplätzen beschrieben wurden, müssen die erforderlichen Bestandteile der Schutzkleidung ausgewählt werden.

## 4.2 Vergleich der Anforderungen mit den Leistungsdaten der angebotenen Schutzkleidung

Die Kennzeichnung umfasst folgende Angaben:

- CE-Kennzeichnung, Kennnummer der Prüfstelle für die Qualitätsüberwachung (vierstellig),
- Hersteller,
- Größenangabe,
- Artikel,
- Piktogramm mit codierten Leistungsangaben.

Die Bedeutung der codierten Leistungsangaben sind für Hitzeschutzkleidung allgemein in der DIN EN ISO 11612 „Schutzkleidung - Kleidung zum Schutz gegen Hitze und Flammen“ (seit Mai 2009 Ersatz für DIN EN 531) erklärt.

Anzüge, die der alten Norm entsprechen, dürfen weiter getragen werden. Beim Kauf neuer Produkte ist auf die aktuelle Norm zu achten.

Anforderung	Codebuchstabe	Leistungsstufe
begrenzte Flammenausbreitung	A1 und/ oder A2	ohne
konvektive Hitze	B	1 bis 3
Strahlungshitze	C	1 bis 4
flüssige Aluminiumspritzer	D	1 bis 3
flüssige Eisenspritzer	E	1 bis 3
Kontaktwärme	F	1 bis 3

**Tabelle 1:** Auszug aus der DIN EN ISO 11612 Leistungsstufen: mit steigender Ziffer höheres Schutzniveau

*Codebuchstaben A1 und A2 werden nach unterschiedlichen Verfahren ermittelt:*

*Codebuchstabe A1 nach Oberflächenbeflammung,*

*Codebuchstabe A2 nach Kantenbeflammung.*

*Das Verfahren richtet sich nach dem Einsatzzweck der Kleidung.*

Eine weitere Anforderung kann sich aus der DIN EN 343 Schutz gegen Regen, Schutz gegen schlechtes Wetter ergeben.

*Wasserdichtigkeit*

*W*

- *Wasserdurchgang* 1 bis 3
- *Wasserdampfdurchgang* 1 bis 3

*(umgangssprachlich: atmungsaktive Eigenschaften)*

*Leistungsstufen: mit steigender Ziffer höheres Schutzniveau*

*Leistungsstufe 1 schützt vor einem geringen, Leistungsstufe 2 vor einem mittleren und Leistungsstufe 3 vor einem hohen wahrnehmbaren Risiko.*

Hitzeschutzkleidung muss mindestens gegen begrenzte Flammenausbreitung (A) schützen und eine weitere Anforderung aus der EN ISO 11612 (B, C, D, E, oder F) erfüllen.

## Auswahl geeigneter Hitzeschutzkleidung

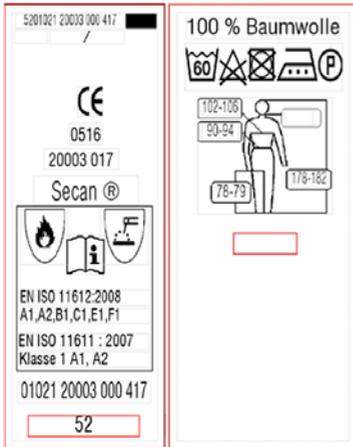


Abb. 4

Kennzeichnung einer Schutzkleidung, die flammhemmend (DIN EN ISO 11612) ausgerüstet ist und auch als Schweißerschutzkleidung (DIN EN ISO 11611) eingesetzt wird

Reine „Schweißerschutzkleidung“ (Kennzeichnung nach DIN EN 11611 bis 2007 nach DIN 470) eignet sich nicht für den Einsatz bei Arbeiten mit schmelzflüssigen Metallen. Diese Kleidung wird in der Prüfung nicht mit flüssigen Metallen getestet und hat seine Leistungsfähigkeit damit nicht nachgewiesen.

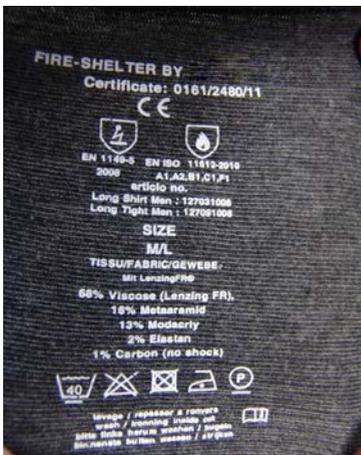


Abb. 5

Kennzeichnungsbeispiel für flammenhemmend ausgerüstete Unterkleidung geprüft nach DIN EN ISO 11612

**Achtung:** Veränderungen am baumustergeprüften Produkt (Label, Reflexstreifen etc.) können zum Verlust des Zertifikates führen, wenn die Kleidung so verändert wird, dass die Leistungsanforderungen nicht mehr erfüllt sind. Es muss dann eine Prüfung nach aktueller Norm erfolgen.

### 4.3 Praxisversuche mit den ausgewählten Schutzkleidungsvarianten

Weil die Normbedingungen von den Praxisverhältnissen stark abweichen können, wird empfohlen, angebotene Schutzkleidungsmaterialien unter den betrieblichen Einsatzbedingungen zu testen. Zu den Einsatzbedingungen gehören z. B.:

- die Beflammung  
Nach DIN EN ISO 15025 (ehem. DIN EN 532) wird der Flammschutz mit einer „kleinen“ Flamme getestet, die nicht unbedingt der Realität entspricht. Mit einem im Betrieb verwendeten Schweißbrenner kann eine Probe der vorgesehenen Schutzkleidung seitlich beflammt werden.
- die Temperatur und Legierungsbestandteile der Schmelze  
Die Übergussversuche dienen dazu, den Wärmedurchgang und das Klebeverhalten der Hitzeschutzmaterialien mit einfachen Mitteln unter den spezifischen Betriebsbedingungen zu testen. Ein solcher Versuch ersetzt allerdings keine Prüfung nach Norm.

Vorgehensweise bei betrieblichen Übergussversuchen:

- a) Lassen Sie sich vom Lieferanten ein Stück Stoff oder einen Teil der geplanten Schutzkleidung geben,
- b) die Materialprobe wird glatt auf eine schräge Unterlage (ca. 45°) gelegt, in der Praxis lassen sich Sandhaufen, Stahlbleche, Lichtgitteroste oder ähnliches verwenden,
- c) das Versuchsergebnis wird deutlicher, wenn unter die Materialprobe ein Stück stabilere Kunststoffolie (alternativ ein weißes Baumwoll-T-Shirt) gelegt wird, das Schrumpfverhalten und die Verfärbung liefert eine qualitative Aussage über den Wärmedurchgang,
- d) Übergießen Sie die Stoffprobe mit Schmelze.  
Die Menge des flüssigen Materials richtet sich nach dem laut Gefährdungsbeurteilung in einer Betriebsstörung zu erwartenden Schmelzeaustritts. Wichtig ist, dass die Schmelze nicht abkühlt.

## Auswahl geeigneter Hitzeschutzkleidung

Sinnvoll ist es außerdem, Hitzeschutzgewebe nicht nur im Neuzustand, sondern auch nach einer bestimmten Anzahl von Wäschen zu überprüfen, wenn die Hitzeschutzkleidung dafür ausgelegt ist und Pflegehinweise angegeben sind.

Der Übergussversuch ist in den folgenden Bildern dargestellt. Es wurde aus Sand ein Hügel mit ca. 45° Neigung aufgeschüttet, über den die Hitzeschutzjacke gelegt wurde, um diese mit flüssigem Metall zu übergießen. In diesem Fall wird mit einer im Betrieb vorhandenen Schöpfkelle (z. B. für die Probenahme) schmelzflüssige Masse zügig über die Probe gegossen.



**Abb. 6**  
Neue Jacke für Test



**Abb. 7**  
Jacke mit Schmelze übergießen



**Abb. 8**  
Jacke nach Übergussversuch

Es besteht auch die Möglichkeit für den Übergussversuch ein Prüfgestell zu verwenden.



**Abb. 9**  
Verwendung eines selbstgefertigten Prüfgestelles zum Testen einer Materialprobe

**Hinweis:** Verbranntes Gewebe ist kein Indiz für das Versagen der Schutzkleidung. Das verkohlte Material ist im warmen Zustand flexibel und bietet dem Träger Schutz.

- Schutzwirkung gegen gerade rot glühende heiße Schlacke  
Auf Grund der Konsistenz klebt Schlacke nicht an der Kleidung, kann aber in Kleidungsfalten hängen bleiben. Deshalb ist es u.U. sinnvoll, Praxisversuche auch mit Schlacke durchzuführen.  
Für die Versuche sollte die Kleidungs- oder Stoffprobe flach auf den Boden gelegt und mit Schlacke beaufschlagt werden.

### 4.4 Gestaltung der Hitzeschutzkleidung

Es gibt „Todsünden“, die bei der Gestaltung der Schutzkleidung auf jeden Fall vermieden werden müssen. Dies sind:

- außen liegende unabgedeckte Taschen  
Taschen müssen abgedeckt sein. Die Lasche an der Tasche muss mindestens 2 cm breiter sein, als die Öffnung der Tasche, damit sie sich nicht „einzieht“. Hosen- oder Materialtaschen können sich beim Bücken aufstellen, solange sie keine überdeckende Lasche haben.
- außen liegende nach oben weisende Überlappnähte  
An aufliegenden Nähten bleiben Metallspritzer hängen und brennen durch das Material. Die Nähte müssen immer flach sein (Sattelnah) oder nach unten weisen.
- sichtbare Metallbestandteile, die auch innen freiliegen  
Druckknöpfe, Reißverschlüsse u.ä., müssen entweder außen oder nach innen durch Stoff überdeckt sein, damit eine direkte Wärmedurchleitung auf die Haut verhindert wird.
- Aufschläge an Ärmeln und Hosen  
In Aufschlägen können sich heiße Schmelzen und Spritzer sammeln und müssen deswegen vermieden werden.
- komplizierte Verschlüsse an aluminisierter Schutzkleidung  
Aluminisierte Schutzkleidung muss schnell zu öffnen sein z. B. mit verdeckten Klettverschlüssen oder „Ruck-Zuck“-Verschluss. Letzterer hat den Nachteil, dass sich evtl. Lücken im Verschluss bilden.
- Label, Aufnäher  
Aufgenähte Label, Reflexstreifen etc. bedeuten u. U. ein Sicherheitsrisiko, wenn sie aus brennbarem Material bestehen und mit Außennähten befestigt sind.
- Anbauteile, Kombinationsteile  
Für PSA, die sich aus mehreren Teilen zusammensetzt gilt, dass alle Teile dieselbe Leistungsklasse haben müssen, z. B. Schürze und Schürzenband. Ist dies nicht der Fall, gibt das Anbauteil mit der niedrigsten Leistungsklasse die Leistungsklasse für die gesamte PSA vor.

## 4.5 Trageversuch von Hitzeschutzkleidung

Nach der Festlegung der Auswahlkriterien (Leitungsklassen, Art und Gestaltung der Hitzeschutzkleidung) und der Praxisversuche, sind Trageversuche mit Hitzeschutzkleidung durch die Beschäftigten eine sinnvolle Ergänzung des Auswahlverfahrens, denn die Beschäftigten sind letztendlich die Träger der Schutzkleidung und müssen in der Lage sein, ihre Tätigkeit ausführen zu können. Bereits bei den Trageversuchen ist die später einzusetzende Unterkleidung und die weitere PSA, wie Schutzhandschuhe, Fußschutz, etc., zu verwenden.

Die Beschäftigten können mit Hilfe eines Fragebogens über Tragekomfort, Probleme mit der Kleidung oder Verbesserungsvorschläge befragt werden (Anhang 3).

In Zusammenarbeit mit Herstellern von Hitzeschutzkleidung können Verbesserungsvorschläge und die Wünsche oder Notwendigkeiten für einen Arbeitsplatz umgesetzt werden, z. B. Taschen für Werkzeug, unterschiedliche Gewebe-Materialien für Vorder- und Rückseite der Kleidung, doppelte Stofflagen in bestimmten Schutzkleidungsbereichen, farbliche Gestaltung für gute Sichtbarkeit oder Vermeidung von Materialkombinationen, die die Lebensdauer der Schutzkleidung negativ beeinflussen.



Abb. 10  
rote Hitzeschutzkleidung

# 5 Anforderungen an die Unterkleidung

Flammhemmend ausgerüstete Unterkleidung muss die Schutzleistung entsprechend der Kennzeichnung bieten.

Unterkleidung wie z. B. einfache T-Shirts aus Baumwolle haben keine Schutzfunktion.

Weil in der Praxis nicht auszuschließen ist, dass flüssiges Metall auch unter die Schutzkleidung gelangt, darf Unterbekleidung auf keinen Fall aus Material bestehen, das bei den zu erwartenden Temperaturen schmilzt und dann in die Haut einbrennt (die Folge wäre u.a. schlechte Wundheilung). Empfehlenswert ist Baumwolle oder ein Wollgemisch.

Unterkleidung muss schweißabsorbierend, pflegeleicht und angenehm zu tragen sein.

# 6 Pflege und Lagerung von Hitzeschutzkleidung

## 6.1 Wie wird Hitzekleidung gepflegt?

Die Hersteller der Schutzkleidung legen fest, wie diese zu pflegen ist und dokumentieren das in der Herstellerinformation. Verantwortlich für die Funktionstüchtigkeit über die gesamte Nutzungsdauer und damit auch die Reinigung der Schutzkleidung ist aber der Unternehmer.

Nur bei Einhaltung der Herstellervorgaben kann die Schutzwirkung über den gesamten Lebenszyklus der Kleidung garantiert werden. Pflegehinweise werden dem eingenähten Etikett und den beigelegten Unterlagen entnommen.

### **Industriewäsche:**

Zu beachten ist, dass jeder Industriewaschgang eine Belastung für die Schutzkleidung darstellt. Deshalb ist es notwendig, dass die Wasch- und Pflegevorgaben des Herstellers unbedingt eingehalten werden. Der Unternehmer muss die Einhaltung dieser Wasch- und Pflegevorgaben in der Wäscherei besprechen und kontrollieren sowie die Schutzwirkung der Kleidung im laufenden Produktionseinsatz beobachten. Unter Umständen ist ein Übergussversuch der gewaschenen Kleidung im Betrieb notwendig.

### **Privatwäsche:**

Privatwäsche ist grundsätzlich nicht zugelassen, weil nicht ausgeschlossen werden kann, dass Gefahrstoffe unbeabsichtigt verschleppt und die Pflegevorschriften nicht eingehalten werden. Außerdem kann die flammhemmende Wirkung durch unzureichendes Spülen oder den Einsatz von Weichspülern aufgehoben werden.

## 6.2 Wie kann Hitzeschutzkleidung repariert werden?

Bei Hitzeschutzkleidung ist es möglich, z. B. Ärmel auszutauschen. Allerdings sind die Reparaturen dem Hersteller/Verleiher oder bei entsprechender fachlicher Eignung der Wäscherei zu überlassen.

Die Beschäftigten dürfen Persönliche Schutzausrüstung grundsätzlich nicht selbst reparieren, da sogar der Faden, mit dem solche Produkte genäht werden, Mindestanforderungen erfüllen muss.

### **6.3 Wie wird Hitzeschutzkleidung gelagert?**

Zur Vermeidung von Pilzbefall und Stockflecken muss Hitzeschutzkleidung trocken gelagert werden. Weil UV-Strahlung das Gewebe schädigt, muss Hitzeschutzkleidung vor UV-Licht geschützt aufbewahrt werden. Mögliche UV-Strahlungsquellen sind z. B. Sonnenlicht und Elektroschweißarbeiten.

Aluminisierte Hitzeschutzkleidung muss trocken aufbewahrt werden. Feuchtigkeit kann zur Oxydation der Aluminiumbeschichtung führen und Staub kann die Reflexionsfähigkeit der Oberfläche beeinträchtigen. Bereits eingesetzte aluminisierte Hitzeschutzkleidung sollte hängend aufbewahrt werden, um ein Brechen des Gewebes oder der Beschichtung zu vermeiden.

# 7 Austausch und Entsorgung von Hitzeschutzkleidung

## 7.1 Wann muss Hitzeschutzkleidung ausgetauscht werden?

Die Lebensdauer von Hitzeschutzkleidung wird durch viele Faktoren beeinflusst:

- Anzahl der Wäschen, Desinfektionen, Reparaturen.  
Dafür gibt es Empfehlungen von Seiten des Herstellers.
- Einwirkungen von Schmutz, Chemikalien, biologischen Kontaminationen und Metallspritzern, hohen und niedrigen Temperaturen, mechanische Beanspruchung wie Abnutzung, Einwirkung von sichtbarem Licht und UV-Strahlung.

Aluminisierte Schutzkleidung kann nicht gewaschen werden. Ausgetauscht werden muss diese Kleidung, wenn sie rissig wird oder die Oberfläche durch flüssiges Metall zu großen Teilen beschädigt wurde, so dass die Reflexionswirkung nicht mehr gegeben ist, z. B. bei Löchern bis ins Untermaterial.

## 7.2 Wie wird Hitzeschutzkleidung entsorgt?

Ablegereife Schutzkleidung kann im Hausmüll entsorgt werden, soweit keine Kontamination mit Gefahrstoffen, z. B. krebserzeugend/erbgutschädigend, vorliegt.

Bei einigen Geweben (z. B. aus Aramidfasern) lohnt eine Wiederaufbereitung und die Rückführung in den industriellen Kreislauf. Voraussetzungen dafür sind beim Konfektionär oder Gewebehersteller der Schutzkleidung zu erfragen.

# 8 Medizinische Voraussetzungen für das Tragen von Hitzeschutzkleidung

## 8.1 Welche gesundheitlichen Voraussetzungen gibt es für das Tragen von Hitzeschutzkleidung?

Für das Arbeiten mit Hitzeschutzkleidung gibt es keine gesundheitlichen Voraussetzungen, allerdings für das Arbeiten in Hitzebereichen.

Dabei gilt:

Für die Entscheidung, welche Personengruppe nach der Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) untersucht werden muss, ist die Information „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 30 Hitze“ (BGI/GUV-I 504-30) anzuwenden.

## 8.2 Gibt es Tragezeitbegrenzungen für Hitzeschutzkleidung?

Hitzeschutzkleidung ist so konzipiert, dass sie 8 Stunden getragen werden kann. Bei aluminisierter Hitzeschutzkleidung ist die zusammenhängende Tragezeit auf max. 30 min zu begrenzen, da der Wärmehaushalt in der Hitze nur durch Verdunstung ausgeglichen werden kann und diese unter der aluminisierten Schutzkleidung nicht funktioniert.

Manche Hersteller aluminisierter Hitzeschutzkleidung haben im Rückenbereich Lüftungsschlitze angelegt, die einen Wärmeaustausch ermöglichen. Solche Kleidung sollte nur dann eingesetzt werden, wenn die Hitzebelastung für den Träger von vorne wirkt und im Rückenbereich keine Gefährdung erfolgt.

Zur Verbesserung des Wärmeaustausches können auch Kühlwesten verwendet werden, die jedoch nicht über den Bereich der Nieren hinwegreichen dürfen, um Erkältungen zu vermeiden.

Beim Tragen von Hitzeschutzkleidung ist verstärkt darauf zu achten, dass die Leistungsfähigkeit des Menschen nicht überstiegen wird.

# 9 Betriebsanweisung und Unterweisung

Entsprechend der Ermittlung und Beurteilung der Gefährdungen ist eine Betriebsanweisung zu erstellen und die Beschäftigten sind zu unterweisen. Üblicherweise wird für die Benutzung von Hitzeschutzkleidung keine separate Betriebsanweisung erstellt, sondern in eine verfahrensbezogene integriert.

## 9.1 Was sollte eine Betriebsanweisung zum korrekten Benutzen enthalten?

Folgende Punkte sollten unbedingt mit eingearbeitet werden:

- keine Feuerzeuge, Getränkeflaschen oder ähnliches in den Taschen der Schutzkleidung,
- Kleidung darf nicht öl- und fettverschmutzt sein,
- Kleidung immer geschlossen halten,
- kein Umkrempeln von Ärmeln und Hosen,
- keine außen getragenen Gürtel,
- sperrige Gegenstände gehören nicht in die Außentaschen,
- im Einsatz befindliche aluminisierte Kleidung immer hängend aufbewahren.

## 9.2 Worauf sollte bei der Unterweisung besonders hingewiesen werden?

Die Unterweisung soll an Hand der Betriebsanweisung durchgeführt werden. Besonders hingewiesen werden sollte auf folgende Punkte:

- Feuerzeugtanks können beim Erhitzen oder durch Kontakt mit flüssigem Metall explodieren,
- Ölverschmierte Kleidung kann in Brand geraten,
- Kleidung immer geschlossen halten, weil die Unterkleidung unter Umständen keine Schutzwirkung gegen Hitze hat,
- Durch Umkrempeln von Ärmeln oder Hosenbeinenden kann die Hitzeschutzkleidung die Schutzwirkung verlieren,
- In umgekrempelten Ärmeln oder Hosenbeinenden können sich Metallspritzer ansammeln und eine Verbrennung auslösen, eine ähnliche Wirkung haben außen getragene Gürtel,

- Außen getragene sperrige Gegenstände, wie Werkzeugschlüssel, können die Hitze in die Schutzkleidung leiten und zu Verbrennungen führen,
- Grundsätzlich darf zertifizierte PSA nicht verändert werden, wenn dadurch die Einhaltung sicherheitstechnischer Anforderungen nicht mehr gewährleistet ist. Ein Zertifikat kann seine Gültigkeit auch verlieren, wenn die Kleidung so verändert wird, dass die Leistungsanforderungen nicht mehr erfüllt sind.

# 10 Literatur

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften, Regeln und Informationen.

## Normen/VDE-Bestimmungen

*Bezugsquelle:*

*Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin  
bzw.*

*VDE-Verlag, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin*

EN ISO 11612 (ehem. DIN EN 531)	Schutzkleidung - Kleidung zum Schutz gegen Hitze und Flammen
EN ISO 11611 (ehem. DIN EN 470)	Schutzkleidung für Schweißen und verwandte Verfahren
EN ISO 6942 (ehem. DIN EN 366)	Schutz gegen Hitze und Feuer
EN ISO 15025 (ehem. DIN EN 532)	Schutzkleidung - Schutz gegen Hitze und Flammen
EN ISO 14116 (ehem. DIN EN 533)	Schutzkleidung gegen Hitze und Flammen, Materialien, Materialkombinationen und Kleidung mit begrenzter Flammenausbreitung
DIN EN 343	Schutz gegen Regen, Schutz gegen schlechtes Wetter
DIN EN 348	Schutzkleidung - Prüfverfahren
DIN EN 367	Schutzkleidung; Schutz gegen Wärme und Flammen;
DIN EN 702	Schutzkleidung – Schutz gegen Hitze und Flammen

Die Aufzählung ist nicht vollständig.

# Anhang 1

## Gefährdungsbeurteilung Auszug „Schmelzbetrieb“

### Einschmelzphase

#### → Gefährdung:

- Die Lärmemissionen bei Ofenbetrieb liegen in der Ofeneinhausung über 90 dB(A).
- Die Lärmgefährdung kann zur Beeinträchtigung der Gesundheit, insbesondere zu einer Gehörschädigung und zu einer höheren Unfallgefahr führen.

#### → Maßnahmen:

- Vor dem Zünden des Lichtbogens muss das Chargiertor vollständig geschlossen werden.
- Während des Einschmelzens die Ofeneinhausung nur zur Verrichtung von unvermeidbaren Tätigkeiten betreten.
- Das Betreten der Ofeneinhausung darf nur mit vollständigem und geeignetem Gehörschutz erfolgen.

#### → Gefährdung:

- Beim Betreten der Ofeneinhausung während der Einschmelzphase kann es zum Auswurf von flüssigen Massen kommen. Hierbei besteht die Gefahr, dass Mitarbeiter vom Auswurf getroffen werden und schwere Verbrennungen erleiden.

#### → Maßnahmen:

- Während des Einschmelzens die Ofeneinhausung nur zur Verrichtung von unvermeidbaren Tätigkeiten betreten.
- Das Betreten der Ofeneinhausung darf nur mit vollständiger und geeigneter flammhemmender Schutzkleidung erfolgen.
- Vor dem Betreten der Ofeneinhausung auf die freie Zugänglichkeit der Fluchtwege achten.
- Beim Betreten der Einhausung einen weiteren Mitarbeiter als Beobachter postieren. Dieser muss den Arbeitsbereich auf auftretende Gefährdungen beobachten und bei auftretender Gefahr den Mitarbeiter in der Einhausung warnen.

## Einsatz der Frischlanze

### → Gefährdung:

- Beim Einlegen der Sauerstofflanze besteht die Gefahr, dass der Sauerstoff freigegeben wird, bevor die Lanze in den Manipulator eingelegt wurde.
- Die unkontrolliert umherschlagende Lanze kann den Mitarbeiter treffen und zu schweren Verletzungen führen.

### → Maßnahmen:

- Der Leitstandmann muss sich vor der Freigabe des Sauerstoffs durch Beobachten des Manipulators davon überzeugen, dass die Lanze in den Manipulator eingelegt ist und dass sich kein Mitarbeiter mehr in dem Bereich befindet.

### → Gefährdung:

- Während des Blasvorganges kann es zum Auswurf von flüssigen Massen kommen, die bis in den Verkehrsweg hinein spritzen.

### → Maßnahmen:

- Beim Begehen des Bereiches während des Blasvorganges immer den Sauerstofflanzen-Manipulator beobachten. Bei starkem Auswurf warten und wenn möglich in weitem Abstand zum Manipulator dem Bereich passieren.

## Temperaturmessung und Probeentnahme aus der Umfüllpfanne

### → Gefährdung:

- Bei der Temperaturmessung mit der Handlanze sowie der manuellen Probenahme kann es zum Auswurf von Stahl-/Schlackspritzern kommen.
- Außerdem ist der Mitarbeiter einer erhöhten Hitzestrahlung ausgesetzt.

### → Maßnahmen:

- Nur trockene Arbeitsgeräte verwenden, um eine Reaktion der Feuchtigkeit mit der Schmelze zu vermeiden.

- Bei der Temperaturmessung mit der Handlanze sowie der manuellen Probenahme muss die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung getragen werden.
  - Schutzanzug, flammhemmend, hochgeschlossen, Ärmel heruntergekrem-pelt,
  - Hitzefeste Schutzhandschuhe,
  - Schutzhelm mit heruntergeklapptem Drahtvisier.



Abb. 11  
Manuelle Teperaturmessung aus der Umfüllpfanne nach dem Ofenabstich.



# Anhang 2:

## Gefährdungsbeurteilung Auszug „Arbeiten mit Flüssigaluminium“

Gefährdungsbeurteilung und festgelegte Schutzmaßnahmen nach ArbSchG § 6					
Arbeitsbereich: Produktion, Arbeiten mit Flüssigaluminium		Verantwortlicher:		Datum:	
Tätigkeit (an/in/mit)		Gefährdung		gültig bis:	
Probenahme, Temperaturmessung, Ofen- und Gießfahrt überwachung		<ul style="list-style-type: none"> <li>Gefahr von Metallexplosionen durch kalten Probelöffel und Feuchtigkeit</li> <li>Gefahr von Verbrennungen durch heiße Oberflächen</li> <li>Spritzer von flüssigem Metall</li> <li>Strahlungshitze</li> </ul>		Schutzmaßnahme	
Angießphase		<ul style="list-style-type: none"> <li>Gefahr von Metallexplosionen</li> <li>Spritzer von flüssigem Metall</li> <li>Strahlungshitze</li> <li>Gefahr von Verbrennungen durch heiße Oberflächen</li> </ul>		Handlungsbedarf?	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Probelöffel vor Probenahme gründlich vorwärmen</li> <li>Hitzeschutzkleidung, d.h. aluminisierter Mantel und bis zum Knie doppellagige Vinexhose tragen</li> <li>Gießerstiefel tragen</li> <li>Helm mit Visier und aluminisiertem Nackenschutz tragen</li> <li>Hitzeschutzhandschuhe tragen</li> <li>Betriebsanweisung erstellen</li> <li>Unterweisung nach Betriebsanweisung jährlich</li> </ul>		weitere Infos	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hitzeschutzkleidung, d.h. aluminisierter Mantel und bis zum Knie doppellagige Vinexhose tragen</li> <li>Gießerstiefel tragen</li> <li>Angießhelm mit langem Visier und Nackenschutz tragen</li> <li>lange Schutzhandschuhe mit Klettverschluß zum Zuziehen tragen</li> <li>Erstellen einer Betriebsanweisung</li> <li>Unterweisen der Mitarbeiter</li> </ul>		BGI 549 BGR 189 BGR 191 BGR 193 BGR 195 BGR 500	
				BGI 578 BGI 527	

## Gefährdungsbeurteilung und festgelegte Schutzmaßnahmen nach ArbSchG § 6

Arbeitsbereich: Produktion, Arbeiten mit Flüssigaluminium

Verantwortlicher:

Datum:

gültig bis:

Tätigkeit (an/in/mit)	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handlungs- bedarf?	weitere Infos	Realisierung wer/wann
Stationäre Gießfahrt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gefahr von Verbrennungen durch heiße Oberflächen</li> <li>Spritzer von flüssigem Metall</li> <li>Strahlungshitze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hitzeschutzkleidung, d.h. aluminisierter Mantel und bis zum Knie doppellagige Vmexhose tragen</li> <li>Gießerstiefel tragen</li> <li>Helm mit Visier und aluminisiertem Nackenschutz tragen</li> <li>Hitzeschutzhandschuhe tragen</li> <li>Unterweisen der Mitarbeiter</li> <li>Erstellen einer Betriebsanweisung</li> </ul>		BGI 549 BGR 189 BGR 191 BGR 193 BGR 195 BGR 500  BGI 527 BGI 578	
Beendigung der Gießfahrt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gefahr von Verbrennungen durch heiße Oberflächen</li> <li>Spritzer von flüssigem Metall</li> <li>Strahlungshitze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hitzeschutzkleidung, d.h. aluminisierter Mantel und bis zum Knie doppellagige Vmexhose tragen</li> <li>Gießerstiefel tragen</li> <li>Helm mit Visier und Nackenschutz tragen</li> <li>lange Schutzhandschuhe tragen</li> <li>Unterweisen der Mitarbeiter</li> <li>Erstellen einer Betriebsanweisung</li> </ul>		BGI 549 BGR 189 BGR 191 BGR 193 BGR 195 BGR 500  BGI 527 BGI 578	
Reinigen Inlinefilter Alpur 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strahlungshitze</li> <li>Gefahr von Verbrennungen durch heiße Oberflächen</li> <li>Spritzer von flüssigem Metall</li> <li>O.g. und ggf. weitere Gefährdungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hitzeschutzkleidung, d.h. aluminisierter Mantel und bis zum Knie doppellagige Vmexhose tragen</li> <li>Gießerstiefel tragen</li> <li>Helm mit Visier und Nackenschutz tragen</li> <li>lange Schutzhandschuhe tragen</li> <li>Unterweisen der Mitarbeiter</li> <li>Erstellen einer Betriebsanweisung</li> </ul>		BGI 549 BGR 189 BGR 191 BGR 193 BGR 195 BGR 500  BGI 527 BGI 578	

# Anhang 3

## Fragebogen zur Akzeptanz der Schutzkleidung

<b>Datum:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Abteilung:</b>	<b>Name:</b>
Art der Schutzkleidung:	
Schutzwirkung vor dem Waschen:	
Schutzwirkung nach dem Waschen:	
Passform vor dem Waschen:	
Passform nach dem Waschen:	
Funktionalität: (Taschen an der richtigen Stelle, Verschlüsse händelbar, etc.)	
Tragegefühl: (Stoffqualität, Schwitzen, Gewicht, etc.)	
farbliche Gestaltung:	
Bemerkungen/Anregungen:	



**Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Mittelstraße 51  
10117 Berlin  
Tel.: 030 288763800  
Fax: 030 288763808  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)