

209-022

DGUV Information 209-022



Hautschutz an Holz- und Metallarbeitsplätzen

Impressum

Herausgegeben von: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40

10117 Berlin

Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)

E-Mail: info@dguv.de

Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Maschinen, Robotik und Fertigungsautomation des
Fachbereichs Holz und Metall der DGUV

Ausgabe: Januar 2021 – aktualisierte Fassung März 2025

Satz und Layout: Atelier Hauer + Dörfler, Berlin

Druck: MAXDORNPRESSE GmbH & Co. KG, Obertshausen

Bildnachweis: Abb. 62: © marketeam GmbH – DGUV; Abb. 68: © DIN;
alle weiteren Abbildungen: © BGHM

Copyright: Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt.
Die Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit
ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

Bezug: Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter
www.dguv.de/publikationen › Webcode: p209022

Hautschutz an Holz- und Metallarbeitsplätzen

Aktualisierungen zur letzten Ausgabe Januar 2021:

- Redaktionelle Anpassungen
 - Neue Abbildung 2-5 auf Seite 8 eingesetzt
 - Unter 4.4.3 auf Seite 34 letzten Punkt der Auflistung hinzugefügt
 - Unter 4.4.4 auf Seite 35 erster Absatz textlich angepasst und auf Seite 36 letzten Punkt der Auflistung hinzugefügt
-

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
Vorwort	5	5	Arbeitsmedizinische Vorsorge zur Prävention von Hauterkrankungen 38
1 Die menschliche Haut	6	6	Hautgefährdung und Schutzmaßnahmen nach Arbeitsbereichen und Stoffen 39
1.1 Aufbau und Funktion	6		
2 Erkrankungen der Haut	7	Anhang 1	
2.1 Ekzemformen	7	Literaturverzeichnis	56
2.2 Weitere berufsrelevante Hauterkrankungen	9	Anhang 2	
2.3 Hautprobleme im Fußbereich.....	9	Tabellenverzeichnis	60
2.4 UV-strahlungsinduzierte Hautschädigungen.....	10	Anhang 3	
2.5 Krebserkrankungen der Haut	10	Bildnachweise	61
2.6 Individualprävention	10		
3 Gefährdungsbeurteilung	11		
4 Schutzmaßnahmen	17		
4.1 Substitution	17		
4.2 Technische Schutzmaßnahmen.....	17		
4.3 Organisatorische Schutzmaßnahmen und Arbeitshygiene	18		
4.4 Persönliche Schutzmaßnahmen.....	18		
4.5 Der Hand- und Hautschutzplan.....	37		
4.6 Prüfung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen	37		

Vorwort

Hauterkrankungen gehören zu den häufigsten beruflich bedingten Erkrankungen an gewerblichen Arbeitsplätzen. Für die Betroffenen kann die Erkrankung neben gesundheitlichen Problemen die Aufgabe des erlernten Berufs, den Verlust des Arbeitsplatzes und damit finanzielle und soziale Benachteiligungen bedeuten. Um Hauterkrankungen zu verhindern, müssen Hautgefährdungen ermittelt und beurteilt werden. Danach sind Schutzmaßnahmen festzulegen, umzusetzen und auf ihre Wirksamkeit zu prüfen.

Die DGUV Information 209-022 dient den in Arbeits- und Gesundheitsschutz eingebundenen Personen im Betrieb, besonders den Arbeitgeberinnen und Arbeitgebern, den Fachkräften für Arbeitssicherheit, den Betriebsärztinnen und Betriebsärzten, den Sicherheitsbeauftragten und den Betriebsräten, als Hilfestellung bei der Gefährdungsermittlung und der Auswahl und Umsetzung geeigneter Schutzmaßnahmen. Auch den Beschäftigten in den Betrieben gibt die DGUV Information wichtige Informationen zum Schutz ihrer Haut.

Hautgefährdungen bestehen vor allem bei:

- Feuchtarbeit
- Tätigkeiten mit Lösemitteln, Kühlschmierstoffen und anderen Gefahrstoffen
- Verwendung stark scheuernder oder lösemittelhaltiger Handreinigungsmittel
- Umgang mit scharfkantigen Teilen oder Metallspänen
- häufiger mechanischer Belastung derselben Hautpartien, z. B. durch sich ständig wiederholende Handgriffe
- Einwirkungen von Hitze und Kälte
- Einwirkungen von UV-Strahlung (z. B. Arbeiten im Freien, Schweißen)

Besonders gefährdet sind Personen mit einer empfindlichen Haut und alle Beschäftigten mit Tätigkeiten in den Bereichen Schlosserei/Schweißerei, Zerspanung, Kfz-Werkstätten, Montage und Metallbearbeitung.

Nur durch rechtzeitige, umfassende Schutzmaßnahmen können die Beschäftigten wirksam vor der Entstehung von Hauterkrankungen geschützt werden.

1 Die menschliche Haut

Die Haut ist das größte Organ des menschlichen Körpers. Sie ist keine „passive“ Hülle, sondern ein äußerst aktives Organ. Daraus ergeben sich zahlreiche Aufgaben, auf die nachfolgend eingegangen wird.

Die Haut schützt im Beruf und im täglichen Leben vor gewissen chemischen und physikalischen Einflüssen sowie vor diversen Krankheitserregern. Geht ihre Schutzfunktion verloren, drohen akute oder chronische Erkrankungen.

Weitere wichtige Aufgaben werden über in der Haut lokalisierte Funktionseinheiten vermittelt, zum Beispiel die Regulation der Körpertemperatur, die Beteiligung an der Vitamin-D-Produktion sowie die Vermittlung von Sinnesfunktionen wie Druck, Temperatur und Schmerz über Nervenzellen.

1.1 Aufbau und Funktion

Den Aufbau der Haut mit ihren einzelnen Schichten und Zellsystemen sowie die jeweiligen Funktionen zeigt Abbildung 1-1.

Oberhaut (Epidermis)

Die außen gelegene Epidermis ist ein mehrschichtiges Gewebe, das sich ständig erneuert. Sie ist besonders wichtig für den Schutz vor physikalischen, chemischen und biologischen Stoffen.

Die Zellen der Epidermis werden im unteren Segment an der Grenze zur Dermis gebildet. Sie teilen sich und werden durch die ständige Zell-Neubildung nach oben geschoben. Dabei verhornen sie und werden schließlich als kernlose Hornplättchen von der Hautoberfläche abgeschilfert. Der Prozess von der Zellteilung bis zur Abschilferung dauert etwa vier Wochen.

Während der Verhornung verlieren die Zellen ihren Kern und setzen dabei wasser- und fettlösliche Stoffe (epidermale Lipide) frei. In der obersten Zellschicht der Epidermis, der Hornschicht, sind die Zellen kernlos. Die epidermalen Lipide sind lamellenartig in Schichten angeordnet.

Eine intakte Hornschicht ist von großer Bedeutung für den Hautzustand. Durch die spezielle Anordnung der epidermalen Lipide wird die Wasserverdunstung aus der Haut, also der „Transepidermale Wasserverlust“ (TEWL), gesteuert. Der TEWL dient als wichtigstes Maß zur objektiven Beurteilung des Zustands der Hautbarriere. Eine Störung dieser Struktur, zum Beispiel durch häufiges Händewaschen, führt zu einer Verringerung des Wasserbindungsvermögens und zu einer Erhöhung des TEWL. Die Haut wird trockener, empfindlicher und durchlässiger für Fremdstoffe. Gleichzeitig nimmt die Entzündungsbereitschaft zu.

Lederhaut (Dermis)

Unterhalb der Epidermis liegt die Lederhaut, die mit der Epidermis zapfenartig verbunden ist. Sie ist mit ihrem faserreichen Bindegewebe verantwortlich für die Festigkeit und die Belastbarkeit der Haut bei mechanischen Einwirkungen, wie Stoß oder Zug.

Die Lederhaut versorgt aufgrund ihrer zahlreichen Blut- und Lymphgefäße die Epidermis mit Nährstoffen und gewährleistet den Abtransport von Schadstoffen.

Darüber hinaus enthält die Lederhaut neben Muskel- und Nervenfasern auch die Hautanhangsgebilde (Haarwurzeln, Talgdrüsen, Schweißdrüsen).

Unterhaut (Subcutis)

Die Unterhaut besteht aus Bindegewebe, in dem Fettzellen eingelagert sind. Sie schützt die darunter liegenden Organe vor Druck und Stoß und dient aufgrund der Fetteinlagerungen als Wärmespeicher.

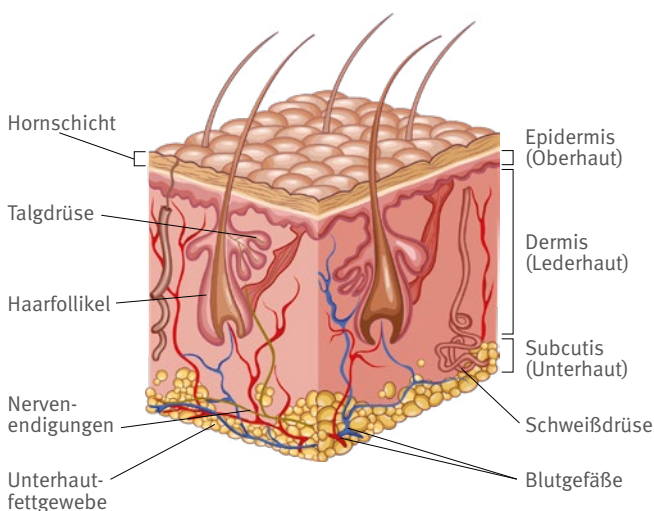


Abb. 1-1 Aufbau der Haut

2 Erkrankungen der Haut

Bei beruflich bedingten Hauterkrankungen handelt es sich zu 90 % um Ekzeme. Betroffen sind meistens die Hände, da sie am häufigsten den schädigenden Einflüssen ausgesetzt sind.

2.1 Ekzemformen

Unabhängig von den Ursachen handelt es sich bei einem Ekzem um eine Entzündungsreaktion der Haut. Charakteristische Kennzeichen sind beispielsweise Rötung, Hauttrockenheit, Hautschuppung, Bläschenbildung oder Nässen.

Entsprechend ihren Ursachen können Ekzeme durch äußere (exogene) oder innere (endogene) Einflüsse entstehen (Abb. 2-1). Daneben gibt es Mischformen. Sowohl exogene als auch endogene Ekzeme können akut oder chronisch auftreten. Exogene Ekzeme werden auch als Kontaktekzeme bezeichnet.

Alle Ekzemarten können beruflich verursacht oder durch hautbelastende Tätigkeiten verschlechtert werden.

2.1.1 Exogene Ekzeme

Akut-toxisches und irritatives Kontaktekzem

Ein akut-toxisches Ekzem ist meist die Folge einer kurzfristigen, starken Einwirkung hautschädigender Stoffe, zum Beispiel Säuren oder Laugen. Jeder Mensch reagiert unmittelbar nach Einwirkung derartiger Stoffe mit einer akuten Entzündung. Nach Ende der Einwirkung heilt das Ekzem in der Regel ab.

Demgegenüber entsteht das irritative Kontaktekzem (Abnutzungsekzem, subtoxisch-degeneratives Ekzem) durch die wiederkehrende Hautbelastung mit schwach hautschädigenden Stoffen wie Wasser, wassergemischten Kühlschmierstoffen oder Tensidlösungen.

Auf jede Einwirkung von außen antwortet die Haut mit der Aktivierung von Abwehr- und Reparaturmechanismen, um den ursprünglichen Hautzustand wiederherzustellen (Regeneration). Werden die Regenerationsmechanismen der Haut regelmäßig zu stark strapaziert oder setzt wiederholt eine Hautreizung ein, bevor ein Reparaturprozess abgeschlossen ist, summieren sich die Schädigungen.

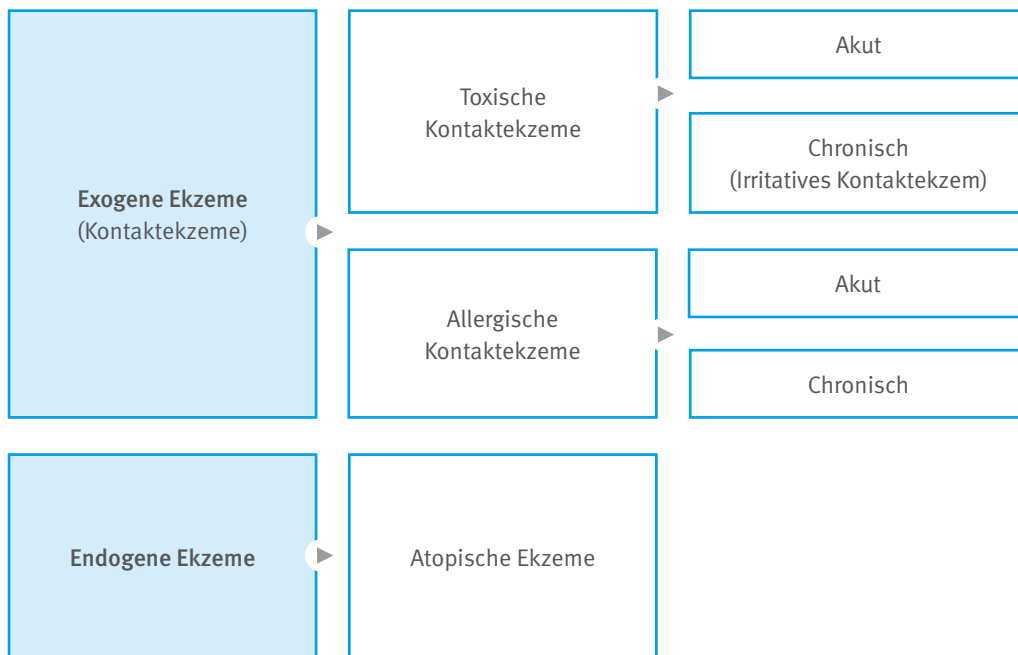


Abb. 2-1 Ekzemformen nach ihrer Ursache



Abb. 2-2 Trockene Haut



Abb. 2-3 Ekzem im Fingerzwischenraum



Abb. 2-4 Fortgeschrittenes Ekzem mit Rissen, Rötungen, Schrunden

Abhängig von der Art, der Häufigkeit und der Dauer der Schädigung sowie individuellen Faktoren, wie Veranlagung und Alter, wird früher oder später eine Schwelle erreicht, an der die Regenerationsmechanismen überlastet sind. Die Haut wird zunächst trocken und rissig (Abb. 2-2). Besonders der Handrücken und die Fingerzwischenräume können stark betroffen sein (Abb. 2-3).

Allergisches Kontaktekzem

Allergische Ekzeme sind in der Bevölkerung weit verbreitet. Bei einer Allergie handelt es sich um eine „fehlgeleitete Reaktion“ des Immunsystems im Sinne einer „überschießenden“ Entzündungsreaktion auf einen oder mehrere Stoffe.

Eine Allergie kann sich als Folge eines irritativen Kontaktekzems entwickeln (Zweiphasenekzem, Abb. 2-5). Die chronische Einwirkung von hautirritierenden Stoffen kann zur Hauttrockenheit und zu einer Störung der Hautbarriere

führen, bei der eine begünstigende Entzündungsreaktion vorliegt. Als Folge können Stoffe besser in die Haut eindringen und zu einer Sensibilisierung führen. Kommt es zu einem erneuten Kontakt mit dem Allergie auslösenden Stoff, kann ein allergisches Kontaktekzem entstehen. Unabhängig davon können Allergien aber auch ohne Vorschädigung der Haut entstehen (Einphasenekzem).

Bei beruflich verursachten allergischen Kontaktekzemen liegt eine Allergie des sogenannten verzögerten Typs vor. Das bedeutet, dass die allergischen Hauterscheinungen zeitlich um Tage verschoben zum Allergenkontakt auftreten können.

Die allergische Reaktionsfähigkeit kann ein Leben lang erhalten bleiben. Ein Kontakt zu dem Allergie auslösenden Stoff ist konsequent zu vermeiden. Gelingt das nicht, ist ein chronischer Verlauf vorprogrammiert.



Abb. 2-5 Zweiphasige Entwicklung des allergischen Kontaktekzems

Die Hautärztin oder der Hautarzt kann durch einen Allergietest auf der Haut (Epikutantest) feststellen, ob eine Sensibilisierung vorliegt. Es gibt spezielle Testreihen für berufliche Kontaktallergene, zum Beispiel für Kühlschmierstoffe, Metalle, Lacke, Plastik und Klebstoffe, Gummichemikalien und Konservierungsmittel. Die Ergebnisse werden in einen Allergiepass eingetragen und den betroffenen Personen ausgehändigt.

2.1.2 Endogene Ekzeme

Atopische Ekzeme

Unter Atopie versteht man eine erbliche Veranlagung, mit Überempfindlichkeit auf den Kontakt mit ansonsten harmlosen Substanzen aus der Umwelt zu reagieren. Zum atopischen Formenkreis gehören: Neurodermitis, allergisches Asthma und allergischer Schnupfen mit Bindehautentzündung, wie Heuschnupfen und durch Hausstaubmilben verursachter Schnupfen. Diese Erkrankungsformen können entweder allein, nacheinander oder auch parallel auftreten.

Das atopische Ekzem ist eine chronische Hauterkrankung. Es wird auch als Neurodermitis, atopische Dermatitis und endogenes Ekzem bezeichnet. Das atopische Ekzem verläuft schubweise und hat ein individuelles, vom Lebensalter abhängiges Erscheinungsbild. Charakteristisch sind die ausgeprägte Hauttrockenheit und ein hochgradiger Juckreiz. Das atopische Ekzem ist nicht heilbar, jedoch behandelbar.

Aufgrund einer genetisch bedingten Störung der Hautbarriere ist die Haut von Menschen mit atopischer Veranlagung besonders empfindlich und wenig belastbar. Unter anderem ist die Entzündungsbereitschaft erhöht. Die berufliche Tätigkeit kann zu einer Verschlimmerung führen.

Die Haut von atopisch veranlagten Menschen reagiert besonders empfindlich. Sie sollten Beschäftigungen mit hohem Reizungspotential der Haut meiden, da auf dem Boden einer Hautreizung und Barrierschädigung vermehrt Kontaktallergien vom Spät-Typ entstehen können. Viele der betroffenen Personen neigen zusätzlich zu allergischen Reaktionen der Haut auf Fremdeiweiß (z. B. in Mehlen, Tierprodukten, -haaren und -ausscheidungen). Die Erkrankung wird dann als Typ-I-Allergie (Soforttyp-Reaktion) bezeichnet. An den Kontaktstellen kommt es

nach wenigen Minuten bis Stunden zum Auftreten von Quaddeln, später auch Ekzemen. Eine Sonderform ist die Mehlproteindermatitis bei Personal in Backbetrieben.

Bei atopisch veranlagten Menschen ist eine intensive Beratung zu Hautgefährdungen und geeigneten Schutzmaßnahmen notwendig – besonders bei Eintritt in das Berufsleben.

2.2 Weitere berufsrelevante Hauterkrankungen

Die **Schuppenflechte**, auch Psoriasis genannt, ist eine erblich bedingte, chronisch-entzündliche, nicht ansteckende Hauterkrankung, die mit plaqueartigen Schuppungen auf stark geröteter, entzündeter Haut einhergeht. Die Erkrankung verläuft schubweise.

Mykosen (Hauterkrankungen durch Pilze) sind relativ selten berufsbedingt. Es handelt sich dabei um eine ansteckende, durch Pilze verursachte Hauterkrankung. Da die Erreger feuchtwarmes Klima bevorzugen, werden Mykosen vor allem an den Füßen beobachtet (Fußpilz). Dichtes, abschließendes Schuhwerk begünstigt die Erkrankung. Ansteckungsgefahr besteht zum Beispiel in Umkleieräumen und Gemeinschaftsduschen im Betrieb.

2.3 Hautprobleme im Fußbereich

Hauterkrankungen manifestieren sich nicht nur an den Händen, sondern können in gleicher Weise auch an den Füßen auftreten. Ekzeme und Pilzerkrankungen stehen dabei im Vordergrund. Daneben können genetisch bedingte Hauterkrankungen, zum Beispiel Neurodermitis oder Schuppenflechte, gewisse Medikamente oder innere Erkrankungen, zum Beispiel Diabetes, zu Hautveränderungen führen, die unter Umständen durch die berufliche Tätigkeit verstärkt werden.

Schweißneigung, Fußfehlstellungen, Übergewicht, körperliche Belastung, Verletzungsfolgen, Diabetes, Venenerkrankung und Rheuma begünstigen Fußhautprobleme.

2.4 UV-strahlungsinduzierte Hautschädigungen

UV-Strahlung kann an der Haut Entzündungsreaktionen (Erythem, also Rötung, Schwellung und Schmerzen (Sonnenbrand)) hervorrufen. In Abhängigkeit von der Strahlungsintensität kann es an der Haut zu schmerzhaften Verbrennungen mit Blasenbildung kommen. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um eine natürliche oder künstliche Strahlungsquelle handelt; allein die spektrale Zusammensetzung der Strahlung ist entscheidend.

Bei langjähriger Einwirkung von Sonnenstrahlung ist das Risiko für vorzeitige Hautalterung und Hautkrebs (bestimmte Formen des weißen Hautkrebses, z. B. Plattenepithelkarzinome) sowie dessen Vorstufen (aktinische Keratosen) erhöht.

Auch die Bindehäute und die Hornhaut der Augen sind durch UV-Strahlung gefährdet (Keratitis solaris, Verblitzung). Am Auge drohen Linsentrübungen (Katarakt, bzw. Grauer Star).



DGUV Information 203-085 „Arbeiten unter der Sonne“

Zahlreiche Links und Informationen rund um das Thema Sonne sind unter www.dguv.de, Webcode: d1028607 zu finden.

2.5 Krebserkrankungen der Haut

Krebserkrankungen der Haut können verschiedene Ursachen haben. Genetische Veranlagung, Hauttyp, die Einwirkung beruflicher und außerberuflicher Faktoren (UV-Strahlung, Chemikalien, bestimmte Medikamente) oder auch die Kombination der verschiedenen Einflüsse spielen eine Rolle. Beruflich relevante Gefährdungen können sein:

- Steinkohlenteer, Ruß, Rohparaffin, Teer, Anthrazen, Pech (BK 5102)
- Arsen (BK 1108)
- Ionisierende Strahlung (BK 2402)
- UV-Strahlung (BK 5103)

2.6 Individualprävention

Treten durch die Tätigkeit Hautprobleme auf, sollten Vorgesetzte und der Betriebsarzt oder die Betriebsärztin informiert und einbezogen werden. Sowohl Hautärzte und Hautärztinnen als auch Betriebsärzte und Betriebsärztinnen können über eine Meldung an den Unfallversicherungsträger Maßnahmen der Individualprävention einleiten (Hautarztbericht/betriebsärztlicher Gefährdungsbericht Haut, www.dguv.de, Webcode: d33495).

Maßnahmen der Individualprävention durch den Unfallversicherungsträger können sein:

- Ermittlung möglicher Ursachen am Arbeitsplatz sowie Recherchen zu Arbeitsstoffen
- Beratung zur Beseitigung oder Minderung der Hautbelastung durch technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen
- Kostenübernahme für die medizinische Behandlung und Diagnostik
- Besondere Maßnahmen der Verhaltensprävention (z. B. Hautschutzseminare, gesundheitspädagogische Seminare)
- Stationäre Rehabilitationsmaßnahmen in einer berufsdermatologischen Klinik

Auskunft darüber, in welchem Umfang und unter welchen Voraussetzungen diese Maßnahmen unterstützt werden, gibt der zuständige Unfallversicherungsträger. Für den Erfolg dieser Maßnahmen ist die Mitwirkung der erkrankten Personen und aller betrieblich Beteiligten wichtig.



DGUV Information 250-005 „Verfahrensablauf beim Auftreten von Hauterkrankungen“

3 Gefährdungsbeurteilung

Unternehmerinnen und Unternehmer müssen feststellen, welchen Gefährdungen die Beschäftigten bei der Ausübung der beruflichen Tätigkeit ausgesetzt sind. Verfügen sie nicht selbst über die entsprechenden Kenntnisse, müssen sie sich fachkundig beraten lassen. Fachkundig können besonders die Fachkraft für Arbeitssicherheit und die Betriebsärztin oder der Betriebsarzt sein (§ 6 (11) GefStoffV).

Aus der Gefährdungsbeurteilung müssen die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden. Die getroffenen Maßnahmen sind auf ihre Wirksamkeit zu prüfen. Bei gleichartigen Arbeitsbedingungen (vergleichbare Arbeitsplätze, gleiche Tätigkeiten) genügt die Beurteilung eines Arbeitsplatzes für jede der zu betrachteten Tätigkeiten. Die Gefährdungsbeurteilung muss dokumentiert und bei Bedarf aktualisiert werden. Die Haut kann besonders durch chemische, physikalische oder biologische Einwirkungen gefährdet werden (siehe auch Tabelle 3-1).

Bei der Gefährdungsbeurteilung sind alle hautgefährdenden Tätigkeiten zu ermitteln. Dabei ist der gesamte Arbeitsablauf zu berücksichtigen. Dazu gehören

- die Art der Hautgefährdung (physikalische, chemische oder biologische Einwirkung),
- die Eigenschaften der hautschädigenden Stoffe,
- die Art des Hautkontakts (Vollkontakt, Spritzer, Aerosole etc.),
- die betroffenen Körperstellen,
- das Ausmaß, die Häufigkeit und der zeitliche Umfang der hautgefährdenden Tätigkeiten,
- Feuchtarbeit,
- weitere belastende Umgebungs- und Klimafaktoren sowie gegebenenfalls gefährdungserhöhende Faktoren, zum Beispiel Anwendung abrasiver Hautreinigungsmittel.

Tabelle 3-1 Liste hautgefährdender Tätigkeiten und Einwirkungen (Beispiele)

Arbeitsverfahren/Arbeitsbereiche	Schädigende Einwirkung (Noxe)
1. Spanabhebende und spanlose Bearbeitung	Wassergemischte und nicht wassermischbare Kühlschmierstoffe, Ziehfette (Seifen), Öle, Fette, Metallabrieb, Späne, Holzstäube
2. Instandhaltung, Montage	Öle, Fette, Kraftstoffe, aber auch wässrige Noxen (z. B. bei wassergemischten KSS an CNC-Automaten)
3. Reinigen und Entfetten	Wässrige/wassermischbare Reinigungsmittel, verdünnte Säuren und Laugen, Lösemittel
4. Beschichten (z. B. Lackieren), Kleben, Laminieren	Lacke, Klebstoffe, Laminierharze/Härter, z. B. Acrylate, Methacrylate, Isocyanate in Polyurethansystemen, Epoxidharze und deren Härter, Lösemittel
5. Galvanik	Salzlösungen, Säuren, Laugen
6. Härterei	Wässrige und nicht wässrige Abschreckmittel, Mineralöle, Hitze
7. Tätigkeiten mit stark haftenden Verschmutzungen	Beispielsweise Lacke, Kleber, Zunder, gebrauchte Öle und Fette, Graphit, Ruß, Asphalt, Bitumen
8. Feuchtarbeit	Nässe, häufige Händereinigung, Feuchtigkeitsstau beim Tragen flüssigkeitsdichter Schutzhandschuhe über einen langen Zeitraum (siehe TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt“)
9. Schweißen	Künstliche UV-Strahlung
10. Umgang mit künstlichen Mineralfasern (KMF)	Mechanische Hautreizung durch Fasern
11. Mechanische Belastung	Druck und/oder Reibung, Späne, Händereinigung mit reibemittelhaltigen Handreinigungsmitteln oder Bürsten
12. Arbeiten im Freien	Natürliche UV-Strahlung (Sonnenstrahlung)
13. Umgang mit Verstorbenen (Tischlereien)	Biostoffe

Gefährdungen durch Feuchtarbeit

Feuchtarbeit ist unabhängig von der Branche eine Hauptursache von Hauterkrankungen. Zur hautgefährdenden Feuchtarbeit gehören gemäß TRGS 401

- Arbeiten im feuchten Milieu von regelmäßig mehr als 2 Stunden pro Tag,
- das Tragen von flüssigkeitsdichten Schutzhandschuhen über den gleichen Zeitraum,
- die häufige oder intensive Händereinigung.

Der Kontakt mit Wasser führt zu einem Aufquellen der Haut. Bei häufigem Kontakt über einen längeren Zeitraum kann die Hautstruktur verändert und die Barrierewirkung der Haut geschwächt werden. Verstärkt wird das durch entfettend wirkende Stoffe im Wasser (Wasch-, Reinigungs- und Desinfektionsmittel, Kühlschmierstoffe).

Aktuellen Studien zufolge führt der Kontakt mit Wasser zu einer früheren und stärkeren Barrierschädigung als das Tragen flüssigkeitsdichter Schutzhandschuhe über den gleichen Zeitraum. Das ausschließliche Tragen von Schutzhandschuhen ohne weitere chemische oder mechanische Gefährdungen führt nicht zu einer Barrierschädigung. Es gibt jedoch Hinweise, dass die Haut nach dem Tragen von flüssigkeitsdichten Schutzhandschuhen empfindlicher gegenüber mechanischen Belastungen sowie gegenüber Tensiden reagiert. Außerdem kann nach dem Tragen von flüssigkeitsdichten Schutzhandschuhen die Barriereregeneration verzögert sein.

Das Irritationsvermögen von Hautreinigungsmitteln ist abhängig von der Zusammensetzung des Hautreinigungsmittels, besonders jedoch von der Art und Konzentration der eingesetzten Tenside und gegebenenfalls der enthaltenen Reibekörper und Lösemittel. Die Kombination der häufigen tensidischen Händereinigung mit dem Tragen flüssigkeitsdichter Handschuhe kann zu einer verstärkten Irritation führen.

Gefährdungen durch Gefahrstoffe

Bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ist das Sicherheitsdatenblatt eine wichtige Informationsquelle. Der Abschnitt 6 dieser DGUV Information enthält ausführliche Informationen zu konkreten Gefährdungen und Maßnahmen.

Die TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“ ist die Grundlage für die Beurteilung der Gefährdung durch Hautkontakt bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen.

Gefährdungen durch Hautkontakt treten auf durch:

- Arbeitsstoffe mit hautgefährdenden Eigenschaften, zum Beispiel ätzende, irritative und/oder sensibilisierende Einwirkung. Solche Arbeitsstoffe sind beispielsweise Säuren, Laugen, Biozide, Lösemittel, Lacke oder Kühlschmierstoff-Konzentrate.
- Arbeitsstoffe mit langfristig hautschädigender Wirkung, zum Beispiel wässrige Tensidlösungen oder wassergemischte Kühlschmierstoffe in Anwendungskonzentration.
- Arbeitsstoffe ohne Einstufung nach den Kriterien der CLP-Verordnung, die aufgrund einer längeren oder wiederholten Einwirkung die Haut schädigen können, zum Beispiel Anwendungslösungen von Detergenzien oder Kühlschmierstoffen sowie saures oder basisches Milieu, das nicht zur Einstufung führt. Auch mechanische Einwirkungen, zum Beispiel Reibung, Schnitte oder Stiche können dazu gehören.
- hautsensibilisierende Arbeitsstoffe, die allergische Ekzeme hervorrufen können. Typische Beispiele sind Epoxidharze in Klebern, Vergussmassen oder Lacken, Chromsäure oder Nickelsalze in der Galvanik sowie Biozide zur Nachkonservierung von Kühlschmierstoffen. Weitere Stoffe werden in der Anlage 3 der TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt“ und in der TRGS 907 „Verzeichnis sensibilisierender Stoffe und von Tätigkeiten mit sensibilisierenden Stoffen“ aufgeführt.
- hautresorptive Arbeitsstoffe, zum Beispiel Benzol in Ottokraftstoffen, Xylole und Toluol in Lacken und Lösemittelgemischen, Glykole in Frostschutzmitteln und Bremsflüssigkeiten.

Bei Tätigkeiten mit Gefährdung durch Hautkontakt unterscheidet die TRGS 401 drei im Risiko abgestufte Gefährdungskategorien, denen unterschiedliche Schutzmaßnahmen zugeordnet werden.

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung hat der Unternehmer oder die Unternehmerin die Gefährdungskategorie zu ermitteln und den Einsatz der damit verbundenen Schutzmaßnahmen zu prüfen. Die Zuordnung der erforderlichen Maßnahmen zum Gefährdungsgrad (gering – mittel – hoch) erfolgt anhand der gefährlichen Eigenschaften des Stoffs oder der Zubereitung (H-Satz) sowie der Dauer und des Ausmaßes des Hautkontakts.

Anlage 4 der derzeit gültigen TRGS 401 enthält eine Gefährdungsmatrix, die sich noch auf die früheren Einstufungs- und Kennzeichnungskriterien bezieht. Durch das „Global Harmonisierte System“ (GHS- oder CLP-Verordnung) werden Gefahrstoffe mit neuen Piktogrammen und mit H-Sätzen („hazard statements“) anstelle der R-Sätze gekennzeichnet. Die TRGS 401 wird zurzeit an das neue System angepasst.

Tabelle 3-2 Für die Beurteilung der Gefährdung durch Hautkontakt relevante H-Sätze

H-Satz	Beschreibung der Gefährdung	H-Satz	Beschreibung der Gefährdung
EUH 066	Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen.	H361	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen (konkrete Wirkung angeben, sofern bekannt) (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass die Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).
H310	Lebensgefahr bei Hautkontakt.	H370	Schädigt die Organe (oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt) (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).
H311	Giftig bei Hautkontakt.	H371	Kann die Organe schädigen (oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt) (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).
H312	Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.	H372	Schädigt die Organe (alle betroffenen Organe nennen) bei längerer oder wiederholter Exposition (Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).
H314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.	H373	Kann die Organe schädigen (alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt) bei längerer oder wiederholter Exposition (Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).
H315	Verursacht Hautreizungen.		
H317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.		
H340	Kann genetische Defekte verursachen (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).		
H341	Kann vermutlich genetische Defekte verursachen (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).		
H350	Kann Krebs erzeugen (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).		
H351	Kann vermutlich Krebs erzeugen (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).		
H360	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen (konkrete Wirkung angeben, sofern bekannt) (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass die Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).		

Um die Gefährdungskategorie in Abhängigkeit von den Stoffeigenschaften nach CLP-Verordnung und der Art und Dauer der Exposition ermitteln zu können, sind in Tabelle 3-3 die Arbeitshilfen der DGUV zur Gefährdungs-

beurteilung der dermalen Exposition für Stoffe und Gemische, die nach der CLP-Verordnung gekennzeichnet sind, aufgeführt. Sie sind auch unter www.dguv.de, Webcode: d160116 verfügbar.

Tabelle 3-3 Arbeitshilfe Teil 1 Gefährdungsbeurteilung der dermalen Exposition für Stoffe nach der CLP-Verordnung

Eigenschaft	Gefahrenklassen/Gefahrenkategorie	Kennzeichnung der Stoffe/ Gemische mit H-Satz	Dauer/Ausmaß des Hautkontakts			
			kurzfristig (< 15 min)		längerfristig (> 15 min)	
			kleinflächig (z. B. Spritzer)	großflächig	kleinflächig (z. B. Spritzer)	großflächig
		EUH 66	g	g	g	m
Hautreizend	Hautreiz. Kat. 2	H315	g	m	m	m
Ätzend	pH ≤ 2 bzw. pH ≥ 11,5; Hautätz. Kat. 1 A, 1B, 1C	H314	m	m	m	h
Hautresorptiv	Akut Tox. (dermal) Kat. 4	H312	g	m	m	h
	Akut Tox. (dermal) Kat. 3	H311	m	m	m	h
	Akut Tox. (dermal) Kat. 2 oder 1	H310	h	h	h	h
Hautresorptiv und ätzend	Akut Tox. (dermal) Kat. 3 mit zusätzl. Einstufung Hautätz. Kat. 1 A, B, C	H311 und H314	h	h	h	h
Hautresorptiv und sonstige Eigenschaften	Karz. Kat. 2	H351	m	m	m	h
	Mutag. Kat. 2	H341	m	m	m	h
	Repr. Kat. 2	H361	m	m	m	m
	Karz. Kat. 1 A, 1B Mutag. Kat. 1 A, 1B Repr. Kat. 1 A, 1B	H350 H340 H360	h	h	h	h
Sensibilisierend	Sens. Haut Kat. 1	H317	g	m	m	h
	Sensibilisierende Gefahrstoffe nach Anlage 3 sowie nach Nummer 3.2.1 Abs. 2 oder 3					

g = geringe Gefährdung m = mittlere Gefährdung h = hohe Gefährdung

Stand: März 2013

Tabelle 3-4 Arbeitshilfe Teil 2 Gefährdungsbeurteilung der dermalen Exposition für Stoffe der Gefahrenklasse „Spezifische Zielorgan-Toxizität“ (STOT) nach der CLP-Verordnung

Eigenschaft	Gefahrenklassen/Gefahrenkategorie	Kennzeichnung der Stoffe/ Gemische mit H-Satz	Dauer/Ausmaß des Hautkontakts			
			kurzfristig (< 15 min)		längerfristig (> 15 min)	
			kleinflächig (z. B. Spritzer)	großflächig	kleinflächig (z. B. Spritzer)	großflächig
Hautresorptiv und sonstige Eigenschaften	STOT einmalig Kat. 2	H312	g	m	m	h
	STOT einmalig Kat. 1	H311	m	m	m	h
	STOT wiederholt Kat. 2	H310	g	m	m	h
	STOT wiederholt Kat. 1	H317	m	m	m	h

g = geringe Gefährdung m = mittlere Gefährdung h = hohe Gefährdung

Stand: März 2013

Die Einstufung erfolgte aufgrund der CLP-Verordnung, wobei die Einstufungskriterien für die Bewertung nach STOT und für die akute Toxizität (dermal) zugrunde gelegt wurden.

Beispiele für die Anwendung der Tabelle 3-3 (Arbeitshilfe Teil 1 Gefährdungsbeurteilung der dermalen Exposition für Stoffe nach der CLP-Verordnung):

- Wird ein Kaltreiniger (Kennzeichnung H315) verwendet und besteht dabei nur die Gefahr von Spritzern (klein-flächiger Hautkontakt) bei einer Zeitdauer von weniger als 15 min pro Schicht (kurzfristiger Hautkontakt), resultiert daraus eine geringe Gefährdung. Hier sind nur allgemeine Hygienemaßnahmen zu treffen.
- Besteht hingegen bei Reinigungsarbeiten mit dem gleichen Produkt ein großflächiger Hautkontakt länger als 15 min pro Schicht (längerfristiger Hautkontakt), liegt eine mittlere Gefährdung vor. Damit sind Schutzmaßnahmen wie der Ersatz des Kaltreinigers sowie der Einsatz eines hautkontaktfreien oder -armen Verfahrens zu prüfen und umzusetzen.
- Bei Bedarf sind zusätzlich zu den technischen Schutzmaßnahmen noch organisatorische Maßnahmen zu treffen, um die Gefährdung der Beschäftigten zu minimieren.
- Für verbleibende Gefährdungen sind Persönliche Schutzausrüstungen wie Chemikalienschutzhandschuhe zur Verfügung zu stellen.

Physikalische Gefährdungen

Durch mechanische Einwirkungen können Mikroverletzungen entstehen, durch die die Arbeitsstoffe in tiefere Hautschichten eindringen. Ähnliche Effekte werden durch Schnitte und Stiche bewirkt. Zu den mechanischen Gefährdungen gehören zum Beispiel:

- Kontakt mit rauen, scharfkantigen Objekten, z. B. Späne, scharfe Blechkanten, Grate
- Umgang mit künstlichen Mineralfasern
- Umgang mit Metallschwämmen, z. B. für Reinigungsarbeiten
- Umgang mit Kartons und anderen Verpackungsmaterialien
- Umgang mit Paletten
- Handreinigung mit reibemittelhaltigen Inhaltstoffen oder Bürsten

Daneben kann auch eine heiße Arbeitsumgebung zu Hautproblemen führen, da höhere Temperaturen einen starken Feuchtigkeitsverlust der Haut hervorrufen. Starkes Schwitzen führt zu einer Aufquellung der Haut, die dadurch leichter irritierbar ist.

Demgegenüber wird die Haut bei Kälte weniger durchblutet. Die Regeneration und die Talgproduktion sind vermindert. Kalte Luft ist trockener und entzieht der Haut Feuchtigkeit.

Weiterhin können natürliche und künstliche UV-Strahlung die Haut schädigen. Als akute Folge einer zu hohen Bestrahlung können Hautrötungen und Sonnenbrand entstehen. Chronische Folgen können vorzeitige Hautalterung und Hautkrebs sein.

Biologische Gefährdungen

Bei Biostoffen handelt es sich überwiegend um Mikroorganismen, wie Bakterien, Pilze und Viren, die beim Menschen Infektionen, sensibilisierende oder toxische Wirkungen hervorrufen können. Für Tätigkeiten mit Biostoffen gelten die Regelungen der Biostoffverordnung (Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen - BioStoffV).

Im Holz- und Metallbereich liegen Expositionen im Sinne der BioStoffV – von Ausnahmen abgesehen – vorwiegend bei Tätigkeiten mit wässrigen Umlaufmedien im neutralen und alkalischen pH-Bereich, bei Wartungsarbeiten an kontaminierten Geräten, Gegenständen oder in kontaminierten Bereichen etc. vor. Da eine Substitution der Biostoffe in der Regel nicht möglich ist, kommt den technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen eine besondere Bedeutung zu. Auch Schutzhandschuhe können bei solchen Tätigkeiten sinnvoll sein, die aufgrund anderer Gefährdungen (zum Beispiel zum Schutz vor Gefahrstoffen) zumeist ohnehin getragen werden müssen. Da bei wässrigen Medien die Biostoffe in der Flüssigkeit enthalten sind, schützen flüssigkeitsdichte Handschuhe ausreichend.

Eine wichtige Ausnahme für Tischlereibetriebe, die auch Bestattungen anbieten, ist der Umgang mit Verstorbenen. Es bestehen Gefährdungen durch Biostoffe auf oder in der verstorbenen Person, in den Körperöffnungen, auf der mit Blut, Körpersekreten und Ausscheidungen verunreinigten Wäsche sowie an Instrumenten, Arbeitsmitteln und Räumen. Bei Bergungen von Unfallopfern und beim Umlagern von Verstorbenen können durch das Komprimieren der Lunge und die austretende Restluft luftgetragene Biostoffe in den Atembereich der beteiligten Personen gelangen.

Direkte Hautgefährdungen können durch mögliche ungeschützte Kontakte zu Haut- und Nagelpilzen (Dermatophyten) oder zu Parasiten wie Krätzmilben (Scabies, meldepflichtig!) Läusen und Flöhen bestehen; über Flohbisse können zudem Infektionserreger übertragen werden. Weiterhin besteht bei ungeschützten Hautkontakten die Gefahr, dass es über Verletzungen der Haut zum Eindringen von blutübertragbaren Infektionserregern, wie dem HIV- oder Hepatitis B/C-Virus, kommen kann. Bei Benutzung von geeigneten Schutzhandschuhen ist die Gefahr des Infektionsrisikos der Haut jedoch sehr gering.



In der DGUV Information 214-021 „Biologische Arbeitsstoffe beim Umgang mit Verstorbenen“ wird dieses Thema ausführlich behandelt. Daneben werden auch konkrete hygienische Schutzmaßnahmen vorgeschlagen.

4 Schutzmaßnahmen

Durch geeignete Schutzmaßnahmen sollen Hautgefährdungen bei der beruflichen Tätigkeit minimiert werden. Dabei ist das STOP-Modell zu berücksichtigen:

- **S**ubstitution
- **T**echnische Schutzmaßnahmen
- **O**rganisatorische Schutzmaßnahmen
- **P**ersönliche Schutzmaßnahmen

4.1 Substitution

Der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin hat im Rahmen der Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung nach § 6 der Gefahrstoffverordnung die Möglichkeit der Substitution zu prüfen und unter Berücksichtigung der Kriterien nach TRGS 600 „Substitution“ umzusetzen. Die Vermeidung oder die Verringerung der Gefährdung durch Substitution hat als Schutzmaßnahme Priorität. Sie umfasst die Vermeidung des Gefahrstoffs, den Ersatz durch einen weniger gefährlichen Stoff oder den Einsatz von Verfahren ohne oder mit geringerem Hautkontakt. Beispiele sind:

- Ersatz von wassergemischten Kühlschmierstoffen (Feuchtarbeit) durch Minimalmengenschmierung bei der mechanischen Bearbeitung (Sägen, Bohren, Drehen, Fräsen)
- Ersatz von lösemittelhaltigen Lacken durch Wasserlacke oder Pulverlacke
- Ersatz flusssäurehaltiger Felgenreiniger
- Herstellung der GFK-Bauteile mit Resin Transfer Moulding (RTM)-Verfahren anstelle des Handlaminierens
- Verwendung fertig angesetzter Elektrolyte



Unterstützung bei der Suche nach einer geeigneten Substitutionslösung gibt die TRGS 600 „Substitution“ oder die Anlage 6 der TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt“.

4.2 Technische Schutzmaßnahmen

Häufig kann nicht auf weniger gefährliche Arbeitsstoffe zurückgegriffen werden. Dann sind technische Schutzmaßnahmen anzuwenden, zum Beispiel bei:

Tätigkeiten mit Kühlschmierstoffen in der mechanischen Fertigung:

- gekapselte, abgesaugte Werkzeugmaschinen
- gekapselte, abgesaugte Anlagen zum Reinigen und Trocknen von Werkstücken
- Spritzschutzeinrichtungen
- Verwendung von Spänehasen

Tätigkeiten mit Lacken, Lösemitteln, Klebstoffen:

- automatisierte, gekapselte Reinigungsanlagen
- Verwendung von Robotern zum Auftrag von Lacken oder Klebstoffen
- automatische Mischanlagen
- Lackauftrag durch Tauchen statt Spritzen

Tätigkeiten in der Galvanik:

- Einsatz von Galvanisierautomaten
- Umpumpen von Flüssigkeiten im geschlossenen System
- Verwendung von fertig angesetzten Elektrolyten

Tätigkeiten im Freien (Sonnenstrahlung):

- Abschattung, zum Beispiel durch Unterstellmöglichkeiten (auch für Pausen) oder Schaffung von Arbeitsbereichen mit ausreichend großen Sonnenschirmen, Sonnensegeln, Sonnenplanen und Überdachungen.

Sonstige Tätigkeiten:

- Verwendung von Auftragshilfsmitteln (Fettpressen, Pinsel, Rolle)
- automatisierte Lötstationen anstelle manueller Lötplätze
- Dosierhilfsmittel (z. B. Kartuschen für Klebstoffe, Silikondichtmassen)
- kontaktfreie Verpackungen (z. B. Kartuschen oder Knetbeutel für Epoxidharzsysteme)

4.3 Organisatorische Schutzmaßnahmen und Arbeitshygiene

Arbeitshygienische und organisatorische Maßnahmen sind zum Beispiel:

- Erstellen der Betriebsanweisung mit Maßnahmen zur Hautprävention
- Erstellen eines Hand- und Hautschutzplans
- Unterweisung der Beschäftigten zur Hautprävention (mit arbeitsmedizinisch-toxikologischer Beratung)
- Arbeitsmedizinische Vorsorge (siehe Abschnitt 5)
- Wechsel von Tätigkeiten mit und ohne Hautbelastung
- Festlegen von Wechselintervallen beim Tragen von Schutzhandschuhen
- Wechsel durchfeuchteter Kleidungsstücke
- Erstellung eines Wartungsplans für Kühlschmierstoff-Kreisläufe in der mechanischen Fertigung
- Keine Verwendung von Putzlappen für Maschinen zum Händetrocknen
- Kein Abblasen der Hände mit Druckluft

Bei Tätigkeiten im Freien (Sonnenstrahlung):

- Arbeiten möglichst vermeiden, wenn die Sonne intensiv scheint (April bis September, in der Zeit von ca. 10 bis 15 Uhr).
- Pausenzeiten an die Tageszeit anpassen.
- Körperlich anstrengende Arbeiten möglichst früh morgens oder spät nachmittags ausführen lassen. Auf den Tätigkeitswechsel (z. B. Schichtarbeit mit Arbeitsbeginn in den frühen Morgenstunden) zwischen den Beschäftigten achten.

4.4 Persönliche Schutzmaßnahmen

Lassen sich die Hautgefährdungen nicht durch Substitution oder technische und organisatorische Schutzmaßnahmen vermeiden oder ausreichend vermindern, müssen zusätzlich persönliche Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Beispiele dafür werden in diesem Abschnitt sowie für spezielle Arbeitsbereiche in Abschnitt 6 beschrieben.

In der Metall- und Holzbranche werden überwiegend Schutzhandschuhe (Abschnitt 4.4.1) und Hautschutzmittel (Abschnitt 4.4.2) verwendet, darüber hinaus gegebenenfalls Augen- oder Gesichtsschutz, Schutzkleidung oder Schutzschürzen.

Bei der Auswahl persönlicher Schutzmaßnahmen haben geeignete Schutzhandschuhe Vorrang vor Hautschutzmitteln. Hautschutzmittel sollten nur dann gewählt werden, wenn das Tragen von Schutzhandschuhen nicht möglich oder nicht erlaubt ist, zum Beispiel bei Tätigkeiten an Maschinen mit Einzugsgefahr.

Bei mechanischen Gefährdungen kann ein praxisrelevanter Schutz nicht durch Hautschutzmittel, sondern nur durch einen geeigneten Schutzhandschuh bewirkt werden.

4.4.1 Schutzhandschuhe

Allgemeines

Schutzhandschuhe gehören zur Persönlichen Schutzausrüstung (PSA). Sie sollen vor folgenden Gefährdungen schützen:

- chemische Gefährdungen
- physikalische Gefährdungen (z. B. mechanische, elektrische oder thermische Gefährdungen)
- biologische Gefährdungen

Die Kennzeichnung von Schutzhandschuhen zeigt, gegen welche Gefahren sie schützen. Bestandteile der Kennzeichnung sind neben dem CE-Zeichen auch die spezifischen graphischen Symbole (Abb. 4-1).



Gebrauchsanweisung;
Bedienungsanleitung



Schutzausrüstung gegen Chemikalien



Schutzausrüstung gegen Mikroorganismen



Schutzausrüstung gegen mechanische Einwirkung



Schutzausrüstung gegen Hitze und Flammen



Schutzausrüstung gegen Kälte

Abb. 4-1 Graphische Symbole nach DIN EN ISO 21420 „Schutzhandschuhe – Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren“

Das graphische Symbol „aufgeschlagenes Buch“ der DIN EN ISO 21420 weist darauf hin, dass zusätzliche Informationen des Herstellers beachtet werden müssen (Anleitung und Information der Hersteller).

Für einige Gefährdungsarten, wie mechanische Risiken, Hitze und Feuer, Kälte und chemische Gefährdungen, werden zusätzlich zum graphischen Symbol noch die geprüften Eigenschaften und die dort erzielten Leistungsstufen angegeben. Das wird exemplarisch in Abb. 4-2 dargestellt.

Die Leistungen von Schutzhandschuhen gegen mechanische Risiken werden nach der DIN EN 388 geprüft. Diese Norm legt die Anforderungen, Prüfverfahren und Kennzeichnung für Schutzhandschuhe gegen die mechanischen Risiken Abrieb, Schnitt, Weiterreißen und Durchstich fest. Die Erläuterung der Leistungsarten und Leistungsstufen ergibt sich aus Abb. 4-2. Die Leistungsstufen werden als Zahlen und/oder Buchstaben unter dem graphisches Symbol angegeben und reichen von niedrig (1, bzw. A) bis hoch (4, bzw. 5 oder F).

Nach DIN EN 388 stehen zwei Varianten zur Bestimmung der Schnitthemmung zur Verfügung: der klassische Coupe-Test und der TDM-Test. Im sogenannten Coupe-Test werden Prüfmuster unter konstantem Kraftaufwand mit einem rotierenden, sich entgegen der Rotationsrichtung hin- und her bewegenden Rundmesser geschnitten und das Ergebnis wird in Schutzstufen von 0 bis 5 umgerechnet.

Da Gestricke aus Hybridfasern mit anorganischen Bestandteilen (Glas, Metall etc.) in diesem Verfahren zu einer Abstumpfung der Klinge führen, sind die ermittelten Leistungsstufen für die Schnitthemmung nur mangelhaft reproduzierbar. Für diese Bauarten steht das Testverfahren nach DIN EN ISO 13997 zur Verfügung (TDM-Test). Dabei wird die Schnitthemmung bei einem einmaligen Kontakt mit einer langen, geraden Klinge unter sich steigendem Kraftaufwand bestimmt und die minimale Kraft zum Durchschnitt des Prüfmusters nach 20 Millimetern

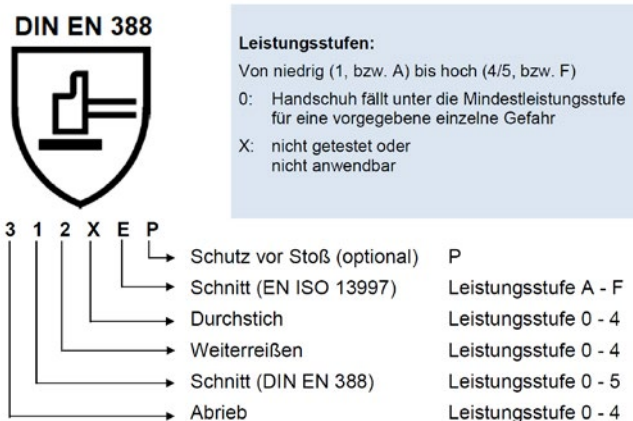


Abb. 4-2 Graphisches Symbol für Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken nach DIN EN ISO 21420 mit Beispiel einer Kennzeichnung nach DIN EN 388

ermittelt. Für Schutzhandschuhe, die keine abstumpfen- den Bestandteile beinhalten, bleibt die Prüfung mit dem Rundmesser nach DIN EN 388 bestehen.

Die Prüfmethoden der DIN EN 388 und der DIN EN ISO 13997 sind nicht miteinander vergleichbar. Die Leistungslevel nach DIN EN ISO 13997 werden in Form von Buchstaben angegeben (A bis F; A = geringster Kraftaufwand, F = höchster Kraftaufwand bis zum Durchschneiden des Prüf- musters).

Optional kann ein Handschuh auf seinen Schutz vor Stö- ßen nach DIN EN 13594 geprüft werden. Ist der Test bestan- den, wird dies mit dem Buchstaben „P“ hervorgehoben.

4.4.1.2 Handschuhmaterialien

Die gängigsten Handschuhmaterialien sind derzeit:

- Polymere (Elastomere oder Thermoplaste)
- Lamine
- Strick und Gewebe, auch beschichtet
- Leder

Polymere

Polymere werden als Material für Chemikalienschutz- handschuhe, als Beschichtung für Strickhandschuhe sowie als Fasern eingesetzt (Abb. 4-3).

Chemikalienschutzhandschuhe aus Elastomeren

Elastomere bestehen aus verknäulten, miteinander ver- netzten Molekülketten, die sich bei Zug- und Druckbelas- tung verformen, danach jedoch wieder ihre ursprüngliche Form annehmen. Sie bilden aufgrund ihrer Elastizität die wichtigste Materialgruppe unter den Chemikalienschutz- handschuhen.

Zur Herstellung von Elastomeren werden häufig Vulkani- sationsbeschleuniger wie Thiurame und Carbamate eingesetzt, die Allergien auslösen können. Ob und ge- gebenenfalls welche Allergie auslösende(n) Stoffe in Schutzhandschuhen bei der Herstellung verwendet wer- den, kann bei den Herstellern erfragt werden oder ist in der Handschuh-Allergenliste unter www.bgbau.de, Web- code: WCOTRI aufgeführt.

Latex (Naturlatex, NR = Natural Rubber, bzw. Synthesela- tex, IR = Isoprene Rubber) ist ein hochflexibles Material mit guten mechanischen Eigenschaften und einem sehr guten Tragekomfort. Es eignet sich bei Kontakt mit nicht aggressiven Chemikalien, wie Wasser, handelsüblichen Reinigungsmitteln und anorganischen Säuren und Lau- gen. Latex ist jedoch nicht beständig gegenüber Kohlen- wasserstoffen, zum Beispiel Ölen und vielen organischen Lösemitteln. Es findet daher im Holz- und Metallbereich wenig Anwendung (Ausnahme: Galvanik).

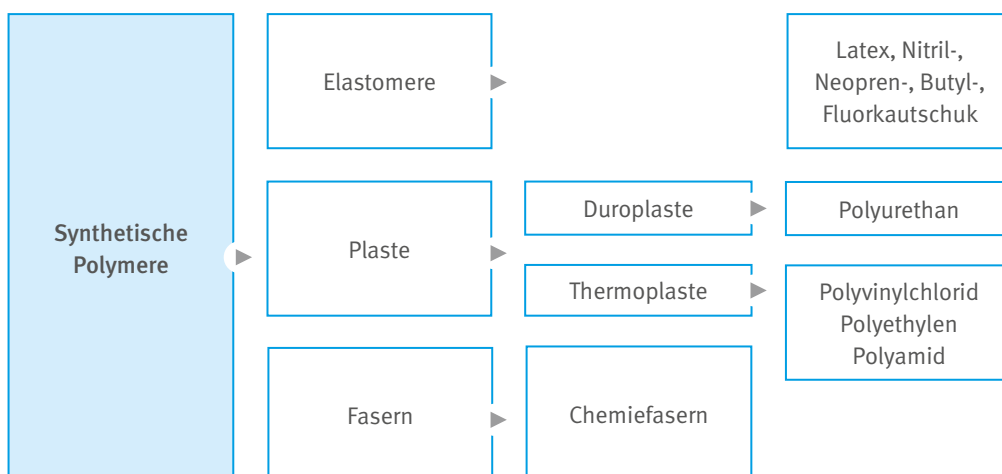


Abb. 4-3 Handschuhmaterialien aus Polymeren

Polychloropren (CR = Chloroprene Rubber, Neopren®) ist wie Latex ein hochflexibles Material mit sehr guten Trageigenschaften. Die Alterungs- und Chemikalienbeständigkeit, auch gegenüber Ölen, ist jedoch deutlich besser als bei Latex.

Nitrilkautschuk (NBR = Nitrile Butadiene Rubber) wird durch Polymerisation aus Acrylnitril und Butadien produziert. Chemikalienschutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk finden breiten Einsatz im Holz- und Metallbereich, weil sie gegenüber zahlreichen Chemikalien beständig sind. Je nachdem, in welchem Mischungsverhältnis diese beiden Stoffe eingesetzt werden, können die Eigenschaften variieren. Allgemein gilt: Je höher der Acrylnitrilgehalt, desto besser ist die Öl- beziehungsweise Kohlenwasserstoff-, die Alterungs- und Chemikalienbeständigkeit. Mit steigendem Acrylnitril-Anteil wird der Handschuh jedoch auch steifer.

Butylkautschuk (Butyl, IIR = Isobutylene Isoprene Rubber) wird aus Isopren und Isobutyl hergestellt. Wie Latex hat dieses Material nur eine geringe Beständigkeit gegen Öle, Fette, aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe und Chlorkohlenwasserstoffe. Butylkautschuk eignet sich vor allem zum Schutz vor Estern, Ketonen und Aldehyden (Bestandteile vieler Lacke).

Fluorkautschuk (FKM = Fluorkautschuk-Monomere, Viton®) ist ein extrem gasdichtes Material mit sehr hoher Chemikalien- und Alterungsbeständigkeit. Schutzhandschuhe aus Fluorkautschuk sind jedoch relativ teuer.

Schutzhandschuhe aus Plasten

Polyvinylchlorid (Vinyl, PVC), Polyvinylalkohol (PVA), Polyethylen (PE) und Polyamid (PA) gehören zu den Thermoplasten. Sie bestehen aus unvernetzten, wenig oder nicht verzweigten (linearen) Kohlenstoffketten.

Polyvinylchlorid ist charakterisiert durch eine geringe Flexibilität, die durch Zusatz von Weichmachern kompensiert werden kann. Schutzhandschuhe aus Vinyl sind mechanisch kaum belastbar. Sie sind beständig gegen alkalische Lösungen (Laugen) und nicht-oxidierende Säuren, zum Beispiel Salzsäure. Bei Kontakt mit organischen Lösemitteln werden die Weichmacher herausgelöst, so dass der Handschuh spröde und damit unbrauchbar wird.

Polyvinylalkohol ist ein wasserlöslicher Thermoplast und daher als Material für Schutzhandschuhe nur sehr eingeschränkt geeignet.

Polyethylen und **Polyamid** werden im Bereich von Schutzhandschuhen nicht als Beschichtungsmaterial, sondern als Kunstfaser für Gewebhandschuhe (Strickhandschuhe) eingesetzt. Polyethylen wird auch in Laminaten verwendet.

Polyurethan gehört zu den Duroplasten. Dabei handelt es sich um stark quervernetzte Kunststoffe, die deutlich härter und spröder als Thermoplaste sind. Polyurethan wird zur Beschichtung von Strickhandschuhen verwendet.

Laminate

Als Lamine werden Handschuhe bezeichnet, die aus mehreren Schichten unterschiedlicher Materialien zusammengeschnitten werden, zum Beispiel Polyethylen oder Polyvinylalkohol. Sie eignen sich für spezielle Einsatzbereiche, in denen der Kontakt mit Gefahrstoffen durch andere Chemikalienschutzhandschuhe nicht ausreichend vermieden werden kann. Nachteilig ist die geringe Reißfestigkeit der Nähte, die Steifigkeit des Materials und der eingeschränkte Tragekomfort.

Strick und Gewebe

Strick- und Gewebhandschuhe können je nach Ausführung gegen mechanische und thermische Belastungen der Haut schützen. Ferner können sie auch im Produktschutz und als Unterziehhandschuh getragen werden. Als Materialien werden Baumwolle, Polyamid sowie schnitthemmende Materialien wie Aramide, ultrahochmolekulares Polyethylen oder schnitthemmende Hybridgarne eingesetzt.

Entscheidend für die Eigenschaften der Handschuhe sind die eingesetzten Gewebe. So bietet zum Beispiel Aramidgewebe einen guten Schnitt- und Hitzeschutz, Baumwollgewebe wird als Unterziehhandschuh oder Trägermaterial für kunststoffbeschichtete Handschuhe verwendet.

Reine Stoff- und Gewebhandschuhe sind feuchtigkeit durchlässig (nicht okklusiv wirkend), so dass der Hautschweiß an die Umgebung abgegeben werden kann. Sie sind als Schutz gegen Flüssigkeiten wie Wasser, Öl und Fett nicht geeignet.

Beschichtete Gewebehandschuhe werden als Montagehandschuhe für Arbeiten mit höheren Anforderungen an das Tastempfinden eingesetzt. Je nach Trägermaterial können sie auch gute schnitthemmende Eigenschaften bieten.

Bei beschichteten Gewebehandschuhen handelt es sich nicht um Chemikalienschutzhandschuhe. Sie sind für Tätigkeiten mit Flüssigkeiten nicht geeignet. Wenn mit flüssigen Medien gearbeitet wird, werden teilbeschichtete Schutzhandschuhe durchfeuchtet und es kommt zu einem intensiven Hautkontakt mit dem flüssigen Arbeitsstoff.

Leder

Lederhandschuhe werden zum Schutz vor mechanischen und thermischen Belastungen eingesetzt. Auch Schweißerschutzhandschuhe bestehen aus Leder.

Der überwiegende Teil der betrieblich eingesetzten Lederhandschuhe wird aus chromgegerbtem Leder hergestellt, da dieses mechanisch und thermisch widerstandsfähig, gleichzeitig aber auch weich und gut haltbar ist. Bei chromgegerbten Lederhandschuhen ist darauf zu achten, dass der Chrom-VI-Gehalt wegen der Allergie auslösenden Wirkung normenkonform unter der Nachweisgrenze liegt (3 mg/kg Leder). Leder für Arbeitsschutzhandschuhe können auch in chromfreien Gerbverfahren produziert werden, sind dann jedoch weniger widerstandsfähig gegenüber mechanischen Belastungen.

Grundsätzlich sollten Lederhandschuhe nur in trockenen Arbeitsbereichen benutzt werden. Sie sind flüssigkeitsdurchlässig und schützen daher nicht bei Kontakten mit Flüssigkeiten wie Kühlschmierstoffen oder Ölen. Sofern keine schnitthemmende Fütterung eingearbeitet ist, sind sie auch nicht für Tätigkeiten mit scharfen Gegenständen geeignet. Je nach Art des Leders haben Lederhandschuhe jedoch teilweise eine gute Durchstichfestigkeit und eignen sich dann für den Umgang mit grathaltigen Werkstücken.

4.4.1.3 Chemikalienschutzhandschuhe

Chemikalienschutzhandschuhe sollen vor der Einwirkung von Gefahrstoffen schützen. Daher darf sich der Handschuh beziehungsweise das Handschuhmaterial beim vorgesehenen Kontakt zum Gefahrstoff durch diesen nicht verändern.

Das Eindringen von Stoffen durch makroskopisch kleine Löcher, zum Beispiel durch poröse Materialien, Nähte oder Nadellöcher, bezeichnet man als Penetration.

Veränderungen wie Schuppenbildung, Quellung, Auflösung oder Versprödung des Handschuhmaterials bezeichnet man als Degradation.

Trifft ein Stoff auf die Oberfläche eines Chemikalienschutzhandschuhs, kann er vom Handschuhmaterial aufgenommen werden (Absorption), durch das Handschuhmaterial wandern (Permeation) und auf der Handschuhinnenseite abgegeben werden (Desorption). Dieser Prozess kann ohne Materialveränderungen ablaufen und ist daher für die anwendenden Personen auch „äußerlich“ oft nicht erkennbar.

Die Zeitspanne vom ersten Kontakt der Chemikalie mit der Handschuhoberfläche bis zum Austritt auf der Innenseite bezeichnet man als Durchbruchzeit (DBZ). Sie wird labortechnisch unter Standardbedingungen (DIN EN 16523-1, ehemals DIN EN 374-3) bei 23 °C und Dauerkontakt mit einer Prüfchemikalie bestimmt. Der Norm entsprechend ist die Durchbruchzeit erreicht, wenn $1 \mu\text{g} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{min}^{-1}$ der Prüfchemikalie auf der Handschuhinnenseite gemessen werden. Je nach Dauer der Durchbruchzeit wird dem Handschuh für diese Chemikalie ein Schutzindex zugeordnet (Leistungslevel).

Die normenkonforme Bestimmung der Durchbruchzeit dient hauptsächlich dem Vergleich verschiedener Produkte. Sie repräsentiert nicht die Bedingungen, die in der Praxis angetroffen werden. Zur Abschätzung der maximalen Tragedauer in der Praxis müssen zusätzlich thermische und mechanische Einflüsse berücksichtigt werden. Daher ist die maximale Tragedauer im Betrieb immer geringer als die unter Standardbedingungen ermittelte Durchbruchzeit. Gemäß TRGS 401 ist sie auf ein Drittel zu kürzen. Die Hersteller von Chemikalienschutzhandschuhen können auf Basis spezifischer Messungen abweichende Angaben machen.

Die Leistung von Chemikalienschutzhandschuhen gegenüber Chemikalien wird entsprechend der Norm DIN EN ISO 374-1 bestimmt. Die Bestimmung der Permeation erfolgt nach der DIN EN 16523-1 (Tabelle 4-1).

Tabelle 4-1 Normen zur Leistungsbeschreibung von Chemikalienschutzhandschuhen

Norm	Name
DIN EN ISO 374-1: 2018-10	Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien und Mikroorganismen – Teil 1: Terminologie und Leistungsanforderungen für chemische Risiken
DIN EN ISO 374-1: 2018-10	Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien und Mikroorganismen – Teil 2: Bestimmung des Widerstandes gegen Penetration
DIN EN 16523-1: 2018-12	Bestimmung des Widerstands von Materialien gegen die Permeation von Chemikalien – Teil 1: Permeation durch potentiell gefährliche flüssige Chemikalien unter Dauerkontakt
DIN EN ISO 374-4: 2020-04	Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien und Mikroorganismen – Teil 4: Bestimmung des Widerstandes gegen Degradation durch Chemikalien
DIN EN ISO 374-5: 2017-03	Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien und Mikroorganismen – Teil 5: Terminologie und Leistungsanforderungen für Risiken durch Mikroorganismen

Die Anforderungen an Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien werden in der DIN EN ISO 374-1 definiert. Wenn weitere Anforderungen, zum Beispiel in Bezug auf mechanische oder thermische Risiken notwendig sind, muss zusätzlich die entsprechende spezifische Leistungsnorm verwendet werden. Eine Aufstellung der relevanten Normen befindet sich in Anhang 1 „Literaturverzeichnis“ und in Tabelle 4-1.

In der DIN EN ISO 374-1 werden die Schutzindizes in Bezug auf die Durchbruchzeit (DBZ) definiert (Tabelle 4-2). Auch die festgelegten Prüfsbstanzten sind in dieser Norm aufgeführt (Tabelle 4-3). Weiterhin werden in der DIN EN 374-1 die Kennzeichnungselemente geregelt (Abb 4-4).

Tabelle 4-2 Leistungsstufen nach Permeation (DIN EN ISO 374-1)

Schutzindex	Klasse					
	1	2	3	4	5	6
DBZ (Min.)	> 10	> 30	> 60	> 120	> 240	> 480

Tabelle 4-3 Liste der Prüfchemikalien nach DIN EN ISO 374-1

Prüfchemikalie	Klasse
A Methanol	Primärer Alkohol
B Aceton	Keton
C Acetonitril	Nitril
D Dichlormethan	Chlorkohlenwasserstoff
E Kohlenstoffdisulfid	Schwefelhaltige organische Verbindung
F Toluol	Aromatischer Kohlenwasserstoff
G Diethylamin	Amin, aliphatisch
H Tetrahydrofuran	Heterocyclische Etherverbindung
I Ethylacetat	Ester
J n-Heptan	Aliphatischer Kohlenwasserstoff
K Natriumhydroxid 40 %	Anorganische Base
L Schwefelsäure 96 %	Anorganische Säure, oxidierend
M Salpetersäure 65 %	Anorganische Säure, oxidierend
N Essigsäure 99 %	Organische Säure
O Ammoniakwasser 25 %	Organische Base
P Wasserstoffperoxid 30 %	Peroxid
S Flusssäure 40 %	Anorganische Säure
T Formaldehyd 37 %	Aldehyd

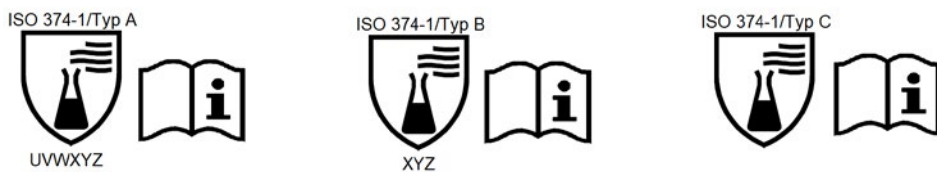


Abb. 4-4 Kennzeichnung von Chemikalienschutzhandschuhen nach DIN EN ISO 21420 mit den Anforderungen nach DIN EN 374-1

Alle flüssigkeitsdichten Handschuhe können das graphische Symbol „Erlenmeyerkolben“ tragen, wenn sie einem der folgenden 3 Typen entsprechen:

- Typ A: 30 min. beständig gegen sechs Stoffe der Prüfchemikalien-Liste
- Typ B: 30 min. beständig gegen drei Stoffe der Prüfchemikalien-Liste
- Typ C: 10 min. beständig gegen einen Stoff der Prüfchemikalien-Liste

4.4.1.4 Auswahl von Schutzhandschuhen

Bei der Auswahl von Schutzhandschuhen sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung die Anforderungen an die Schutzhandschuhe festzulegen. Die genormten Leistungsanforderungen, zum Beispiel mechanische Gefährdungen, Hitze, Kälte und Chemikalienschutz, mit den unterschiedlichen Leistungsstufen helfen dabei, einen auf die Bedürfnisse des Arbeitsplatzes abgestimmten Handschuh auszuwählen. Dabei ist zum Beispiel der Chemikalienschutz oder die Schnitthemmung für den Einsatz an einem bestimmten Arbeitsplatz nur eine mögliche Anforderung an den Schutzhandschuh.

Beständigkeit gegenüber Schnitten

Die Bewertung der Schnitthemmung spielt bei vielen Tätigkeiten in der Holz- und Metallbranche eine zentrale Rolle. Die gemäß der DIN EN 388 ermittelten Schutzlevel sollten jedoch nur als Anhaltspunkte herangezogen werden, da normenkonforme Prüfungen dem Leistungsvergleich dienen und nicht die vielfältigen Bedingungen in der Praxis wiedergeben können.

In den Normen werden beispielsweise glatte, geschliffene Klingen eingesetzt. In der Praxis wird oft mit ungeschliffenen oder grathaltigen Werkstücken gearbeitet. Auch sind die Klinge und das Handschuhmaterial in der Norm trocken und nicht verölt oder feucht. Der Schnittwinkel und die Griffsicherheit haben ebenfalls einen Einfluss auf die Schnittgefährdung in der Praxis. Eine hohe Beständigkeit gegenüber Schnitten entsprechend der Norm ist nicht

gleichbedeutend mit einem ebenso hohen Schutz in der Praxis. Nicht selten erweist sich ein schnitthemmender Schutzhandschuh mit mittlerem Schutzlevel in der Praxis als besser geeignet als einer mit dem höchsten Schutzlevel. Zudem haben Schutzhandschuhe mit sehr hoher Beständigkeit gegenüber Schnitten häufig ein schlechteres Griffgefühl, sind weniger feinfühlig und führen zu einer rascheren Handermüdung.

Die Ergebnisse der Normenprüfungen sollten jedoch orientierend für eine Vorauswahl herangezogen werden. Die Eignung eines schnitthemmenden Schutzhandschuhs für eine spezifische Tätigkeit lässt sich dann durch Trageversuche in der Praxis ermitteln. Wichtig ist die Überprüfung der Wirksamkeit, mit der die Auswahl eines Handschuhmodells entweder bestätigt oder widerrufen wird.

Beständigkeit gegenüber Gefahrstoffen

Bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ist die Auswahl eines geeigneten Schutzhandschuhs von besonderer Bedeutung. Informationen dazu sind im Abschnitt 8 des Sicherheitsdatenblatts aufgeführt. Die REACH-Verordnung Art. 31 in Verbindung mit Anhang II (8.2.2.2) schreibt für das Sicherheitsdatenblatt nachfolgende Angaben zum Handschutz vor [Quelle: REACH Verordnung, deutsche konsolidierte Fassung vom 01.01.2020]:

„Der Typ der bei der Handhabung des Stoffs oder Gemischs erforderlichen Schutzhandschuhe ist auf der Grundlage der mit dem Stoff oder dem Gemisch verbundenen Gefahr und der Wahrscheinlichkeit eines Kontakts sowie im Hinblick auf Umfang und Dauer der Hautexposition eindeutig anzugeben. Weitere Angaben betreffen:

- *die Art des Materials und die Materialstärke*
- *die typische beziehungsweise früheste Durchbruchzeit des Handschuhmaterials*

Falls erforderlich, sind zusätzliche Maßnahmen zum Handschutz anzugeben.“ (Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (Reach-Verordnung))

Wird im Sicherheitsdatenblatt ein konkretes Handschuhfabrikat benannt, muss der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin prüfen, ob es bei der vorgesehenen Tätigkeit einen ausreichenden Schutz gegen alle Gefährdungen bietet. In den Sicherheitsdatenblättern finden sich jedoch nach wie vor Angaben wie „Gummihandschuhe verwenden“, die bei der Auswahl eines geeigneten Chemikalienschutzhandschuhs nicht ausreichend sind. Somit muss der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin im Rahmen der Ermittlungspflicht nach der Gefahrstoff-Verordnung (GefStoffV) feststellen, welcher Chemikalienschutzhandschuh für den konkreten Anwendungsfall einzusetzen ist. Je nach Tätigkeit und verwendeten Arbeitsstoffen muss ein hinreichend beständiger, CE-gekennzeichneter Schutzhandschuh für den speziellen Einsatzzweck ausgewählt werden [Quelle TRGS 401].

Neben der ausreichenden chemischen Beständigkeit müssen auch mechanische und thermische Anforderungen berücksichtigt werden, um den geeigneten Schutzhandschuh in der passenden Bauart auszuwählen. Ferner sind ergonomische Aspekte, zum Beispiel in Bezug auf die Größe und Passform sowie auf das notwendige Tastempfinden und die Griffsicherheit, bei der Auswahl zu beachten.

Ein Ablaufdiagramm zur Auswahl geeigneter Schutzhandschuhe enthält die Anlage 8 der TRGS 401. Weitere Auswahlhilfen bietet die DGUV Information 212-007 „Chemikalienschutzhandschuhe“ mit der in Anhang 1 enthaltenen Checkliste zur Auswahl von Schutzhandschuhen. Anhang 3 a der DGUV Information 212-007 erklärt die Handhabung von Chemikalienschutzhandschuhen. Anhang 4 gibt eine Hilfe zur Auswahl der Handschuhgröße.

Die Einbeziehung der Beschäftigten bereits bei der Auswahl der Schutzhandschuhe ist ein wesentlicher Faktor für eine gute Trageakzeptanz.

Nur geeignete Schutzhandschuhe schützen optimal. Bedingt geeignete oder völlig ungeeignete Schutzhandschuhe hingegen täuschen Sicherheit vor und verleiten die Personen, die sie tragen, zu einem sorgloseren Umgang mit den Arbeitsmaterialien oder Arbeitsstoffen ohne ausreichenden Schutz.

Als Orientierung bei der Auswahl von Schutzhandschuhen wurden in den Tabellen des Abschnitts 6 Schutzhandschuhmaterialien verschiedenen Arbeitsbereichen und -stoffen zugeordnet.

Bei der Auswahl geeigneter Schutzhandschuhe beraten auch die Präventionsdienste der Unfallversicherungsträger und die Hersteller von Schutzhandschuhen.

4.4.1.5 Benutzung von Schutzhandschuhen

In der Praxis zeigt sich, dass ein optimaler Schutz beim Tragen von Schutzhandschuhen nur dann erreicht werden kann, wenn die Handschuhe auch sachgerecht verwendet werden. Die wichtigsten Regeln im Umgang mit Schutzhandschuhen:

- Ausschließlich die für die Tätigkeit nach Gefährdungsbeurteilung vorgesehenen Schutzhandschuhe benutzen.
- Information der Hersteller beachten.
- Ausschließlich unbeschädigte, innen saubere und trockene Schutzhandschuhe benutzen.
- Schutzhandschuhe nur mit sauberen, trockenen Händen anziehen.
- Verschwitzte Schutzhandschuhe wechseln und trocknen lassen (Abb. 4-5).
- Ausschließlich persönlich zugeordnete Schutzhandschuhe benutzen.
- Einmalhandschuhe nur einmal verwenden.
- Maximale Tragedauer von Chemikalienschutzhandschuhen beachten (Wiederverwendbarkeit prüfen), zuvor auf Defekte prüfen.



Abb. 4-5 Beispiel für das Trocknen von Schutzhandschuhen



Abb. 4-6 Schutzhandschuhe mit umgeschlagener Stulpe

- Nach Verwendung von Lösemitteln mit trockenem Tuch abwischen; keine zusätzlichen Lösemittel zur Reinigung verwenden.
- Benutzte Handschuhe so ausziehen, dass ein Kontakt mit den anhaftenden Arbeitsstoffen vermieden wird (Abb. 4-8).
- Mit Chemikalien benetzte Schutzhandschuhe sind spätestens mit Ablauf der Durchbruchzeit zu entsorgen.
- Bei Hautproblemen Vorgesetzte oder die Betriebsärztin bzw. den Betriebsarzt informieren.
- Handschuhe gemäß Produktinformation der herstellenden Firmen sachgerecht lagern.



Abb. 4-7 Reinigen von Schutzhandschuhen



DGUV Regel 112-195 und 112-995 „Benutzung von Schutzhandschuhen“

Werden Chemikalienschutzhandschuhe über einen längeren Zeitraum verwendet, kann die Haut durch den sich bildenden Schweiß quellen. Es gibt Hinweise darauf, dass es durch die Kombination aus Okklusion (durch längeres Benutzen von Chemikalienschutzhandschuhen) und Händewaschen zu Barrierestörungen kommen kann. Auch kann die mechanische Belastbarkeit nach dem Tragen von Handschuhen verringert und die Regeneration der Haut verzögert sein. Die regelmäßige Anwendung von Hautpflegemitteln in der arbeitsfreien Zeit spielt daher in der Prävention von Hauterkrankungen eine maßgebliche Rolle.

Um übermäßige Schweißbildung zu vermeiden, sollten flüssigkeitsdichte Handschuhe rechtzeitig gewechselt werden. Empfehlenswert ist der Einsatz von gefütterten Chemikalienschutzhandschuhen oder das Tragen von zusätzlichen Gewebe-Unterzieh-Handschuhen, die bei einer Durchfeuchtung gewechselt werden müssen.

Bei Tätigkeiten an Maschinen muss sichergestellt werden, dass durch das Tragen von Schutzhandschuhen keine zusätzliche Verletzungsgefahr besteht, zum Beispiel durch Erfasstwerden von beweglichen Teilen. Ergibt die Gefährdungsbeurteilung, dass aufgrund der Verletzungsgefahr keine Schutzhandschuhe getragen werden dürfen, sind die Arbeitsbereiche entsprechend der Arbeitsstättenverordnung Anhang „Anforderungen an Arbeitsstätten nach § 3 Abs.1 Abschnitt 1.3“ (ASR A1.3) zu kennzeichnen. Die Verwendung der Gebots- und Verbotsscheine hat sich in der Praxis bei der Erstellung von Betriebsanweisungen bewährt.

- Stulpe von Chemikalienschutzhandschuhen umschlagen (Abb. 4-6).
- Chemikalienschutzhandschuhe vor dem Ausziehen grob reinigen.
 - Nach Verwendung von Säuren oder alkalihaltigen Produkten: Schutzhandschuhe unter fließendem Wasser abspülen und mit einem sauberen Tuch abtrocknen (Abb. 4-7).



- 1 Die Finger der 1. Hand bis zum Erreichen der Handinnenfläche aus dem Handschuh herausziehen.



- 2 Mit der 1. Hand die Finger der 2. Hand lösen.



- 3 Die Handschuhe von der Hand streifen.



- 4 Handschuhe zum Trocknen aufhängen oder entsorgen.

Abb. 4-8 Richtiges Ausziehen von Chemikalienschutzhandschuhen



Gebotszeichen M009
Handschutz benutzen



Verbotszeichen P028
Benutzen von Handschuhen verboten

Abb. 4-9 Gebots- und Verbotsschilder gemäß ASRA1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Kennzeichnung“, Ausgabe Februar 2013

4.4.2 Hautmittel

Hautmittel umfassen Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemittel. Bei der Auswahl von Hautmitteln sollte auf eine gute Hautverträglichkeit und ein niedriges allergenes Potential geachtet werden. Wichtig ist ein möglichst geringer Anteil an Duft- und Konservierungsstoffen. Auf Konservierungsstoffe mit hohem Sensibilisierungspotential sollte verzichtet werden. Das sind beispielsweise Chlormethylisothiazolinon (CMI), Methylisothiazolinon (MI), Iodpropinylbutylcarbammat und Bronopol (2-Bromo-2-Nitropropane-1,3-Diol). CMI und MI dürfen gemäß Kosmetikverordnung in Hautmitteln, die auf der Haut verbleiben (leave-on-Produkte), wie Hautschutzmitteln und Hautpflegemitteln, nicht mehr verwendet werden. Verwendungsbeschränkungen gibt es auch für Iodpropinylbutylcarbammat.

4.4.2.1 Zubereitungsformen von Hautschutz- und Hautpflegemitteln

Hautschutz- und Hautpflegemittel werden in vielfältiger Form, zum Beispiel als Emulsion (Creme, Lotion), Gel oder Schaum, angeboten. Nachfolgend wird ein kurzer Überblick über die wichtigsten Zubereitungsformen gegeben.

Emulsionen

Bei den meisten Hautschutz- und Hautpflegemitteln handelt es sich um Emulsionen. Je nach Konsistenz werden sie in Form von Cremes oder Lotionen angeboten.

Die Basis derartiger Systeme bilden Wasser und Fette beziehungsweise Öle. Da diese beiden Komponenten nicht miteinander mischbar sind, werden Emulgatoren zugesetzt, die aufgrund ihres speziellen Aufbaus

gewissermaßen eine Brücke zwischen den Wasser- und den Ölmolekülen bilden (Abb. 4-10). Je nach Mischungsverhältnis entsteht ein stabiles Gemisch, in dem entweder das Öl im Wasser oder das Wasser im Öl als fein verteilte Tröpfchen vorliegt. Man spricht von Öl-in-Wasser (O/W) und Wasser-in-Öl (W/O)-Emulsionen. Typische Alltagsbeispiele sind Milch für eine O/W-Emulsion und Butter für eine W/O-Emulsion.

Bei O/W-Emulsionen umschließt Wasser die fein verteilten Öltröpfchen. Derartige Emulsionen lassen sich leicht verteilen, ziehen schnell und rückstandslos ein und kühlen die Haut. Sie eignen sich zur Anwendung auf normaler Haut. Daneben werden sie bei akuten, nässenden Hautveränderungen eingesetzt.

Demgegenüber sind bei W/O-Emulsionen Wassertröpfchen in Öl verteilt. W/O-Emulsionen hinterlassen einen leichten Fettfilm auf der Haut. Dieser bewirkt nicht nur eine Rückfettung bei trockener Haut, sondern schützt auch vor Feuchtigkeitsverlust. W/O-Emulsionen werden vor allem bei trockener, rauer Haut eingesetzt.

Emulsionen können zusätzlich weitere Komponenten enthalten, zum Beispiel Füllstoffe, Stabilisatoren, Konservierungs- und Duftstoffe. Hautschutzmittel enthalten oft weitere Bestandteile, zum Beispiel adstringierende Stoffe (wie Gerbstoffe), anorganische Aluminiumsalze, Pigmente oder gewisse filmbildende Substanzen. UV-Schutzmittel enthalten spezielle Inhaltsstoffe (UV-Filter und Pigmente), die vor UV-Strahlung schützen. Hautpflegemittel enthalten oft spezielle Feuchthaltesubstanzen, wie Urea oder Glycerin.

Gele

Bei Gelen handelt es sich um Flüssigkeiten, die mit Quellmitteln (Gelbildnern) verfestigt werden. Basiert das Gel auf einer wasserlöslichen Flüssigkeit, zum Beispiel Wasser, Alkohol, Glycerol oder Propylenglycol, entstehen die fettfreien Hydrogele. Sie werden mit Quellstoffen wie Poloxameren, Stärke, Cellulose-Derivaten, Carbomeren oder Magnesium-Aluminium-Silicaten geliert. Setzt man Öle als Basis ein, entstehen die sogenannten Oleogele. Als Quellstoffe können beispielsweise Polyethylen, kolloidales Siliciumdioxid, Aluminium- oder Zink-Seifen verwendet werden.

Die fettfreien Hydrogele werden oft als Grundlage für UV- oder Hautschutzmittel eingesetzt. Sie haben einen starken Kühleffekt.

Schäume

Schäume oder Schaumcremes werden aus flüssigen oder halbfesten Emulsionen hergestellt. Sie werden in einem Druckbehälter mit einem Treibmittel, zum Beispiel Propan oder Butan beaufschlagt. Durch das schlagartige Verdampfen des Treibmittels bei der Anwendung wird die Emulsion aufgeschäumt. Schäume lassen sich leicht verteilen und ziehen gut ein.

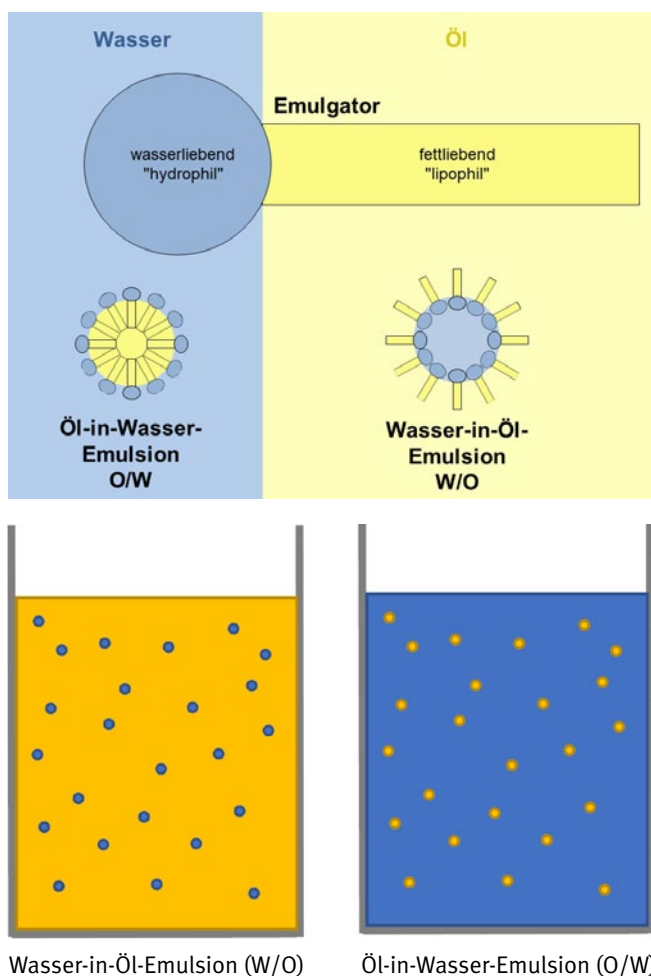


Abb. 4-10 Emulsionstypen

Liposomale Systeme

Liposomen sind mikroskopisch kleine, wassergefüllte Hohlkörper, die von Lipiddoppelschichten umgeben sind (Abb. 4-11). Zur Bildung der Lipiddoppelschichten werden in Hautcremes sogenannte Phospholipide eingesetzt, deren Hauptbestandteil das aus der Sojapflanze stammende Phosphatidylcholin (Lecithin) ist.

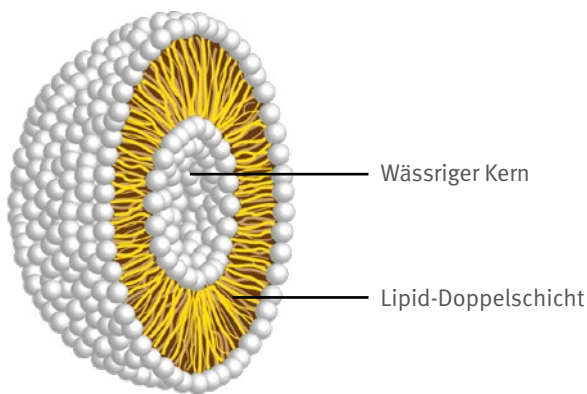


Abb. 4-11 Aufbau von Liposomen (Kreise = hydrophile Köpfe, gewellte Linien = lipophile Fettsäureketten)

Aufgrund ihres Aufbaus dringen Liposome leicht in die Haut ein und werden dort in der Barrierschicht gebunden. Sie werden meistens als Träger für bestimmte Wirkstoffe, zum Beispiel UV-Filter, genutzt. So lassen sich wasserlösliche Wirkstoffe im Kern der Liposomen einschließen. Fettlösliche Stoffe können in den Lipiddoppelschichten deponiert werden. Die Wirkstoffe können auf diese Weise gezielt in die Haut eingeschleust und dort freigesetzt werden.

Lamellare Systeme

Lamellare Systeme entstehen aus Wasser und hautverwandten Lipiden, zum Beispiel Ceramiden und auch Lecithin. Mit Hilfe eines speziellen Herstellungsverfahrens bildet sich eine stabile, emulsionsartige Zubereitung, die keine klassischen Emulgatoren benötigt.

Charakteristisch für diese Cremes sind schichtartig angeordnete Doppelmembranen (Bilayer), die erst unter elektronenmikroskopischer Vergrößerung sichtbar werden. Strukturbildende Komponenten der emulgatorfreien Cremes sind Phosphatidylcholin (Baustein der Zellmembranen) und Ceramide (Bestandteile der Hautbarriere).

4.4.2.2 Hautschutzmittel

Hautschutzmittel sind äußerlich anzuwendende Produkte, die vor einer hautbelastenden Tätigkeit auf die saubere Haut aufgetragen werden und die Haut vor allem vor Irritationen schützen sollen. Grundlage für die Auswahl eines geeigneten, für einen bestimmten Einsatzbereich wirksamen Hautschutzmittels ist immer die Gefährdungsbeurteilung (siehe Abschnitt 3 Gefährdungsbeurteilung).

Das klassische Einsatzgebiet für Hautschutzmittel sind die Feuchtarbeit sowie Tätigkeiten mit schwach hautreizenden Stoffen, wenn keine Schutzhandschuhe getragen werden dürfen oder können.

Hautschutzmittel bilden keine geschlossene „Schutzbarriere“ wie Schutzhandschuhe. Überall dort, wo Kontakt zu Chemikalien, wie organische Lösemittel, Oberflächenbehandlungsmittel, Industriereiniger, Kaltreiniger etc. besteht, sind Hautschutzmittel nicht wirksam. Ferner schützen Hautschutzmittel nicht oder nur unmaßgeblich vor mechanischen Belastungen und können bei bestehenden Sensibilisierungen den Kontakt mit dem Allergen nicht unterbinden.

Die Schutzwirkung eines Hautschutzmittels für einen bestimmten Einsatzbereich muss vom Hersteller für den angegebenen Einsatzbereich mit einem Wirksamkeitsnachweis nach einer dafür geeigneten Methode belegt werden. Der Leitlinie „Berufliche Hautmittel: Hautschutz, Hautpflege und Hautreinigung“ der Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlicher Medizinischer Fachgesellschaften (S1-AWMF-Leitlinie) zufolge sollten Wirksamkeitsnachweise vorzugsweise durch In-vivo-Verfahren (zum Beispiel wiederkehrende Irritation an menschlicher Haut) überprüft werden. Alle anderen Verfahren haben nur einen orientierenden Charakter, da sie physiologische Effekte unberücksichtigt lassen und daher die Aussagekraft zur Beurteilung der Wirksamkeit sehr begrenzt ist.

Von der gleichzeitigen Anwendung von Hautschutzmitteln und Schutzhandschuhen wird nach dem aktuellen Kenntnisstand abgeraten, da sie die Schutzwirkung von Schutzhandschuhen beeinträchtigen und gegebenenfalls Inhaltsstoffe aus Schutzhandschuhen herauslösen können. Zudem konnte bisher wissenschaftlich nicht belegt werden, dass sich die Anwendung von Hautschutzmitteln unter Schutzhandschuhen positiv auf den Hautzustand auswirkt.

Tabelle 4-4 Einsatzmöglichkeiten für Hautschutzmittel bei Gefährdung durch Hautkontakt

Kennzeichnung der Stoffe/Gemische mit H-Satz	Dauer/Ausmaß des Hautkontakts			
	kurzfristig (< 15 min)		längerfristig (> 15 min)	
	kleinflächig (z. B. Spritzer)	großflächig	kleinflächig (z. B. Spritzer)	großflächig
Nicht eingestufte Stoffe	In Abhängigkeit von der Gefährdungsbeurteilung			
Arbeiten im feuchten Milieu	+			
EUH 66	+	+	+	-
H 310	-	-	-	-
H 311	-	-	-	-
H 312	+	-	-	-
H 314	-	-	-	-
H 315	+	-	-	-
H 317	-	-	-	-
H 340, H 341, H 350, H 351, H 360, H 361, H 370, H 371, H 372, H 373	-	-	-	-

+ Einsatz von Hautschutzmitteln möglich

- Einsatz von Hautschutzmitteln nicht möglich

Die Anwendung von Hautschutzmitteln zur Erleichterung der Hautreinigung führt zwar zu einer hautschonenderen Entfernung der Verschmutzung, jedoch schützen sie nicht zwangsläufig vor den Bestandteilen des Schmutzes. Verschmutzungen, wie gebrauchte Öle oder Oberflächenbeschichtungsmittel, können gesundheitsgefährdende Stoffe enthalten, die über die Haut aufgenommen werden.

Neben einer tätigkeitsspezifischen Wirksamkeit, einer guten Hautverträglichkeit und einem geringen allergenen Potential sind bei der Auswahl von Hautschutzmitteln zusätzlich arbeitsplatzspezifische Anforderungen zu berücksichtigen. So kann es wichtig sein, dass beim Hantieren an den Werkstückoberflächen keine Fingerabdrücke durch das Hautschutzmittel entstehen. Im Einzelfall müssen auch individuelle Faktoren berücksichtigt werden, zum Beispiel bekannte Allergien auf Inhaltsstoffe von Hautmitteln.

Wird das vom Betrieb zur Verfügung gestellte Hautschutzmittel von einzelnen Beschäftigten nicht getragen, sind die Vorgesetzten, die Fachkraft für Arbeitssicherheit oder die Betriebsärztin und der Betriebsarzt geeignete Ansprechpersonen.

Eine ausführliche Abhandlung zur Auswahl von Hautschutzmitteln bietet die DGUV Information 212-017 „Auswahl, Bereitstellung und Benutzung von beruflichen Hautmitteln“.

Anwendung von Hautschutzmitteln

Ein geeignetes Hautschutzmittel kann nur dann wirksam sein, wenn es regelmäßig und korrekt verwendet wird. Dazu gehört auch das richtige Auftragen auf die Haut, das häufig nicht genug beachtet wird (Abb. 4-12). Die Vorbehalte der Beschäftigten gegen die Verwendung fettender Hautschutzmittel können durch die Information über die richtige Anwendung deutlich gemindert werden.

Ergibt sich trotz der geschilderten Anwendung (siehe auch Abb. 4-12) und unter Berücksichtigung einer sorgfältigen Verteilung des Hautschutzmittels ein „glitschiger Griff“, sollte die aufgetragene Menge angepasst werden.

Das richtige Auftragen von Hautschutzmitteln lässt sich visualisieren. Unter einer UV-Lampe kann nach Benutzen einer fluoreszierenden Spezialcreme geprüft werden, ob ein ausreichender Schutzfilm mit einer Hautcreme aufgetragen wurde. Damit können Defizite beim Auftragen einfach erkannt werden, da nicht eingecremte Stellen im UV-Licht nicht fluoreszieren und als dunkle Bereiche erscheinen (Abb. 4-13).



- 1 Hände vor dem Auftrag reinigen und gut trocknen.
- 2 Hautschutzmittel in geeigneter Menge auf einen Handrücken auftragen.



- 3 Hautschutzmittel mit den Handrücken beider Hände möglichst gleichmäßig verteilen.



- 4 Hautschutzmittel mit den Fingerspitzen der einen Hand in den Fingerzwischenräumen der anderen Hand verreiben.



- 5 Fingernägel und Nagelfalze nicht vergessen.
- 6 Sofern über die Hände hinaus eine Gefährdung der Haut am Unterarm besteht, ist auch dort Hautschutzmittel aufzutragen.



- 7 Verbleibende Reste des Hautschutzmittels in den Handflächen verreiben.
- 8 Mit den Fingernägeln unter leichtem Druck über die Handinnenflächen kratzen, damit das Hautschutzmittel auch auf die Haut unter den Fingernägeln gelangt.

Abb. 4-12 Richtige Anwendung von Hautschutzmitteln



Abb. 4-13
Typisches Beispiel für unzureichenden Hautschutz im Bereich der Fingerzwischenräume und des Daumens

4.4.2.3 Hautreinigungsmittel

Die Hautreinigung zählt zu den grundlegenden Maßnahmen der persönlichen Arbeitshygiene, bei der anhaftende Verschmutzungen vor den Arbeitspausen und nach der Arbeit entfernt werden.

Bestandteile von Hautreinigungsmitteln können sein:

- waschaktive Substanzen (Tenside)
- Reibemittel (Abrasiva)
- Lösemittel

Jede Hautreinigung belastet die Haut. Besonders bei häufiger Verwendung aggressiver Hautreinigungsmittel können berufsbedingte Hauterkrankungen entstehen. Die Auswahl des Hautreinigungsmittels richtet sich daher im Wesentlichen nach der Art und dem Ausmaß der Hautverschmutzung und sollte unter dem Motto „so hautschonend wie möglich, so effektiv wie nötig“ erfolgen. Bürsten und lösungsmittelhaltige Arbeitsstoffe sollten zur Hautreinigung grundsätzlich nicht eingesetzt werden.

Reibekörperhaltige Hautreinigungsmittel sollten nur dann benutzt werden, wenn das Tragen von Schutzhandschuhen zur Vermeidung der Verschmutzungen nicht möglich oder verboten und trotz Anwendung spezifischer Hautschutzmittel eine ausreichend gute Hautreinigung ohne reibekörperfreie Hautreinigungsmittel nicht gewährleistet ist.

Waschaktive Substanzen (Tenside)

Tenside haben unterschiedliche Reinigungswirkungen und Hautverträglichkeiten. Nichtionische Tenside auf der Basis von Polyethylenoxid-Abkömmlingen, zum Beispiel PEG-80 Sorbitan Laurate, reinigen hautschonender als anionische und amphoterische Tenside. Vor allem anionische Tenside, wie Sodium Lauryl Sulfate, Alkylbenzolsulfonate, Alkylsulfonat und Seife können je nach Konzentration und Anwendungsart eine Hautreizung bewirken.

Als Faustregel gilt: je besser die Reinigungswirkung des Tensids ist, umso schlechter ist seine Hautverträglichkeit. Dies erläutert Tabelle 4-5. Da in Hautreinigungsmitteln meistens jedoch mehrere Tenside eingesetzt werden, sind Gesamt Rezeptur und Kombinationswirkung entscheidend für die Hautverträglichkeit und den Reinigungseffekt.

Reibekörper (Abrasiva)

Der Einsatz reibekörperhaltiger Hautreinigungsmittel sollte auf stark haftende Verschmutzungen beschränkt werden, weil Reibekörper Mikroverletzungen auf der Haut verursachen und sie dadurch zusätzlich mechanisch belasten können. Im Wesentlichen werden folgende Reibemittel eingesetzt:

- Walnussschalenmehl, Maiskolbenmehl
- Kunststoffgranulat (Polyethylen, Polyurethan)
- Holzmehl (entharztes Weichholz)

Tabelle 4-5 Reinigungswirkung und Hautverträglichkeit in den Tensidklassen

Tensidklasse	Hautverträglichkeit	Reinigungswirkung
Betainderivate	sehr gut bis gut	schlecht
Sulfosuccinate		
Zuckertenside		
Eiweißfettsäurekondensate	mittelmäßig	mittelmäßig
Fettalkoholethersulfate		
Seifen		
Alkylbenzolsulfonate		gut bis sehr gut
Fettalkoholsulfate	schlecht	

Lösemittel

Zur Entfernung sehr stark haftender Verschmutzungen werden auch lösemittelhaltige Handreiniger angeboten. Der Einsatz dieser Reinigungsmittel sollte nur speziellen Anwendungen vorbehalten bleiben, wenn die Verschmutzungen durch das Tragen von Schutzhandschuhen nicht vermieden und mit anderen Reinigungsmitteln nicht mehr ausreichend entfernt werden können.

In der betrieblichen Praxis werden immer noch technische Entfettungsmittel wie Nitro- oder Universalverdünnung zur Hautreinigung verwendet. Derartige Lösungsmittel dürfen

jedoch wegen ihrer stark hautentfettenden und sonstigen gesundheitsschädigenden Eigenschaften keinesfalls zur Hautreinigung verwendet werden.

Anwendung von Hautreinigungsmitteln

Eine effektive und gleichzeitig möglichst schonende Reinigung der Haut gelingt nur durch richtiges Händewaschen mit einem Hautreinigungsmittel (Abb.4-14). Dabei sind die Hinweise der herstellenden Firma zu beachten. Der Erfolg der Hautreinigung kann sichtbar gemacht werden, indem eine Creme mit Fluoreszenz-Indikator aufgetragen wird und die Hände anschließend gereinigt werden. Nach einer sorgfältigen Reinigung sollten unter einer UV-Lampe keine fluoreszierenden Stellen mehr vorhanden sein (Abb. 4-15).



- 1 Reinigungsmittel entsprechend der Verschmutzung auswählen, Hände mit lauwarmem Wasser anfeuchten (Herstellerangaben beachten) und angemessen dosieren.
- 2 Hände mit Reinigungsmittel einreiben und kurz einwirken lassen.
- 3 Anschließend mit reichlich Wasser abspülen.
- 4 Möglichst handwarmes Wasser verwenden. Hände sorgfältig trocknen.



Abb. 4-15 Testgerät (UV-Lampe) zur Überprüfung des Hautschutzes

Abb. 4-14 Anwendung von Hautreinigungsmitteln

Trocknen der Hände

Nach dem Reinigungsvorgang müssen die Hände sorgfältig, aber auch schonend getrocknet werden. Das gilt auch für die Fingerzwischenräume. Das Trocknen der Hände ist besonders vor dem Anziehen von Chemikalienschutzhandschuhen wichtig.

Aus hygienischen Gründen empfehlen sich zum Abtrocknen weiche, saugfähige Papiertücher.

Textile Handtuchrollen, die gewaschen oder gereinigt werden können, haben sich ebenfalls bewährt (Retraktivspender).

Elektrische Warmlufttrockner werden wegen der geringeren Trocknungswirkung und der fehlenden mechanischen Entfernung von Rückständen (Seifenreste, Hautschuppen, Reste der mikrobiellen Hautflora) zur Händetrocknung nicht empfohlen. Darüber hinaus besteht abhängig von der Art des Trockners das Risiko, dass auf der Haut befindliche Krankheitserreger (z. B. Viren, Bakterien, Pilze) mit dem Luftstrom in der Raumluft verteilt werden.

Jetstream-Händetrockner mit HEPA-Filter schneiden zwar hinsichtlich der Trocknungswirkung besser ab als Warmlufttrockner, jedoch besteht auch dabei die Gefahr der Erregerverbreitung. Verglichen mit den anderen Systemen ist der Wartungsaufwand erhöht (Nachfüllen des Desinfektionsmittels, Filterkontrolle und -austausch, Leerung des Wasserauffangbehälters und Reinigung). Warmluft- und Jetstream-Händetrockner führen zu Geräuschemissionen bis hin zur Lärmbelastung.

Stark verschmutzte Hände sollten zum Beispiel mit Papierhandtüchern vorgereinigt werden. Gemeinschaftshandtücher sollen aus hygienischen Gründen nicht verwendet werden.

4.4.2.4 Hautpflegemittel

Hautpflegemittel sollen nach hautbelastenden Tätigkeiten den natürlichen Regenerationsprozess der Haut unterstützen. Sie sind am Arbeitsende nach der Hautreinigung anzuwenden. Hautpflegemittel sollten nicht anstelle von Hautschutzmitteln während der Arbeit verwendet werden, da ihre pflegenden Bestandteile die Aufnahme von Arbeitsstoffen durch die Haut verstärken können. Hautpflegemittel sollten abhängig vom aktuellen Hautzustand ausgewählt werden. Für eine trockene, fettarme Haut sind

in der Regel fettreichere Produkte und Produkte mit einem höheren Anteil an Feuchthaltefaktoren, wie Harnstoff (Urea) geeignet. Bei verstärkter Schweißneigung oder generell im Sommer sollten Produkte mit geringerem Fettgehalt eingesetzt werden.

4.4.3 Persönliche Schutzmaßnahmen bei natürlicher UV-Strahlung

Bei Arbeiten im Freien hat die Bekleidung oberste Priorität. Das umfasst:

- körperbedeckende Kleidung (lange Hosen, langärmelige Oberteile)
- Helm mit Nacken- und Ohrenschutz
- bei Arbeiten ohne Helmpflicht: Schirmmütze mit Nacken- und Ohrenschutz oder breitkrempiger Sonnenhut zum Schutz von Gesicht und Nacken
- Den Arbeitsbedingungen entsprechende Brille oder Sonnenbrille mit seitlicher Abschirmung und UV-Filter. Die Tönung der Gläser bewahrt (zusätzlich) vor Blendung. Hinweis: Zu stark getönte Gläser sind nicht für den Straßenverkehr geeignet.

UV-Schutzmittel werden für die nicht von der Kleidung bedeckten Körperteile benutzt (z. B. Gesicht, Hände).

Die Auswahl eines geeigneten UV-Schutzmittels richtet sich nach den allgemeinen Anforderungen, die an alle Hautmittel gestellt werden. Außerdem muss eine Abschätzung der Schutzwirkung in der Praxis beachtet werden. Eingesetzt werden sollten UV-Schutzmittel aus der Schutzkategorie „hoch“ (LSF ≥ 30), besser noch „sehr hoch“ (LSF 50+).

Wichtig ist daneben ein angepasster Schutz vor UVA-Strahlung. Entspricht der UVA-Schutz 1/3 des deklarierten UVB-Schutzes, darf das Produkt die UVA-Kennzeichnung („UVA“ als Buchstaben im Kreis) tragen. Dieses Zeichen steht für einen ausgewogenen UVB-/UVA-Schutz.



Abb. 4-16
UVA-Signet (EU) für ausgewogenen UV-Schutz

Außerdem sollten wasser- und schweißfeste Produkte ausgewählt werden, damit bei Wasserkontakt oder Schwitzen die Schutzwirkung länger erhalten bleibt.

Je flüssiger ein UV-Schutzmittel ist, desto geringer ist gewöhnlich auch die aufgetragene Schichtdicke. Mit Sprays werden im Allgemeinen die geringsten Auftragungsmengen erreicht. Zudem kann mit Sprays oft keine gleichmäßige Auftragung erreicht werden, so dass Schutzlücken entstehen. Bei der Auswahl von UV-Schutzmitteln sollten daher Lotionen oder Cremes favorisiert werden.

Abhängig von der Zusammensetzung, der Zubereitungsform und der Art der UV-Filter wird die maximale Schutzwirkung der Produkte unterschiedlich erreicht. Einige Produkte müssen beispielsweise 20-30 Minuten vor der Sonneneinwirkung angewendet werden, während andere sofort schützen. Die Anwendungshinweise der Hersteller sollten daher vor der Benutzung gelesen und beachtet werden.

UV-Schutzmittel verringern das Eindringen schädlicher UV-Strahlen in die Haut und damit das Risiko, dass die Erbinformation in den Zellen beschädigt wird. Einen vollständigen Schutz vor Hautkrebs geben sie aber nicht.

Anwendung von UV-Schutzmitteln

- UV-Schutzmittel müssen gleichmäßig und großzügig auf die saubere, trockene Haut aufgetragen werden.
- UV-Schutzmittel müssen mehrmals täglich angewendet werden, um den Schutz aufrecht zu erhalten. Wichtig: Nachcremen erhöht nicht die maximale Schutzzeit!
- Die „Sonnterrassen“ im Gesicht (Stirn, Wangen, Nase und Ohren) sollten besonders sorgfältig eingecremt werden.
- Sofern der Hersteller des UV-Schutzmittels nichts anderes angibt, sollte der unmittelbare Augenbereich ausgespart werden, weil das Produkt in die Augen fließen und zu einem Brennen führen kann. Für den Schutz des Augenbereichs eignen sich am besten Sonnenbrillen.
- UV-Schutzmittel sollte auch nicht auf die Augenbrauen oder in das Kopfhaar gelangen, da es nicht in Haare einziehen kann. Bei anschließendem Schwitzen kann es mit dem Schweiß in die Augen fließen und zu Augenbrennen führen.

- Bei der parallelen Anwendung weiterer Hautcremes und Kosmetika sollte das UV-Schutzmittel zuerst aufgetragen werden.

4.4.4 Persönliche Schutzmaßnahmen zur Vorbeugung von Hauterkrankungen im Fußbereich

Hauterkrankungen manifestieren sich nicht nur an den Händen, sondern können in gleicher Weise auch an den Füßen auftreten. Ekzeme stehen dabei im Vordergrund. Daneben können genetisch bedingte Hauterkrankungen, gewisse Medikamente oder innere Erkrankungen, zum Beispiel Diabetes, zu Hautveränderungen führen, die unter Umständen durch die berufliche Tätigkeit verstärkt werden.

Allgemeine Hygiene und Empfehlungen:

- Füße täglich gründlich mit einem milden Syndet und lauwarmem Wasser waschen.
- Nachfolgend sorgfältig abtrocknen, da feuchtwarmes Klima die Haut quellen lässt und einen idealen Nährboden für Bakterien und Pilze bildet.
- Ist die Haut sehr trocken und spröde, hilft eine konsequente Hautpflege mit feuchtigkeitsbindenden Inhaltsstoffen, wie Urea und/oder Glycerin.
- Täglich frische Socken tragen, gegebenenfalls Funktionssocken verwenden. Bei übermäßigem Schwitzen sollten die Socken auch zwischendurch gewechselt werden.
- Die Socken sollten faltenfrei am Fuß anliegen, um zusätzliche Reibung im Schuh zu vermeiden. Feinmaschige, glatte und atmungsaktive Materialien, die die Feuchtigkeit aufnehmen und ableiten, werden empfohlen. Sogenannte Funktionssocken bestehen aus einer optimierten Gewebemischung, die den Fuß trocken hält und temperaturregulierend wirkt. Bei starker Schweißbildung sollte ein Material mit guter Feuchtigkeitsaufnahme (z. B. hoher Anteil an Baumwolle oder Merino-Wolle) gewählt werden.
- Strümpfe/Schuhe bei Infektionen gut reinigen oder desinfizieren.
- In Umkleiden und Duschen sollten immer Badesandalen getragen werden. Um ein Ausrutschen zu vermeiden, sollten sie mit rutschhemmenden Sohlen ausgestattet sein.
- Keine fremden Schuhe tragen.

- Die Bereitstellung von zwei Schuhpaaren, die täglich wechselnd getragen werden, sollte angestrebt werden. So hat das einzelne Schuhpaar hinreichend Zeit zum Trocknen.
- Bei übermäßigem Schwitzen in Schuhen sollte Fußschutz mit Klimamembranen und Funktionssocken eingesetzt werden. Es wird empfohlen, nicht nur am Ende eines Arbeitstags, sondern auch zwischendurch die Schuhe, gegebenenfalls auch die Einlegesohlen und die Strümpfe, gegen ein trockenes Paar auszutauschen.
- Nach einem Arbeitstag sind die Schuhe so zu lagern, dass sie trocknen können. Werden Einlegesohlen verwendet, sind sie vorher herauszunehmen und separat zu trocknen. Lederschuhe dürfen nicht zu nahe an Heizungen gestellt werden, um ein Bruchigwerden des Leders zu vermeiden. Ein Ausstopfen mit Zeitungspapier hat sich bewährt. Darüber hinaus geben die Hersteller Auskunft über die Lagerung und Pflege ihrer Produkte.
- Trocknungssysteme für Schuhe arbeiten mit kontrollierter Wärme und gegebenenfalls mit UV-Technologie und Ozon, wodurch auch die gängigen Pilze und Keime abgetötet werden.
- Bei starkem Juckreiz sollte ein Hitzestau im Schuh vermieden und die Füße sollten oft belüftet werden.
- Bei Fußpilz muss der Fuß möglichst trocken gehalten werden, um ein feuchtwarmes Klima zu vermeiden. Barfußgehen sollte vermieden werden, um die Ansteckungsfahr zu verringern.
- Bei bestehenden Allergien auf Inhaltsstoffe von Schuhen sollte beim Hersteller der Schuhe angefragt werden, ob das Allergen enthalten ist. Es finden sich auch chromatfreie Schuhe auf dem Markt.
- Für Diabetiker wird von verschiedenen Herstellern auch spezieller Fußschutz mit einer weichen Bettung und großem Freiraum im Zehenkappenbereich angeboten, teilweise auch mit herausnehmbarem und waschbarem Innenschuh.
- Bei Entzündungen Ursache ärztlich abklären und behandeln lassen. Häufige Ursache: Nagel- oder Fußpilz, Warzen, Bakterien.

Bei der Auswahl des Fußschutzes sollte auf eine gute Passform und ausreichend Platz im Vorfußbereich geachtet werden, um eine optimale Bequemlichkeit zu gewährleisten. Daneben gibt es weitere Auswahlkriterien:

- Grundsätzlich sollte Fußschutz nie gekauft werden, ohne ihn anzuprobieren und das Trageverhalten einige Tage unter Einsatzbedingungen zu prüfen.
- Bein- und Knöchelbereich sowie die Lasche sollten gepolstert sein, um Druckstellen zu vermeiden (besonders wichtig bei Diabetes, Durchblutungsstörungen und Fußfehlstellungen, Blasen, Hühneraugen und eingewachsenen Zehennägeln).
- Die Zehenkappen sollten keinen störenden Druck auf den Fuß ausüben.
- Fußschutz, der mit losen oder auch speziellen orthopädischen Einlagen ausgestattet ist, erfüllt nicht zwangsläufig die rechtlichen Voraussetzungen für die Verwendung im Bereich des Arbeitsschutzes. Der Fußschutz muss mit der benötigten Einlage über eine positive Baumusterprüfbescheinigung und eine Konformitätserklärung des Herstellers verfügen, damit die Leistungen des Fußschutzes gewährleistet sind. Einlagen können diese negativ beeinflussen, zum Beispiel die elektrische Leitfähigkeit beeinträchtigen oder die Resthöhe unter der Zehenkappe verringern. Die Schuhhersteller erteilen Auskunft darüber, ob und welche Einlagen verwendet werden dürfen. Auf der Homepage des Fachbereichs „Persönliche Schutzausrüstungen“, Sachgebiet „Fußschutz“, ist eine entsprechende Positivliste veröffentlicht worden.
- Vor allem bei allergischen Reaktionen durch herabtropfende Arbeitsstoffe, zum Beispiel wassergemischte Kühlschmierstoffe, sollten technische und organisatorische Maßnahmen optimiert werden. Ist das Tropfen dadurch nicht zu vermeiden, sollten wasserdichte Schuhe (Kategorie S2 oder höher) getragen werden. Schuhe mit speziellen Klimamembranen sind dicht, aber wasserdampfdurchlässig, so dass der Schweißtransport von innen nach außen gewährleistet werden kann. Funktionssocken unterstützen diesen Effekt.

4.5 Der Hand- und Hautschutzplan

Der Hand- und Hautschutzplan ist ein wichtiges Instrument zur Organisation der persönlichen Schutzmaßnahmen im Betrieb. Sowohl in der TRGS 401 als auch in verschiedenen DGUV Informationen wird deshalb empfohlen, einen Hand- und Hautschutzplan zu erstellen.

Der Hand- und Hautschutzplan ergänzt oder konkretisiert die Betriebsanweisung und eignet sich damit sehr gut als Modul zur Unterweisung der Beschäftigten. Daneben dient er den Beschäftigten als Informationsmedium zu den geeigneten persönlichen Schutzmaßnahmen bei speziellen beruflichen Tätigkeiten. Er basiert auf der Gefährdungsbeurteilung und wird von den Arbeitgebenden mit Unterstützung der Fachkraft für Arbeitssicherheit und der Betriebsärztin oder dem Betriebsarzt erstellt.

Der Hand- und Hautschutzplan sollte alle relevanten Informationen zum Schutz der Haut an einem spezifischen Arbeitsplatz oder bei einer spezifischen Tätigkeit beinhalten, zum Beispiel:

- Betrieb und Betriebsbereich
- hautgefährdende Tätigkeit
- Benennung der Produkte zum Schutz der Haut, z. B.:
 - Schutzhandschuhe
 - Hautschutz-, Hautreinigungs-, Hautpflegemittel
 - Hautdesinfektionsmittel
- Hinweise zur Anwendung der Produkte (zum Beispiel maximale Tragedauer, Wechselintervall etc.) und Erklärungen zum folgerichtigen Einsatz, zum Beispiel Hautreinigung ↔ Desinfektion oder Schutzhandschuhe ↔ Hautschutzmittel
- bei Bedarf Besonderheiten zur Lagerung der Produkte
- verantwortliche Person oder Ansprechperson

Vorlagen zur Erstellung von Hautschutzplänen werden vom Sachgebiet Hautschutz im DGUV Fachbereich „Persönliche Schutzausrüstung“ unter www.dguv.de, Webcode: d1083947 angeboten.

4.6 Prüfung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen

Die Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist fester Bestandteil der Gefährdungsbeurteilung. Voraussetzungen für die Wirksamkeit persönlicher Schutzmaßnahmen sind zum einen die Verfügbarkeit von PSA und zum anderen deren Akzeptanz und Anwendung.

Hinweise auf eine mangelhafte Wirksamkeit persönlicher Schutzausrüstung, die Unternehmensverantwortliche und Vorgesetzte beachten sollten, sind zum Beispiel:

- geringer Verbrauch an Schutzhandschuhen
- eingetrocknete Spender für Hautschutzmittel
- mangelhafter Zustand der Schutzhandschuhe am Arbeitsplatz (ungeeignete Schutzhandschuhe im Arbeitsbereich, zerschlissene oder stark verschmutzte Handschuhe)
- Schutzhandschuhe über einen zu langen Zeitraum im Einsatz

Die arbeitsmedizinische Vorsorge spielt ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Wirksamkeitskontrolle. Hinweise auf unzureichende Wirksamkeit können sich aus Vorsorgeuntersuchungen, aus erhöhten Gefahrstoffkonzentrationen im Biomonitoring (BGW, vgl. TRGS 903) oder durch Erkenntnisse aus Arbeitsplatzbegehungen durch den Betriebsarzt oder die Betriebsärztin ergeben.

5 Arbeitsmedizinische Vorsorge zur Prävention von Hauterkrankungen

Die Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (Arb-MedVV, zuletzt geändert 12.7.2019) regelt Anlässe für Angebots- und Pflichtvorsorge. Die allgemeinen Vorgaben in Abschnitt 4 der AMR 3.2 sind zu berücksichtigen. Abschnitt 7 der TRGS 401 behandelt spezielle Ausführungen in Bezug auf Hautgefährdungen.

Die Arbeitgeberin oder der Arbeitgeber hat **Pflichtvorsorge** durch eine Betriebsärztin oder einen Betriebsarzt bei folgenden hautgefährdenden Tätigkeiten zu veranlassen:

- Feuchtarbeit von regelmäßig 4 Stunden oder mehr pro Tag
- Tätigkeiten mit Exposition gegenüber Isocyanaten, bei denen ein regelmäßiger Hautkontakt nicht ausgeschlossen werden kann oder eine Luftkonzentration von 0,05 Milligramm pro Kubikmeter überschritten wird
- Tätigkeiten mit dermaler Gefährdung oder inhalativer Exposition mit Gesundheitsgefährdung, verursacht durch Bestandteile unausgehärteter Epoxidharze, insbesondere durch Versprühen von Epoxidharzen
- Tätigkeiten mit Benutzung von Naturgummilateschuhen mit mehr als 30 µg Protein je Gramm im Handschuhmaterial
- Kontakt mit Gefahrstoffen entsprechend Anhang Teil 1 ArbmedVV, wenn der Gefahrstoff hautresorptiv ist und eine Gesundheitsgefährdung durch Hautkontakt nicht ausgeschlossen werden kann

Angebotsvorsorge ist unter anderem bei folgenden hautgefährdenden Tätigkeiten anzubieten:

- Feuchtarbeit von regelmäßig mehr als 2 Stunden pro Tag
- Tätigkeiten mit Exposition gegenüber Isocyanaten, bei denen ein Hautkontakt nicht ausgeschlossen werden kann oder eine Luftkonzentration von 0,05 Milligramm pro Kubikmeter eingehalten wird
- Tätigkeiten mit Exposition gegenüber sonstigen hautsensibilisierend wirkenden Stoffen, für die keine spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge vorgesehen ist Tätigkeiten mit Listensstoffen nach Anhang Teil 1 ArbmedVV und krebserzeugenden Stoffen, soweit keine Pflichtuntersuchung vorgesehen ist

- Tätigkeiten im Freien mit intensiver Belastung durch natürliche UV-Strahlung von regelmäßig einer Stunde oder mehr pro Tag

Angebots- oder Pflichtvorsorge kann zudem aufgrund anderer Gesundheitsgefährdungen erforderlich werden.

Darüber hinaus hat der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin den Beschäftigten auf ihren Wunsch hin regelmäßig arbeitsmedizinische Vorsorge zu ermöglichen, es sei denn, aufgrund der Beurteilung der Arbeitsbedingungen und der getroffenen Schutzmaßnahmen ist nicht mit einem Gesundheitsschaden zu rechnen.

6 Hautgefährdung und Schutzmaßnahmen nach Arbeitsbereichen und Stoffen

Dieser Abschnitt kann als Hilfestellung bei der Gefährdungsbeurteilung und der Festlegung von Schutzmaßnahmen herangezogen werden. Dazu werden in den nachfolgenden Tabellen 6-3 bis 6-12 typische Hautgefährdungen an Holz- und Metallarbeitsplätzen beschrieben und persönliche Schutzmaßnahmen vorgeschlagen. Die in Tabelle 6-1 erläuterten Abkürzungen für Schutzhandschuhe sowie die in Tabelle 6-2 aufgeführten Buchstaben für die Einsatzbereiche von Hautschutzmitteln werden verwendet.

Es muss entsprechend der Gefährdungsbeurteilung geprüft werden, ob die aufgeführten Schutzmaßnahmen für die konkrete Tätigkeit geeignet sind. Die Schutzmaßnahmen müssen für die konkreten Gefährdungen des betrachteten Arbeitsplatzes ausgewählt und umgesetzt werden.

Besonders zu beachten:

- Hautschutzmittel schützen nur über einen kurzen Zeitraum gegen leicht irritierende Stoffe. Die Einsatzempfehlung der Hersteller ist zu beachten. Der Nachweis der Wirksamkeit für den jeweiligen Tätigkeitsbereich ist von der herstellenden Firma zu erbringen.
- Die Eignung eines Chemikalienschutzhandschuhs ist immer abhängig von den Kontaktstoffen (Eigenschaften, Konzentration etc.), der Dauer und Häufigkeit des Kontakts sowie der Kontaktart (zum Beispiel Spritzer, Vollkontakt). Einen wesentlichen Einfluss auf die Beständigkeit des Schutzhandschuhs gegenüber Chemikalien hat das Handschuhmaterial sowie dessen Wandstärke. Die Durchbruchzeiten von Chemikalienschutzhandschuhen sind zu beachten, ebenso weitere Anforderungen, zum Beispiel Schutz vor Hitze, Kälte, Schnittgefahr etc.
- An Maschinen mit sich drehenden Teilen, bei denen gemäß Gefährdungsbeurteilung die Gefahr besteht, dass der Schutzhandschuh erfasst werden kann, ist das Tragen von Schutzhandschuhen untersagt. Grundlage für die Auswahl der geeigneten Schutzmaßnahmen ist immer die Gefährdungsbeurteilung.

Tabelle 6-1 Schutzhandschuhe – Einteilung nach Eigenschaften

Bauarten von Schutzhandschuhen	Beschreibung	Abkürzung	Nr.
Schutzhandschuhe gegen chemische Gefährdungen (CSH, Kunststoffe) DIN EN ISO 374-1 	Nitrile Butadiene Rubber (Nitrilkautschuk)	NBR	1
	Natural Rubber (Naturlatex)	NR	2
	Isoprene Rubber (SyntheselateX)	IR	
	Chloroprene Rubber (Neopren)	CR	3
	Isobutylene Isoprene Rubber (Butylkautschuk)	IIR	4
	Fluorkautschuk	FKM	5
	Vinyl (Polyvinylchlorid)	PVC	6
 Strick-/Gewebehandschuhe, auch beschichtet DIN EN 388	Schutzhandschuhe gegen mechanische Gefährdungen		7
	Strickhandschuhe aus Baumwolle oder Kunstfaser, auch beschichtet (Schnittschutzlevel <2)		
	Schnitthemmende Schutzhandschuhe aus Kunstfasern, auch beschichtet		8
 Leder DIN EN 388	Arbeitshandschuhe; Innenhand Leder, Handrücken Baumwolle und Leder, bzw. Volllederhandschuhe		9
 DIN EN 407 DIN EN 12477	Volllederhandschuhe, lange Stulpe		10
 Hitzeschutzhandschuhe DIN EN 407	Verschiedene Materialien		11
 Kälteschutzhandschuhe DIN EN 511	Verschiedene Materialien		12

Tabelle 6-2 Hautschutzmittel – Einteilung nach Einsatzbereichen

Hautschutzmittel	Hautschutzmittel-Einsatzbereich
Schutz vor schwach irritierenden Arbeitsstoffen	A
Erleichterung der Hautreinigung bei Verschmutzungen mit stark haftenden Arbeitsstoffen	B
Schutz vor UV-Strahlung	C

Tabelle 6-3 Hautgefährdung und Maßnahmen bei Montage- und Instandhaltungsarbeiten

Ø = Hautschuttmittel nicht geeignet

Buchstabe in Klammern bedeutet: Mögliche Maßnahme, wenn keine Schutzhandschuhe getragen werden dürfen oder können.

Die Wirksamkeit des Hautschuttmittels muss für die jeweilige Exposition mit einem geeigneten Wirksamkeitsnachweis belegt sein.

a) Instandhaltung und Montage allgemein

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschuttmittel	
1	Maschinenöl, Hydrauliköl, Motorenöl, Getriebeöl	Schädigung der Hautbarriere Ölakne	NBR (1) CR (3)	(B)	Sensibilisierende Inhaltsstoffe möglich
2	Aliphatische Kohlenwasserstoffe, z. B. Dieseldieselkraftstoff, Petroleum usw.	Schädigung der Hautbarriere	NBR (1)	Ø	Bei leichten Anhaftungen können gegebenenfalls auch NBR-beschichtete Strickhandschuhe geeignet sein.
3	Verkokte Öle und Fette, Ruß, Graphit, Metallabrieb, Harz, Dichtmassen	Hautreizung, stark haftende Verschmutzung, aggressive Hautreinigung	NBR (1)	Ø	Chemische und physikalische Reizung der Haut bei der Verarbeitung, besonders bei der Reinigung der Hände. Bei leichten Anhaftungen können gegebenenfalls auch NBR-beschichtete Strickhandschuhe geeignet sein.
4	Sekundenkleber und Schraubensicherungsmittel	Cyanacrylate (Hautverklebungen) Vgl. Tabelle 6-10	NBR (1) NR/IR (2)	Ø	Der Abbindevorgang auf der Haut ist schneller als auf dem Material. Methacrylate wirken sensibilisierend.
5	Reinigungsmittel für Maschinenteile	Siehe Tabelle 6-4	NBR (1) NR/IR (2) CR (3) Je nach Gefährdungsbeurteilung gegebenenfalls auch teil-/vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	Ø	Sicherheitsdatenblatt beachten. Handschuhauswahl nach enthaltenem Lösemittel. Bei leichten Anhaftungen können gegebenenfalls auch NBR-beschichtete Strickhandschuhe geeignet sein.
6	Umgang mit künstlichen Mineralfasern (KMF)	Mikroverletzungen	Vollbeschichtete Strickhandschuhe (7) Leder	Ø	Nach Gefährdungsbeurteilung gegebenenfalls weitere PSA, z. B. Atemschutz, Korbbrille, geschlossene, langärmelige Arbeitskleidung

b) Maschinen-Instandhaltung

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschuttmittel	
7	Anhaftende wassergemischte KSS	Siehe Tabelle 6-5 Schädigung der Hautbarriere	NBR (1) NR/IR (2) PVC (6) Teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	(A)	
8	Anhaftende nicht wassermischbare KSS (Honö, Schneidöl, Raumöl)	Siehe Tabelle 6-5 Schädigung der Hautbarriere	NBR (1) Teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	(B)	

c) Kfz-Instandhaltung

Lfd. Nr.		Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
				Schutzhandschuh	Hautschutzmittel	
1	Tätigkeit an bzw. in kraftstoffführenden Teilen (Kraftstoffschlauch, Vergaser, Einspritzanlage, Tank)	Ottokraftstoff	Schädigung der Hautbarriere, Hautirritation, Hautresorption	NBR (1)	Ø	Enthält Benzol. Benzol ist hautresorptiv und krebserzeugend (Kat 1 a).
		Diesel	Schädigung der Hautbarriere, Hautirritation, Hautresorption	NBR (1)	Ø	
2	Tätigkeit an der Bremsanlage oder am Kühlsystem	Brems- und Kühlflüssigkeiten (enthalten Glycole)	Schädigung der Hautbarriere, Hautirritation	NBR (1) CR (3)	Ø	
3	Befüllen, Auffüllen, Laden der Batterie	Batteriesäure (Schwefelsäure 15–51 %)	Verätzung	NBR (1) IR/NR (2) CR (3)	Ø	Nach Gefährdungsbeurteilung gegebenenfalls weitere PSA, z. B. Augenschutz, erforderlich
4	Teilereinigung	Kaltreiniger, Bremsenreiniger (Kohlenwasserstoffe)	Schädigung der Hautbarriere, Hautirritation, gegebenenfalls Hautresorption	NBR (1) CR (3) FKM (5)	Ø	
5	Ölwechsel, Arbeiten an Motor, Getriebe, Kupplung, Fahrgestell, Lenkung	Öl, vor allem gebrauchtes Öl	Mechanische Risiken, Verschmutzung, häufige intensive Händereinigung	NBR (1) CR (3)	(B)	
6	Allgemeine Montage- und Servicearbeiten ohne Gefahrstoffkontakte	Reifenwechsel	Mechanische Risiken, Verschmutzung Häufige, intensive Händereinigung	Teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7), Lederhandschuhe (9)	(B) (A)	Bei Gefahr des Erfasstwerdens durch Schrauber keine Handschuhe tragen (Gefährdungsbeurteilung).
		Kontrollarbeiten, Funktionsprüfungen	Mechanische Risiken, Verschmutzung, häufige intensive Händereinigung	Teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	(A)	
		Karosseriearbeiten	Mechanische Risiken, z. B. Schnittverletzungen	Teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7) gegebenenfalls schnittfest (8)	Ø	
7	Fahrzeugreinigung, Fahrzeugaufbereitung	Wasserlösliche Tenside (Auto-Shampoo)	Schädigung der Hautbarriere, Hautirritation	NBR (1) IR/NR (2) CR (3)	(A)	
		Felgen- oder Motorreiniger (enthalten Phosphorsäure, Flusssäure)	Verätzung, Hautirritation Hautresorption	NBR (1) CR (3)	Ø	Flusssäure ist lebensgefährlich bei Berührung mit der Haut (hautresorptiv), bei Verschlucken und bei Einatmen.
		Spezielle Reinigungsmittel für Kunststoffe, Gummimaterialien Lack, Polster etc.	Schädigung der Hautbarriere, Hautirritation	Produktbezogen: NBR (1) CR (3) IIR (4)	Ø	Geeignetes Handschuhmaterial je nach Produktzusammensetzung, Lösungsmittel

Tabelle 6-4 Hautgefährdung und Maßnahmen bei der Teilereinigung und Entfettung

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschutzmittel	
1	Schwach alkalische, neutrale und schwach saure Reiniger auf Wasserbasis, z. B. Seifen, stark verdünnte Laugen, Waschpulver, Silikate, Borate, Phosphate, Carbonate u. v. a.	Hautreizung, Irritation	NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4)	(A)	pH-Bereich 3–10
2	Stark alkalische und stark saure Reiniger auf Wasserbasis, z. B. Kalilauge, Kalkmilch, Ätznatron, Soda, Salmiakgeist, Silikate, Phosphate, starke Säuren (z. B. Schwefel-, Salz- oder Salpetersäure)	Verätzung	NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4)	Ø	pH-Bereich 11–14 (stark alkalisch) und pH-Bereich 0–3 (stark sauer)
3	Lösemittelgemische aus z. B. aromatischen und aliphatischen Kohlenwasserstoffen (Toluol, Xylol, Ethylbenzol, Benzine, Naphthene), Ester, Alkohole, Ketone	Schädigung der Hautbarriere Gegebenenfalls Hautresorption (Toluol, Ethylbenzol und Xylol)	NBR (1) ¹⁾ IIR (4) ²⁾ FKM (5)	Ø	Angaben zu Schutzhandschuhen im Sicherheitsdatenblatt des/der konkreten Produkte(s) beachten. Auch bei kurzfristigen Reinigungsarbeiten sollten Schutzhandschuhe getragen werden.
4	Chlorkohlenwasserstoffe (CKW) oder deren Gemische mit Stabilisatoren.	Starke Schädigung der Hautbarriere Hautresorption bei Tetrachlorethen und Trichlorethen	FKM (5)	Ø	Tetrachlorethen und Trichlorethen sind zu Reinigungszwecken nur in geschlossenen Anlagen erlaubt.

1) Spritzschutz, nicht bei Essigsäureestern

2) Bei Estern und Ketonen

Tabelle 6-5 Hautgefährdung und Maßnahmen bei Tätigkeiten mit Kühlschmierstoffen

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschutzmittel	
1	Maschinen zur mechanischen Bearbeitung von Metallen (spanend und spanlos, offener Bauart)	Schädigung der Hautbarriere und Hautquellung (wassermischbare Kühlschmierstoffe)	Das Tragen von Schutzhandschuhen an Maschinen mit Einzugsgefahr ist verboten!	(A)	Geeignete technische und organisatorische Schutzmaßnahmen umsetzen (siehe Fußnote 1).
		Mechanische Verletzungen (Grate, Späne), Hautirritation		Ø	
2	Automatische Werkzeugmaschinen (geschlossener Bauart)	Mechanische Verletzungen (Grate, Späne), Schädigung der Hautbarriere und Hautquellung	NBR (1) Teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	(A)	Geeignete technische und organisatorische Schutzmaßnahmen umsetzen (siehe Fußnote 1, zusätzlich Fußnote 2).
3	Zeitgleiche Bedienung von Zerspanungsmaschinen mit wassergemischten und nicht wassermischbaren KSS im Wechsel	Mechanische Verletzungen (Grate, Späne), Schädigung der Hautbarriere und Hautquellung	NBR (1) IR/NR (2) Teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	(A)	

Bei Einzugsgefahr durch sich bewegende Teile ist das Tragen von Schutzhandschuhen verboten. Zur Vermeidung von Hautkontakten haben technische und organisatorische Maßnahmen Vorrang:

Fußnote 1)

- Spritzschutzvorrichtungen anbauen/verwenden.
- KSS-Strom optimal einstellen.
- Geeignete Hilfswerkzeuge verwenden, z. B. Zangen zum Entnehmen von Werkstücken, Reinigungstauchkörbe.
- Werkstücke nicht durch Abblasen, sondern durch Tauchen reinigen.
- Bei Spritzgefahr weitere PSA verwenden, z. B. wasserdichte Schürze.
- Durchfeuchtete Arbeitskleidung wechseln, vor Wiederverwendung waschen.
- Hände nicht an Putzlappen abtrocknen, möglichst Einmalpapierhandtücher verwenden.
- Gebrauchte Handtücher nicht in Hosentasche stecken.
- Vom herstellenden Betrieb angegebene Höchstkonzentrationen nicht überschreiten, regelmäßige Wartung und Pflege des KSS.

Fußnote 2)

- Bei Hineinbeugen in die Maschine (Werkzeugwechsel, Störungen) geeignete PSA (Schürze) verwenden.
- Bei automatischem Abblasen der Werkstücke unbedingt die Maschine schließen.

Tabelle 6-6 Hautgefährdung und Maßnahmen bei der Oberflächenbeschichtung

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschutzmittel	
1	Kunstharzlacke, Füller und Spachtel (auf der Basis von Alkydharz mit anderen Harzen, z. B. Melamin, gemischt)	Schädigung der Hautbarriere (Lösemittel) Aggressive Hautreinigung bei stark haftenden Verunreinigungen	NBR (1)	Ø	Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen optimieren (siehe Fußnote 1).
2	Zwei-Komponenten-Lacke, die in fertiger Mischung vorliegen (verkappte 2-K-Lacke) Acryl-, Polyester- oder Epoxidlack	Schädigung der Hautbarriere (Lösemittel) Kann allergische Hautreaktionen verursachen (Epoxidlacke). Aggressive Hautreinigung bei stark haftenden Verunreinigungen	NBR (1) Gegebenenfalls weitere, je nach Lösemittelsystem	Ø	

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschutzmittel	
3	Zwei-Komponenten-Polyurethan (PUR)-oder Acryllacke, Füller (Reaktionslacke)	Schädigung der Hautbarriere (Lösemittel) Kann allergische Hautreaktionen verursachen (Amine, Isocyanate). Reizung/Irritation Verätzung	NBR (1)	Ø	Atemwegssensibilisierungen möglich
4	Ungesättigte Polyesterharzspachtel (zwei Komponenten) (UP)	Reizung/Irritation Kann allergische Hautreaktionen verursachen (Härter).	NBR (1) Gegebenenfalls abweichendes Handschuhmaterial je nach eingesetztem Lösemittelgemisch – Angaben im SDB beachten.	Ø	Können sensibilisierende Stoffe enthalten. Reizung der Gesichtshaut durch leicht flüchtige Stoffe möglich
5	Zwei-Komponenten-Epoxidharzlack und -spachtel	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.	NBR (1) Gegebenenfalls abweichendes Handschuhmaterial je nach eingesetztem Lösemittelgemisch – Angaben im SDB beachten.	Ø	Die Epoxidharze (meist auf der Basis von Bisphenol/F-Harzen mit Härtern auf der Basis von Aminen, Amiden oder organischen Säuren) können auch in sehr kurzer Zeit Allergien hervorrufen.
6	Phosphatierung, Phosphatierlösung enthält Phosphorsäure (pH-Wert 3–4).	Verätzung	NBR (1) IR/NR (2)	Ø	Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen optimieren (siehe Fußnote 2).
7	Passivierung durch Einsatz von Chromsäure, siehe auch Tab. 6-7 lfd. Nr. 8	Verätzung Kann allergische Hautreaktionen verursachen.	NBR (1) CR (3) IIR (4) FKM (5)	Ø	Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen optimieren (siehe Fußnote 2). Chrom-VI-Verbindungen in atembare Form sind krebserzeugend.
8	Elektro-Tauch-Grundierung (Anreicherung von Essigsäure)	Verätzung	NBR (1) IR/NR (2) CR (3)	Ø	Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen optimieren (siehe Fußnote 2).
9	Wasserverdünnbare Lacke	Reizung/Irritation Aggressive Hautreinigung bei stark haftenden Verunreinigungen	NBR (1)	Ø	Weitere PSA prüfen, zum Beispiel Atemschutzmaske.
10	Pulverlacke	Reizung/Irritation Austrocknung (Pulver) Kann allergische Hautreaktionen verursachen.	NBR (1)	Ø	Weitere PSA prüfen, zum Beispiel Atemschutzmaske.

Fußnote 1)

- Lacke maschinell in geschlossenen Behältnissen mischen.
- Mischarbeiten grundsätzlich an Sonderplätzen ausführen. Dort sind Hilfswerkzeuge und persönliche Schutzausrüstungen für alle dort Beschäftigten bereitzuhalten.
- Lacke nur mit Hilfsmitteln, ausreichender Lüftung und geeigneter persönlicher Schutzausrüstung verarbeiten. Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Verschüttetes Gut sofort mit Papiertüchern aufnehmen.
- Beim elektrostatischen Lackieren keine isolierenden Schutzhandschuhe benutzen.

Fußnote 2)

- Automatische Dosiereinrichtungen in geschlossenem Betrieb verwenden.
- Zugangsbereich absichern.
- Waschgelegenheit in unmittelbarer Nähe einrichten.
- Erste-Hilfe-Einrichtungen bereitstellen.

Tabelle 6-7 Hautgefährdung und Maßnahmen in der Galvanik

Das Verwenden von Hautschuttmitteln bei Tätigkeiten in der Galvanik ist keine geeignete Schutzmaßnahme. Es werden daher nur potentiell geeignete Handschuhmaterialien benannt. Die angegebenen Materialien beziehen sich ausschließlich auf Chemikalienschutzhandschuhe (Kat. 3). Lederhandschuhe und beschichtete Strickhandschuhe sind nicht geeignet. Bei allen aufgeführten Chemikalien sind wanddünne Handschuhe (Einweghandschuhe) nicht geeignet.

Die Angaben zur Eignung der Handschuhmaterialien beziehen sich auf Raumtemperatur (23 °C). Eine Erhöhung der Temperatur kann zu einer erheblichen Verringerung der chemischen Beständigkeit führen (Faustregel: eine Temperaturerhöhung um 10 °C verringert die chemische Beständigkeit auf die Hälfte). Die Angaben der Hersteller sind zu beachten. Bei Substanzgemischen ist der Handschuhhersteller mit einzubeziehen.

a) Vorbehandlung

Lfd. Nr.	Verfahren	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen Schutzhandschuhe	Bemerkungen
1	Glänzen, Polieren	Chemisch Flusssäure Salpetersäure	Reizung, Ätzung, Schädigung der Hautbarriere und Austrocknung der Haut	NBR (1) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	20 °C Flusssäure ist lebensgefährlich bei Berührung mit der Haut (hautresorptiv), bei Verschlucken und bei Einatmen.
		Elektrolytisch Phosphorsäure Schwefelsäure		NBR (1) CR, IIR, FKM, PVC	60 °C Hohe Temperatur: Angaben der Handschuhhersteller beachten!
2	Entfetten	Alkalisch Natronlauge		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	Bis 80 °C Hohe Temperatur: Angaben der Handschuhhersteller beachten!
		Neutral Waschaktive Substanzen, pH 7 bis 9		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	60 °C Hohe Temperatur: Angaben der Handschuhhersteller beachten!
		Elektrolytisch (alkalisch) Natriumhydroxid		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	Bis 40 °C Hohe Temperatur: Angaben der Handschuhhersteller beachten!
		Elektrolytisch (cyanidisch) Natriumcyanid Natronlauge		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	Bis 40 °C Cyanide sind lebensgefährlich bei Berührung mit der Haut (hautresorptiv), bei Verschlucken und bei Einatmen. Hohe Temperatur: Angaben der Handschuhhersteller beachten!
3	Dekapieren	Salzsäure Schwefelsäure		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	
4	Beizen	Salzsäure Schwefelsäure Phosphorsäure		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	Gemische: Angaben der Handschuhhersteller beachten!

Lfd. Nr.	Verfahren	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen Schutzhandschuhe	Bemerkungen
		Beizen von Edelstahl: Flusssäure Salpetersäure		NBR (1) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	Flusssäure ist lebensgefährlich bei Berührung mit der Haut (hautresorptiv), bei Verschlucken und bei Einatmen.
		Beizen von Kupfer (Brennen): Salpetersäure Schwefelsäure		FKM (5) Kurzzeitkontakt: PVC (6)	
		Beizen von Aluminium: Natriumhydroxid		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	

b) Beschichtungsverfahren

Lfd. Nr.	Verfahren	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen Schutzhandschuhe	Bemerkungen
5	Hartverchromen	Schwefelsäure Chromtrioxid	Reizung, Ätzung, Schädigung der Hautbarriere und Austrocknung der Haut	FKM (5)	55–60 °C Chromtrioxid ist lebensgefährlich bei Einatmen, giftig bei Verschlucken und bei Berührung mit der Haut (hautresorptiv) sowie krebserzeugend (Kat. 1 A). Hohe Temperatur: Angaben der Handschuhhersteller beachten! Verpuffungsgefahr durch Wasserstoffentwicklung
6	Glanzverchromen/Schwarzverchromen	Schwefelsäure Chromtrioxid		FKM (5)	Glanzverchromen: 38 °C Schwarzverchromen: 18 °C Chromtrioxid ist lebensgefährlich bei Einatmen, giftig bei Verschlucken und bei Berührung mit der Haut (hautresorptiv) sowie krebserzeugend (Kat. 1 A). Hohe Temperatur: Angaben der Handschuhhersteller beachten! Beim Glanzverchromen Verpuffungsgefahr durch Wasserstoffentwicklung
7	Chromatieren	Schwefelsäure Chromtrioxid		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	Chromtrioxid ist lebensgefährlich beim Einatmen, giftig bei Verschlucken und bei Berührung mit der Haut (hautresorptiv) sowie krebserzeugend (Kat. 1 A). Verpuffungsgefahr durch Wasserstoffentwicklung
8	Passivieren	Chrom-III-Verbindungen gegebenenfalls mit Cobaltsulfat		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	

Lfd. Nr.	Verfahren	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen Schutzhandschuhe	Bemerkungen
9	Vernickeln	Galvanisch: Nickelsulfat/ Nickelchlorid Säuren: Schwefelsäure Salzsäure Borsäure		NBR (1) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	60–65 °C Nickelsalze sind lebensgefährlich bei Einatmen, giftig bei Verschlucken und bei Berührung mit der Haut (hautresorptiv) sowie krebserzeugend (Kat. 1 A). Nickel (Metall) ist krebserzeugend (Kat. 2). Borsäure ist reproduktionstoxisch (Kat. 1B). Hohe Temperatur: Angaben der Handschuhhersteller beachten! Beim Nickelstrike-Verfahren Verpuffungsgefahr durch Wasserstoffentwicklung
		Chemisch Natriumhypophosphit, Nickelsulfat, Ammoniaklösung		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	35–45 °C Cyanide sind lebensgefährlich bei Berührung mit der Haut (hautresorptiv), bei Verschlucken und bei Einatmen. Hohe Temperatur: Angaben der Handschuhhersteller beachten!
10	Verkupfern	Cyanidisch Kupfercyanid Natrium- oder Kaliumhydroxid		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	35–45 °C Cyanide sind lebensgefährlich bei Berührung mit der Haut (hautresorptiv), bei Verschlucken und bei Einatmen. Hohe Temperatur: Angaben der Handschuhhersteller beachten!
		Sauer Schwefelsäure Sulfate		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	20–35 °C
11	Verzinken	Cyanidisch Zinkoxid Kaliumcyanid Natriumhydroxid		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	20 °C Cyanide sind lebensgefährlich bei Berührung mit der Haut (hautresorptiv), bei Verschlucken und bei Einatmen.
		Sauer Zinksulfat/Zinkchlorid, Borsäure Salzsäure Schwefelsäure Salpetersäure		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	30–35 °C Borsäure ist reproduktionstoxisch (Kat. 1B).
		Alkalisch Zinkoxid, ggf. mit Nickelsulfat, Natriumhydroxid		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	20 °C Nickelsalze sind lebensgefährlich bei Einatmen, giftig bei Verschlucken und bei Berührung mit der Haut (hautresorptiv) sowie krebserzeugend (Kat. 1 A).

Lfd. Nr.	Verfahren	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen Schutzhandschuhe	Bemerkungen
12	Veredeln mit Gold und Silber	Gold-Cyanid- oder Gold-Sulfit-Komplex in saurem oder alkalischen Elektrolyt (Ameisensäure oder Schwefelsäure mit Phosphorsäure)		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	Saurer Elektrolyt: 45 – 70 °C Alkalischer Elektrolyt: 35 – 40 °C Cyanide sind lebensgefährlich bei Berührung mit der Haut (hautresorptiv), bei Verschlucken und bei Einatmen. Hohe Temperatur: Angaben der Handschuhhersteller beachten!
13	Phosphatieren	Zinkphosphate Phosphorsäure Beschleuniger (z. B. Nitrite, Nitrate, Chlorate, Borate)		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	20–50 °C
14	Eloxieren	Schwefelsäureverfahren Schwefelsäure		NBR(1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	4–22 °C
		Oxalsäureverfahren Oxalsäure		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	20–60 °C Hohe Temperatur: Angaben der Handschuhhersteller beachten!
15	Brünieren	Natriumhydroxid Natriumnitrit Trinatriummonophosphat		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	> 130 °C Natriumnitrit ist giftig bei Verschlucken. Hohe Temperatur: Angaben der Handschuhhersteller beachten!
16	Entmetallisieren	Chemisch (1) Nitrobenzolsulfonsäure Natriumcyanid		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	60–80 °C Cyanide sind lebensgefährlich bei Berührung mit der Haut (hautresorptiv), bei Verschlucken und bei Einatmen. Hohe Temperatur: Angaben der Handschuhhersteller beachten!
		Chemisch (2) Nitrobenzolsulfonsäure, Schwefelsäure		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	70–85 °C Hohe Temperatur: Angaben der Handschuhhersteller beachten!
		Chemisch (3) Salpetersäure		FKM (5)	
		Elektrolytisch Essigsäure bis pH 6 Natriumnitrat Kaliumbromid		NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4) FKM (5) PVC (6)	

Tabelle 6-8 Hautgefährdung und Maßnahmen in der Gießerei*a) Modellbau*

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschutzmittel	
1	Epoxidharze PUR-Harze Polyesterharze	Reizung/ Irritation Kann allergische Hautreaktionen verursachen (Härter).	NBR (1) (nur für EP-Harze), für andere Harze abweichendes Handschuhmaterial Angaben im SDB beachten!	Ø	Mikroverletzungen der Haut durch Glas- oder Kohlefasern

b) Cold-Box-Verfahren

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschutzmittel	
2	PUR-Harze	Reizung/ Irritation	NBR (1) beschichtete Strickhandschuhe	Ø	
3	Quarzsand	Mechanische Belastung Abrieb Mikroverletzungen	NBR (1) CR (3) Gegebenenfalls teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	Ø	

c) SO₂-Verfahren (Hardox) und Kaltharzverfahren (Formverfahren und Kernherstellung)

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschutzmittel	
4	Polyesterharze oder andere säureaktive Harze (Furan-/ Phenolharzverfahren)	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.	NBR (1) Gegebenenfalls abweichendes Handschuhmaterial je nach eingesetztem Lösemittelgemisch. Angaben im SDB beachten. Gegebenenfalls teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	Ø	Es besteht Verätzungsgefahr durch SO ₂ bzw. p-Toluolsulfonsäure (Katalysator).

d) Hot-Box-Verfahren

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschutzmittel	
5	Furfurylalkohol (Furan oder Phenolharze) und als Härter saure Salze (z. B. Ammoniumchlorid)	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.	NBR (1) Gegebenenfalls abweichendes Handschuhmaterial je nach eingesetztem Lösemittelgemisch. Angaben im SDB beachten. Gegebenenfalls teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	Ø	Phenol (Carbolsäure) wirkt ätzend auf die Atemwege. Freisetzung von Formaldehyd möglich

Tabelle 6-9 Hautgefährdung und Maßnahmen in der Härterei

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschutzmittel	
1	Salzschmelzen, nitrit-/nitrathaltig z. B. Anlassbäder Bainitisierbäder Vulkanisierbäder Leichtmetallvergütungs-bäder Wärmeträgerschmelzen	Akut toxisch Kategorie 3 bei Verletzung der Haut- oberfläche Verbrennung	Bei Umgang mit Schmelzen: Mehrlagige, hitzebeständige, leicht abwerfbare Fausthand- schuhe mit Stulpe Bei Umgang mit trockenem Salz: Chemikalienschutzhand- schuhe aus z. B. NBR (2), CR (3) oder PVC (6) Mechanische Beständigkeit beachten!	Ø	Gefahr von schmelzflüssi- gen Salzspritzern Salzspritzer auf der Haut brennen ein, lösen sich im Wundsekret und dringen so unmittelbar in den Körper ein.
2	Salzschmelzen, cyanidhaltig z. B. Aufkohlungs-bäder Nitrocarburierbäder Carbonitrierbäder	Akut toxisch Kategorie 1 Substanzkontakt, Ver- brennung Lebensgefahr bei Ver- schlucken, Hautkontakt oder Einatmen	Bei Umgang mit Schmelzen: Mehrlagige, hitzebeständige, leicht abwerfbare Fausthand- schuhe mit Stulpe Bei Umgang mit trockenem Salz: Chemikalienschutzhand- schuhe aus z. B. NBR (2), CR (3) oder PVC (6) Mechanische Beständigkeit beachten!	Ø	Gefahr von schmelzflüssigen Salzspritzern Salzspritzer auf der Haut brennen ein und transpor- tieren das Gift unmittelbar in den Körper. Aufnahme durch die Haut auch bei Kontakt mit tro- ckenen Salzen
3	Salzschmelzen, hydroxidhaltig z. B. Brünierbäder Reinigungssalzbäder alkalische Oxidationsbäder alkalische Anlass- oder Abschreckbäder	Ätzend Kategorie 1 Verbrennung, Verätzung	Bei Umgang mit Schmelzen: Mehrlagige, hitzebeständige, leicht abwerfbare Fausthand- schuhe mit Stulpe Bei Umgang mit trockenem Salz: Chemikalienschutzhand- schuhe aus z. B. NBR (2), CR (3) oder PVC (6) Mechanische Beständigkeit beachten!	Ø	Gefahr von schmelzflüs- sigen Salzspritzern und durch Verätzung Salzspritzer auf der Haut brennen ein und verätzen zusätzlich das Gewebe. Durch Verätzung entstehen schwer heilende Wunden.
4	Hypochlorit zur oxida- tiven Entgiftung von Waschlösungen und Abwässern	Ätzend Kategorie 1 Verätzung, Reizung/ Irritation	NBR (1) IR/NR (2) IIR (4)	Ø	Chlorgasbildung möglich Hypochlorit kann zur Bil- dung von schwer abbau- baren AOX-Verbindungen beitragen.
5	Glykole in Abschreck- bädern	Carrier für Schadstoffe	NBR (1) IR/NR (2) IIR (4)	Ø	Glykole können Schadstoffe über die Haut in den Körper transportieren.

Tabelle 6-10 Hautgefährdung und Maßnahmen beim Verarbeiten von Klebstoffen und Dichtungsmassen

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschuttmittel	
1	PVC-flüssig zur Nahtabdichtung an Fahrzeugen oder pastös zum Kleben von Rohren Lösemittelbestandteile: Alkohole Glykole Tetrahydrofuran aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe	Reizung/Irritation Hautresorption Kann allergische Hautreaktionen verursachen.	NBR (1) CR (3) In Ausnahmefällen teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7) Tetrahydrofuran: Bei Kurzzeitkontakten im einstelligen Minutenbereich NBR > 0,4 mm oder CR. Handschuhe danach entsorgen. Bei längerdauernden Kontakten gibt es kein anderes geeignetes Handschuhmaterial als Laminat-Handschuhe.	Ø	Die Weichmacher (Dibutyl- und Dioctylphthalate) können über die Lösemittel in die Haut eindringen. Tetrahydrofuran ist hautreizend. Aromatische Kohlenwasserstoffe sind als hautresorptiv eingestuft. Diese Klebstoffe nur mit Schutzhandschuhen verarbeiten!
2	Haftklebstoffe zum Einkleben von Matten, Filzen, pastös bis flüssig Lösemittel: Essigester, Aceton, aromatische Kohlenwasserstoffe u. Ä.	Schädigung der Hautbarriere Reizung/Irritation	NBR (1), aber (nicht bei Estern/Ketonen IIR (4) bei Estern/Ketonen Teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	Ø	Wenn möglich, lösemittelfreie Systeme verwenden. Klebstoff auf der Haut sollte mechanisch durch Reiben entfernt werden.
3	Haftklebstoffe zum Kleben von Kleinteilen, Schildern etc, pastös. Lösemittel: Essigester	Schädigung der Hautbarriere Reizung/Irritation	NBR (1), aber (nicht bei Estern/Ketonen IIR (4) bei Estern/Ketonen Teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	Ø	Wenn möglich, lösemittelfreie Systeme verwenden. Klebstoff auf der Haut sollte mechanisch durch Reiben entfernt werden.
4	Schnell abbindende Klebstoffe (Sekundenkleber) • Cyanacrylate • Methacrylate, flüssig bis gelartig	Verklebung Kann allergische Hautreaktionen verursachen. Reizung/Irritation	NBR (1) Teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	Ø	Cyanacrylate binden sehr schnell auf der Haut ab. Verklebte Körperteile müssen zum Teil operativ getrennt werden. Methacrylate wirken stark hautsensibilisierend. Wegen der hohen Abbindegeschwindigkeit – besonders auf der Haut – keine Verarbeitung ohne Handschuhe.
5	Zwei-Komponenten-Klebstoffe • Epoxidharze • Ungesättigte Polyesterharze (UP) mit Styrol, flüssig	Kann allergische Hautreaktionen verursachen	NBR (1) Teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	Ø	Siehe auch Tabelle 6-6, lfd. Nr. 5 und Nr. 6.
6	Silikonkautschukdichtungsmassen zum Abdichten von Anschluss- und Dehnungsfugen, pastös.	Kann allergische Hautreaktionen verursachen (oximhärtende Massen). Reizung/Irritation	NBR (1) CR (3) IIR (4) Teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	Ø	Oximhärtende Fugenmassen nicht mit den Fingern, sondern mit Spachtel oder Ähnlichem glätten.

Tabelle 6-11 Hautgefährdung und Maßnahmen bei der Holzbe- und –verarbeitung

Anmerkung:

Für detaillierte Informationen zu den Produkten/Produktgruppen, den Gesundheitsgefahren und den erforderlichen Schutzmaßnahmen sowie möglichen Ersatzstoffen (Gefährdungsbeurteilung) wird auf WINGIS-Online und die dortigen Informationen zu Abbeizern, Dichtstoffen, Holzschutzmitteln, Parkettklebern, Versiegelungen etc. verwiesen: <https://wingisonline.de>.

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschutzmittel	
1	Schleifstäube (Holz, Lackzwischenschliff, ...)	Mechanische Reizung der Haut, Austrocknung durch organische und anorganische Partikel	Teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	(A)	Alte Beschichtungen, vor allem weiße Fensterbeschichtungen, können bleihaltig sein. Gegebenenfalls TRGS 505 beachten.
2	Leime und Kleber				
a)	Weißleim	Aggressive Hautreinigung bei stark haftenden Verunreinigungen	NBR (1)	(B)	
b)	Harnstoff-Formaldehyd-Harz-Leim	Kann allergische Hautreaktionen verursachen. Aggressive Hautreinigung bei stark haftenden Verunreinigungen	NBR (1) Gegebenenfalls teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	Ø	
c)	PU-Leime PU-Schmelzkleber	Kann allergische Haut- und Atemwegsreaktionen verursachen. Aggressive Hautreinigung bei stark haftenden Verunreinigungen	NBR (1) Gegebenenfalls teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	Ø	
d)	Sekundenkleber	Kann allergische Hautreaktionen verursachen (Methacrylat).	NBR (1)	Ø	Cyanacrylate binden sehr schnell auf der Haut ab und führen zu Hautverklebungen. Der Abbindevorgang auf der Haut ist schneller als auf dem Material. Methacrylat wirkt sensibilisierend. Vgl. Tabelle 6-10
e)	Kontaktkleber	Aggressive Hautreinigung bei stark haftenden Verunreinigungen	NBR (1) Gegebenenfalls teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	Ø	
f)	EVA-Schmelzkleber	Aggressive Hautreinigung bei stark haftenden Verunreinigungen	NBR (1) Gegebenenfalls teil- oder vollbeschichtete Strickhandschuhe (7)	Ø	
3	Beizen				
a)	Wasser-Beizen	Aggressive Hautreinigung bei stark haftenden Verunreinigungen	NBR (1)	Ø	
b)	Lösemittelhaltige Beizen	Schädigung der Hautbarriere Aggressive Hautreinigung bei stark haftenden Verunreinigungen	NBR (1)	Ø	
4	Lacke	siehe Tabelle 6-6			

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschutzmittel	
5	Lösungsmittel und lösungsmittelhaltige Reiniger	Schädigung der Hautbarriere Hautresorption möglich	FKM (5) NBR (2) oder IIR (3) nur als Spritzschutz oder für kurzzeitige Arbeiten	Ø	Einige Lösungsmittelbestandteile, zum Beispiel Ethylbenzol und Xylole, sind als hautresorptiv eingestuft. Auch bei kurzfristigen Reinigungsarbeiten sollten Schutzhandschuhe getragen werden.
6	Öle, Wachse	Schädigung der Hautbarriere und Hautquellung Kann allergische Hautreaktionen verursachen.	NBR (1)	(B)	
7	Holzschutzmittel				
a)	Chromathaltige Holzschutzmittel	Reizung Verätzung Schädigung der Hautbarriere und Hautquellung	NBR (1) CR (3)	Ø	Chrom-VI-Verbindungen in atembarer Form sind krebserzeugend.
b)	Wässrige Holzschutzmittel mit Bor- oder Kupfersalzen, Quats, organischen Wirkstoffen		NBR (1) CR (3)	Ø	Können sensibilisierende Substanzen enthalten. Borsäure, Natriumtetraborat können das Kind im Mutterleib schädigen und die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen!
c)	Lösemittelhaltige Holzschutzmittel mit organischen Wirkstoffen (Oberflächenbeschichtungen mit Holz- bzw. Fensterlasuren)	Schädigung der Hautbarriere und Hautquellung Aggressive Hautreinigung bei stark haftenden Verunreinigungen (bei vorbeugendem Holzschutz gem. DIN 68800)	NBR (1) CR (3) Handschuhmaterial abhängig vom Lösemittel, Sicherheitsdatenblatt beachten.	Ø	Stark haftende Verunreinigung der Haut (bei vorbeugendem Holzschutz gem. DIN 68800)
d)	Steinkohlen-teerölpräparate	Schädigung der Hautbarriere und Hautquellung Giftig Aggressive Hautreinigung bei stark haftenden Verunreinigungen	NBR (1) CR (3) FKM (5)	Ø	Krebserzeugend! Chemikalienschutzhandschuhe sind zwingend erforderlich! Keinesfalls Hautschutzmittel verwenden. Sie können das Eindringen von PAK in die Haut begünstigen!
8	Abbeizer und Ablauger				
a)	Lösemittelhaltige Abbeizer, ohne CKW	In Abhängigkeit vom Produkt sehr unterschiedlich: Schädigung der Hautbarriere, Reizung, Verätzung	Handschuhmaterial abhängig vom Produkt. Sicherheitsdatenblatt beachten!	Ø	Angaben im Sicherheitsdatenblatt unbedingt beachten. Detailliertere Informationen unter https://wingisonline.de/
b)	CKW-haltige Abbeizer	Starke Schädigung der Hautbarriere Reizung/Irritation	FKM (5)	Ø	Verdacht auf krebserzeugende Wirkung Dichlormethanhaltige Abbeizer dürfen gemäß REACH-Verordnung seit Juni 2012 nicht mehr verwendet werden! Ersatzstoff suchen.

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschutzmittel	
c)	Wässrige Ablauger (Laugen)	Reizung/Irritation Verätzung	NBR (1) IR/NR (2) CR (3) IIR (4)	Ø	
9	Umgang mit künstlichen Mineralfasern (KMF)	Mikroverletzungen	Vollbeschichtete Strickhandschuhe (7) Leder (9)	Ø	
10	Silikondichtstoffe	Reizung/Irritation Kann allergische Hautreaktionen verursachen.	NBR (1) CR (3) IIR (4)	Ø	Oximhärtende Massen können sensibilisieren. Oximhärtende Fugenmassen nicht mit den Fingern, sondern mit Spachtel o. Ä. glätten.
11	Schmierseife und ähnliche wasserlösliche Gleitmittel beim Umgang mit Elastomeren (z. B. Gummi)	Hautaufweichung Hautquellung	NBR (1) IR/NR (2) CR (3)	Ø	

Tabelle 6-12 Hautgefährdung und Maßnahmen bei UV-Exposition

Lfd. Nr.	Verwendete Produkte	Hautgefährdung	Persönliche Schutzmaßnahmen		Bemerkungen
			Schutzhandschuh	Hautschutzmittel	
1	Tätigkeiten im Freien mit Exposition gegenüber natürlicher UV-Strahlung	Sonnenbrand Vorzeitige Hautalterung (Falten, Pigmentierung) Heller Hautkrebs		C	Siehe Fußnote 1
2	Tätigkeiten mit Exposition gegenüber künstlicher optischer Strahlung				
a)	Schweißarbeiten	Verbrennung, (Verblitzen der Augen) Hautrötung, Verbrennung	Schweißerschutzhandschuhe (10)	(C)	Siehe Fußnote 2
b)	Umgang mit Lasern	Auge: Verbrennungen an Hornhaut, Linsentrübung und Netzhautverletzung Hautgefährdung bei Laserklasse 4: bei der Anwendung intensiver Laserstrahlung, besonders beim Schweißen, Schneiden, Abtragen und Erhitzen von Material, kann eine intensive, nicht kohärente Sekundärstrahlung entstehen.	Handschuhe mit Schutz gegen Laserstrahlung	Ø	Siehe Fußnote 2 Abschirmung nach TROS „Laserstrahlung“

Fußnote 1)

- Vorrangig müssen technische Schutzmaßnahmen getroffen werden; zum Beispiel bauliche Maßnahmen wie Überdachungen.
- Gegebenenfalls können auch organisatorische Schutzmaßnahmen ergriffen werden, zum Beispiel eine Beschränkung der Expositionsdauer durch einen früheren Arbeitsbeginn oder eine Verschiebung der Arbeiten in eine weniger sonnige Tageszeit. Mittagssonne (10–15 Uhr) vermeiden.
- Körperbedeckende Kleidung und Kopfbedeckung mit Nackenschutz tragen. Nie mit freiem Oberkörper arbeiten.
- Unbekleidete Körperstellen (Gesicht, Ohren, unbekleideter Nacken) müssen mit UV-Schutzmitteln eingecremt werden. Es ist auf einen ausreichend hohen Lichtschutzfaktor zu achten (mindestens LSF 30, möglichst LSF 50+). Das UV-Schutzmittel muss vor UVB- und UVA-Strahlung schützen und sollte wasserfest sein.

Fußnote 2)

- Entstehung und Ausbreitung künstlicher optischer Strahlung vorrangig an der Quelle, Reduktion auf ein Minimum
- Einhalten von Expositionsgrenzwerten
- Technische Maßnahmen (z. B. Trennwände, Sichtscheiben mit Filter) haben Vorrang vor organisatorischen und individuellen Maßnahmen.
- Individuelle Maßnahmen: Kopfschutz, z. B. Schweißerschutzschild, Visier, Schutzhaube mit Schutz der Augen, Handschuhe, Schuhe mit Fußgamaschen, Nackenleder zum Schutz gegen Streustrahlung, geeigneter Hautschutz, wenn die zuvor genannten Maßnahmen nicht angewendet werden können

Anhang 1

Literaturverzeichnis

1 Gesetze, Verordnungen

Bezugsquelle:

Buchhandel und Internet: z. B. www.gesetze-im-internet.de

- Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (OStrV) vom 19. Juli 2010 (BGBl. I S. 960), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 6 der Verordnung vom 18. Oktober 2017 (BGBl. I S. 3584) geändert worden ist.
 - Technische Regel zur Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung - TROS "Laserstrahlung"
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 1 der Verordnung vom 18. Oktober 2017 (BGBl. I S. 3584) geändert worden ist.
- Biostoffverordnung (BioStoffV) vom 15. Juli 2013 (BGBl. I S. 2514), die zuletzt durch Artikel 146 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist.
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643, 1644), die zuletzt durch Artikel 148 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist, mit zugehörigen Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), besonders:
 - TRGS 220 „Nationale Aspekte beim Erstellen von Sicherheitsdatenblättern“
 - TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“
 - TRGS 500 „Schutzmaßnahmen“
 - TRGS 530 „Friseurhandwerk“
 - TRGS 600 „Substitution“
 - TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“
 - TRGS 907 „Verzeichnis sensibilisierender Stoffe und von Tätigkeiten mit sensibilisierenden Stoffen“
- Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG) vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1246), das zuletzt durch Artikel 427 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.
- Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über kosmetische Mittel
- Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (CLP-Verordnung)
- Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Chemikalienagentur, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission (REACH-Verordnung)
- Verordnung (EU) 2016/425 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2016 über persönliche Schutzausrüstung und zur Aufhebung der Richtlinie 89/686/EWG
- Verordnung über das Inverkehrbringen von persönlichen Schutzausrüstungen auf dem Markt (8. ProdSV)
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen bei der Arbeit (PSA-Benutzungsverordnung – PSA-BV)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) vom 18. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2768), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Juli 2019 (BGBl. I S. 1082) geändert worden ist.

2 DGUV Regelwerk für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Bezugsquelle:

Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger und unter www.dguv.de/publikationen

Vorschriften

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
www.dguv.de/publikationen Webcode: p000941

Regeln

- DGUV Regel 100-101 „Grundsätze der Prävention“
www.dguv.de/publikationen, Webcode: p100001
- DGUV Regel 112-189 und 112-989
„Benutzung von Schutzkleidung“
www.dguv.de/publikationen,
Webcode: p112189 und p112989
- DGUV Regel 112-195 und 112-995
„Benutzung von Schutzhandschuhen“
www.dguv.de/publikationen,
Webcode: p112195 und p112995

Informationen

- DGUV Information 203-085 „Arbeiten unter der Sonne“
www.dguv.de/publikationen, Webcode: p203085
- DGUV Information 212-007 „Chemikalienschutzhandschuhe“
www.dguv.de/publikationen, Webcode: p212007
- DGUV Information 212-017 „Auswahl, Bereitstellung und Benutzung von beruflichen Hautmitteln“
www.dguv.de/publikationen, Webcode: p212017
- DGUV Information 212-515 „Persönliche Schutzausrüstungen“
www.dguv.de/publikationen, Webcode: p212515
- DGUV Information 214-021 „Biologische Arbeitsstoffe beim Umgang mit Verstorbenen“
www.dguv.de/publikationen, Webcode: p214021
- DGUV Information 250-005 „Merkblatt für Betriebsärzte über den Verfahrensablauf beim Auftreten von Hauterkrankungen“
www.dguv.de/publikationen, Webcode: p250005

3 Normen

Bezugsquelle:

DIN Media GmbH, Am DIN-Platz, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

- DIN EN ISO 374-1:2018-10 „Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien und Mikroorganismen – Teil 1: Terminologie und Leistungsanforderungen für chemische Risiken“ (ISO 374-1:2016)
- DIN EN ISO 374-2:2020-04 „Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien und Mikroorganismen – Teil 2: Bestimmung des Widerstandes gegen Penetration“ (ISO 374-2:2019)
- DIN EN ISO 374-4:2020-04 „Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien und Mikroorganismen – Teil 4: Bestimmung des Widerstandes gegen Degradation durch Chemikalien“ (ISO 374-4:2019)
- DIN EN ISO 374-5:2017-03 „Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien und Mikroorganismen – Teil 5: Terminologie und Leistungsanforderungen für Risiken durch Mikroorganismen“ (ISO 374-5:2016)
- DIN EN ISO 13997:1999-10 „Schutzkleidung – Mechanische Eigenschaften – Bestimmung des Widerstandes gegen Schnitte mit scharfen Gegenständen“
- DIN EN ISO 21420:2020-06 „Schutzhandschuhe – Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren“
- DIN EN 388:2019-03 „Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken“
- DIN EN 407:2017-10 „Schutzhandschuhe gegen thermische Risiken (Hitze und/oder Feuer)“
- DIN EN 511:2006-07 „Schutzhandschuhe gegen Kälte“
- DIN EN 12477: 2005-09 „Schutzhandschuhe für Schweißer“
- DIN EN 13594:2016-01 „Schutzhandschuhe für Motorradfahrer – Anforderungen und Prüfverfahren“
- DIN EN 16523-1:2018-12 „Bestimmung des Widerstands von Materialien gegen die Permeation von Chemikalien – Teil 1: Permeation durch potentiell gefährliche flüssige Chemikalien unter Dauerkontakt“
- DIN EN 16350:2014-07 „Schutzhandschuhe – Elektrostatische Eigenschaften“

Kurzfilme

- „Verantwortung steht dir: Hand- und Hautschutz“
www.bghm.de, Webcode: 1851, Suchmaske: „Hautschutz“
- „TOP: Hautschutz in Metallbetrieben“
www.bghm.de, Webcode: 1851, Suchmaske: „Hautschutz“
- „Arbeiten unter der Sonne“, Erklärvideo
www.dguv.de, Webcode: d1181677
- „Sonnenschutz bei Arbeiten im Freien“
www.dguv.de, Webcode: d1132559
- „Die Haut vergißt nichts“
www.dguv.de, Webcode: d1021482
- „Sommerhitze bei der Arbeit“
www.dguv.de, Webcode: d960476

Leitlinien und Informationsmodule

- Homepage des Fachbereichs „Persönliche Schutzausrüstungen“, www.dguv.de, Webcode: d25049
 - Sachgebiet „Schutzbekleidung“,
www.dguv.de, Webcode: d26238
 - Sachgebiet „Hautschutz“,
www.dguv.de, Webcode: d35733
 - FAQ zum Thema Hautschutz: www.dguv.de,
Webcode: d1181569
- Homepage des Fachbereichs „Holz und Metall“
www.dguv.de, Webcode: d544722
 - Sachgebiet „Maschinen, Robotik und
Fertigungsautomation“
www.dguv.de, Webcode: d544779
- DGUV Information 212-017 „Auswahl, Bereitstellung
und Benutzung von beruflichen Hautmitteln“
www.dguv.de, Webcode p212017
- S1-Leitlinie AWMF-Leitlinie „Berufliche Hautmit-
tel: Hautschutz, Hautpflege und Hautreinigung“ der
Arbeitsgemeinschaft für Berufs- und Umweltdermato-
logie (ABD) in der Deutschen Dermatologischen Ge-
sellschaft (DDG) und der Deutschen Gesellschaft für
Arbeits- und Umweltmedizin (DGAUM)

Datenbanken*

- GESTIS-Stoffdatenbank
www.dguv.de, Webcode d11892
- GISBAU-Handschuhdatenbank
http://www.wingis-online.de/wingisonline
- Gefahrstoff-Informationssystem der BG BAU – GISBAU
https://wingisonline.de/
- GISBAU Handschuh-Allergenliste:
https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-
gesundheit/gefahrstoffe/gisbau/allergene-in-
schutzhandschuhen/allergenliste/
- Gefahrstoff-Informationssystem Chemikalien der BG
RCI und BGHM GisChem
https://www.gischem.de

* abgerufen 01.04.2020

UV-Strahlung

- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV):
„Informationsmedien und Links zum Thema
Sonnenschutz“
www.dguv.de, Webcode: d1073124
- Bundesamt für Strahlenschutz: „UV-Schutz Bündnis –
Optische Strahlung“
http://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/uv_node.html
(abgerufen 30. März 2020)
- „Arbeitsschutzverordnung zum Schutz vor optischer
Strahlung (OStrV)“ vom 19. Juli 2012
- DGUV Vorschrift 11 und 12 „Laserstrahlung“, Durchfüh-
rungsanweisung, Anhang 6: Auswahl und Abschirmung
für Laserarbeitsplätze zum Schutz gegen zufällige Be-
strahlung nach DIN EN12254
- DGUV Information 203-085 „Arbeiten unter der Sonne“
www.dguv.de, Webcode p203085
- FAQ zum Thema UV-Strahlung: DGUV-Fachbereich
„Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (FB ETEM)“,
Sachgebiet „Nichtionisierende Strahlung“
www.dguv.de, Webcode d1115437

Haut, Aufbau, Erkrankungen

- „Dermatologie und Venerologie“, O. Braun-Falco, G. Plewig, H. H. Wolf, Springer Verlag, 4. Auflage 1997
- „Empfehlung des Ärztlichen Sachverständigenbeirats „Berufskrankheiten“ Bek. d. BMAS vom 1. Juli 2013 – IV a 4-45222-Hautkrebs durch UV-Licht“, GMBL Nr. 35 vom 12. August 2013

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- „Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge vom 18. Dezember 2008 (BGBI. I S. 2768), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Juli 2019 (BGBI. I S. 1082) geändert worden ist (ArbMedVV)
- DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen, www.dguv.de, Webcode d17569

DGUV-Gremien

- Fachbereich Persönliche Schutzausrüstungen (FB PSA)
www.dguv.de, Webcode: d25049
 - Sachgebiet Schutzkleidung
www.dguv.de, Webcode: d26238
 - Sachgebiet Hautschutz
www.dguv.de, Webcode: d35733
- Fachbereich Holz und Metall (FB HM)
www.dguv.de, Webcode: d544722
 - Sachgebiet Maschinen, Robotik und Fertigungsautomation
www.dguv.de, Webcode: d544779
- Fachbereich Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (FB ETEM)
www.dguv.de, Webcode: d667626
 - Sachgebiet Nichtionisierende Strahlung
www.dguv.de, Webcode: d1115437
- Ausschuss Arbeitsmedizin der Gesetzlichen Unfallversicherung (AAMED-GUV)
www.dguv.de, Webcode: d57215

Anhang 2

Tabellenverzeichnis

Tabelle Nr.	Bezeichnung
Tabelle 3-1	Liste hautgefährdender Tätigkeiten und Einwirkungen (Beispiele)
Tabelle 3-2	Für die Beurteilung der Gefährdung durch Hautkontakt relevante H-Sätze
Tabelle 3-3	Arbeitshilfe Teil 1 Gefährdungsbeurteilung der dermalen Exposition für Stoffe nach der CLP-Verordnung
Tabelle 3-4	Arbeitshilfe Teil 2 Gefährdungsbeurteilung der dermalen Exposition für Stoffe der Gefahrenklasse „Spezifische Zielorgan-Toxizität“ (STOT) nach der CLP-Verordnung
Tabelle 4-1	Normen zur Leistungsbeschreibung von Chemikalienschutzhandschuhen
Tabelle 4-2	Schutzindex in Abhängigkeit von der Durchbruchzeit nach DIN EN ISO 374-1
Tabelle 4-3	Liste der Prüfchemikalien nach DIN EN ISO 374-1
Tabelle 4-4	Einsatzmöglichkeiten für Hautschutzmittel bei Gefährdung durch Hautkontakt
Tabelle 4-5	Reinigungswirkung und Hautverträglichkeit in den Tensidklassen
Tabelle 6-1	Schutzhandschuhe – Einteilung nach Eigenschaften
Tabelle 6-2	Hautschutzmittel – Einteilung nach Einsatzbereichen
Tabelle 6-3	Hautgefährdungen und Maßnahmen bei Montage- und Instandhaltungsarbeiten
Tabelle 6-4	Hautgefährdungen und Maßnahmen bei der Teilereinigung und Entfettung
Tabelle 6-5	Hautgefährdungen und Maßnahmen bei Tätigkeiten mit Kühlschmierstoffen
Tabelle 6-6	Hautgefährdungen und Maßnahmen bei der Oberflächenbeschichtung
Tabelle 6-7	Hautgefährdungen und Maßnahmen in der Galvanik
Tabelle 6-8	Hautgefährdungen und Maßnahmen in der Gießerei
Tabelle 6-9	Hautgefährdungen und Maßnahmen in der Härterei
Tabelle 6-10	Hautgefährdungen und Maßnahmen beim Verarbeiten von Klebstoffen und Dichtungsmassen
Tabelle 6-11	Hautgefährdungen und Maßnahmen bei der Holzbe- und -verarbeitung
Tabelle 6-12	Hautgefährdungen und Maßnahmen bei UV-Exposition

Anhang 3

Bildnachweise

Abbildung Nr.	Bezeichnung	Quelle
Titel		DGUV, BGHM, (Pixel-Shot – stock.adobe.com)
Abb. 1-1	Aufbau der Haut	vecton – stock.adobe.com
Abb. 2-1	Ekzemformen nach ihrer Ursache	BGHM
Abb. 2-2	Trockene Haut	BGHM
Abb. 2-3	Ekzem im Fingerzwischenraum	Realia – stock.adobe.com
Abb. 2-4	Fortgeschrittenes Ekzem mit Rissen, Rötungen, Schrunden	BGHM
Abb. 2-5	Zweiphasige Entwicklung des allergischen Kontaktekzems	BGHM
Abb. 4-1	Graphische Symbole DIN EN ISO 21420	DIN EN ISO 21420:2020
Abb. 4-2	Graphisches Symbol für Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken nach DIN EN ISO 21420 mit Beispiel einer Kennzeichnung nach DIN EN 388	DIN EN ISO 21420:2020
Abb. 4-3	Handschuhmaterialien aus Polymeren	BGHM
Abb. 4-4	Kennzeichnung von Chemikalienschutzhandschuhen nach DIN EN ISO 21420 mit den Anforderungen nach DIN EN ISO 374-1	DIN EN ISO 21420:2020 DIN EN ISO 374-1:2016
Abb. 4-5	Beispiel für das Trocknen von Schutzhandschuhen	BGHM
Abb. 4-6	Schutzhandschuhe mit umgeschlagener Stulpe	BGHM
Abb. 4-7	Reinigen von Schutzhandschuhen	BGHM
Abb. 4-8	Richtiges Ausziehen von Schutzhandschuhen	BGHM
Abb. 4-9	Gebots- und Verbotssymbole gemäß ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“, Ausgabe Februar 2013	ASR A1.3
Abb. 4-10	Emulsionstypen	BGHM
Abb. 4-11	Aufbau von Liposomen	natros – stock.adobe.com
Abb. 4-12	Richtige Anwendung von Hautschutzmitteln	BGHM
Abb. 4-13	Typisches Beispiel für unzureichenden Hautschutz im Bereich der Fingerzwischenräume	BGHM
Abb. 4-14	Anwendung von Hautreinigungsmitteln	BGHM
Abb. 4-15	Testgerät (UV-Lampe) zur Überprüfung des Hautschutzes	BGHM
Abb. 4-16	UVA-Signet (EU) für ausgewogenen UV-Schutz	Wikipedia, gemeinfrei

Notizen

[illegible]

**Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft**

Bundesallee 210
10719 Berlin
www.bgbau.de

Präventions-Hotline der BG BAU:
0800 80 20 100 (gebührenfrei)
praevention@bgbau.de