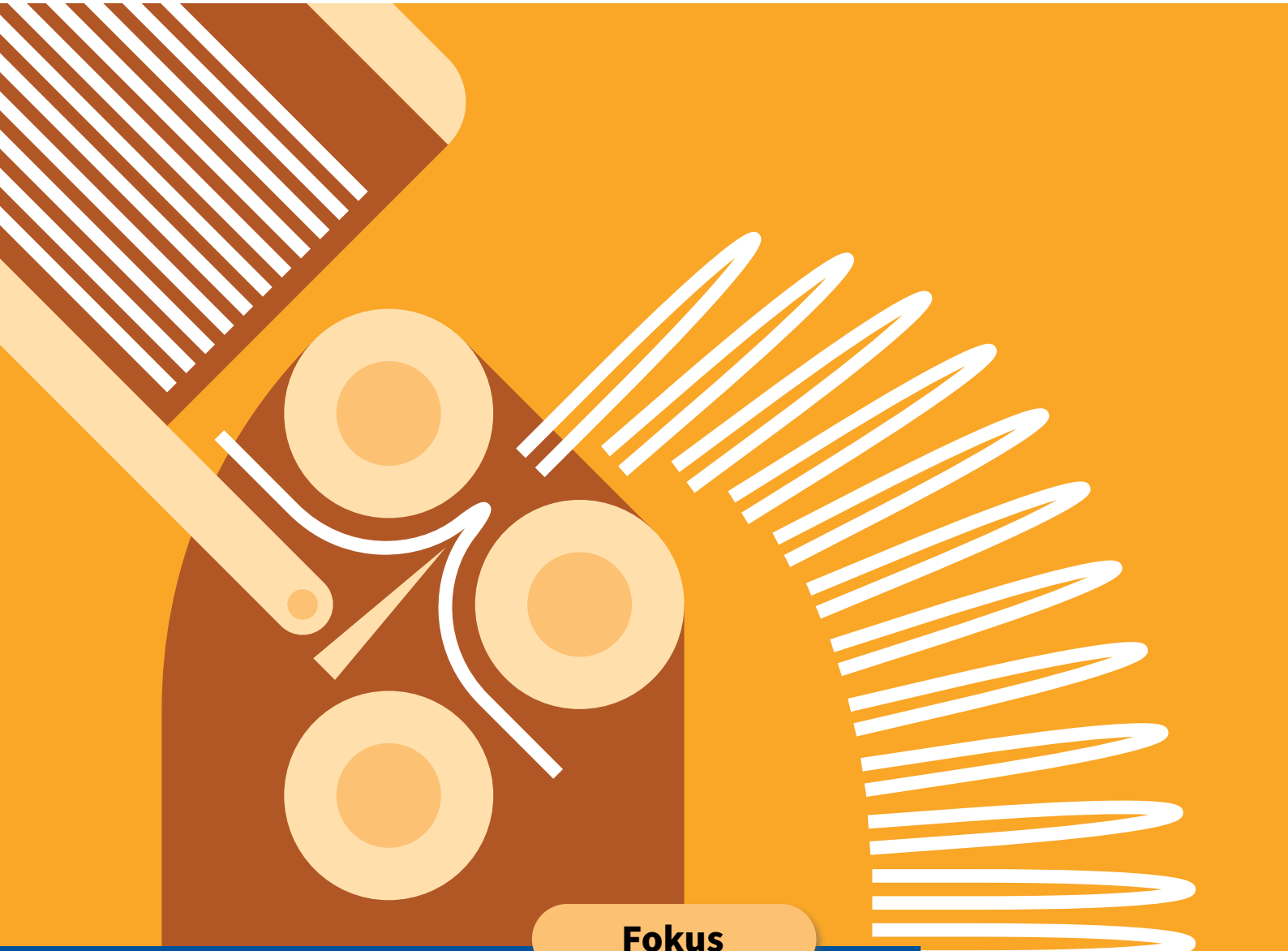
BG ETEM
Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse



Fokus

Sicheres Arbeiten in Druckverarbeitung und Buchbinderei

Ihre gesetzliche Unfallversicherung

Bestell-Nr. MB048
Unsere Medien für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz
erhalten Sie unter medien.bgetem.de

Bildnachweis:
BG ETEM und
Kajetan Kandler/DGUV (Seite 2, 12)
Emerson/stock.adobe.com-298739068 (Seite 5)
Lutz Schmidt/Projekt PR (Seite 35)
Illustrationen (Titel und innen): Jörg Block für BG ETEM

2 · 1 · 3 – Stand: 08/26 – Alle Rechte beim Herausgeber
Gedruckt auf Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft

Fragen zu Sicherheit und Gesundheit?
Ausführliche Informationen zu allen Fragen rund um Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit sowie Kontaktmöglichkeiten finden Sie auf unserer Webseite unter
www.bgetem.de

Sicheres Arbeiten in Druckverarbeitung und Buchbinderei **4**

Organisatorische Grundlagen 5

Arbeitsprozesse an Maschinen 8

Transportarbeiten 11

Gestaltung des Arbeitsplatzes 14

Lärm 22

Arbeitsstoffe, Hand- und Hautschutz 27

Anhang **36**



Auf einen Blick

Die Arbeitsgebiete in der Buchbinderei und Druckverarbeitung sind vielseitig; ebenso vielfältig sind die Anforderungen hinsichtlich der Arbeitssicherheit.

Die vorliegende Broschüre gibt einen Überblick über diese Anforderungen und bietet der Unternehmensführung eine Hilfestellung bei der Umsetzung von Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten.

Dazu gehören organisatorische Grundlagen ebenso wie die Anforderungen in puncto Arbeitssicherheit bei der Arbeit an Maschinen, beim Transport von Lasten oder beim Arbeiten in Bereichen mit Lärmeinwirkung. Auch der Umgang mit Arbeits-, Hilfs-, Kleb- und weiteren Stoffen muss unter den Aspekten der Sicherheit am Arbeitsplatz und des Gesundheitsschutzes betrachtet werden.

Ausgangspunkt ist in jedem Fall die Beurteilung der konkreten Gefährdung am jeweiligen Arbeitsplatz; daraus leiten sich die zu treffenden Schutzmaßnahmen und die Unterweisung der Beschäftigten ab. Die Gefährdungsbeurteilung ist zudem kein einmaliger Prozess, sie ist an die sich wandelnden Erfordernisse am Arbeitsplatz anzupassen. Die Pflicht zu ihrer Durchführung, zur Umsetzung von Schutzmaßnahmen und zur Sicherstellung deren Einhaltung liegt bei den Unternehmerinnen und Unternehmern, von den positiven Effekten eines leistungsfähigen und motivierten Teams profitieren sie ebenso.

Sicher arbeiten in Druckverarbeitung und Buchbinderei

Organisatorische Grundlagen 5
Arbeitsprozesse an Maschinen..... 8
Transportarbeiten 11
Gestaltung des Arbeitsplatzes 14
Lärm 22
Arbeitsstoffe, Hand- und Hautschutz 27
Anhang.....36

Organisatorische Grundlagen

Fast alle Pflichten im Arbeitsschutz obliegen der Unternehmensführung.

Führen und Organisieren

Einen Teil der Pflichten kann die Unternehmensleitung auf die Führungskräfte in ihrem Verantwortungsbereich übertragen. Die Gesamtverantwortung tragen jedoch die Unternehmerinnen und Unternehmer. Dabei sind sie auf die Mitwirkung der Beschäftigten angewiesen. Dies können sie u. a. dadurch erreichen, dass sie deutlich machen, dass Arbeitssicherheit Chefsache ist.
Dazu gehört auch, dass die Unternehmensleitung mit gutem Beispiel vorangeht und:

- selbst alle Sicherheitsvorschriften beachtet,
- auf Verstöße gegen Sicherheitsvorschriften hinweist,
- selbst die notwendige persönliche Schutzausrüstung trägt (z. B. in der Produktion),
- entsprechend geschulte und zuverlässige Vorgesetzte (Betriebsleitende, Meisterinnen und Meister) beschäftigt,
- Pflichten aus dem Arbeitsschutz schriftlich auf Führungskräfte überträgt und die Wahrnehmung der Pflichten regelmäßig kontrolliert,
- notwendige Informationen beschafft und im Betrieb weitergibt,
- die Erste Hilfe regelt (Ersthelfende, Verbandskästen),
- die sicherheitstechnische und arbeitsmedizinische Betreuung organisiert (Regelbetreuung oder Unternehmermodell),
- Sicherheitsbeauftragte in ausreichender Menge bestellt,
- beim Einsatz von Personen aus Fremdfirmen auf die Arbeitssicherheitsvorschriften hinweist und deren Einhaltung überwacht.



Die Arbeitsbedingungen der Beschäftigten beurteilen

Grundlage aller Arbeitsschutzmaßnahmen ist eine sorgfältige Beurteilung der Arbeitsbedingungen. Niemand kennt diese besser als die Unternehmensleitung und die Belegschaft. Zusammen mit der Fachkraft für Arbeitssicherheit, dem Betriebsarzt bzw. der Betriebsärztin und dem Betriebsrat müssen vermeidbare Gefährdungen ermittelt und behoben werden. Auch die Berufsgenossenschaft bietet hier Unterstützung an, vor allem für Betriebe, die das Unternehmermodell gewählt haben:
↗ **www.bgetem.de, Webcode: 12108806**

Anlässe für die Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung sind z. B.:

- Erstbeurteilung bestehender oder neuer Arbeitsplätze,
- wesentliche Änderungen von Arbeitsabläufen und Arbeitsorganisation,
- Unfälle, Beinaheunfälle, Berufskrankheiten,
- Gefährdung durch neue Arbeitsstoffe.

Die BG ETEM unterstützt mit themenbezogenen Checklisten:
↗ **medien.bgetem.de, SZ019.**

Beschäftigte beteiligen und unterweisen

Vorgesetzte sind verpflichtet, die Mitarbeitenden über Gefährdungen am Arbeitsplatz und Maßnahmen zu deren Vermeidung zu unterweisen. Die Beschäftigten stehen in zweifacher Hinsicht im Mittelpunkt von Maßnahmen zum Arbeitsschutz. Zum einen geht es um ihre Sicherheit, zum anderen um ihre aktive Mitwirkung. Sicheres Arbeiten hängt vom Wissen, Können und Wollen jeder und jedes Einzelnen ab. Dazu müssen alle informiert, ausgebildet und motiviert sein.

Bevor Beschäftigte Arbeitsmittel erstmalig verwenden, muss eine schriftliche Betriebsanweisung für die Verwendung eines Arbeitsmittels zur Verfügung gestellt werden. Die Betriebsanweisung muss in einer für die Beschäftigten verständlichen Form und Sprache abgefasst sein und den Beschäftigten an geeigneter Stelle zur Verfügung stehen. Auf die Betriebsanweisung oder Betriebsanleitung ist auch bei der regelmäßigen Unterweisung Bezug zu nehmen. Die Betriebsanweisungen müssen bei sicherheitsrelevanten Änderungen der Arbeitsbedingungen aktualisiert werden.

Die passenden Betriebsanweisungen für die Druck- und papierverarbeitende Industrie finden Sie im Medienportal mit Eingabe der Nummer BZ007:
↗ medien.bgetem.de, BZ007.

Die Berufsgenossenschaft unterstützt die Durchführung von Unterweisungen zur Arbeitssicherheit u. a. mit Faltblät-

Verpflichtend: die Unterweisung der Mitarbeitenden am Arbeitsplatz.



tern, die auch an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weitergegeben werden können (Unterweisungshilfen unter ↗ **medien.bgetem.de**, **PU022-0**).
Das E-Learningportal der BG ETEM unterstützt bei der Unterweisung:
↗ **elearning.bgetem.de**

Pflichten der Beschäftigten

Zu den Pflichten der Beschäftigten zählt:

- Vorschriften und innerbetriebliche Anweisungen einhalten, getroffene Schutzmaßnahmen anwenden und Schutzausrüstung tragen.
- Arbeitsgeräte und Maschinen bestimmungsgemäß verwenden.
- Unternehmensführung, Vorgesetzte, Fachkraft für Arbeitssicherheit, Betriebsärztin bzw. Betriebsarzt und Betriebsrat bei Maßnahmen zur Verbesserung von Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz unterstützen.
- Bei potenziellen Gefahren im Rahmen der eigenen Möglichkeiten tätig werden und unverzüglich die Vorgesetzte oder den Vorgesetzten informieren.

Rechte der Beschäftigten

Zu den Rechten der Beschäftigten gehört:

- Anweisungen, die offensichtlich dem Arbeitsschutz widersprechen, müssen nicht befolgt werden.
- Vorschläge zu Sicherheits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen machen.
- Beratung durch die Fachkraft für Arbeitssicherheit und die betriebsärztliche Ansprechperson nutzen.
- Arbeitsmedizinische Vorsorge wahrnehmen.

Arbeitsschutz planen

Maßnahmen des Arbeitsschutzes müssen bereits vor dem Bau oder der Anmietung von Arbeitsräumen und der Beschaffung von Maschinen geplant werden. Unternehmen sollten sich rechtzeitig beraten lassen und nur sichere, z. B. GS-geprüfte, Maschinen kaufen. Beim Einsatz von Arbeitsstoffen ist darauf zu achten, dass von ihnen möglichst keine Gefährdungen ausgehen.



Maßnahmen zur Arbeitssicherheit können auch baulicher Art sein.

Tipps

- Fachliche Unterstützung durch Fachkräfte, Sicherheitsbeauftragte und betriebsärztliche Ansprechpersonen nutzen, insbesondere bei der Beschaffung neuer Arbeitsmittel und Maschinen.
- Gefährdungsbeurteilungen, z. B. anhand der Arbeitshilfen der Berufsgenossenschaft (↗ **medien.bgetem.de**, **SZ019**), sind standortspezifische Prozesse, um Gefährdungen am Arbeitsplatz zu ermitteln, zu bewerten und durch passende Maßnahmen sichere Arbeitsabläufe herzustellen.
- Regelmäßige Besprechungen aller an Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz Beteiligten (Arbeitsschutzausschuss) ermöglichen Anpassungen an Veränderungen sowie eine kontinuierliche Verbesserung des Arbeitsschutzes.

Arbeitsprozesse an Maschinen

Gut gewartete Maschinen erreichen eine höhere Produktivität.

Sicher arbeitende Maschinen sind eine wesentliche Voraussetzung für eine störungs- und unfallfreie Produktion. Bei der Anschaffung neuer oder gebrauchter Maschinen muss sichergestellt werden, dass die geforderten Sicherheitsstandards eingehalten sind:

App: Sicher investieren
www.bgetem.de, Webcode: 16485463

Eine fachliche Beratung kann auch durch die Fachkraft für Arbeitssicherheit oder die Berufsgenossenschaft erfolgen.

Auch bei Gebrauchtmaschinen müssen Sicherheitsstandards eingehalten sein, ggf. müssen bei Planschneidemaschinen, Stanztiegeln und Etikettenstanzen Nachrüstungen durchgeführt werden.

Ein dauerhaft sicherer Zustand der Maschinen lässt sich nur mit regelmäßigen Prüfungen und Wartungen erreichen. Gut gewartete Maschinen fallen seltener durch Störungen während der Produktion aus und erreichen somit eine höhere Produktivität als Maschinen, die nicht vorbeugend gewartet werden.

Ein großer Teil der Unfälle an Maschinen ereignet sich, wenn die Produktion unterbrochen ist, z. B. bei Reparaturen, der Störungsbeseitigung oder beim Einrichten der Maschinen. Die Ursachen liegen zum Teil darin, dass bei Maschinenstillständen möglichst schnell zu handeln ist und in der Regel die vorhandenen Schutzeinrichtungen geöffnet werden müssen.

Werden ungeplante Maschinenstillstände reduziert und notwendige Wartungsarbeiten so geplant, dass sie sorgfältig und ohne Zeitdruck ausgeführt werden können, lassen sich die Kosten für die Stillstände und das Unfallrisiko in der Produktion deutlich verringern.

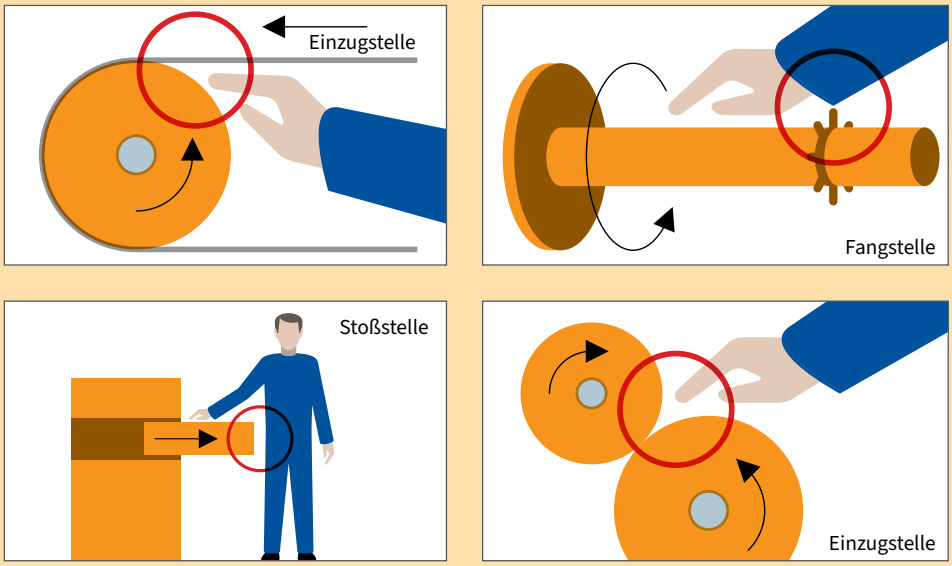
Regelmäßige Wartung

Mit den Maschinenherstellern sind Wartungsintervalle festzulegen und terminlich zu überwachen. Regelmäßige Wartungen sind leichter mit der Produktion abzustimmen als ungeplante Arbeiten bei plötzlich auftretenden Störungen.

Regelmäßige Prüfungen

Durch regelmäßige Prüfungen werden Defekte oder Manipulationen der Sicherheitseinrichtungen frühzeitig erkannt und können beseitigt werden, bevor es zu einer Störung oder einem Unfall kommt. Bewährt hat sich ein Prüfplan für jede Maschine, der alle erforderlichen Prüfungen berücksichtigt. Im Prüfplan wird genau geregelt, welche Prüfungen von wem zu welchem Zeitpunkt durchzuführen sind.

Die Prüfungen reichen:
- von täglichen Routineprüfungen (z. B. Funktionsprüfung der Lichtschranken einer Planschneidemaschine vor Arbeitsaufnahme durch den Maschinenbediener)
- über Kontrollen der Vollständigkeit und der Funktion von Sicherheitseinrichtungen durch den Einrichter vor Produktionsfreigabe,



Beispiele für Gefahrenstellen an technischen Arbeitsmitteln

- und regelmäßigen Inspektionen der Maschinen durch die betrieblichen Vorgesetzten
- bis zu den vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Überprüfungen (z. B. Planschneidemaschinen, Stanztiegel) durch Sachkundige.

Weitere Informationen erhalten Sie unter ↗ medien.bgetem.de mit Eingabe der jeweiligen Bestellnummer:

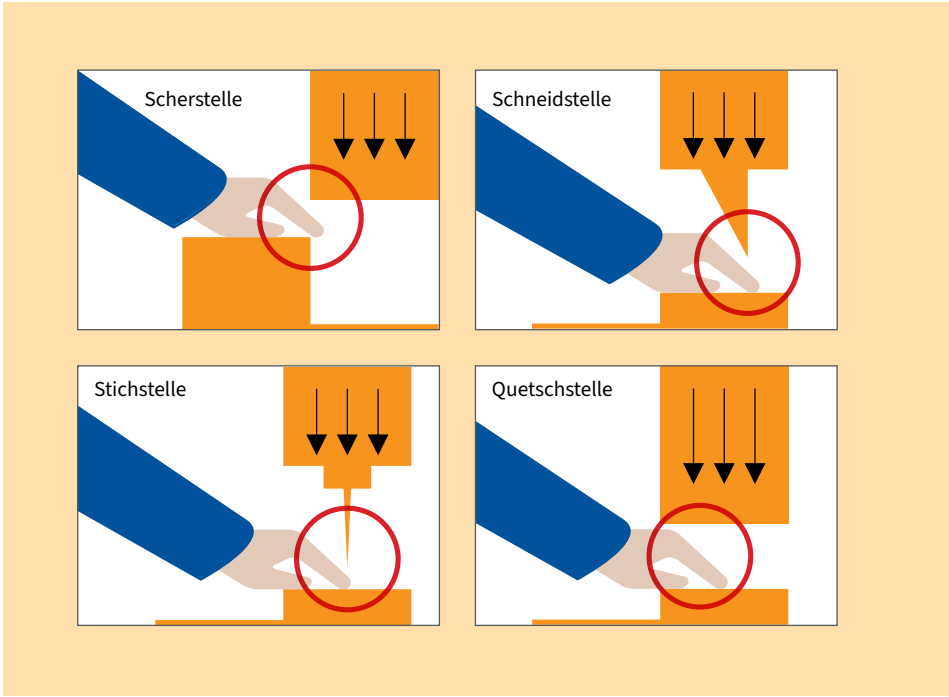
- Planschneidemaschinen: Prüffirmen und Prüfliste für Maschinen, deren Hersteller nicht mehr existieren (S309)
- Stanztiegel mit Handanlage: Prüffirmen und Checkliste für Maschinen, deren Hersteller nicht mehr existieren – Sicherheitstechnische Ausrüstung und notwendige Nachrüstungen (S310)
- Halbautomatische Siebdruckmaschinen – Prüffirmen und Prüfliste für Maschinen, deren Hersteller nicht mehr existieren (S311)
- Trotz CE – genaues Hinschauen beim Kauf neuer Maschinen lohnt sich (S313)
- Sicheres Betreiben von älteren Planschneidemaschinen (S338)

Die Prüfunterlagen dokumentieren die Sicherheit der Maschinen und geben einen Überblick über die Erledigungsstände und Zuständigkeiten. Sie sollten an zentraler Stelle bereitgehalten werden, am besten gemeinsam mit Sicherheitsbeurteilungen, Genehmigungen, Erlaubnisbescheinigungen oder Prüfberichten.

Einrichten und Reinigen

Beim Einrichten und Reinigen von Maschinen werden in den meisten Fällen vorhandene Schutzeinrichtungen geöffnet. Die Maschinen lassen sich dann entweder nicht mehr oder nur noch im Tippbetrieb mit reduzierter Geschwindigkeit in Gang setzen, um eine Gefährdung möglichst gering zu halten. Wird diese Schutzfunktion außer Betrieb gesetzt, bestehen nicht nur besondere Gefahren beim Einrichten. Es kommt zudem häufig vor, dass die Maschinen anschließend auch in der Produktion ohne wirksame Schutzeinrichtungen betrieben werden.

Werden Schutzeinrichtungen als störend empfunden, z. B. beim Einrichten, sollte gemeinsam mit dem Maschinenhersteller und/oder der Berufsgenossenschaft eine



sichere Lösung gesucht werden. Das Umgehen von Schutzeinrichtungen steigert die Unfallgefahr und ist unzulässig.

Mit dem Einrichten und Reinigen sollte nur Personal betraut werden, das vorher gründlich über die Gefahren unterwiesen wurde und sich der Verantwortung für die sichere und störungsfreie Produktion bewusst ist. Für diese Arbeiten ist ausreichend Zeit einzuplanen, damit sie sicher und sorgfältig durchgeführt werden können.

Nach dem Einrichten müssen in jedem Fall die Vollständigkeit und Funktion der Schutzeinrichtungen überprüft werden; erst danach ist die Maschine vom verantwortlichen Einrichter freizugeben. Es darf nur mit freigegebenen Maschinen gearbeitet werden.

Produktion

Wer während der Produktion die Maschinen bedient, muss genau darüber unterwiesen werden, welche Arbeiten er oder sie selbst durchführen kann und wann der oder die Maschinenführende oder Maschineneinrichtende herangezogen werden muss.

Täglich vor Aufnahme der Produktion ist von den Bedienenden die Vollständigkeit und Funktion der Schutzeinrichtungen zu überprüfen.

Um Schwachstellen in der Produktion besser zu erkennen, empfiehlt es sich, alle Unfälle und Störungen aufzuzeichnen – auch leichte und Beinaheunfälle. Auch Störungen, bei denen niemand verletzt wurde, die aber zum Produktionsstillstand führten, oder von den bedienenden Personen erkannte Fehler sollten erfasst werden. Die Auswertung hilft, betriebliche Schwachpunkte besser zu erkennen und über Gegenmaßnahmen zu entscheiden – z. B., ob es sinnvoller ist, bei einem Defekt die Produktion anzuhalten und sofort zu beheben oder die Reparatur auf die nächste geplante Wartung zu verschieben.

Störungsbeseitigung

Für die Beseitigung von Störungen muss die Maschine immer stillgesetzt werden. Bei Entstörungsarbeiten von geringem zeitlichem Umfang reicht es meist aus, die Maschine durch Öffnen einer elektrisch verriegelten Schutzhaube oder Betätigung des Not-Aus-Tasters stillzusetzen. Hierbei muss aber beachtet werden, dass besonders bei älteren Maschinen nicht alle Restenergien abgebaut werden und die Maschine sich beim Lösen eines verklemmten Produktes plötzlich weiterbewegen kann. Die Folge sind häufig schwere Verletzungen der Hände. Auch das Umgreifen von Schutzeinrichtungen kann zu unerwarteten Maschinenbewegungen führen, wenn mit der Hand z. B. eine Lichtschranke ausgelöst wird.

Bei umfangreicheren Entstörungs- oder Wartungsarbeiten ist die Maschine auf jeden Fall durch Betätigung des Hauptschalters stillzusetzen und gegen Wiedereinschalten zu sichern.



Störungen nur bei Maschinenstillstand beseitigen: Erst sichern, dann entstören.

Transportarbeiten

Beim Transportieren ereignen sich viele, z. T. schwere Unfälle. Zu den Ursachen zählt neben baulichen Mängeln häufig auch Zeitdruck und Unachtsamkeit.

Transportarbeiten stellen eine verantwortungsvolle Aufgabe dar. Große Sachwerte müssen unbeschadet, sach- und termingerecht transportiert und geliefert werden. Ausbildung und Information der Ausführenden liegen in der Verantwortung des oder der Vorgesetzten. Bewährte Mittel sind Unterweisungsgespräche und Betriebsanweisungen. Für das Erarbeiten von Betriebsanweisungen stehen bei der Berufsgenossenschaft Muster-Betriebsanweisungen (Transport, BZ001) zur Verfügung, für die Durchführung von Unterweisungsgesprächen existieren themenbezogene Faltblätter (Unterweisungshilfen) und ein Leitfaden.

Weitere Informationen finden Sie unter ↗ medien.bgetem.de mit Eingabe der jeweiligen Bestellnummer:

- Unterweisungshilfen gesamt (PU022-0)
- Handbetriebene Transportmittel (PU022-15)
- Tragen von Sicherheitsschuhen (PU022-17)
- Arbeiten mit dem Gabelstapler (PU022-19)
- Mitgängerflurförderzeuge (MFZ) (PU022-20)
- Sehen und gesehen werden beim Gabelstaplereinsatz (PU022-21)

Durch eine schriftliche Beauftragung kann geregelt werden, dass nur qualifizierte Mitarbeitende Transportmittel bedienen. Wer einen Gabelstapler fährt, muss entsprechend ausgebildet und in jedem Fall schriftlich beauftragt sein.

Steht ein Neu- oder Umbau an, sollten beim Optimieren des Produktionsablaufes und der Transportvorgänge auch Unfallgefahren berücksichtigt und reduziert werden, indem z. B. rutschhemmende Bodenbeläge verlegt werden.

Aber auch in den bestehenden Produktionshallen können Transportarbeiten sicherer gemacht werden, z. B. durch das sicherheitsbewusste Verhalten derjenigen, die dort arbeiten.

Verkehrswege freihalten

Hindernisse im Verkehrsweg beeinträchtigen nicht nur den Materialfluss. Sie verursachen auch Stoperstellen und gefährliche Einengungen. **Deshalb gilt:** Verkehrswege sind keine Lagerflächen, auch nicht für kurzzeitiges Abstellen.

Mehr Rücksicht nehmen

Die Unfallanzeigen machen deutlich, dass Fußgängerinnen und Fußgänger häufig von Gabelstaplern oder anderen Transportmitteln angefahren werden. Hier hilft mehr gegenseitige Rücksichtnahme.

Wer Transportmittel bedient, sollte u. a. folgendes beachten:

- nur vorgesehene Verkehrswege benutzen,
- immer mit angepasster Geschwindigkeit fahren,
- an unübersichtlichen Stellen die Geschwindigkeit reduzieren,
- besonders vorsichtig rückwärts fahren.

Wer zu Fuß unterwegs ist, sollte u. a. beachten:

- dass nur die markierten Verkehrswege für Fußgänger zu nutzen sind. Staplerfahrende haben nur eine eingeschränkte Sicht und nutzen daher die von den Fußgängern getrennten Verkehrswege für den Staplerverkehr.
- dass schwer beladene Transportmittel bei einem Ausweichmanöver nur träge reagieren können.
- dass insbesondere Elektrostapler kaum zu hören sind.
- Wer mit Staplerfahrenden sprechen möchte, steht am sichersten neben dem Vorderrad.



Handhubwagen erleichtern den Transport von Lasten.

Auf das richtige Beladen achten

Richtiges Beladen erleichtert die Arbeit und spart Zeit. Falsch aufgenommene Ladung kann beim Transportieren die Sicht einschränken, rutschen oder kippen und gefährdet so jeden, der sich in der Nähe des Transportmittels aufhält. Dies gilt speziell beim Fahren an Steigungen und in Kurven.

Mit Handhubwagen sicherheitsbewusst umgehen

Die Ladung muss richtig aufgenommen werden: Die Last muss – möglichst nahe am Schwerpunkt – sicher aufliegen, so dass sie nicht kippen kann. Wer Mängel feststellt, sollte diese unverzüglich melden. Hydraulik und Laufrollen müssen regelmäßig überprüft und instandgehalten werden.

Sicherheitsbewusst Gabelstapler bedienen

Naturgemäß ist das Sichtfeld des Fahrers eingeschränkt. Dies erfordert erhöhte Aufmerksamkeit und ein aktives Beobachten des Umfeldes, gerade wenn sich Fußgänger in der Nähe befinden.

Beim Fahren muss die Gabel immer abgesenkt werden. Wer mit angehobener Last fährt, riskiert ein verdecktes Sichtfeld und, dass der Gabelstapler kippt – speziell in Kurven oder an Steigungen.



Beim Fahren muss die Gabel immer abgesenkt werden.

Sollte der Gabelstapler dennoch kippen: Nicht abspringen, sonst besteht erhebliche Verletzungsgefahr, z. B. durch das Dach der Fahrerkabine. Fahrerrückhaltesysteme (z. B. Gurt oder Sicherheitsbügel) sind zu verwenden. Die Fahrenden müssen auch dafür sorgen, dass kein Unbefugter den Gabelstapler bedient. **Deshalb:** beim Verlassen Schlüssel abziehen.

Gabelstapler dürfen nicht als Leiter oder Mitfahrgelegenheit missbraucht werden: Absturzunfälle können die Folge sein.

Nicht Rollerfahren

Gefährdungen beim Rollerfahren auf Handhubwagen werden noch immer nicht ernst genommen. Verletzungen durch Unfälle zeigen: Transportgeräte sind kein Spielzeug.



Handhubwagen richtig benutzen: Handhubwagen ziehen! Aufkleber (H065), medien.bgetem.de

Sicherheitsschuhe

In Bereichen, in denen mit Fußverletzungen zu rechnen ist, müssen Sicherheitsschuhe getragen werden. Dies ist im Transportbereich in der Regel der Fall. Der Betrieb muss die Sicherheitsschuhe zur Verfügung stellen, die Beschäftigten müssen sie tragen und auch pflegen. Verschlissene Sicherheitsschuhe müssen ersetzt werden. Bei der Auswahl sollten die Beschäftigten mit einbezogen werden.



Bei Transportarbeiten müssen Sicherheitsschuhe getragen werden.

Paletten

Unsachgemäßer Umgang mit leeren Paletten ist eine häufige Unfallursache. Folgende Regeln sind zu beachten:

- Beschädigte Paletten umgehend aussondern.
- Belastungsgrenzen und Palettengrößen beachten.
- Paletten nicht hochkant aufstellen.
- Paletten nicht im Verkehrsweg oder auf der freien Bewegungsfläche am Arbeitsplatz abstellen.
- Lagerflächen für leere Paletten schaffen und kennzeichnen.
- Leere Paletten nicht zu hoch stapeln.
- Paletten nicht als Podeste oder Trittstufen verwenden.
- Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe tragen.
- Einwegpaletten dürfen nach Gebrauch nur dann wiederverwendet werden, wenn sie gut erhalten sind.

Weitere Informationen:
im Medienportal ↗ medien.bgetem.de mit dem Themen-Filter „Innerbetrieblicher Transport“, z. B.:

- Broschüre: Sicherheit und Gesundheit beim betrieblichen Transport und Verkehr (MB035)
- Checklisten:
  – Umgang mit Gabelstaplern (S215)
  – Innerbetrieblicher Transport (S244)

Zu bestellen bei der BG ETEM:
↗ medien.bgetem.de,
Webcode: M18734671



Tipps

- Verkehrswege freihalten und nicht als Lagerfläche nutzen.
- Mitarbeitende qualifizieren und informieren: Betriebsanweisungen und Unterweisungen weisen auf Gefahren hin und zeigen richtiges Verhalten.
- Insbesondere Personen, die Gabelstapler fahren, müssen ausgebildet sein.
- Rücksicht auf andere nehmen.
- Mit Gabelstaplern und Handhubwagen sicherheitsbewusst umgehen: Richtig beladen und Geschwindigkeit anpassen.
- Sicherheitsschuhe tragen.
- Nicht Rollerfahren.
- An unübersichtlichen Stellen Spiegel an der Decke vorsehen.

Gestaltung des Arbeitsplatzes

Erwiesen ist, dass häufiges Heben, Tragen und Umsetzen von Lasten die Entstehung von Rückenproblemen begünstigt.

Heben, Tragen und Umsetzen von Lasten

An fast allen Arbeitsplätzen in der Weiterverarbeitung und in der Buchbinderei gehört das Bewegen von Papierstapeln per Hand zum Alltag. Sei es beim Einlegen in den Sammelhefter oder beim Palettieren nach dem Klebebinden – in der Regel werden die Stapel mit der Hand eingelegt und auch wieder abgenommen. Folgende Verhaltensweisen belasten den Rücken:

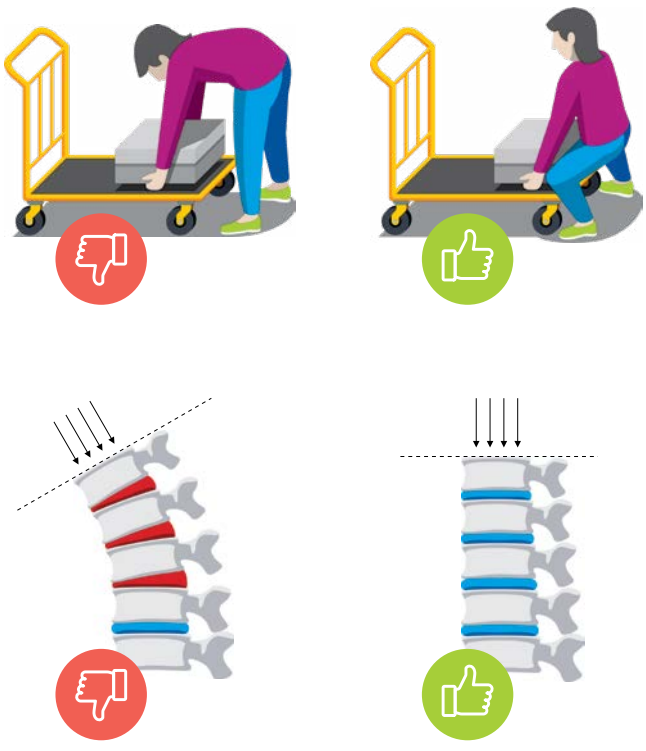
1. Häufig werden Papierstapel aus Bodennähe gehoben und auch dort wieder abgelegt. Oft finden auch ungünstige Hebetechniken wie „aus dem Rücken heben“ Anwendung.
2. Beim Heben des Papierstapels wird gleichzeitig eine Drehbewegung des Oberkörpers ausgeführt.
3. Einlegetätigkeiten müssen oft mit weit ausgestreckten Armen verrichtet werden, da die Maschinen nicht anders bestückt werden können. Je weiter eine Last vom Körper entfernt getragen wird, desto größer ist die Belastung für die Wirbelsäule.

Rückenbeschwerden, die beim Bewegen von Lasten auftreten, können auf eine ungünstige oder übermäßige Belastung der Bandscheiben hinweisen.

Belastungen der Bandscheiben beim Heben und Tragen

Die Bandscheiben, die zwischen den einzelnen Wirbelkörpern liegen, bestehen aus einem Faserring und einem Gallertkern. Durch die wechselnde Anordnung von „kompakten“ (Wirbelkörper) und flexiblen Teilen (Bandscheiben) erhält die Wirbelsäule ihre Beweglichkeit.

Beim Anheben eines 50-kg-Gewichtes mit rundem Rücken lasten auf den Bandscheiben der Lendenwirbelsäule etwa 700 kg. Nicht weiter schlimm für eine gesunde Bandscheibe. Ist die Bandscheibe jedoch durch den Alterungsprozess oder häufige einseitige Belastung vorbelastet oder vorgeschädigt, können ernsthafte Schäden die Folge sein.



Bandscheibenbelastung beim Heben mit „rundem“ und „geradem“ Rücken

Auf häufige und einseitige Belastungen reagiert die Rumpfmuskulatur mit Verkrampfungen und Verspannungen. Dies verstärkt die Druckbelastungen auf die Bandscheiben und beansprucht die Wirbelsäule.

Während des Hebevorgangs mit rundem Rücken wird der Druck, der auf den Bandscheiben lastet, ungleich verteilt (siehe vorherige Seite, Abbildung links). Die Bandscheiben werden im vorderen Bereich mehr belastet und dadurch keilförmig verformt; der zuvor in der Mitte liegende Bandscheibenkern wird nach hinten in Richtung Rückenmarkskanal geschoben.

Bei vorgeschädigter Bandscheibe kann der Bandscheibenkern auf Nerven im Rückenmarkskanal drücken. Reißt der Faserring, kommt es zu einem Bandscheibenvorfall.

Rückengerechtes Heben und Tragen

In der Weiterverarbeitung und in der Buchbinderei werden häufig Lasten unter ungünstigen Randbedingungen bewegt. Besonders wichtig ist deshalb das rückengerechte Verhalten am Arbeitsplatz. Beim Heben oder Absetzen ist auf eine belastungsarme Ausführung zu achten, d. h. Vermeiden von Rundrücken (siehe vorherige Seite, Abbildung rechts) oder Hohlkreuz, besonders aber auch von Verdrehungen der Wirbelsäule.

Auf eine belastungsarme Ausführung während des Absetzens und Bückens sollte ebenfalls geachtet werden.

Beim Heben schwerer Lasten sollten Sie Folgendes berücksichtigen:

- Möglichst nah und frontal zum Gegenstand stehen.
- Füße mindestens hüftbreit aufsetzen.
- Auf vollständigen Fuß-Boden-Kontakt achten.



Ergonomisch günstige Höhe zum Stapeln

- Bauchmuskeln anspannen, jedoch nicht die Luft anhalten.
- Aus den Beinen heben (Beine beugen; Kniewinkel nicht unter 90 °).
- Rücken während des Arbeitsvorgangs gerade halten.
- Last nicht ruckartig bewegen.
- Verdrehungen der Wirbelsäule vermeiden.

Da die Beanspruchung der Wirbelsäule von einer Vielzahl von Einflussfaktoren abhängt, kann die Frage nach den zulässigen Lastgewichten nur schwer beantwortet werden. Neben dem Lastgewicht und der Körperhaltung ist die Häufigkeit der Hebe- und Tragevorgänge pro Arbeitsschicht von besonderer Bedeutung. Bei kleinen Lastgewichten von 1 bis 2 kg und optimalen Arbeitsbedingungen können einige hundert Hebevorgänge pro Schicht unkritisch sein. Große Lasten über 25 kg stellen dagegen auch für Männer bei gelegentlichen Hebe- und Tragevorgängen eine hohe Belastung dar.

Frauen sollten zur Vermeidung eines Gesundheitsrisikos Lastgewichte über 15 kg nur in Ausnahmefällen heben oder tragen.

Unter optimalen Ausführungsbedingungen und normalen Handhabungshäufigkeiten werden Lasten von 10 kg für Männer und 5 kg für Frauen als unkritisch angesehen.

Vermeiden von Rundrücken



Falsches Heben



Richtiges Heben

- **Werdende Mütter** dürfen nach dem Mutterschutzgesetz keine Arbeiten durchführen, bei denen regelmäßig (d. h., mehr als zwei bis drei Mal pro Stunde) Lasten von mehr als 5 kg oder
- gelegentlich Lasten von mehr als 10 kg ohne mechanische Hilfsmittel von Hand gehoben, bewegt oder befördert werden müssen.

Zur Beurteilung des Gesundheitsrisikos an Anlege- und Abstapelarbeitsplätzen hat sich die Leitmerkmalmethode bewährt. Mit ihr lässt sich ermitteln, ob technische Hilfen zur Verfügung gestellt werden müssen. Nähere Informationen enthalten die Broschüre „Ergonomie“ (MB008) unter ↗ **medien.bgetem.de, Webcode: M18899748)** und auf unserer Website „Ergonomie in Buchbinderei und Papierverarbeitung“ unter ↗ **www.bgetem.de**, **Webcode: 19564287**.

Weitere Informationen:

↗ **medien.bgetem.de:**

- Unterweisungshilfe: Heben und Tragen (PU022-16)
- Betriebsanweisung: Heben und Tragen (B049)

↗ **DGUV Information 208-033: Muskel-Skelett-Belastungen – erkennen und beurteilen**

Hebe- und Stapelhilfen

Zur Verbesserung der Situation an den Anlege- und Abstapel-Arbeitsplätzen bietet sich der Einsatz von Hebe- und Stapelhilfen an (vgl. Abbildungen nächste Seite). Damit das richtige Gerät beschafft werden kann, muss geprüft werden, ob das Gerät nur stationär als Palettierhilfe oder auch als Transportmittel eingesetzt werden soll.

Automatische Höhenanpassung

Viele Geräte können auch mit automatischer Höhenanpassung ausgestattet bzw. nachgerüstet werden. Dies gewährleistet, dass die richtige Arbeitshöhe während des Be- und Entladevorganges der Paletten automatisch angepasst wird.

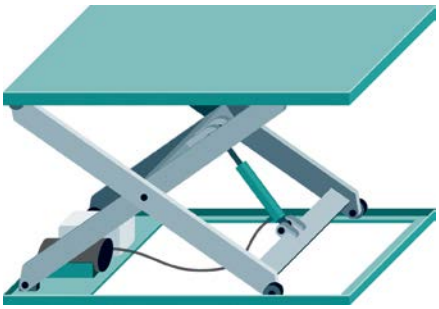
Bei der Neuanschaffung von Maschinen sollte darauf geachtet werden, dass diese ergonomisch günstig gestaltet sind. Dies gilt insbesondere für die ergonomisch richtige Arbeitshöhe (z. B. mitgelieferte Podeste). Außerdem muss die Maschinenkonstruktion gewährleisten, dass Einlegearbeiten in Körpernähe ausführbar sind und Fehlhaltungen durch fehlenden Freiraum für die Beine vermieden werden.

Tipps

- Hebe- und Stapelhilfen einsetzen, um Lasten nicht aus Bodennähe heben zu müssen.
- Das Material oder die Paletten möglichst so aufstellen, dass lange Tragewege sowie Drehbewegungen des Oberkörpers beim Heben vermieden werden.
- Eine Hebetechnik wählen, die reines Heben aus dem Rücken vermeidet und die Kraft der Beine beim Heben der Lasten nutzt.
- Mit dem Team über die speziellen Schwierigkeiten am Arbeitsplatz und Verbesserungsmöglichkeiten sprechen.



Gabelhubwagen, Elektrohebung: Handverfahrbar, die Gabeln sind in der Höhe elektrisch verstellbar. Vergleichbare Geräte werden auch mit kraftbetriebenem Fahrwerk angeboten.



Scherenhubtisch: Fest eingebaute Hubeinrichtung, Be- bzw. Entladung mit einem Gabelstapler erforderlich. Antrieb über Elektromotor.



Scherenhubwagen: Bewegliche Hebegeräte mit hydraulischem Hubwerk, das von Hand oder von einem Elektromotor gesteuert wird; das Fahrwerk ist nicht kraftbetrieben.

Exkurs – verwendungsfähige kollaborierende Roboter

Was sind kollaborierende Roboter und wie sind diese Anlagen aufgebaut?
Zunehmend werden in der Druckverarbeitung kollaborierende Robotersysteme eingesetzt, z. B. zum Abstapeln von Erzeugnissen auf Paletten. Kollaborierende Roboter werden oft auch als assistierende Roboter oder Cobots bezeichnet.

Kollaborierender Betrieb bedeutet, dass Roboter direkt mit dem Menschen zusammenarbeiten, d. h. sich einen Arbeitsraum teilen. Viele Anwendungen mit dem Cobot sind eher kooperierend als kollaborierend. Das bedeutet, Bedienende arbeiten nicht Hand in Hand mit dem Cobot, Berührungen mit diesem sind nicht vorgesehen. So ist beispielsweise der Abtransport voller Paletten und das Beschicken mit leeren Paletten an einem Cobot-Abstapler eine kooperierende Tätigkeit.

Durch die Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) darf keine größere Gefährdung entstehen als bei Arbeiten in getrennten Arbeitsräumen. Bei der MRK muss also durch geeignete technische Schutzmaßnahmen mindestens das gleiche Sicherheitsniveau erreicht werden wie im konventionellen Betrieb. Darüber hinaus muss die MRK Fehlhandlungen oder Fehlverhalten der bedienenden Person tolerieren, ohne diese zu gefährden.

Wichtig für den Beschaffungsprozess
Beim Kauf sollte aus nachfolgenden Gründen auf das Vorhandensein einer Konformitätserklärung und der entsprechenden CE-Kennzeichnung geachtet werden.

Ein Roboter ist für sich gesehen eine unvollständige Maschine. Erst mit der Integration in eine Gesamtanlage oder Maschine wird hieraus eine vollständige Maschine. Dies führt im Regelfall dazu, dass der Betreiber, der diesen Roboter an eine Maschine stellt und für eine Aufgabe mit

▶

einem Greifer ausrüstet, zum Maschinenhersteller wird. Liegt keine Konformitätserklärung und keine CE-Kennzeichnung vor, muss der Betreiber das Konformitätsbewertungsverfahren als Hersteller durchführen und die CE-Kennzeichnung anbringen sowie die Konformitätserklärung ausstellen.

Hierbei ist nicht nur die bestimmungsgemäße Verwendung zu betrachten, sondern auch vorhersehbare Fehlanwendungen. Dazu sind u. a. auch Wartungsarbeiten, Störungsbeseitigung und reflexartiges Handeln des Bedienpersonals zu berücksichtigen.

Wesentlich bei der Betrachtung sind die einwirkenden Kräfte und Drücke, die bei Kontakt mit dem Menschen auftreten. Der Hersteller von verwendungsfähigen, kollaborierenden Systemen kann entsprechende Auskünfte über die möglichen biomechanischen Belastungen im Falle eines Kontaktes zwischen Mensch und Maschine geben.

Schutzmaßnahmen

Vor der Verwendung von Cobots ist von der Unternehmensführung eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen. Dazu sind auch die Herstellervorgaben aus der Betriebsanleitung hinsichtlich der bestimmungsgemäßen Verwendung zu beachten.

Die Unternehmensleitung darf nur Arbeitsmittel zur Verfügung stellen, die sicher zu betreiben sind. Dabei müssen sich die Schutzmaßnahmen aus der Produktsicherheit und aus der Gefährdungsbeurteilung ergänzen.

In der Gefährdungsbeurteilung sind beispielsweise die folgenden Punkte zu berücksichtigen:

- Es darf keine Überschneidung des kollaborierenden Bereichs (KB) mit Verkehrs- und Fluchtwegen geben.
- Der KB muss frei bleiben, beispielsweise dürfen sich keine Bedieneinrichtungen, Feuerlöscher usw. im KB befinden.
- Am Aufstellungsort dürfen in den Arbeitsbereichen keine Scher- und Quetschstellen entstehen. Hierzu sind die vorgesehenen Mindestabstände zu feststehenden Elementen einzuhalten.
- Da keine Schutzeinrichtungen verwendet werden, sollte der maximale Bewegungsbereichs des Cobots inklusive „Last“ deutlich markiert sein.
- Die Unternehmensführung hat festzulegen, wer den KB betreten darf.
- Der mögliche Zugriff einer Person bei herabgefallenen Lasten ist immer zu erwarten. Daraus können Gefährdungen für den Kopf und Hals resultieren.
- Ermittelte Restgefährdungen sind durch geeignete Maßnahmen nach der Rangfolge Technisch–Organisatorisch–Persönlich zu reduzieren.

Qualifikation des Personals und Unterweisungen

Beim Betrieb kann es zu Störungen des Ablaufs kommen. Durch eine klare Regelung (z. B. mittels Kompetenzmatrix) wird unterschieden, durch wen Störungen beseitigt und Instandhaltungen durchgeführt werden. Das jeweilige Personal muss dazu entsprechend geschult und unterwiesen werden. Bei den Unterweisungen und Betriebsanweisungen muss unterschieden werden:

- Die Unterweisungen für Bedienende beziehen sich auf den Betrieb und auf vorher definierte Störungen, für die sie qualifiziert sind.
- Die Unterweisungen für das Instandhaltungspersonal beziehen sich darüber hinaus auf die Gefährdungen und Maßnahmen für den Arbeitsauftrag. Daher müssen sie wesentlich ausführlicher sein.



BG ETEM-Faltblatt (S044): Sicherheit an Maschinen

Die Anwendung der Norm ISO/TS 15066:2016: Roboter und Robotikgeräte – Kollaborierende Roboter (Sicherheitsanforderungen an kollaborierende Industrieroboter-systeme und die Arbeitsumgebung; Einhalten der Leistungs- und Kraftgrenzen) im Kaufvertrag bestätigen lassen

Weitere Informationen:

- ISO/TS 15066:2016-02: Roboter und Robotikgeräte – Kollaborierende Roboter
- DGUV Information 209-074: Industrieroboter
- DGUV Fachbereich aktuell FB HM – 080: Kollaborierende Robotersysteme
- BG ETEM-Broschüre: Sicherheitsgerechtes Konstruieren von Druck- und Papierverarbeitungsmaschinen (MB050)
- BG ETEM-Broschüre: Maschinen sicher beschaffen und betreiben (MB046)
- BG ETEM-Faltblatt: Sicherheitsabstände (S044)

Belastungen durch langes Stehen

„In den Schultern und im Nacken bin ich eigentlich fast immer verspannt. Manchmal, besonders wenn es so richtig stressig in unserem Betrieb zugeht, tut mir durch das lange Stehen der ganze Rücken weh."

Diese Aussage einer Betroffenen macht deutlich, dass durch die ausschließlich stehende Tätigkeit der gesamte Bewegungsapparat, d. h. Knochen, Gelenke und Muskeln, besonders im Bereich Rücken, Becken, Beine und Füße, stark beansprucht werden. Langes Stehen führt auf Dauer dazu, dass die Muskulatur schneller ermüdet. So fällt es der Muskulatur zunehmend schwerer, die Wirbelsäule aufrecht zu halten. Fehlhaltungen können die Folge sein.

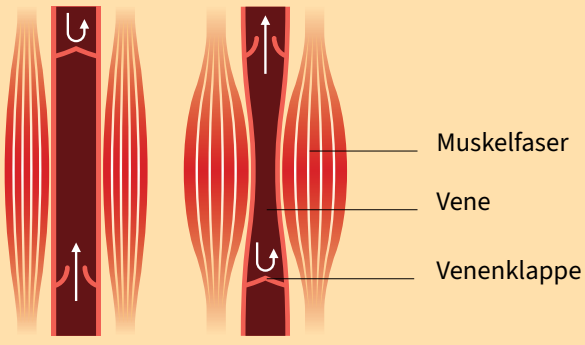
Die Stehbelastung wird durch die Stehdauer und die Beschaffenheit des Bodens beeinflusst. Ein harter Betonboden erhöht die körperliche Belastung und fördert die „Stehstarre". Treten nach einem längeren Zeitraum Ermüdungserscheinungen in der Muskulatur auf, so nimmt die Druckbelastung auf die Bandscheiben zu.

Langes Stehen führt auf Dauer nicht nur zu einer schnelleren Ermüdung der Muskulatur, es stellt auch eine Belastung für den Stoffwechsel und das Herz-Kreislauf-System dar.

Beim Gehen werden die Beinvenen durch abwechselndes An- und Entspannen der Beinmuskulatur zusammengedrückt und geöffnet und der Rücktransport des Blutes zum Herzen wird unterstützt. Bei stehender Tätigkeit fällt dieser Mechanismus der „Muskelpumpe" aus und dies kann zu geweiteten Venen, schmerzhaften Stauungen, Krampfadern und dem Gefühl „schwerer Beine" führen.

Bei Frauen wird beim Stehen zusätzlich der Unterleib stark belastet. Durch den dauerhaften Druck der inneren Organe und die Ermüdung der Bauch- und Beckenmuskulatur kann es bei Frauen in Stehberufen zu Lageverschiebungen der Gebärmutter kommen.

Wirkung der „Muskelpumpe"



Die Bewegungen der sich zusammenziehenden Muskeln wirken wie eine Pumpmassage auf die benachbarten Venen und Lymphgänge. Sie helfen, venöses Blut „nach oben" in Richtung Herz zu pumpen.

Darüber hinaus erschweren häufig starre Arbeitshöhen und eintönige Arbeitsabläufe, z. B. bei Tischarbeiten, den aufrechten Stand. Dies führt dazu, dass weitere Fehlhaltungen im Stehen, z. B. eine starke Neigung der Halswirbelsäule nach vorn, hochgezogene Schultern oder ein gerundeter Rücken, entstehen.

Entlastung durch Abwechslung

Die menschliche Wirbelsäule ist nicht für eine monotone Dauerbelastung ausgelegt, sondern auf Bewegung. Sorgen Sie deshalb auch am Steharbeitsplatz für wechselnde Positionen und gezielte Entlastungshaltungen für Ihren Rücken und Ihre Beine.

Beim dauerhaften Stehen sollte darauf geachtet werden, dass

- kleinere Strecken zu Fuß zurückgelegt werden,
- zwischendurch mit den Füßen gewippt wird,
- Entlastungshaltungen eingenommen werden, beispielsweise:
  - Abstützen mit den Armen,
  - Anlehnen,
  - Hochstellen eines Beines durch die Nutzung von Trittstufen,
  - Stehhilfen.

Bodenmatten, richtiges Schuhwerk, Stehhilfen

Bodenmatten

Durch den Einsatz trittdämpfender Bodenmatten an den stationären Steharbeitsplätzen kann die Belastung für die Wirbelsäule und die sie umgebende Muskulatur spürbar reduziert werden. Die Trittdämpfung wird durch geschäumtes Material oder Kammern, die mit Luft oder einer Flüssigkeit gefüllt sind, erreicht.

Als Nebeneffekt bieten die Bodenmatten eine Isolierung gegen kalte Böden. Bodenmatten sind zum Teil auch als Rollenware erhältlich. Damit keine Stolperkanten entstehen, müssen die Kanten abgeschrägt sein.

Richtiges Schuhwerk

Handelt es sich um einen Steharbeitsplatz, der mit häufigem Ortswechsel verbunden ist, stellen Sicherheitsschuhe mit besonders dämpfenden Sohlen eine gute Alternative zu Bodenmatten dar.

Einige Lieferanten führen die Dämpfung individuell und gewichtsabhängig aus und bieten unterschiedliche Dämpfelemente für den Fersenbereich an.

Einseitige körperliche und psychische Belastungen in Stehberufen können durch Arbeitswechsel bzw. Mischarbeitsplätze reduziert werden.



Tischarbeiten in ergonomisch richtiger Höhe



Bodenmatten mit Trittdämpfung



Stehhilfe

Stehhilfen
Eine weitere Möglichkeit, um die körperliche Belastung an Steharbeitsplätzen zu reduzieren, sind Stehhilfen. Dabei ist zu beachten, dass eine gewisse Gewöhnungszeit erforderlich ist. An vielen Arbeitsplätzen können auch Hochstühle eingesetzt werden. Ist deren Sitzhöhe auf mehr als 600 mm einstellbar, müssen sie mit einer höhenverstellbaren Fußauflagefläche versehen sein.



Tipps

- Stehhilfen zur Entlastung benutzen. Es müssen Sitzgelegenheiten in der Nähe des Arbeitsplatzes zur Verfügung stehen, damit kurze Entspannungspausen möglich sind.
- Mit aufrechtem Oberkörper arbeiten: Die Arbeitshöhe an die individuelle Körpergröße anpassen, z. B. durch den Einsatz von höhenverstellbaren Arbeitsflächen oder die Nutzung von Aufbauten.
- Trittdämpfende Bodenmatten an den stationären Steharbeitsplätzen nutzen oder Sicherheitsschuhe mit besonders dämpfender Sohle tragen. Dadurch kann die Belastung für die Wirbelsäule und für die sie umgebende Muskulatur spürbar reduziert werden.
- Mit den Beschäftigten über die Schwierigkeiten am Arbeitsplatz und Verbesserungsmöglichkeiten sprechen. Der ↗ ErgoChecker hilft dabei, Tätigkeiten ergonomisch zu gestalten.

Zugluft

Quellen für Zugluft
- Fensterlüftung, offene Türen, Tore etc.
- Auslässe von Luftkanälen
- Absaugung an Maschinen

Maßnahmen
In der Druckverarbeitung und in der Buchbinderei kann man häufig beobachten, dass das Versandtor zum Abtransport der fertigen Waren direkt vom Arbeitsraum ins Freie führt. Dadurch entsteht, besonders im Winter, unangenehme Zugluft. Hier sollte man möglichst im Versandbereich Pufferzonen einrichten. Wo dies nicht möglich ist, können auch Streifenvorhänge oder Schnelllauftore eingesetzt werden.

Wenn Probleme mit der Fensterlüftung bestehen, sorgen technische Maßnahmen wie z. B. Ventilatoren oder raumlufttechnische Anlagen für Abhilfe.

Auslässe von Luftkanälen raumlufttechnischer Anlagen sind eine häufige Quelle von Zugluft. Einerseits muss eine bestimmte Luftmenge durchgesetzt werden, andererseits wird aber aus Kostengründen an der Zahl der Auslässe gespart.



Zugfreie Belüftung durch Gewebeschläuche

Dadurch strömt eine größere Luftmenge mit entsprechend hoher Geschwindigkeit als Zugluft aus dem Auslass.

Viele kleine Auslässe können hier Abhilfe schaffen. Außerdem sollten diese so angebracht werden, dass sich direkt darunter keine Arbeitsplätze befinden.

Gewebeschläuche ermöglichen eine zugfreie Belüftung und sind leicht zu reinigen.

Bei raumlufttechnischen Anlagen ist auch darauf zu achten, dass die gleiche Menge an Luft zugeführt wie abgesaugt wird. Dabei sind Absauganlagen an Maschinen mit zu berücksichtigen.

Wenn in einem Raum zu viel Luft abgesaugt wird, muss die Luft über Ritzen und Spalten in den Fenstern und Türen nachströmen, was zu unangenehmen Zugluftерscheinungen führt.



Tipps

- Tore nach Gebrauch sofort schließen. Arbeitsplätze in der Nähe von Toren durch flexible Wände schützen.
- Fenster, Türen und Tore sorgfältig abdichten, wenn für ausreichend Frischluftzufuhr gesorgt ist.
- Bei der Bestimmung der notwendigen Zuluftmenge Absauganlagen (z. B. Späneabsaugung, Absaugung von Dämpfen im Klebebinder) mit berücksichtigen.
- Luftauslässe nicht direkt über Arbeitsplätzen anbringen.

Lärm

Alle Töne und Geräusche, die wir hören, breiten sich in Form von Druckschwankungen in der Luft als Schallwellen aus.

Entstehung von Lärmschwerhörigkeit

Schallwellen werden von der Ohrmuschel aufgefangen und in den Gehörgang zum Trommelfell geleitet. Von hier werden die Schwingungen über die Gehörknöchelchen in das Innenohr, die etwa erbsengroße Schnecke, übertragen. Hier findet das Hören im so genannten Cortischen Organ statt. 30.000 hochempfindliche Haarzellen, die auf die Druckschwankungen reagieren, leiten diese als elektrische Impulse an das Gehirn weiter.

Lärmschwerhörigkeit entsteht durch das Absterben der Haarzellen im Cortischen Organ. Wie kommt es dazu?

Die Haarzellen werden bei jeder Druckänderung abgelenkt und versuchen dabei immer wieder, sich gegen den Druck aufzurichten. Dafür benötigen sie Energie, die über den Blutkreislauf zugeführt

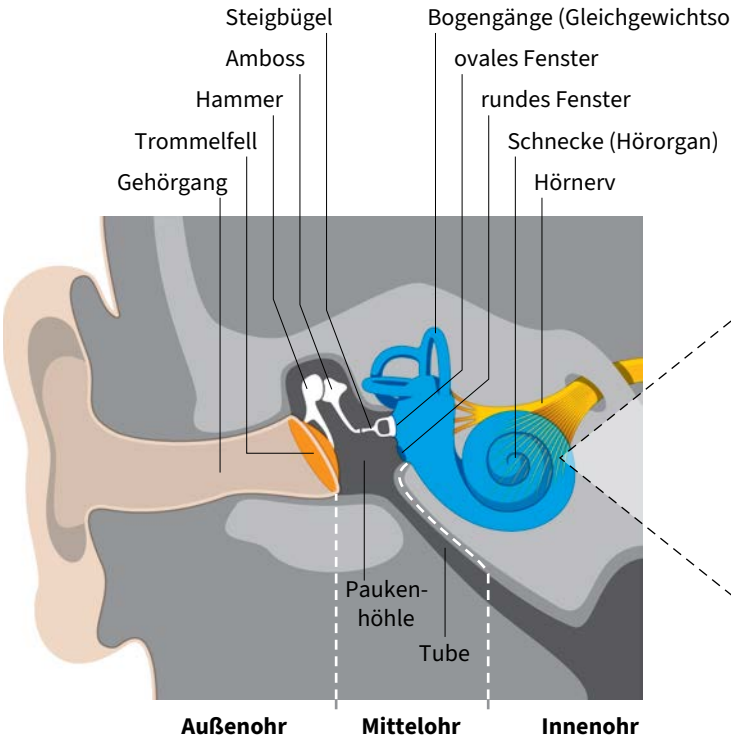
wird. Wirkt aber über einen längeren Zeitraum eine hohe Schallintensität ein, also ein Geräusch mit hoher Lautstärke, ist die Blutversorgung nicht mehr ausreichend. Die Folge ist eine Ermüdung der Haarzellen. Der Mensch hat nun den Eindruck, er habe sich an den Lärm gewöhnt, da er ihn nicht mehr so stark wahrnimmt. Leider stimmt das nicht, es sind die ersten Anzeichen einer beginnenden Schwerhörigkeit!

Folgt auf diese Ermüdung keine ausreichende Erholung, werden die Haarzellen geschädigt und sterben ab.

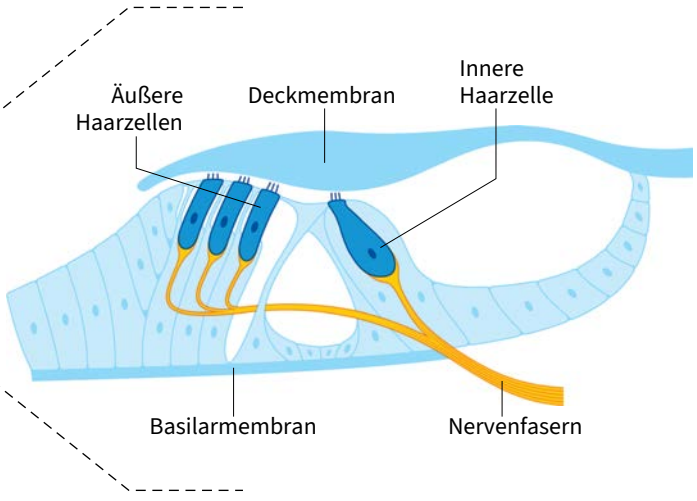
Von einer Schädigung sind zunächst diejenigen Haarzellen betroffen, die für das Verständnis von Sprache besonders wichtig sind. Bei jeder neuen Überlastung durch Lärm werden jedoch weitere Zellen zerstört: Die Schwerhörigkeit nimmt zu. Einmal zerstörte Haarzellen können nicht mehr ersetzt oder neu gebildet werden!



Aufbau des Ohres



Aufbau der Schnecke



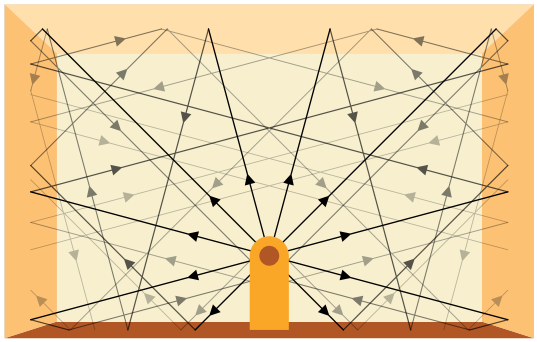
Das bedeutet:
- Lärmschwerhörigkeit lässt sich nicht heilen.
- Hörgeräte führen nicht zu einem normalen Hörvermögen.

Hörgeräte können lediglich die Lautstärke einzelner Frequenzen soweit anheben, dass die Hörschwelle überschritten wird. Sind in einem Frequenzbereich alle Haarzellen zerstört, kann auch ein Hörgerät nicht mehr helfen.

Die Gefahr der Lärmschwerhörigkeit ist abhängig von der Höhe des Schallpegels und der Dauer der Einwirkung. Wird kein Gehörschutz getragen, ist ab 85 dB(A) mit Gehörschäden zu rechnen.

Lärm beeinflusst auch das vegetative Nervensystem, das Atmung, Blutkreislauf und Stoffwechsel reguliert.

Es kann u. a. zu folgenden Reaktionen kommen:
- Erhöhung der Herzfrequenz, d. h. das Herz schlägt schneller
- Verengung der Blutgefäße mit Erniedrigung der Hauttemperatur
- Verspannung der Muskulatur
- Allgemeine Nervosität
- Kopfschmerzen
- Schlafstörungen
- Kreislaufstörungen
- Hemmung der verschiedenen Funktionen des Verdauungsapparates



Lärmquelle im geschlossenen Raum mit ungünstiger Raumakustik. Die Schallwellen werden von der Decke und den Wänden fast ungeschwächt reflektiert.

- Allgemeiner Leistungsabfall
- Konzentrationsstörungen

Diese Symptome beschreiben einen inneren Erregungszustand. Kommen die Lärmfaktoren mit anderen Stressfaktoren zusammen, wie sie in der Weiterverarbeitung und in der Buchbinderei häufig anzutreffen sind, wird die Wirkung noch verstärkt.

Lärmquellen in Druckverarbeitung und Buchbinderei

Lärmbelastungen entstehen durch Schallabstrahlungen von Maschinen sowie durch Reflexionen dieser Schallwellen im Raum. Die wesentlichen Lärmquellen in der Weiterverarbeitung und Buchbinderei sind:

- **Falzmaschinen**
  Falzmaschinen verursachen ein sehr stark impulshaltiges Geräusch, das vom Anschlagen des Falzbogens herrührt. Dieses Geräusch ist besonders kritisch, da die Impulse sehr hohe Spitzenwerte haben. Werden mehrere Falzmaschinen nebeneinander aufgestellt und gleichzeitig betrieben, addieren sich die Schallpegel und damit die Belastungen.
- **Kompressoren**
  Kompressoren sind sehr laut und geben ein sehr lästiges Dauergeräusch ab.

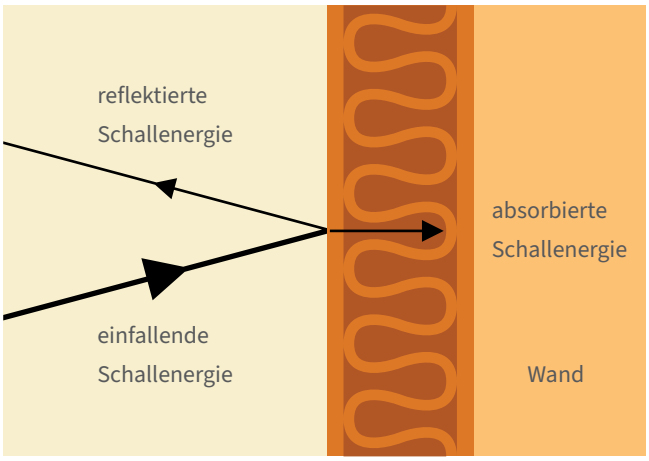
Raumakustik

Der Schallpegel wird durch Reflexionen von Wänden, Decke und Fußboden verstärkt, da sie zum direkt abgestrahlten Schall addiert werden müssen. Diesen Effekt bezeichnet man als Raumrückwirkung (siehe Abbildung links).

Die Raumrückwirkung ist abhängig von Form und Größe des Raumes sowie von den für Decke und Wände verwendeten Materialien. In der Weiterverarbeitung und der Buchbinderei sind die Räume meist niedrig und Boden, Wände sowie

Decke bestehen meist aus schallhartem Material.

Die Schallwellen werden fast ungeschwächt in den Raum reflektiert, was zu erheblich erhöhten Schallpegeln am Arbeitsplatz führt.



Dämpfung der Reflexionen durch Schallabsorptionsmaterial

Maßnahmen zur Lärmbegrenzung

Technische Maßnahmen sind grundsätzlich vorzuziehen. Erst danach sind organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen anzuwenden.

Technische Maßnahmen

- **Falzmaschinen**
  Falzmaschinen müssen mit wirksamen sekundären Schallschutzmaßnahmen ausgestattet sein, um dem Stand der Lärmminderungstechnik zu entsprechen. Schwert- und Taschenfalzmaschinen sind gekapselt. Wichtig ist, dass die Schallschutzhauben auf der Innenseite mit geeignetem Schallabsorptionsmaterial ausgeführt sind und bei der Produktion auch benutzt werden, d. h. geschlossen sind. An sogenannten Kombifalzmaschinen übernehmen die Lärmschutzhauben auch die Aufgabe einer Schutzeinrichtung, die die mechanischen Gefahren, z. B. am Falzschwert und an den Falzwalzen, sichert. Diese Schutzeinrichtungen sind über Personenschutzschalter mit den Antrieben der Falzmaschine verriegelt.
- **Kompressoren**
  Kompressoren sollten möglichst in einem separaten Raum aufgestellt werden. Dabei ist zu beachten, dass die Weglänge für die Saugluftzuleitungen begrenzt ist. Außerdem ist eine ausreichende Luftzufuhr sowohl zum Ansaugen als auch zur Kühlung zu gewährleisten. Enge Kapseln um den Kompressor herum sind auch möglich, hier ergeben sich aber häufig Wärmeprobleme.
  Sollte keine dieser Maßnahmen getroffen werden können, ist eine Aufstellung des Kompressors direkt an der Wand unbedingt zu vermeiden. Die Wand wirkt wie ein großer Reflektor und wirft den Schall in den Raum zurück.
- **Raumakustik**
  Die Raumakustik wird auch bei Neubauten häufig vernachlässigt. Bei Neubauten müssen die Begrenzungsflächen (Boden, Wände, Decke) so gestaltet sein, dass 30 % der von Maschinen abgestrahlten Schallenergie absorbiert wird. Diese Werte lassen sich bei Neubauten durch die Auswahl geeigneter Baustoffe leicht einhalten. In bestehenden Bauten sind sie nachträglich über


Schallschutz an einer Falzmaschine



Lärmdämmender Wandaufbau

zusätzliches Schallabsorptionsmaterial, das an der Decke oder an den Wänden angebracht wird, zu erreichen.

Organisatorische und persönliche Maßnahmen

Überschreitet der Tages-Lärmexpositionspegel 80 dB(A), ist persönlicher Gehörschutz zu stellen. Gleichzeitig müssen den Beschäftigten Vorsorgeuntersuchungen angeboten werden.

Erreicht der Tages-Lärmexpositionspegel 85 dB(A), müssen die Beschäftigten den Gehörschutz zwingend benutzen und ihr Gehör regelmäßig untersuchen lassen. Außerdem sind diese lauten Bereiche zu kennzeichnen.

An Falzmaschinen, Sammelheftern und im Bereich von Kompressoren kann ein Tages-Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) erreicht und auch überschritten werden. Einen genauen Überblick sollte man sich mit einer Schallmessung verschaffen. Überschreitet der Tages-Lärmexpositionspegel 85 dB(A), ist ein Maßnahmenkatalog zur Schallreduzierung zu erarbeiten.

Welche Art von Gehörschutz, ob Kapseln oder Stöpsel, benutzt wird, ist zweitrangig. Die Auswahl sollte aufgrund der Erfordernisse am Arbeitsplatz getroffen werden.

Wichtiger ist, dass der Gehörschutz konsequent über die gesamte Zeit getragen wird. Die Wirkung des Gehörschutzes hängt von der Tragedauer ab! In jedem Fall müssen die Beschäftigten über die vorhandene Lärmgefährdung und die technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen sowie die richtige Benutzung des Gehörschutzes unterwiesen werden.

Weitere Informationen:

↗ medien.bgetem.de

- DGUV Information 212-024: Gehörschutz-Informationen (212-024)
- Unterweisungshilfe: Gehörschutz (PU022-6)
- Vorlage für Betriebsanweisungen zum Thema „Lärm“ (BZ006)
- Faltblatt: Gehörschäden vorbeugen (T014)

Tipps:

- Gehörschutz immer tragen
- Schallschutzkapseln schließen
- Kein unnötiger Aufenthalt in Lärmbereichen (z. B. Kompressorraum)

Arbeitsstoffe, Hand- und Hautschutz

Was ist wichtig beim Umgang mit Arbeits-, Hilfs- und Klebstoffen?

Umgang mit Arbeits- und Hilfsstoffen

Kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe, wie Lösemittel oder Farben, kommen unter den Arbeits- und Hilfsstoffen in der Druckverarbeitung, mit Ausnahme von PUR-Klebstoffen, nur in geringem Umfang vor. Dennoch wird eine erhebliche Anzahl von Berufskrankheiten, insbesondere Erkrankungen der Haut und der Atemwege, aus Betrieben der Weiterverarbeitung gemeldet.

Auch durch nicht kennzeichnungspflichtige Arbeits- und Hilfsstoffe sind Gesundheitsgefahren möglich. Klebstoffe, Papier, Reinigungsmittel und Schmierstoffe können z. B. in geringen Mengen Konservierungsstoffe enthalten, die bei empfindlichen Personen Allergien auslösen. Auch größere Mengen an Papierstaub kann die Gesundheit gefährden.

Umgang mit Klebstoffen

Die wichtigsten Klebstoffe in der Weiterverarbeitung sind Glutinleime, Dispersionsklebstoffe, Schmelzklebstoffe sowie PUR-Klebstoffe.

Glutinleime
Diese tierischen Leime sind seit langem bekannt. In der grafischen Industrie werden sie bei Temperaturen von 50 bis 70 °C verarbeitet. Schnelles Abbinden erlaubt hohe Produktionsgeschwindigkeiten. Haupteinsatzgebiete sind Deckenmachen, Hinterkleben, Kaschieren und auch Klebebinden. Gesundheitsgefahren durch Glutinleime sind nicht bekannt. Bei Gefahr durch Verspritzen heißer Leime sollten Schutzhandschuhe aus Leder und eine Schutzbrille verwendet werden.

Dispersionsklebstoffe
Die „Weißleime“ auf der Basis wässriger, fein verteilter Kunststoffharze, wie z. B. Polyvinylacetate oder anderer Polymerisate, bilden die wichtigste Klebstoffgruppe im Bereich der Druckverarbeitung. Der Klebstofffilm vernetzt unter Wasserabgabe durch Wärmezufuhr oder durch lange Trockenstrecken.

Einsatzgebiete sind alle Bereiche der Buchbinderei, Weiterverarbeitung und Kaschierung sowie die Herstellung von Briefumschlägen, Faltschachteln und Kartonagen.

Gesundheitsgefahren durch Dispersionsklebstoffe sind in der Regel eher gering. Problematisch können aber für empfindliche Personen die in kleinen Mengen enthaltenen Konservierungsstoffe sein, wie z. B. die sensibilisierend wirkenden (Chlor-) Methylisothiazolinone (im Sicherheitsdatenblatt informieren!).

Seltener können Gesundheitsgefahren auch von Weichmachern – meist organischen Phthalaten – ausgehen. Einige dieser Phthalate sind aufgrund ihrer reproduktionstoxischen Wirkung durch die REACH-Verordnung den „besonders besorgniserregenden Stoffen“ zugeordnet worden und bedürfen einer Mitteilungspflicht an Kunden. Deshalb sollte man sich in jedem Fall bei seinem Lieferanten versichern, dass in Dispersionsklebstoffen, aber auch in Kunststofffolien auf PVC-Basis keine dieser Phthalate enthal-

ten sind. Dies gilt auch für Dispersionskleber auf Naturkautschuk-Latex-Basis. Hand- und Hautschutz sind jeweils zu beachten.

Schmelzklebstoffe
Hierbei handelt es sich um lösemittelfreie Klebstoffe auf der Basis von Kunststoffen, z. B. Ethylenvinylacetat (EVA). Bei einer Verarbeitungstemperatur von 150 bis 180 °C werden diese Kunststoffe flüssig, benetzen die zu verklebenden Oberflächen und erzeugen beim Erstarren einen festen, dauerelastischen Film. Ihr Vorteil besteht in kurzen Abbindezeiten. Haupteinsatzgebiete sind Klebebindung, Vorsatzklebung, Einklebung von Karten und Warenproben sowie die Herstellung von Faltschachteln und Verpackungen.

Gesundheitsgefahren sind bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Schmelzklebstoffe nicht bekannt. Alle Inhaltsstoffe sind physiologisch weitgehend unbedenklich. Eine Geruchsbelästigung ist aber möglich, weil Schmelzklebestoffe bei Verarbeitungstemperatur Dämpfe abgeben. Es handelt sich dabei um Bestandteile der Kunststoffe, z. B. Wachse. Wichtig ist vor allem die Einhaltung der vom Klebstoffhersteller angegebenen maximalen Verarbeitungstemperatur. Werden Schmelzklebstoffe höheren Temperaturen ausgesetzt, können Stoffe entstehen, die über Geruchsbelästigungen hinaus zu Reizungen der Atemwege führen. Deshalb ist eine Absaugung über dem Leimbecken und ggf. auch am Vorschmelzgerät sinnvoll. Vorsicht beim Umgang mit dem heißen Leim – Hand- und Hautschutz beachten, Schutzbrille tragen.

Reaktive Polyurethan-Schmelzklebstoffe
Polyurethan-Schmelzklebstoffe (PUR-Schmelzklebstoffe) finden bei der Klebebindung und der Kaschierung wegen ihrer Vorteile bei der Klebewirkung Anwendung. Die Klebewirkung von PUR-Schmelzklebstoffen resultiert aus einer Vernetzung, die durch eine chemische Reaktion hervorgerufen wird, und der zusätzlichen physikalischen Abbindung durch Erstarren. Es entsteht ein Klebstofffilm, der im Vergleich zu herkömmlichen Schmelzklebstoffen mechanisch belastbarer ist und eine höhere Bestän-



Bei Spritzgefahr Schutzbrille tragen

digkeit gegenüber Temperatur und Luftfeuchtigkeit aufweist.

PUR-Schmelzklebstoffe nehmen hinsichtlich der Gesundheitsgefährdung eine Sonderstellung ein. Sie können bis zu 5 Gewichtsprozent freie Diisocyanate enthalten. Diese freien Diisocyanate, meist als Diphenylmethandiisocyanate (MDI), sind gesundheitsschädlich und können reizend sowie sensibilisierend auf die Atemwege wirken (H335, H334). Außerdem sind allergische Hautreaktionen möglich (H317) und manche Klebstoffe können bei einer Exposition vermutlich Krebs erzeugen (H351). Diisocyanate können somit Ursache von berufsbedingten Atemwegs- und Hauterkrankungen sein.

Das Gefährdungspotenzial hängt von der Einstufung des jeweiligen PUR-Schmelzklebstoffes, der Konzentration der Diisocyanate im Klebstoff sowie von der Verarbeitungstemperatur (ca. 80 °C bis 150 °C) und -menge ab.

Grundsätzlich ist daher immer zu prüfen, ob emissionsarme Produkte oder Verfahren zur Verfügung stehen. Kennzeichnungsfreie PUR-Schmelzklebstoffe mit einem Diisocyanatgehalt von weniger als 0,1 Gewichtsprozent bieten hinsichtlich der Emission große Vorteile und sollten bevorzugt eingesetzt werden. Da die Verarbeitungstemperatur einen großen Einfluss auf die Höhe der Emissionen an Isocyanaten hat, sollte ebenfalls geprüft werden, ob grundsätzlich niedrigere Temperaturen angewendet werden können oder sogenannte Niedrigtemperatur-PUR-Klebstoffe stattdessen verwendet werden können.

Beim Aufschmelzen von PUR-Schmelzklebstoffen entstehen ab ca. 70 °C gasförmige Emissionen mit flüchtigen Zersetzungsprodukten. Bei steigender Verarbeitungstemperatur nimmt auch die Freisetzung von Diisocyanaten in der Luft zu. Eine erhöhte Exposition kann



Ablufthaube für externe PUR-Leimwerke

z. B. bei der Durchführung von Reinigungsarbeiten am heißen Leimwerk sowie bei manuellen Tätigkeiten auftreten, wie Fasswechsel, Entsorgung leerer Fässer und Entstörung. PUR-Klebebinder sind geschlossen auszuführen und mit wirksamen Absaugungen zu betreiben. Hierbei sind alle Emissionsquellen wie das Vorschmelzgerät und das Leimwerk zu berücksichtigen. Daher dürfen PUR-Schmelzklebstoffe nur mit dafür geeigneten Vorschmelzgeräten erhitzt und in dafür vorgesehenen Leimwerken verarbeitet werden.

Systeme zur Dosierung bzw. Zuführung der PUR-Schmelzklebstoffe müssen so gestaltet sein, dass Hautkontakt verhindert wird. Dazu werden unter anderem Abdeckungen, Spritzschutzeinrichtungen und selbstreinigende Dosierköpfe verwendet. Beim Aufnahmeweg über die Haut sind darüber hinaus alle Tätigkeiten zu berücksichtigen, bei denen direkter Hautkontakt mit diisocyanathaltigen Produkten besteht. Dazu zählen am Klebebinder beispielsweise das Öffnen von Verpackungen, das Handling des Granulats oder der Kerzen beim Befüllen beziehungsweise Reinigen des Leimbeckens sowie die Abnahme fertiger, noch nicht vollständig ausreagierter Produkte.

Beim Umgang mit Diisocyanaten kann eine arbeitsmedizinische Vorsorge nach den Vorgaben der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) erforderlich sein, aus der sowohl Maßnahmen zur Angebotsvorsorge als auch zur Pflichtvorsorge resultieren.

Beschränkungen und Schulungen – Diisocyanatgehalt ab 0,1 Gewichtsprozent
Zusätzlich zu den rechtlichen Vorgaben der Gefahrstoffverordnung müssen zusätzliche Auflagen gemäß des REACH[1] Beschränkungseintrages beachtet werden.

Eine gesonderte Schulung muss bei einem Diisocyanatgehalt ab 0,1 Gewichtsprozent für industrielle oder gewerbliche Anwender durchgeführt werden. Die Schulung muss vor Aufnahme der Tätigkeit erfolgen und alle fünf Jahre wiederholt werden. Ohne einen erfolgreichen Schulungsnachweis bleibt die Verwendung von Diisocyanaten untersagt (Verwendungsverbot).

Die Schulungen sollen den Anwendern ausreichende Kenntnisse über die mit Diisocyanaten verbundenen Gefahren und die anzuwenden Schutzmaßnahmen vermitteln sowie das Bewusstsein für das individuelle Verhalten der Beschäftigten schärfen. Berücksichtigt werden dabei auch die Besonderheiten der gelieferten Produkte, einschließlich der Zusammensetzung und der Verpackung. Hinweise zur Schulungsverpflichtung sind auch auf dem Etikett der Verpackung der Produkte und im Sicherheitsdatenblatt zu finden.

Für die Durchführung der Schulungsmaßnahmen sollten insbesondere Expertinnen und Experten auf dem Gebiet der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz einbezogen werden. In Deutschland können das die Fachkraft für Arbeitssicherheit und die Betriebsärztin oder der Betriebsarzt sowie weitere in Bezug auf Isocyanate fachkundige Personen sein.

Weitere Informationen:

- Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 430: Isocyanate – Gefährdungsbeurteilung und Schutzmaßnahmen
- Gefahrstoffverordnung
- DGUV Information 213-078: Polyurethane Isocyanate
- FBRCI-024: Verpflichtende Schulungen bei Tätigkeiten mit Diisocyanathaltigen Produkten – Handlungshilfe
- Schulungen zur sicheren Verwendung und Handhabung von Diisocyanaten (sie hierzu auch FBRCI-024 Abschnitt 6: Schulungsplattformen von Herstellerverbänden)
- Helpdesk kompakt-Ausgabe zur Beschränkung von Diisocyanaten (↗ **https://www.reach-clp-biozid-helpdesk.de/**)
- BG-Infoblatt: Druck und Papierverarbeitung – Verwendung von reaktiven PUR-Schmelzklebstoffen (BG ETEM, S323)
- BG-Infoblatt: Druck und Papierverarbeitung – Arbeitsmedizinische Vorsorge im Bereich Druck und Papierverarbeitung (BG ETEM, S301)
- Informationen online: Buchbinderei und Papierverarbeitung unter ↗ **bgetem.de**, **Webcode: 15925960**

Umgang mit Reinigungsmitteln

Bei Wartungs- und Reparaturarbeiten in der Weiterverarbeitung werden Reinigungsmittel eher selten verwendet. Im Gegensatz zum Druck werden jedoch zur Entfettung von Maschinenteilen, zur Säuberung der Führungswalzen, z. B. an Falzmaschinen, zur Reinigung von Klebstoffresten, zur Entfernung von Ablegemarken oft leicht verdunstende Lösemittel wie Aceton, Ethylacetat, Spiritus oder leicht verdunstende Benzine eingesetzt. Das Gefahrenpotenzial dieser Lösemittel hinsichtlich Gesundheitsschäden für den menschlichen Körper, Brand- und Umweltgefährdung ist hoch. Dies sollte insbesondere von Maschinenführern, Einstellern und Handwerkern nicht unter-

1) Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH): REACH steht für Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien). Die Verordnung vereinheitlicht das Chemikalienrecht europaweit und erhöht den Wissensstand über Gefahren und Risiken, die von Chemikalien ausgehen können.



Hinweis:
Eine Ersatzstoffsuche zu leicht verdunstenden Lösemitteln ist unumgänglich.



Beim intensiven Arbeiten mit Papierbögen sind Arbeitshandschuhe wichtig.

schätzt werden. Eine Ersatzstoffsuche zu leicht verdunstenden Lösemitteln ist unumgänglich.

So bieten alle renommierten Lösemittel- und Klebstoffhersteller weniger flüchtige Reinigungsmittel, z. B. auf Tensid- oder Glykoletherbasis, an. Das Entfetten und Reinigen mit diesen alternativen Lösemitteln erfordert allerdings etwas mehr Sorgfalt. Vergessen werden darf aber auch bei Tätigkeiten mit alternativen Lösemitteln keinesfalls der Hand- und Hautschutz.

Papier und Papierstaub

Gesundheitsschutz

Der Umgang mit zumeist bedrucktem Papier kennzeichnet die Arbeit in der Druckverarbeitung. Bei Tätigkeiten an Sammelheftern, Einsteckmaschinen, Planschneidemaschinen oder Stanztiegeln, um nur einige zu nennen – überall wird der Arbeitsstoff Papier per Hand bewegt. Natürlich ist Papier kein Gefahrstoff. Jedoch können seine Schnittkanten, insbesondere wenn sie frisch beschnitten sind, Verletzungen der Haut verursachen und so das Eindringen von Allergenen aber auch von Keimen begünstigen. Hinzu kommt, dass den frisch beschnittenen Papieren vom Schnittvorgang oft größere Mengen an Papierstaub anhaften. Papierstaub hat eine große Gesamtoberfläche, die einen intensiven Hautkontakt ermöglicht und das Eindringen von Allergenen, wie z. B. aus Bindemitteln von Papierklebstoffen oder aus Beschichtungsstoffen, erleichtert. Viele dieser Allergene, wie etwa Kolophonium/Abietinsäure oder Konservierungsstoffe, sind jedoch auch im privaten Bereich, wie z. B. bei Anstrichstoffen, weit verbreitet. Gerade deshalb sollte man sich auch während der Arbeitszeit vor solchen Stoffen schützen. Wichtig ist der regelmäßige Hautschutz. Arbeitshandschuhe reduzieren die mechanische Belastung der Haut (siehe auch Abschnitt „Hand- und Hautschutz“).

Ein zweites Problem ist die Atemluftbelastung durch Papierstaub. Insbesondere beim Reinigen von Maschinen, des Fußbodens und der Wände darf der Staub nicht aufgewirbelt werden. Es sollte regelmäßig mit Industriestaubsaugern gereinigt werden. Nur in Ausnahmefällen darf an in der Gefährdungsbeurteilung festgelegten, schwer zugänglichen Stellen mit Druckluft abgeblasen werden. Dabei ist der Einsatz einer Staubmaske erforderlich, und keine anderen Personen dürfen im Raum anwesend sein.

Brand- und Explosionsschutz

Durch Stanzen, Schneiden, Sägen, Fräsen oder Schleifen von Papier, Pappe oder Zellstoff und ähnlichen Materialien entsteht Staub, der nicht nur zu Verunreinigungen der Arbeitsräume, sondern auch zu Brand- und Explosionsgefahren führen kann.

Papier und Papierstaub sind grundsätzlich brennbar. Stäube in ausreichend hoher Konzentration in der Luft sogar explosionsfähig. Deshalb müssen Arbeitsräume und Maschinen regelmäßig gereinigt werden.

Industriestaubsauger, die dazu verwendet werden, brennbare Stäube – also auch Papierstaub – zu entfernen, müssen speziell ausgestattet sein, da in ihrem Inneren eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann. Wenn am Einsatzort und in der Einsatzzeit des Staubsaugers das Auftreten einer explosionsfähigen Atmosphäre ausgeschlossen werden kann, muss das Äußere des Staubsaugers nicht zwingend zündquellenfrei sein. In solchen Bereichen ist das Aufsaugen von brennbaren Stäuben mit Staubsaugern zulässig, deren staubbeladener Bereich (also nur das Innere) frei von inneren Zündquellen ist. Wichtig dabei ist eine elektrostatisch ableitfähige Ausführung der Stauberfassungselemente (Düsen/Saugbürsten, Rohre und Schläuche).

In allen anderen Fällen müssen Sauger in zündquellenfreier Bauweise Typ 22 beziehungsweise mit EPL Dc verwendet werden, die als Geräte der Kategorie 3 D beziehungsweise mit EPL Dc in den Verkehr gebracht worden sind.

In vielen Bereichen kommen aber auch stationäre Absauganlagen zum Einsatz. Wie für alle Arbeitsbereiche muss auch für Absauganlagen eine Gefährdungsermittlung und -beurteilung durchgeführt werden. Für die Entscheidung, ob der Staub explosionsfähig ist, ist die Kenntnis der vorhandenen Staubmenge in Verbindung mit der vorhandenen Luftmenge erforderlich. Über die konkrete Vorgehensweise bei der Gefährdungsbeurteilung und die ggf. erforderliche Erstellung eines Explosionsschutzdokumentes können bei der Berufsgenossenschaft Arbeitshilfen angefordert werden. Im Ergebnis müssen geeignete Explosionsschutzmaßnahmen, wie z. B. regelmäßige Reinigung, Zündfunkenvermeidung (Rauchverbot, offenes Feuer und Licht vermeiden etc.) und die Unterweisung festgelegt und durchgeführt werden.



Tipps

- Für die Tätigkeit empfohlene Schutzhandschuhe tragen.
- Hand- und Hautschutz beachten.
- Bei Gefahr durch Verspritzen, z. B. heißer Leime oder Reinigungsmittel: Schutzbrille tragen.
- Bei der PUR-Verarbeitung emissionsarme Klebstoffe bevorzugen; entstehende Dämpfe absaugen.
- Staub nicht abblasen.
- Staubablagerungen regelmäßig entfernen.
- Nur speziell dafür vorgesehene Staubsauger verwenden.

Weitere Informationen:
↗ medien.bgetem.de
BG-Infoblätter zu Brand- und Staub-Explosionsschutz (in SZ006):

- Staubexplosionsschutz (S327)
- Staubexplosionsschutz – Stationäre Absauganlagen (S330)
- Industriestaubsauger (S331)

Hand- und Hautschutz

In der Druckverarbeitung sind nahezu alle Mitarbeitenden hautschädigenden Einwirkungen ausgesetzt und müssen sich davor schützen.

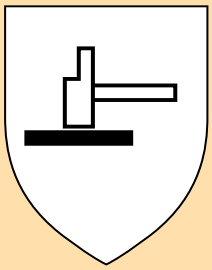
- Die scharfen Schnittkanten der geschnittenen Bögen führen zu Mikroverletzungen, die das Eindringen von Schmutz, Keimen und sensibilisierenden Stoffen in die Haut erleichtern.
- Sowohl der Papierstaub als auch die eingesetzten Druckbestäubungspuder entziehen der Haut Feuchtigkeit und trocknen sie aus.
- Farbverschmutzungen, z. B. auf den Leitwalzen, werden meist mit Kohlenwasserstofflösemitteln entfernt. Diese haben u. a. den unerwünschten Nebeneffekt, dass sie den fetthaltigen Schutzfilm der Haut auflösen.
- Auch wässrige, nicht kennzeichnungspflichtige Dispersionskleber enthalten Stoffe, die Allergien hervorrufen oder vorhandene Überempfindlichkeiten wieder zum Aufflammen bringen können.



Schutz vor Mikroverletzungen

Mikroverletzungen gefährden vor allem die Innenseiten der Hände. Hier schützen auf der Handinnenseite einseitig beschichtete Stoffhandschuhe besonders gut. Zudem verhindert der unbeschichtete Handschuhrücken ein übermäßiges Schwitzen. Die Handschuhe bieten auch einen ausreichenden Schutz vor noch nicht vollständig trockenen wässrigen Dispersionsklebern. Sie sind in unter-

Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken gemäß Norm DIN EN 388:2019-03



EN 388

4 3 4 3 C (P)

- (P): Schutz gegen Stoßeinwirkung (KW und P)
- C: **Schnittfestigkeit nach ISO (KW und A bis F)**
- 3: Durchstichfestigkeit (X und 0 bis 4)
- 4: Weiterreißfestigkeit (X und 0 bis 4)
- 3: Schnittfestigkeit Coupe-Test (X und 0 bis 5)
- 4: Abriebfestigkeit (X und 0 bis 4)

Hinweis:

Je höher die Ziffer, deto besser das Prüfergebnis.

(P) steht für „Pass“ (Bestanden) und wird nur dann ausgewiesen, wenn der Handschuh den Test besteht.

X steht für „Nicht geprüft“ oder „Test nicht anwendbar“.

KW steht für „Kein Wert“.

schiedlichen Materialstärken erhältlich und erfüllen so unterschiedliche Anforderungen an das „Feingefühl“. Für extreme Feinarbeiten gibt es mittlerweile Handschuhe mit sehr dünner Beschichtung, die ein hohes Maß an Fingerfertigkeit und Flexibilität bieten.

Schutz vor Schnittverletzungen

Bei mechanischen Gefährdungen, z. B. durch Schneidmesser, sind schnittfeste Handschuhe, z. B. aus Kevlar, zu tragen. Derartige Schutzhandschuhe müssen mit dem CE-Zeichen und dem nebenstehendem Symbol „Schutz gegen mechanische Risiken“ gekennzeichnet sein.



Trockengestell für Schutzhandschuhe

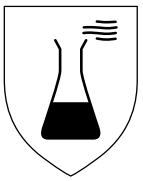
Schutz vor Lösemitteln

Für das Reinigen der Maschinen mit Lösemittel dürfen die einseitig beschichteten Schutzhandschuhe nicht verwendet werden. Für diese Tätigkeit sind spezielle, auf das Lösemittel abgestimmte Chemikalienschutzhandschuhe notwendig. Für die meist eingesetzten Kohlenwasserstofflösemittel sind Chemikalienschutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk geeignet. Für andere Lösemittel sind bei den Herstellern bzw. Händlern geeignete Chemikalienschutzhandschuhe zu erfragen. Bei kurzzeitigen Arbeiten mit geringer mechanischer Belastung können u. U. auch Einweghandschuhe getragen werden. Chemikalienschutzhandschuhe müssen als persönliche Schutzausrüstung mit dem CE-Zeichen und nebenstehendem Symbol „Schutz gegen chemische Gefahren“ gekennzeichnet sein.

Der Tragekomfort und die Hautfreundlichkeit von Chemikalienschutzhandschuhen werden erhöht, wenn der Handschuh mit einer Baumwollinnenbeflockung versehen ist. Mehr Feuchtigkeit kann hingegen ein dünner Unterziehhandschuh aus Gewebe (z. B. Baumwolle) aufnehmen.

Handschuhgrößen

Insbesondere bei Feinarbeiten ist das Tragen genau passender Handschuhe erforderlich. Schlecht sitzende oder übergroße Handschuhe behindern und werden vom Anwender häufig nicht akzeptiert. Insofern sind den Mitarbeitenden Schutzhandschuhe in der jeweils benötigten Größe zur Verfügung zu stellen.

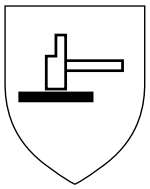


Schutz gegen chemische Gefahren

Schutzhandschuhe aufbewahren

Je nach Arbeitsanforderung, Umgebungstemperatur und Handschuhtragezeit wird die Haut durch Schwitzen feucht. Nach Gebrauch sollten Schutzhandschuhe daher unbedingt austrocknen (z. B. aufstülpen oder aufhängen über ein Trockengestell). Für längere Tragezeiten sollten Schutzhandschuhe zum Wechseln bereitgehalten werden.

Es gilt immer der Grundsatz, dass der Handschuh nur so lange getragen werden sollte, wie die hautgefährdende Tätigkeit besteht.



Schutz gegen mechanische Gefahren

Schutzhandschuhe: einer für zwei?

Jede beschäftigte Person benötigt ein persönliches Paar Schutzhandschuhe. Es ist nicht vertretbar, dass zwei oder mehrere Personen gemeinsam ein Paar Schutzhandschuhe benutzen.

Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemittel

Auch wenn Schutzhandschuhe getragen werden, lässt es sich nicht gänzlich vermeiden, dass die Hände verschmutzen bzw. mit Papierstaub, Druckbestäubungspuder und/oder mit chemischen Arbeitsstoffen in Berührung kommen. Dieser Kontakt kann bei empfindlicher Haut schon dazu führen, dass sie rissig und unschön wird oder erkrankt. Folgende Schutzmaßnahmen können dem entgegenwirken:

- Zum vorbeugenden Hautschutz wird vor der Arbeit und nach der Hautreinigung ein Hautschutzmittel aufgetragen. Da der Schmutz nun weniger in die Hautvertiefungen eindringen kann, wird die spätere Hautreinigung erleichtert. Für das Arbeiten mit empfindlichen Druckprodukten gibt es abdruckfreie Hautschutzcremes, die keine Fingerabdrücke auf den Produkten hinterlassen.
- Häufiges Händewaschen belastet die Haut. Daher die Hände mit möglichst mildem Reinigungsmittel (z. B. flüssiger Seife) und Wasser reinigen. Nur bei Bedarf stärkere Reinigungsmittel, wie z. B. Reibemittel, enthaltende Waschpasten verwenden. In der Weiterverarbeitung sind diese jedoch im Allgemeinen nicht notwendig. Durch konsequente Anwendung von Hautschutzmitteln lässt sich der Reinigungsaufwand im Regelfall deutlich reduzieren. Wässrige Dispersionskleber lassen sich am besten mit warmem Wasser entfernen.
- Nach der Arbeit sollte ein regenerierendes Hautpflegemittel benutzt werden, um die Haut gesund zu erhalten.

Hautschutz in drei Stufen

STUFE 1 Hautschutzmittel werden vor der Arbeit bzw. nach der Hautreinigung auf die saubere Haut aufgetragen.

STUFE 2 Nach der Tätigkeit oder bei Verschmutzung wird die Haut gründlich, aber möglichst schonend, gereinigt.

STUFE 3 Vor Feierabend eine Hautpflegecreme auftragen.

Die Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemittel sind vom Arbeitgeber zur Verfügung zu stellen. Die Mitarbeitenden müssen sie benutzen, der oder die Vorgesetzte muss die Benutzung überwachen.

So können Sie sich schützen

- Beim Umgang mit scharfkantigen Papieren einseitig beschichtete Stoffhandschuhe tragen.
- Beim Umgang mit Lösemitteln Chemikalienschutzhandschuhe tragen.
- Hände mit möglichst mildem Reinigungsmittel wie z. B. flüssiger Seife waschen.
- Vor der Arbeit Hautschutzmittel und nach der Arbeit Hautpflegemittel verwenden.



Vor der Arbeit und nach der Hautreinigung ein Hautschutzmittel auftragen.

Anhang

Informationen der BG ETEM

Geprüfte und zertifizierte Produkte
Unter ↗ **www.bgetem.de, Webcode: 12554210**, werden die geprüften Arbeitsmittel aufgelistet.

Broschüren/Faltblätter
↗ **medien.bgetem.de**
- Verantwortung in der Unfallverhütung (JB011)
- Gesunde Haut am Abeitsplatz (MB003)
- Ergonomie (MB008)
- Sicher arbeiten mit Gefahrstoffen (MB011)
- Maschinen sicher beschaffen und betreiben (MB046)
- Wichtig für Gabelstaplerfahrer (T035)
- Gesamtpaket: Unterweisungshilfen (PU022-0)
- Unterweisungshilfe: Heben und Tragen (PU022-16)
- Unterweisungen planen und durchführen (PU007)

Zum Download
↗ **medien.bgetem.de**
- Betriebsanweisungen: Druckindustrie (BZ007)
- Betriebsanweisung: Heben und Tragen (B049 in BZ001)
- Infoblätter: Druck und Papierverarbeitung (SZ006)
- Checklisten: Gefährdungsbeurteilung Druck und Papierverarbeitung (SZ019)

Web-App und Portal
- App: Sicher investieren ↗ **www.bgetem.de, Webcode: 16485463**
- E-Learning-Portal der BG ETEM ↗ **elearning.bgetem.de**

Bestellung der Medien der BG ETEM:
↗ **medien.bgetem.de**

Bei Fragen zu unserem Medienangebot:

Telefon: 0221 3778-1020

E-Mail: versand@bgetem.de
medien@bgetem.de

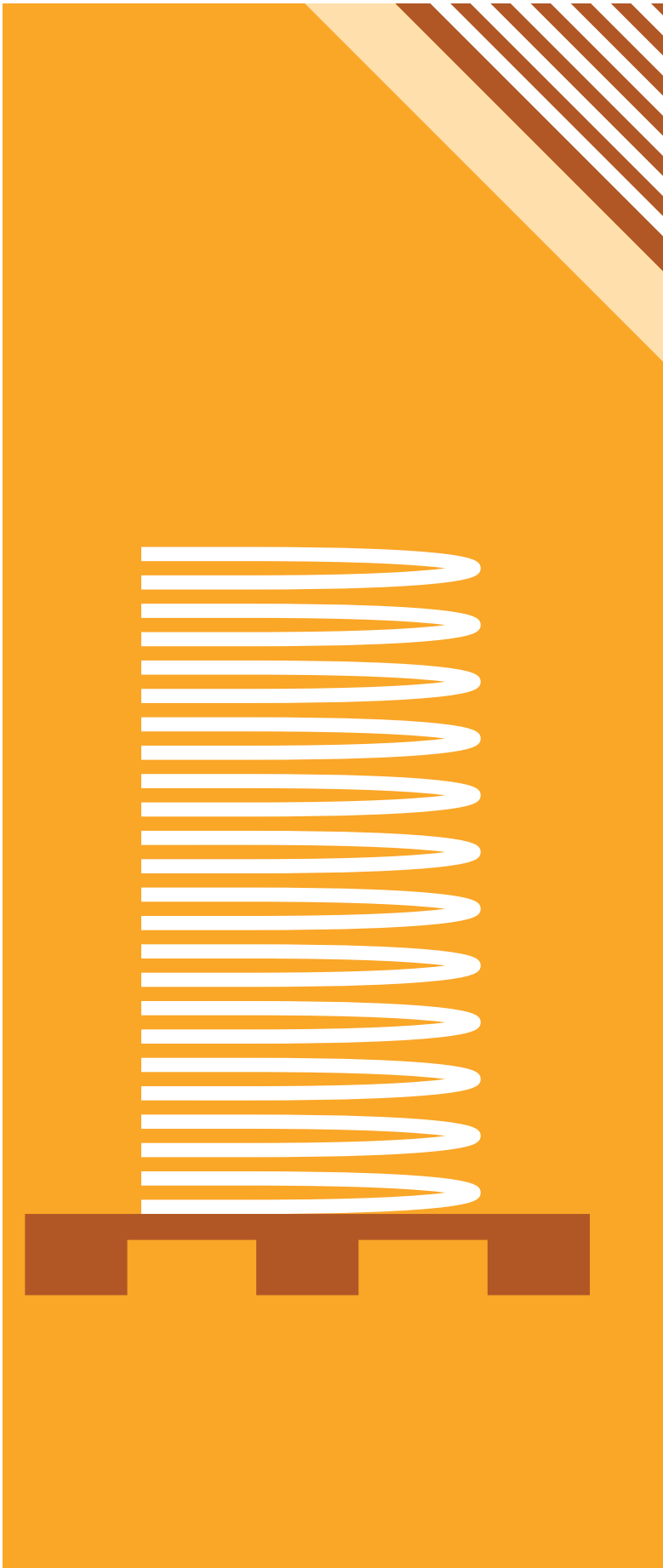
Gesetzliche Grundlagen
- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, ab dem 20.01.2027 ist die EU-Maschinenverordnung (EU) 2023/1230 anzuwenden
- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Lastenhandhabungsverordnung (LastenhandhabV)
- TRGS 430 „Isocyanate – Gefährdungsbeurteilung und Schutzmaßnahmen“
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 2 sowie Regel 100-002 „Betriebsärztinnen und Betriebsärzte sowie Fachkräfte für Arbeitssicherheit“
- DGUV Vorschrift 68 „Flurförderzeuge“

Unser Auftrag: sichere und gesunde Arbeit
Die BG ETEM ist die gesetzliche Unfallversicherung für rund vier Millionen Menschen in über 230.000 Mitgliedsbetrieben.

Wir helfen dabei, Arbeit für alle möglichst sicher zu machen. Wenn es zu einem Arbeitsunfall oder einer Berufskrankheit kommt, sind wir für Sie da und kümmern uns um Heilbehandlung, Rehabilitation und Wiedereingliederung in den Beruf.

Die BG ETEM versichert Mitarbeitende aus den Bereichen Energie- und Wasserwirtschaft, Textil und Mode, Feinmechanik, Elektrohandwerke und elektrotechnische Industrie sowie Druck und Papierverarbeitung.

Mehr über uns und unsere Leistungen:
www.bgetem.de



BG ETEM

Berufsgenossenschaft
Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse
Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln
Telefon: 0221 3778-0
www.bgetem.de

Maßgeschneiderter Service für Sie
meine.bgetem.de