

109-603

DGUV Regel 109-603



Branche Schiffbau

kommmitmensch ist die bundesweite Kampagne der gesetzlichen Unfallversicherung in Deutschland. Sie will Unternehmen und Bildungseinrichtungen dabei unterstützen eine Präventionskultur zu entwickeln, in der Sicherheit und Gesundheit Grundlage allen Handelns sind. Weitere Informationen unter www.kommmitmensch.de

Impressum

Herausgegeben von:

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-6132
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Schiff-, Stahl- und Metallbau, Aufzüge“
Fachbereich „Holz und Metall“ der DGUV

Ausgabe: November 2018

DGUV Regel 109-603
zu beziehen bei Ihrem zuständigen
Unfallversicherungsträger oder unter
www.dguv.de/publikationen

Branche Schiffbau

Inhaltsverzeichnis

1	Wozu diese Regel?	5	3.33	Anschlagen von Lasten.....	89
2	Grundlagen für den Arbeitsschutz	6	3.34	Flurförderzeuge.....	91
2.1	Was für alle gilt!.....	6	3.35	Verformen von Platten und Profilen.....	94
2.2	Was für die Branche Schiffbau gilt.....	10	3.36	Oberflächenbehandlung.....	96
3	Arbeitsplätze und Tätigkeiten: Gefährdungen und Maßnahmen	13	3.37	Arbeiten mit glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK).....	98
3.1	Arbeitsbedingte Gesundheitsgefahr.....	13	3.38	Brennen und Schweißen.....	100
3.2	Befähigung, Qualifikation, Vorsorge, Eignung.....	17	3.39	Auswahl, Bereitstellung und Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen (PSA).....	103
3.3	Sicherheitsgerechte Konstruktion und Planung.....	21	Anhang 1		
3.4	Koordination.....	23		Erlaubnisschein Tankbeschichtung.....	111
3.5	Gefährdungen beim Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln.....	26	Anhang 2		
3.6	Umgang mit Gefahrstoffen.....	28		Erlaubnisschein Tankreinigung.....	112
3.7	Hitze, Kälte, Zugluft.....	30	Anhang 3		
3.8	Manueller Transport – Heben und Tragen....	32		Heißarbeitserlaubnis.....	113
3.9	Kniende Tätigkeiten.....	34	Anhang 4		114
3.10	Arbeiten in Zwangshaltungen.....	36	4.1	Begriffsbestimmungen.....	114
3.11	Öffnungen zu Räumen und Tanks.....	38	4.2	Quellen und Literaturverzeichnis.....	115
3.12	Arbeiten mit Absturzgefahr.....	41		Bildnachweis.....	127
3.13	Gerüste (Stellagen).....	44			
3.14	Leitern.....	47			
3.15	Arbeitskörbe.....	49			
3.16	Hubarbeitsbühnen.....	51			
3.17	Provisorische Beleuchtung.....	54			
3.18	Medienversorgung.....	56			
3.19	Lüftung.....	58			
3.20	Brandschutz und Sicherheitskenn- zeichnung.....	60			
3.21	Arbeiten in engen Räumen.....	62			
3.22	Arbeiten in, an und in der Nähe von Tanks und Räumen.....	64			
3.23	Inbetriebnahme und Erprobung von Maschinen und Anlagen.....	66			
3.24	Druck- und Dichtigkeitsprüfungen (Flüssigkeiten/Gase).....	68			
3.25	Werftprobefahrten.....	70			
3.26	Besondere Gefährdungen in der Schiffsreparatur.....	72			
3.27	Besonderheiten bei Reparaturen an Tankschiffen.....	74			
3.28	Asbest.....	76			
3.29	Bau von Schiffssektionen.....	77			
3.30	Auslandseinsatz von Beschäftigten.....	80			
3.31	Stapellauf, Docken, Slippen und Arbeiten mit Verholwinden und Spillen.....	82			
3.32	Krantransport.....	86			

1 Wozu diese Regel?

Was ist eine DGUV Regel?

Arbeitsschutzmaßnahmen passgenau für Ihre Branche – dabei unterstützt Sie diese DGUV Regel. Sie wird daher auch „Branchenregel“ genannt. DGUV Regeln werden von Fachleuten der gesetzlichen Unfallversicherung sowie weiteren Expertinnen und Experten zum Arbeitsschutz verfasst, die den betrieblichen Alltag in Unternehmen Ihrer Branche kennen und wissen, wo die Gefahren für Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten liegen.

DGUV Regeln helfen Ihnen, staatliche Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Normen und viele verbindliche gesetzliche Regelungen konkret anzuwenden. Daneben erhalten Sie auch zahlreiche praktische Tipps und Hinweise für einen erfolgreichen Arbeitsschutz in Ihrem Unternehmen. Als Unternehmerin oder Unternehmer können Sie andere Lösungen wählen. Diese müssen aber im Ergebnis mindestens ebenso sicher sein.

An wen wendet sich diese DGUV Regel?

Mit dieser DGUV Regel sind in erster Linie Sie als Unternehmerin oder Unternehmer angesprochen. Denn Sie sind für die Sicherheit und Gesundheit Ihrer Beschäftigten verantwortlich. Durch den hohen Praxisbezug bietet die DGUV Regel aber auch großen Nutzen für alle weiteren Akteurinnen und Akteure in Ihrem Unternehmen, etwa Ihrem Personal- und Betriebsrat, Ihren Fachkräften für Arbeitssicherheit, Ihren Betriebsärztinnen und -ärzten sowie Ihren Sicherheitsbeauftragten.

Die vorliegende DGUV Regel bietet konkrete Hilfestellungen bei den Arbeitsschutzmaßnahmen im Rahmen des Schiffbaus. Sie umfasst die wichtigsten Präventionsmaßnahmen, um die gesetzlich vorgeschriebenen Schutzziele für Ihr Unternehmen und Ihre Belegschaft zu erreichen.

2 Grundlagen für den Arbeitsschutz

2.1 Was für alle gilt!

Von der betriebsärztlichen und sicherheitstechnischen Betreuung über die Unterweisung und Gefährdungsbeurteilung bis hin zur Ersten Hilfe: Wer die Sicherheit und Gesundheit seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter systematisch in allen Prozessen berücksichtigt und diese dabei beteiligt, schafft eine solide Basis für einen gut organisierten Arbeitsschutz.

Als Unternehmerin oder Unternehmer sind Sie für die Sicherheit und Gesundheit Ihrer Beschäftigten in Ihrem Unternehmen verantwortlich. Dazu verpflichtet Sie das Arbeitsschutzgesetz. Doch es gibt viele weitere gute Gründe, warum Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Ihrem Unternehmen wichtig sein sollten. So sind Beschäftigte, die in einer sicheren und gesunden Umgebung arbeiten, nicht nur weniger häufig krank, sie arbeiten auch engagierter, motivierter und effektiver. Mehr noch: Investitionen in den Arbeitsschutz lohnen sich für Unternehmen nachweislich auch ökonomisch.

Die gesetzliche Unfallversicherung unterstützt Sie bei der Einrichtung des Arbeitsschutzes in Ihrem Unternehmen. Der erste Schritt: Setzen Sie die grundsätzlichen Präventionsmaßnahmen um, die auf den folgenden Seiten beschrieben sind. Sie bieten Ihnen die beste Grundlage für einen gut organisierten Arbeitsschutz und stellen die Weichen für weitere wichtige Präventionsmaßnahmen in Ihrem Unternehmen.



Verantwortung und Aufgabenübertragung

Die Verantwortung für die Sicherheit und Gesundheit Ihrer Beschäftigten liegt bei Ihnen als Unternehmerin oder Unternehmer. Das heißt, dass Sie die Arbeiten in Ihrem Betrieb so organisieren müssen, dass eine Gefährdung für Leben und Gesundheit möglichst vermieden wird und die Belastung Ihrer Beschäftigten nicht über deren individuelle Leistungsfähigkeit hinausgeht.

Diese Aufgabe können Sie auch schriftlich an andere zuverlässige und fachkundige Personen im Unternehmen übertragen. Sie sind jedoch dazu verpflichtet, regelmäßig zu prüfen, ob diese Personen ihre Aufgabe erfüllen. Legen Sie bei Bedarf Verbesserungsmaßnahmen fest. Insbesondere nach einem Arbeitsunfall oder nach Auftreten einer Berufskrankheit müssen deren Ursachen ermittelt und die Arbeitsschutzmaßnahmen angepasst werden.



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 2 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“

- „Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“ (Technische Regel für Betriebssicherheit, TRBS 1201)
- „Befähigte Personen“ (TRBS 1203)
- „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“ (Technische Regel für Arbeitsstätten, ASR V3 a.2)
- „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ (ASR A1.3)
- „Maßnahmen gegen Brände“ (ASR A2.2)
- „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“ (ASR A2.3)
- „Erste-Hilfe-Räume, Mittel und Einrichtungen zur Ersten Hilfe“ (ASR A4.3)



Weitere Informationen

- DGUV Information 204-022 „Erste Hilfe im Betrieb“
- DGUV Information 205-023 „Brandschutzhelfer“
- DGUV Information 211-042 „Sicherheitsbeauftragte“
- DGUV Information 250-010 „Eignungsuntersuchungen in der betrieblichen Praxis“

Betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung

Unterstützung bei der Einrichtung von sicheren und gesunden Arbeitsplätzen erhalten Sie von den Fachkräften für Arbeitssicherheit, Betriebsärztinnen und Betriebsärzten sowie Ihrem Unfallversicherungsträger. Die DGUV Vorschrift 2 gibt vor, in welchem Umfang Sie diese betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung gewährleisten müssen.

Sicherheitsbeauftragte

Arbeiten in Ihrem Unternehmen mehr als 20 Beschäftigte, müssen Sie zusätzlich Sicherheitsbeauftragte bestellen. Sicherheitsbeauftragte sind Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Ihres Unternehmens, die Sie ehrenamtlich neben ihren eigentlichen Aufgaben bei der Verbesserung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes unterstützen. Sie achten z. B. darauf, dass Schutzvorrichtungen und -ausrüstungen vorhanden sind und weisen ihre Kolleginnen und Kollegen auf sicherheits- oder gesundheitswidriges Verhalten hin. So geben sie Ihnen verlässliche Anregungen zur Verbesserung des Arbeitsschutzes.

Qualifikation für den Arbeitsschutz

Wirksamer Arbeitsschutz erfordert fundiertes Wissen. Stellen Sie daher sicher, dass alle Personen in Ihrem Unternehmen, die mit Aufgaben im Arbeitsschutz betraut sind, ausreichend qualifiziert sind. Geben Sie diesen Personen die Möglichkeit, an Aus- und Fortbildungsmaßnahmen teilzunehmen. Die Berufsgenossenschaften, Unfallkassen und die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung bieten hierzu vielfältige Seminare sowie Aus- und Fortbildungsmöglichkeiten an.

Beurteilung der Arbeitsbedingungen und Dokumentation (Gefährdungsbeurteilung)

Wenn die Gefahren für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz nicht bekannt sind, kann sich auch niemand davor schützen. Eine der wichtigsten Aufgaben des Arbeitsschutzes ist daher die Beurteilung der Arbeitsbedingungen, auch „Gefährdungsbeurteilung“ genannt. Diese hat das Ziel, für jeden Arbeitsplatz in Ihrem Unternehmen mögliche Gefährdungen für die Sicherheit und Gesundheit Ihrer Beschäftigten festzustellen und Maßnahmen zur Beseitigung dieser Gefährdungen festzulegen. Beurteilen Sie dabei sowohl die körperlichen als auch die psychischen Belastungen Ihrer Beschäftigten. Beachten Sie Beschäftigungsbeschränkungen und -verbote, z. B. für Jugendliche, Schwangere und stillende Mütter, insbesondere im Hinblick auf schwere körperliche Arbeiten sowie den Umgang mit Gefahrstoffen. Es gilt: Gefahren müssen immer direkt an der Quelle beseitigt oder vermindert werden. Wo dies nicht vollständig möglich ist, müssen Sie Schutzmaßnahmen nach dem T-O-P-Prinzip ergreifen. Das

heißt, Sie müssen zuerst technische (T), dann organisatorische (O) und erst zuletzt personenbezogene (P) Maßnahmen festlegen und durchführen. Mit der anschließenden Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung kommen Sie nicht nur Ihrer Nachweispflicht nach, sondern erhalten auch eine Übersicht der Arbeitsschutzmaßnahmen in Ihrem Unternehmen. So lassen sich auch Entwicklungen nachvollziehen und Erfolge aufzeigen.

Arbeitsmedizinische Maßnahmen

Ein unverzichtbarer Baustein im Arbeitsschutz Ihres Unternehmens ist die arbeitsmedizinische Prävention. Dazu gehören die Beteiligung des Betriebsarztes oder der Betriebsärztin an der Gefährdungsbeurteilung, die Durchführung der allgemeinen arbeitsmedizinischen Beratung sowie die arbeitsmedizinische Vorsorge mit individueller arbeitsmedizinischer Beratung der Beschäftigten. Ergibt die Vorsorge, dass bestimmte Maßnahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes ergriffen werden müssen, so müssen Sie diese für die betroffenen Beschäftigten in die Wege leiten.

Unterweisung

Ihre Beschäftigten können nur dann sicher und gesund arbeiten, wenn sie über die Gefährdungen an ihrem Arbeitsplatz sowie ihre Pflichten im Arbeitsschutz informiert sind und die erforderlichen Maßnahmen und betrieblichen Regeln kennen. Hierzu gehören auch die Betriebsanweisungen. Deshalb ist es wichtig, dass Ihre Beschäftigten eine Unterweisung möglichst an ihrem Arbeitsplatz erhalten. Diese kann durch Sie selbst oder eine von Ihnen beauftragte zuverlässige und fachkundige Person durchgeführt werden. Setzen Sie Beschäftigte aus Zeitarbeitsunternehmen ein, müssen Sie diese so unterweisen wie Ihre eigenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Betriebsärztin, Betriebsarzt oder Fachkraft für Arbeitssicherheit können hierbei unterstützen. Die Unterweisung muss mindestens einmal jährlich erfolgen und dokumentiert werden. Bei Jugendlichen ist dies halbjährlich erforderlich. Zusätzlich müssen Sie für Ihre Beschäftigten eine Unterweisung sicherstellen

- vor Aufnahme einer Tätigkeit,
- bei Zuweisung einer anderen Tätigkeit,
- bei Veränderungen im Aufgabenbereich und Veränderungen in den Arbeitsabläufen.

Gefährliche Arbeiten

Manche Arbeiten in Ihrem Unternehmen sind besonders gefährlich für Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Sorgen Sie in solchen Fällen dafür, dass eine zuverlässige, mit der Arbeit vertraute Person die Aufsicht führt. Ist nur eine Person allein mit einer gefährlichen Arbeit betraut, so sind Sie verpflichtet, über die allgemeinen Schutzmaßnahmen hinaus für geeignete technische oder organisatorische Schutzmaßnahmen zu sorgen, z. B.

Kontrollgänge einer zweiten Person, zeitlich abgestimmte Telefon-/Funkmeldesysteme oder Personen-Notsignal-Anlagen. Ihr Unfallversicherungsträger berät Sie dazu gerne.

Zugang zu Vorschriften und Regeln

Machen Sie die für Ihr Unternehmen relevanten Unfallverhütungsvorschriften sowie die einschlägigen staatlichen Vorschriften und Regeln an geeigneter Stelle für alle zugänglich. So sorgen Sie nicht nur dafür, dass Ihre Beschäftigten über die notwendigen Präventionsmaßnahmen informiert werden, Sie zeigen ihnen auch, dass Sie Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz ernst nehmen. Bei Fragen zum Vorschriften- und Regelwerk hilft Ihnen Ihr Unfallversicherungsträger weiter.

Persönliche Schutzausrüstungen

Wenn durch technische und organisatorische Maßnahmen Gefährdungen für Ihre Beschäftigten nicht ausgeschlossen werden können, sind Sie als Unternehmerin oder Unternehmer verpflichtet, ihnen kostenfrei persönliche Schutzausrüstungen (PSA) zur Verfügung zu stellen. Bei der Beschaffung ist darauf zu achten, dass die PSA mit einer CE-Kennzeichnung versehen ist. Welche PSA dabei für welche Arbeitsbedingungen und Beschäftigten die richtige ist, leitet sich aus der Gefährdungsbeurteilung ab. Vor der Bereitstellung sind Sie verpflichtet, die Beschäftigten anzuhören.

Zur Sicherstellung des Schutzziels ist es wichtig, dass die Beschäftigten die PSA entsprechend der Gebrauchsanleitung und unter Berücksichtigung bestehender Tragezeitbegrenzungen und Gebrauchsdauern bestimmungsgemäß benutzen, regelmäßig auf ihren ordnungsgemäßen Zustand prüfen und Ihnen festgestellte Mängel unverzüglich melden. Die bestimmungsgemäße Benutzung der PSA muss den Beschäftigten im Rahmen von Unterweisungen vermittelt werden. Durch die Organisation von Wartungs-, Reparatur- und Ersatzmaßnahmen sowie durch ordnungsgemäße Lagerung tragen Sie dafür Sorge, dass die persönlichen Schutzausrüstungen während der gesamten Nutzungsdauer gut funktionieren und sich in hygienisch einwandfreiem Zustand befinden.

Werden in Ihrem Unternehmen PSA zum Schutz gegen tödliche Gefahren oder bleibende Gesundheitsschäden eingesetzt (z. B. PSA gegen Absturz, Atemschutz), müssen zusätzliche Maßnahmen beachtet werden. So müssen Unterweisungen zur bestimmungsgemäßen Benutzung dieser PSA praktische Übungen beinhalten. Weitere Maßnahmen können z. B. die Planung und sachgerechte Durchführung von Rettungsmaßnahmen, Überprüfung der Ausrüstungen durch eine sachkundige Person oder die Erstellung von speziellen Betriebsanweisungen betreffen.

Mit Gebotszeichen zur Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung können Sie die Beschäftigten darauf hinweisen, an welchen Arbeitsplätzen PSA benutzt werden müssen.

Brandschutz- und Notfallmaßnahmen

Im Notfall müssen Sie und Ihre Beschäftigten schnell und zielgerichtet handeln können. Daher gehören die Organisation des betrieblichen Brandschutzes, aber auch die Vorbereitung auf sonstige Notfallmaßnahmen, wie zum Beispiel die geordnete Evakuierung Ihrer Arbeitsstätte, zum betrieblichen Arbeitsschutz. Lassen Sie daher so viele Beschäftigte wie möglich zu Brandschutzhelferinnen und Brandschutz Helfern ausbilden, empfehlenswert sind mindestens fünf Prozent der Belegschaft. Empfehlenswert ist auch die Bestellung einer Mitarbeiterin oder eines Mitarbeiters zur/zum Brandschutzbeauftragten. Das zahlt sich im Notfall aus. Damit Entstehungsbrände wirksam bekämpft werden können, müssen Sie Ihren Betrieb mit geeigneten Feuerlöscheinrichtungen, wie zum Beispiel tragbaren Feuerlöschern, ausstatten und alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit deren Benutzung durch regelmäßige Unterweisung vertraut machen.

Erste Hilfe

Die Organisation der Ersten Hilfe in Ihrem Betrieb gehört zu Ihren Grundpflichten. Unter Erste Hilfe versteht man alle Maßnahmen, die bei Unfällen, akuten Erkrankungen, Vergiftungen und sonstigen Notfällen bis zum Eintreffen des Rettungsdienstes, eines Arztes oder einer Ärztin erforderlich sind. Dazu gehört zum Beispiel: Unfallstelle absichern, Verunglückte aus akuter Gefahr retten, Notruf veranlassen, lebensrettende Sofortmaßnahmen durchführen sowie Betroffene betreuen. Den Grundbedarf an Erste-Hilfe-Material decken der „Kleine Betriebsverbandkasten“ nach DIN 13157 bzw. der „Große Betriebsverbandkasten“ nach DIN 13169 ab. Zusätzlich können ergänzende Materialien aufgrund betriebsspezifischer Gefährdungen erforderlich sein.

Je nachdem, wie viele Beschäftigte in Ihrem Unternehmen arbeiten, müssen Ersthelferinnen und Ersthelfer in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen. Diese Aufgabe können alle Beschäftigten übernehmen. Voraussetzung ist die erfolgreiche Fortbildung in einem Erste-Hilfe-Lehrgang und die regelmäßige Auffrischung alle zwei Jahre (Erste-Hilfe-Fortbildung). Die Lehrgangsgebühren werden von den Berufsgenossenschaften und Unfallkassen getragen. Beachten Sie, dass auch im Schichtbetrieb und während der Urlaubszeit genügend Ersthelferinnen und -helfer anwesend sein müssen.



Wie viele Ersthelferinnen und Ersthelfer?

Bei 2 bis zu 20 anwesenden Versicherten	eine Ersthelferin bzw. ein Ersthelfer
Bei mehr als 20 anwesenden Versicherten	
a) in Verwaltungs- und Handelsbetriebe	5 %
b) in sonstigen Betrieben	10 %



Regelmäßige Prüfung der Arbeitsmittel

Schäden an Arbeitsmitteln können zu Unfällen führen. Daher müssen die in Ihrem Unternehmen eingesetzten Arbeitsmittel regelmäßig kontrolliert und je nach Arbeitsmittel geprüft werden. Vor der Verwendung eines Arbeitsmittels muss dieses durch Inaugenscheinnahme, ggf. durch eine Funktionskontrolle, auf offensichtliche Mängel kontrolliert werden, die so schnell entdeckt werden können. Neben diesen Kontrollen müssen Sie für wiederkehrende Prüfungen in angemessenen Zeitabständen sorgen. Wie, von wem und in welchen Abständen dies geschehen soll, beschreiben die TRBS 1201 und die TRBS 1203 (siehe Infobox „Rechtliche Grundlagen“). Im Einschichtbetrieb hat sich bei vielen Arbeitsmitteln ein Prüfungsabstand von einem Jahr bewährt. Die Ergebnisse der Prüfungen müssen Sie mindestens bis zur nächsten Prüfung aufbewahren.



Planung und Beschaffung

Es lohnt sich, das Thema Sicherheit und Gesundheit von Anfang an in allen betrieblichen Prozessen zu berücksichtigen. Wenn Sie schon bei der Planung von Arbeitsstätten und Anlagen sowie dem Einkauf von Arbeitsmitteln und Arbeitsstoffen an die Sicherheit und Gesundheit Ihrer Beschäftigten denken, erspart Ihnen dies (teure) Nachbesserungen.



Barrierefreiheit

Denken Sie auch an die barrierefreie Gestaltung der Arbeitsräume in Ihrem Unternehmen. Barrierefreiheit kommt nicht nur Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern mit Behinderung zugute, Ihre gesamte Belegschaft kann davon profitieren. So können zum Beispiel ausreichend breite Wege oder Armaturen, Lichtschalter und Türgriffe, die gut erreichbar sind, sowie trittsichere Bodenbeläge Unfallrisiken senken und zu weitaus geringeren Belastungen und Beanspruchungen führen.



Gesundheit im Betrieb

Gesundheit ist die wichtigste Voraussetzung, damit Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bis zum Rentenalter beschäftigungs- und leistungsfähig bleiben. Frühzeitige Maßnahmen, die arbeitsbedingte physische und psychische Belastungen verringern helfen, zahlen sich doppelt

aus – sowohl für die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen als auch den Betrieb. Dazu gehören die Gestaltung sicherer und gesunder Arbeitsplätze und ein Betriebliches Eingliederungsmanagement (BEM). Auch die Stärkung eines gesundheitsbewussten Verhaltens Ihrer Beschäftigten und die Schaffung gesundheitsförderlicher Arbeitsbedingungen tragen zur Gesundheit Ihrer Beschäftigten bei. Ein **Tipp**: Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wissen oft am besten, was sie an ihrem Arbeitsplatz beeinträchtigt. Beziehen Sie sie daher in Ihre Überlegungen für Verbesserungsmaßnahmen mit ein. Das sorgt auch für motivierte Beschäftigte.



Fremdfirmen, Lieferanten und Einsatz auf fremdem Betriebsgelände

Auf Ihrem Betriebsgelände halten sich Fremdfirmen und Lieferanten auf? Hier können ebenfalls besondere Gefährdungen entstehen. Treffen Sie die erforderlichen Regelungen und sorgen Sie dafür, dass diese Personen die betrieblichen Arbeitsschutzregelungen Ihres Unternehmens kennen und beachten.

Arbeiten Sie bzw. Ihre Beschäftigten auf fremdem Betriebsgelände gilt dies umgekehrt auch für Sie: Sorgen Sie auch in Sachen Arbeitssicherheit für eine ausreichende Abstimmung mit dem Unternehmen, auf dessen Betriebsgelände Sie im Einsatz sind.



Integration von zeitlich befristet Beschäftigten

Die Arbeitsschutzanforderungen in Ihrem Unternehmen gelten für alle Beschäftigten – auch für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die nur zeitweise in Ihrem Betrieb arbeiten, wie zum Beispiel Zeitarbeiterinnen und -arbeiter sowie Praktikantinnen und Praktikanten. Stellen Sie sicher, dass diese Personen ebenfalls in den betrieblichen Arbeitsschutz eingebunden sind.



Allgemeine Informationen

- Datenbank Vorschriften, Regeln und Informationen der gesetzlichen Unfallversicherung:
 - ▶ www.dguv.de/publikationen
- Kompetenz-Netzwerk Fachbereiche Prävention:
 - ▶ www.dguv.de (Webcode: d36139)
- Datenbank der gesetzlichen Unfallversicherung zu Bio- und Gefahrstoffen (GESTIS):
 - ▶ www.dguv.de (Webcode: d3380)
- Arbeitsschutzgesetz und -verordnungen:
 - ▶ www.gesetze-im-internet.de
- Technische Regeln zu Arbeitsschutzverordnungen:
 - ▶ www.baua.de

2.2 Was für die Branche Schiffbau gilt

Branchentypische Besonderheiten

Die hoch qualifizierten Spezialisten und Spezialistinnen der maritimen Industrie sind auf Werften, im Sonderstahlbau, in Zulieferbetrieben, an Bord von Schiffen und auf Offshore-Baustellen tätig. Hierbei bergen die komplexen Aufgabenstellungen bei Herstellung und Reparatur von Schiffen sowie Offshore-Anlagen eine Vielzahl von Gefährdungen für die Beschäftigten. Eine sorgfältige Beurteilung der Arbeitsbedingungen („Gefährdungsbeurteilung“) sowie die konsequente Umsetzung der hieraus abgeleiteten Schutzmaßnahmen bilden die Basis für einen ganzheitlichen Ansatz zum Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Rückblickend haben sich die Arbeitsbedingungen der Beschäftigten auf den deutschen Werften in den vergangenen Jahrzehnten kontinuierlich verbessert. Dennoch sind viele Tätigkeiten im Schiffbau im Vergleich zur gesamten Metallbranche immer noch mit deutlich höheren Risiken verbunden. Insbesondere die – abhängig vom Baufortschritt eines Schiffes – stetig wechselnden Bedingungen und die Parallelität etlicher Fertigungsschritte erfordern eine sorgfältige Planung und Durchführung der Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Darüber hinaus bedingt der oftmals hohe Fremdfirmenanteil innerhalb des Wertschöpfungsprozesses einen nicht unerheblichen Aufwand hinsichtlich der Koordination der Arbeiten. Um den hohen Anforderungen an die Planung der Arbeiten gerecht zu werden, ist es notwendig, eine weisungsbefugte Person für die Koordination (Kordinatorin/Koordinator) und Verantwortlichkeiten festzulegen. Hierauf wird im Kapitel „Koordination“ gesondert eingegangen.

Branchentypisches Unfallgeschehen

Das Unfallgeschehen im Schiffbau ist entsprechend der quantitativen Anzahl der gemeldeten Unfälle und der Unfallschwere differenziert zu betrachten. Hieraus lässt sich die Notwendigkeit der abzuleitenden Schutzmaßnahmen besser beurteilen. Um abzuschätzen, wie schwer die Unfälle durch die jeweiligen Unfallursachen sind, wurde die Quote der Arbeitsunfälle, die eine Rente zufolge hatten, im Diagramm ebenfalls mit dargestellt.

Der Sturz von hochgelegenen Arbeitsplätzen, insbesondere der Absturz in ungesicherte Bodenöffnungen, führt, wie im Diagramm zu sehen ist, in erhöhtem Maße zu schweren und schwersten Verletzungen!

Ein relativ hohes Unfallaufkommen wird durch Stolpern und Stürzen verursacht. Ein Grund für diese Unfälle sind häufig unsichere Verkehrswege: Schläuche und Leitungen sind zum Beispiel nicht ordnungsgemäß verlegt; Material ist unsachgemäß in Gängen gelagert.

Die Rubrik „Reißen, Brechen, Bersten, Rutschen, Zusammenbrechen“ ist im Zusammenhang mit der Erstinbetriebnahme von Maschinen und Anlagen sowie der Erprobung von Komponenten und Systemen zu sehen. Ebenso finden hier Materialdefekte, beispielsweise durch Brüche von abgereiften Anschlagmitteln, Berücksichtigung.

Die Unfallursache elektrische Störung ist nicht nur durch defekte Isolation von Gehäusen und Kabel gekennzeichnet, sondern auch durch falsche Auswahl der elektrischen Betriebsmittel oder unzureichende Isoliermaßnahmen in Bereichen mit erhöhter elektrischer Gefährdung, zum Beispiel den engen Räumen.

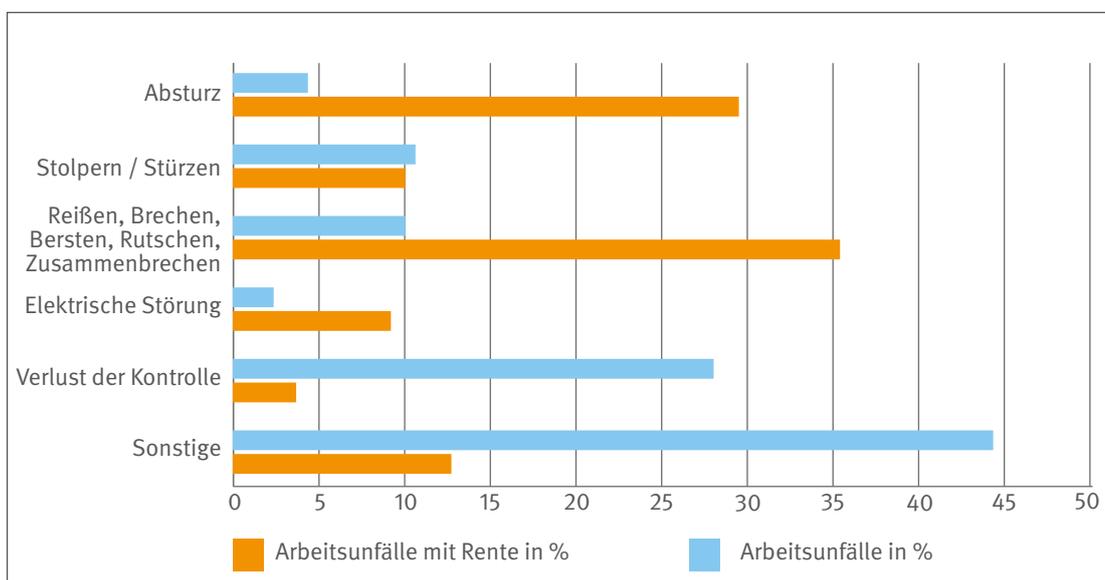


Abb. 1
Branchentypisches
Unfallgeschehen

Auch der Verlust der Kontrolle führt zu Unfällen: Die Ladung auf der Gabel des Flurförderzeugs kann verrutschen; die Last beim Krantransport kann pendeln.

Branchentypische Berufskrankheiten

Die Anzahl der jeweils angezeigten Berufskrankheiten spiegelt gesundheitliche Problembereiche der Branche eindeutig wider. Die Berufskrankheit „2301 Lärmschwerhörigkeit“ ist die mit Abstand häufigste Erkrankung der Beschäftigten auf den Werften. Die trotz der Umsetzung von Lärminderungsprogrammen weiterhin hohe Lärmgefährdung macht das konsequente Tragen von Gehörschutz in etlichen Fertigungsbereichen auf Werften notwendig. Die hohe Zahl der durch Asbest verursachten und im Diagramm zusammengeführten Berufskrankheiten 4103 bis 4105 ist ebenso bemerkenswert. Hierbei ist aber eine mittlere Latenzzeit von 38 Jahren zu berücksichtigen, das heißt, dass der Kontakt mit Asbest und der Ausbruch der Krankheit zeitversetzt stattfinden. Die Verwendung von Asbest ist in der EU bereits seit 1995 verboten. Dennoch finden sich noch heute asbesthaltige Materialien nicht nur auf älteren Reparaturschiffen sondern auch auf Neubauschiffen bestimmter Herstellernationen.

- Transport großer und/oder schwerer Komponenten
- Schweißarbeiten
- Umgang mit Gefahrstoffen
- Erstinbetriebnahme von Maschinen und Anlagen
- Erprobung von Systemen
- Lärm

Die vorgenannten und weitere Gefährdungen werden in den nachfolgenden Kapiteln detailliert behandelt. Aufgeführte Schutzmaßnahmen und branchenübliche Best-Practice-Beispiele sind geeignet, die Risiken für Ihre Beschäftigten zu minimieren.

Lärmarbeitsplätze

An vielen Arbeitsplätzen im Schiffbau sind die Beschäftigten Lärm ausgesetzt. Lärm ist ein unerwünschtes Geräusch, das zu einer Belästigung, Störwirkung, Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit, Beeinträchtigung der Gesundheit, besonderen Unfallgefahren oder Gesundheitsschäden bis hin zum Gehörverlust führen kann. Hierdurch kann sich eine bleibende Lärmschwerhörigkeit entwickeln, die häufigste anerkannte Berufskrankheit.

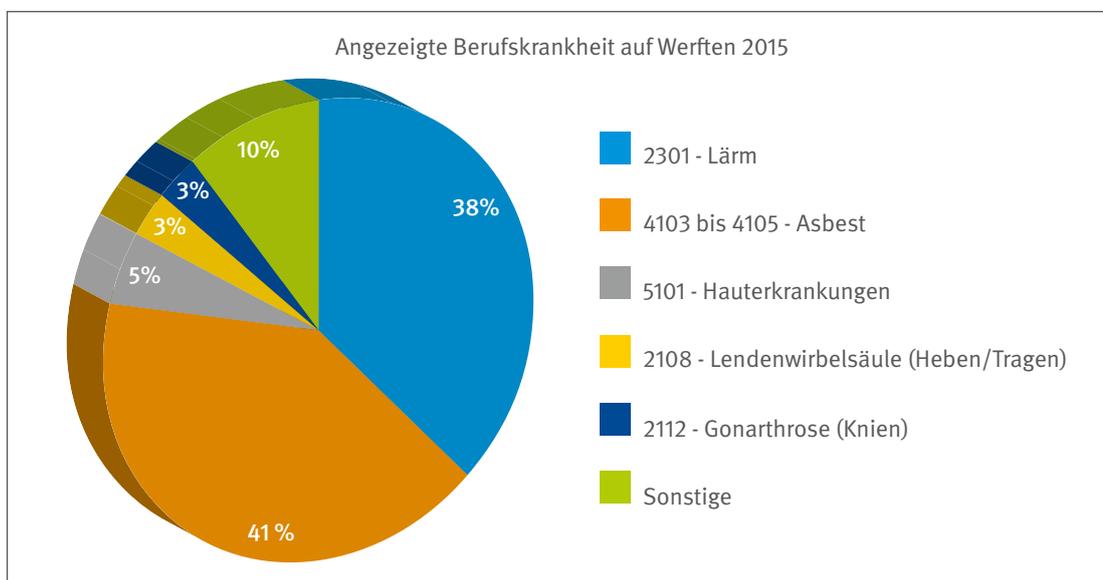


Abb. 2
Branchentypische
Berufskrankheiten

Branchentypische Gefährdungen

Auf Basis des dargestellten Unfallgeschehens sowie der angezeigten, berufsbedingten Erkrankungen ergeben sich im Wertbereich Gefährdungen insbesondere durch:

- Hochgelegene Arbeitsplätze
- Absturz durch Öffnungen
- Stolpern und Stürzen
- Arbeiten in engen Räumen

Lärm verursacht – abgesehen von hohen Spitzenschalldruckpegeln (Knalltrauma) – in der Regel keine akuten Schmerzen und ein Gehörschaden entwickelt sich so schleichend, dass man die fortschreitende Hörminderung oft selbst nicht merkt. Schon ein kurzer Aufenthalt von 5 Minuten ohne Gehörschutz in einem Lärmbereich mit 105 dB(A) genügt, um die zulässige Lärmdosis für einen ganzen Arbeitstag zu erreichen. Eine Verdoppelung der

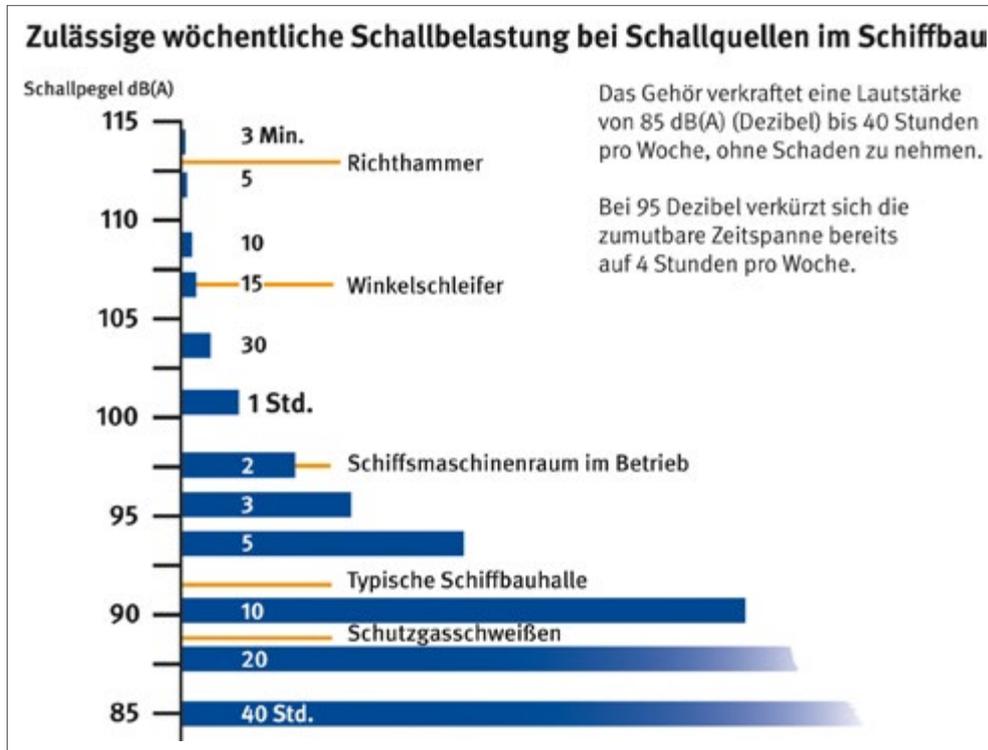


Abb. 3
Zulässige wöchentliche Schallbelastung bei Schallquellen im Schiffbau

subjektiv empfundenen Lautstärke (+ 10 dB(A)) bedeutet schon eine 10-fache Gefährdung.

Den Themen Schallminderung und PSA gegen Lärm sollten Sie in Ihrer Gefährdungsbeurteilung daher besondere Aufmerksamkeit widmen. In Abhängigkeit von der fachkundig ermittelten Lärmexposition müssen Sie folgende Maßnahmen ergreifen (Empfehlung: sobald die entsprechenden Auslösewerte gem. LärmVibrationsArbSchV erreicht werden, auch wenn dies zum Teil erst ab Überschreiten verpflichtend ist):

- **Untere Auslösewerte: $L_{EX,8h} = 80 \text{ dB(A)}$ oder $L_{pC,peak} = 135 \text{ dB(C)}$**
 - Unterweisen Sie die Beschäftigten über die Gefährdungen durch Lärm.
 - Stellen Sie geeigneten Gehörschutz bereit.
 - Veranlassen Sie regelmäßige Arbeitsmedizinische Vorsorge gem. ArbMedVV (Angebotsvorsorge).

- **Obere Auslösewerte: $L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$ oder $L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$**
 - Veranlassen Sie die Kennzeichnung der Lärmbereiche und lassen Sie diese, falls technisch möglich, abgrenzen und den Zugang beschränken.
 - Stellen Sie ein Lärmminderungsprogramm auf und setzen Sie die erkannten Maßnahmen auch um.
 - Sorgen Sie dafür, dass die Beschäftigten den bereitgestellten Gehörschutz bestimmungsgemäß verwenden (Tragepflicht).
 - Veranlassen Sie regelmäßige Arbeitsmedizinische Vorsorge gem. ArbMedVV (Pflichtvorsorge).



Abb. 4
Gebotszeichen „Gehörschutz benutzen“ (M003)

3 Arbeitsplätze und Tätigkeiten: Gefährdungen und Maßnahmen

3.1 Arbeitsbedingte Gesundheitsgefahr

3.1.1 Psychische Belastung

Psychische Belastung resultiert aus vielen Aspekten einer beruflichen Tätigkeit. Wesentliche Merkmale arbeitsbedingter psychischer Belastung sowie mögliche kritische Ausprägungen haben BMAS und Sozialpartner in ihrer gemeinsamen Erklärung zur psychischen Gesundheit in der Arbeitswelt¹⁾ 2013 veröffentlicht.

Die tätigkeitsbezogene, objektive Erfassung relevanter psychischer Belastungsfaktoren ist Teil der Gefährdungsbeurteilung.

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung müssen psychisch relevante Einwirkungen aus Arbeitsinhalt/Arbeitsaufgabe, Arbeitsorganisation, Arbeitsumgebung und sozialen Beziehungen systematisch ermittelt und analysiert werden.

Zur Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung gibt es ein breites Spektrum an Instrumenten und Verfahren, die verschiedenen betrieblichen Gegebenheiten und Bedürfnissen Rechnung tragen.

Psychische Belastung kann im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung anhand von Analyseworkshops, Beobachtungsinterviews oder Befragungen der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen erfasst und beurteilt werden. Jede dieser Vorgehensweisen hat spezifische Stärken, aber auch spezifische Voraussetzungen und Grenzen, die abzuwägen sind (siehe Übersicht „Stärken und Grenzen der Vorgehensweisen im Überblick“ in Anlage 2 „Empfehlungen und Prüffragen zur Auswahl von Instrumenten/Verfahren“ der GDA Broschüre: „Empfehlungen zur Umsetzung der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung“ (2. erweiterte Ausgabe, Januar 2016)).



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 2 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“



Weitere Informationen

- Informationen der DGUV zur Psychischen Belastung:
 - ▶ www.dguv.de (Webcode: d57373)
- Informationen der BGHM „Psychische Belastung und Beanspruchung“:
 - ▶ www.bghm.de (Webcode: 234)

1 BMAS und Sozialpartner: Gemeinsame Erklärung zur psychischen Gesundheit in der Arbeitswelt, BMAS, 2013



Gefährdungen (psychische Belastung)

Tabelle 1 Merkmalsbereiche und Inhalte der Gefährdungsbeurteilung für psychische Belastung
(Quelle: GDA Broschüre: „Empfehlungen zur Umsetzung der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung“ (2. erweiterte Ausgabe, Januar 2016))

1. Merkmalsbereich: Arbeitsinhalt/Arbeitsaufgabe	Mögliche kritische Ausprägung
1.1 Vollständigkeit der Aufgabe	Tätigkeit enthält: <ul style="list-style-type: none"> • nur vorbereitende oder • nur ausführende oder • nur kontrollierende Handlungen
1.2 Handlungsspielraum	Der/die Beschäftigte(n) hat/haben keinen Einfluss auf: <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsinhalt • Arbeitspensum • Arbeitsmethoden/-verfahren • Reihenfolge der Tätigkeiten
1.3 Variabilität (Abwechslungsreichtum)	Einseitige Anforderungen: <ul style="list-style-type: none"> • wenige, ähnliche Arbeitsgegenstände und Arbeitsmittel • häufige Wiederholung gleichartiger Handlungen in kurzen Takten
1.4 Information/Informationsangebot	<ul style="list-style-type: none"> • zu umfangreich (Reizüberflutung) • zu gering (lange Zeiten ohne neue Information) • ungünstig dargeboten • lückenhaft (wichtige Informationen fehlen)
1.5 Verantwortung	<ul style="list-style-type: none"> • unklare Kompetenzen und Verantwortlichkeiten
1.6 Qualifikation	<ul style="list-style-type: none"> • Tätigkeiten entsprechen nicht der Qualifikation der Beschäftigten (Über-/Unterforderung) • unzureichende Einweisung/Einarbeitung in die Tätigkeit
1.7 Emotionale Inanspruchnahme	<ul style="list-style-type: none"> • durch das Erleben emotional stark berührender Ereignisse (z. B. Umgang mit schwerer Krankheit, Unfällen, Tod) • durch das ständige Eingehen auf die Bedürfnisse anderer Menschen (z. B. auf Kunden, Patienten, Schüler) • durch permanentes Zeigen geforderter Emotionen unabhängig von den eigenen Empfindungen • Bedrohung durch Gewalt durch andere Personen (z. B. Kunden, Patienten)
2. Merkmalsbereich: Arbeitsorganisation	Mögliche kritische Ausprägung
2.1 Arbeitszeit	<ul style="list-style-type: none"> • wechselnde oder lange Arbeitszeit • ungünstig gestaltete Schichtarbeit, häufige Nachtarbeit • umfangreiche Überstunden • unzureichendes Pausenregime • Arbeit auf Abruf
2.2 Arbeitsablauf	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitdruck/hohe Arbeitsintensität • häufige Störungen/Unterbrechungen • hohe Taktbindung
2.3 Kommunikation/Kooperation	<ul style="list-style-type: none"> • isolierter Einzelarbeitsplatz • keine oder geringe Möglichkeit der Unterstützung durch Vorgesetzte oder Kollegen • keine klar definierten Verantwortungsbereiche

3. Merkmalsbereich: Soziale Beziehungen	Mögliche kritische Ausprägung
3.1 Kollegen	<ul style="list-style-type: none"> • zu geringe/zu hohe Zahl sozialer Kontakte • häufige Streitigkeiten und Konflikte • Art der Konflikte: Soziale Drucksituationen • fehlende soziale Unterstützung
3.2 Vorgesetzte	<ul style="list-style-type: none"> • keine Qualifizierung der Führungskräfte • fehlendes Feedback, fehlende Anerkennung für erbrachte Leistungen • fehlende Führung, fehlende Unterstützung im Bedarfsfall
4. Merkmalsbereich: Arbeitsumgebung	Beispiele für negative Wirkungen
4.1 Physikalische und chemische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Lärm • unzureichende Beleuchtung • Gefahrstoffe
4.2 Physische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> • ungünstige ergonomische Gestaltung • schwere körperliche Arbeit
4.3 Arbeitsplatz- und Informationsgestaltung	<ul style="list-style-type: none"> • ungünstige Arbeitsräume, räumliche Enge • unzureichende Gestaltung von Signalen und Hinweisen
4.4 Arbeitsmittel	<ul style="list-style-type: none"> • fehlendes oder ungeeignetes Werkzeug bzw. Arbeitsmittel • ungünstige Bedienung oder Einrichtung von Maschinen • unzureichende Softwaregestaltung
5. Merkmalsbereich: Neue Arbeitsformen	Beispiele für negative Wirkungen
Diese Merkmale sind nicht Gegenstand des Aufsichtshandelns, spielen aber für die Belastungssituation der Beschäftigten eine Rolle.	<ul style="list-style-type: none"> • räumliche Mobilität • atypische Arbeitsverhältnisse, diskontinuierliche Berufsverläufe • zeitliche Flexibilisierung, reduzierte Abgrenzung zwischen Arbeit und Privatleben



Maßnahmen

Folgende allgemeine Maßnahmen der Arbeitsgestaltung haben sich zum Schutz und zur Stärkung der Gesundheit bei arbeitsbedingter psychischer Belastung bewährt:

- vielfältige Aufgabenanforderungen und Informationen
- Vermeidung von Ermüdung durch die Entkopplung taktgebundener Aufgabenerfüllung mithilfe von Puffern und die dadurch zunehmende Autonomie
- Arbeitswechsel durch Wechsel von Arbeitsaufgaben und Arbeitsorten (Job-Rotation)
- Arbeitserweiterung durch quantitative Erweiterung der Aufgaben (Job-Enlargement)
- Arbeitsbereicherung durch Zusammenfassen von Arbeitsaufgaben zu einer größeren Aufgabe (Job-Enrichment)

- Erweiterung von Handlungsoptionen in Arbeitsgruppen mit Übertragen von Planungs-, Entscheidungs- und/oder Kontrollfunktionen bei fehlenden Gestaltungsmöglichkeiten der Arbeitsaufgabe durch technische oder organisatorische Maßnahmen: Mechanisierung oder Automatisierung repetitiver Funktionen mit eng eingeschränkten Aufgabenanforderungen
- Erleichterung/Unterstützung von Kommunikationsmöglichkeiten der Beschäftigten.

Die Beschäftigten sollten unbedingt in den Bewertungsprozess der psychischen Belastungsfaktoren und in die Ableitung der Schutzmaßnahmen einbezogen werden, um hinreichende positive Effekte erzielen zu können.

3.1.2 Gesundheit im Betrieb



Gefährdungen

Physische, physikalische, chemische, biologische und psychische Einwirkungen bei der Arbeit können die Gesundheit der Beschäftigten beeinträchtigen oder schädigen (Hinweise z. T. in anderen Abschnitten).



Maßnahmen

Empfehlungen:

- Ihre Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen wissen oft am besten, was sie an ihrem Arbeitsplatz beeinträchtigt bzw. krank macht. Beteiligen Sie sie aktiv an einer Gefährdungs- und Belastungsbeurteilung und beziehen Sie sie in Ihre Überlegungen zu Arbeitsgestaltungsmaßnahmen ein. Das sorgt für eine höhere Akzeptanz und motiviert die Beschäftigten.
- Die Träger der gesetzlichen Krankenversicherung unterstützen im Einzelfall ihre Mitglieder und Unternehmen bei der Organisation und beim Angebot von Maßnahmen zur Gesundheitsförderung.
 - Maßnahmen zur Vermeidung von arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren durch Erhalt und Stärkung der Gesundheit Beschäftigter im Betrieb haben sich insbesondere in folgenden Themenbereichen bewährt (s. a. DGUV Fachbereich „Gesundheit im Betrieb“):
 - Arbeiten im demografischen Wandel
 - Arbeitsorganisation/gesundheitsgerechte Gestaltung der Arbeitsaufgaben
 - Betriebliches Eingliederungsmanagement (BEM)
 - Förderung von Bewegung
 - Förderung von gesunder Ernährung
 - gesundheitsförderliches Führungsverhalten
 - Gewaltprävention
 - interkulturelle Aspekte der Prävention
 - psychische Belastung und Beanspruchung
 - Suchtprävention



Weitere Informationen

- Informationen des DGUV Fachbereichs „Gesundheit im Betrieb“:
 - ▶ www.dguv.de (Webcode: d138325)
- Informationen der BGHM „Psychische Belastung und Beanspruchung“:
 - ▶ www.bghm.de (Webcode: 234)

3.2 Befähigung, Qualifikation, Vorsorge, Eignung



Abb. 5 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Einführung

Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen müssen bei besonders gefährdenden Tätigkeiten – um die Gefährdung für Sicherheit und Gesundheit Beschäftigter bei der Arbeit zu vermeiden – spezifische Rechte und Pflichten beachten, die sich aus Gesetzen, Verordnungen, sonstigem Regelwerk sowie arbeitsvertraglichen, tarifvertraglichen Regelungen oder Betriebsvereinbarungen ergeben können.

Dabei sind unter anderem Regelungen und/oder Vereinbarungen zur Befähigung, Qualifikation, Vorsorge und Eignung zu beachten, die auf unterschiedlichen Rechtsgrundlagen beruhen können und deren Beachtung oder Nichtbeachtung verschiedene Rechtsfolgen haben können. Außerdem haben Verantwortlichkeiten aufgrund von Führungsaufgaben, zum Beispiel im Rahmen der Pflichtenübertragung, Delegation oder Führungspraxis vor Ort, in diesem Zusammenhang einen hohen Stellenwert. Auch die Beschäftigten haben hier die Pflicht mitzuwirken.

Betriebliche Akteurinnen und Akteure nehmen in den vier Bereichen der Befähigung, Qualifikation, Vorsorge und Eignung hinsichtlich Sicherheit und Gesundheit Beschäftigter bei der Arbeit ihre jeweiligen Verantwortlichkeiten wahr.

Eine Ärztin oder ein Arzt mit der Qualifikation als Fachärztin oder Facharzt für Arbeitsmedizin oder mit der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ nimmt eine besondere Rolle ein, da sie oder er je nach betrieblichen Randbedingungen in den vier Handlungsfeldern in direktem Kontakt mit den einzelnen Beschäftigten steht. Um diese Aufgaben wahrnehmen zu können, muss die Betriebsärztin oder der Betriebsarzt die Arbeitsplatzverhältnisse persönlich kennen.

§ 6 ArbMedVV (1) „... Vor Durchführung der arbeitsmedizinischen Vorsorge muss er oder sie sich die notwendigen Kenntnisse über die Arbeitsplatzverhältnisse verschaffen.“



Rechtliche Grundlagen

- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“

3.2.1 Befähigung, Qualifikation

Die Vorgesetzten müssen die Befähigung eines oder einer Beschäftigten für eine bestimmte Tätigkeit prüfen. Neben der formalen Qualifikation (Ausbildung, Führerschein, Unterweisung) müssen Vorgesetzte sich auch von der körperlichen Verfassung der Beschäftigten ein Bild machen. In der Regel geschieht dies zu Arbeits-/Schichtbeginn.

§ 7 (1) DGUV Vorschrift 1: „Bei der Übertragung von Aufgaben auf Versicherte hat der Unternehmer je nach Art der Tätigkeiten zu berücksichtigen, ob die Versicherten befähigt sind, die für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Aufgabenerfüllung zu beachtenden Bestimmungen und Maßnahmen einzuhalten. Der Unternehmer hat die für bestimmte Tätigkeiten festgelegten Qualifikationsanforderungen zu berücksichtigen.“

§ 7 (2) DGUV Vorschrift 1: „Der Unternehmer darf Versicherte, die erkennbar nicht in der Lage sind, eine Arbeit ohne Gefahr für sich oder andere auszuführen, mit dieser Arbeit nicht beschäftigen.“

Konkretisierungen hinsichtlich der Definition, der Ermittlung, des Zeitpunkts der Ermittlung und der besonderen Anforderungen an Befähigung sowie hinsichtlich der Qualifikation sind in der DGUV Regel 100-001 „Grundsätze der Prävention“ erfolgt.

Auch im Rahmen der regelmäßigen Arbeitsschutz-Unterweisung können Vorgesetzte die Befähigung der Beschäftigten überprüfen. Gegebenenfalls können dabei praktische Übungen den Qualifikationsstand oder vorhandene technische oder körperliche Defizite erkennbar machen.

Zum Beispiel können bei Übungen zum Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz Defizite wie mentale Eignung (Höhenangst) und körperliche Fitness erkannt werden.

3.2.2 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Arbeitsmedizinische Vorsorge ist ein Teil betrieblicher Arbeitsschutzmaßnahmen und ist in der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) abschließend geregelt. Im Folgenden werden ihre wesentlichen Inhalte zusammengefasst. Sie darf technische und organisatorische Arbeitsschutzmaßnahmen nicht ersetzen, kann diese aber durch individuelle arbeitsmedizinische Beratung über arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren sinnvoll ergänzen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge dient zur Beurteilung der individuellen Wechselwirkung von Arbeit und physischer sowie psychischer Gesundheit. Sie beinhaltet ein ärztliches Beratungsgespräch mit Anamnese einschließlich Arbeitsanamnese. Die Vorsorge soll helfen, arbeitsbedingte Gesundheitsstörungen frühzeitig zu erkennen und dient zur Feststellung, ob bei Ausübung einer bestimmten Tätigkeit eine erhöhte gesundheitliche Gefährdung besteht. Vor Durchführung der arbeitsmedizinischen Vorsorge muss sich der Facharzt oder die Fachärztin für Arbeitsmedizin oder der Arzt oder die Ärztin mit der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ Kenntnisse über die Arbeitsplatzverhältnisse verschaffen.

Arbeitsmedizinische Pflicht- und Angebotsvorsorge sind von Unternehmerinnen und Unternehmern zu veranlassen oder anzubieten, gemäß den im Anhang zur ArbMedVV angegebenen Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, biologischen Arbeitsstoffen, physikalischen Einwirkungen und sonstigen Tätigkeiten. Eine Wunschvorsorge muss bei Tätigkeiten, bei denen ein Gesundheitsschaden nicht ausgeschlossen werden kann, auf Wunsch des oder der Beschäftigten ermöglicht werden.

Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge werden körperliche und/oder klinische Untersuchungen gegebenenfalls durchgeführt,

- wenn diese für die individuelle Aufklärung und Beratung erforderlich sind,
- wenn der Arzt oder die Ärztin die an der Vorsorge teilnehmende Person über die Inhalte, den Zweck sowie die Risiken aufgeklärt hat,
- wenn die an der Vorsorge teilnehmende Person die Untersuchung nicht ablehnt.

Die Vorsorgebescheinigung enthält die Angaben, dass, wann und aus welchem Anlass ein Vorsorgetermin stattgefunden hat und wann aus ärztlicher Sicht eine weitere Vorsorge angezeigt ist. Eine inhaltlich identische Vorsorgebescheinigung geht an den Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin und an die Person, die an der Vorsorge teilgenommen hat.

Ergebnis und Befunde der Vorsorge muss der Arzt oder die Ärztin schriftlich festhalten, er oder sie muss die jeweilige Person darüber beraten und ihr auf Wunsch das Ergebnis gegebenenfalls auch in schriftlicher Form zur Verfügung stellen. Gegenüber Dritten, das heißt auch gegenüber dem Arbeitgeber oder der Arbeitgeberin, gilt die ärztliche Schweigepflicht.

Sofern sich allerdings aus der arbeitsmedizinischen Vorsorge Erkenntnisse dazu ergeben, dass die Maßnahmen des Arbeitsschutzes für die Beschäftigten nicht ausreichen, müssen Ärztinnen und Ärzte Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber informieren und Arbeitsschutzmaßnahmen vorschlagen. Das hat dann zur Folge, dass der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin die Gefährdungsbeurteilung überprüfen und die erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen treffen muss.

Der Anhang zur ArbMedVV enthält eine abschließende Aufzählung der Tätigkeiten, bei denen eine Pflicht- oder Angebotsvorsorge vorgeschrieben ist.

3.2.3 Eignungsuntersuchungen

Eignungsuntersuchungen (Tauglichkeitsuntersuchungen) dienen der Beantwortung der Frage, ob die vorhandenen physischen und psychischen Fähigkeiten und Potenziale der Beschäftigten erwarten lassen, dass die während der Beschäftigung zu erledigenden Tätigkeiten von ihnen ausgeübt werden können.

Zentrales Instrument der Vermeidung von Gefährdungen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit ist stets die Gefährdungsbeurteilung im jeweiligen Betrieb.

Routinemäßige Eignungsuntersuchungen

Die konkrete Gefährdungsbeurteilung kann bei besonders gefährlichen Tätigkeiten im Schiffbau ergeben, dass zusätzlich routinemäßige Eignungsuntersuchungen erforderlich sein können, wenn folgende Voraussetzungen vorliegen:

- Durch die Ausführung der Tätigkeit ist eine Gefährdung Dritter nicht auszuschließen und
- die Pflicht zur Untersuchung beruht auf einer spezifischen Rechtsgrundlage oder auf einer arbeitsrechtlichen Grundlage (Arbeitsvertrag, Betriebsvereinbarung, Tarifvertrag) und
- die Einwilligung des Mitarbeiters oder der Mitarbeiterin in die konkrete Untersuchung liegt vor.

Untersuchungen ohne berechtigtes Interesse des Arbeitgebers oder der Arbeitgeberin an der Eignungsfeststellung sind unzulässig. Dies gilt insbesondere für eine Untersuchung ohne konkrete Gefährdungslage. Bei jeder Untersuchung muss der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit (geeignet, erforderlich, angemessen) gewahrt bleiben.

Die Untersuchung muss zunächst zur Feststellung der Eignung für die konkrete Tätigkeit überhaupt geeignet sein. Kann eine Untersuchung oder eine Untersuchungsmethode das Ziel der Eignungsfeststellung nicht erreichen, so ist sie unverhältnismäßig.

Die Untersuchung ist erforderlich, wenn sie unter mehreren denkbaren Alternativen das mildeste Mittel zur Eignungsfeststellung darstellt. Ist die Eignung durch eine andere, gleichermaßen wirksame Maßnahme feststellbar, ist die Untersuchung unverhältnismäßig und damit unzulässig.

Die Untersuchung ist angemessen, wenn die Ausführung der Tätigkeit im Falle nicht (mehr) vorliegender Eignung des oder der Beschäftigten Leib und Leben anderer Personen gefährden würde und die Eignungsuntersuchung demgegenüber nur eine geringe Belastung für den Beschäftigten oder die Beschäftigte mit sich bringt.

Eignungsuntersuchungen aufgrund konkreter Anhaltspunkte für Eignungsmängel

Auch außerhalb routinemäßiger Eignungsuntersuchungen kann der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin bei Vorliegen konkreter, begründeter Zweifel, die gegen die Eignung von Beschäftigten für die weitere Ausübung der infrage stehenden Tätigkeit sprechen, die Fortsetzung der Tätigkeit von einem ärztlichen Eignungsnachweis abhängig machen (Fürsorgepflicht des Arbeitgebers/der Arbeitgeberin).

Ein begründeter Zweifel kann durch tatsächliche Anhaltspunkte entstehen, die hinreichend sicher auf einen Eignungsmangel hinweisen. In derartigen Fallkonstellationen kann sich die Mitwirkungspflicht des Mitarbeiters oder der Mitarbeiterin ausnahmsweise auch aus der Nebenpflicht auf Rücksichtnahme nach § 241 Abs. 2 BGB, die aus dem Arbeitsvertrag folgt, ergeben (arbeitsvertragliche Treuepflicht).

Auch diese Eignungsuntersuchungen müssen sich an den Grundsätzen der Verhältnismäßigkeit messen lassen.

Anforderungen an Ärzte und Ärztinnen bei Eignungsuntersuchungen

Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber können für die Durchführung von Eignungsuntersuchungen grundsätzlich einen Arzt oder eine Ärztin ihres Vertrauens bestimmen. Macht die beschäftigte Person begründete Bedenken etwa gegen die Fachkunde oder Unvoreingenommenheit des Arztes oder der Ärztin geltend, können Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen nach billigem Ermessen (§ 315 Abs. 1 BGB) verpflichtet sein, eine andere Ärztin oder einen anderen Arzt mit der Begutachtung zu beauftragen. Bei der Ausübung billigen Ermessens sind die beiderseitigen Interessen objektiv gegeneinander abzuwägen.

Da für die Beurteilung der Eignung Arbeitsplatzkenntnisse unbedingt erforderlich sind, ist dies in der Regel eine Ärztin oder ein Arzt mit der Qualifikation als Fachärztin oder als Facharzt für Arbeitsmedizin oder mit der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“.

Der Arzt oder Ärztin muss persönlich mit den Anforderungen des jeweiligen Arbeitsplatzes vertraut sein. Eine wichtige Grundlage ist dabei die Gefährdungsbeurteilung der betreffenden Arbeitsbereiche, die Unternehmerinnen und Unternehmer nach fachkundiger Beratung durch den Betriebsarzt oder die Betriebsärztin und die Sicherheitsfachkraft erstellen.

Ergebnis der Eignungsuntersuchung

Die Eignungsuntersuchung kann ergeben, dass der Mitarbeiter oder die Mitarbeiterin für einzelne Tätigkeiten in seinem oder ihrem Arbeitsbereich vorübergehend, nur mit bestimmten Maßnahmen der Arbeitsgestaltung oder dauernd nicht mehr geeignet ist. Vorrang hat der weitere betriebliche Einsatz unter Berücksichtigung der individuellen Einschränkungen. Ergeben sich aus der Eignungsuntersuchung Anhaltspunkte dafür, dass die vorhandenen Maßnahmen des Arbeitsschutzes nicht ausreichen, hat der Arzt oder die Ärztin dies dem Arbeitgeber oder der Arbeitgeberin mitzuteilen und Maßnahmen des Arbeitsschutzes vorzuschlagen.



Allgemeine Informationen

- Arbeitsvertragliche, tarifvertragliche Regelungen oder Betriebsanweisungen

3.3 Sicherheitsgerechte Konstruktion und Planung

Die Komplexität der Produkte der Schiffbaubranche beeinflusst unmittelbar auch die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz der dort beschäftigten Menschen. Erschwerend kommt hinzu, dass viele Arbeitsplätze lediglich temporär eingerichtet und häufig mehrere Gewerke gleichzeitig – oft unter beengten Bedingungen und Zeitdruck – tätig werden.



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“

Entscheidende Grundlagen für sichere Arbeitsbedingungen im Schiffbau werden bereits in der Entwurfs- und Konstruktionsphase der Produkte gelegt. Im Zusammenspiel mit einer vorausschauenden Fertigungsplanung lassen sich daher viele Gefährdungen für Ihre gewerblichen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen während der eigentlichen Herstellung präventiv vermeiden. Im Übrigen birgt die Analyse der Prozessabläufe aus Sicht des Arbeitsschutzes häufig ein erhebliches Optimierungspotenzial in anderen Bereichen wie Termin- und Qualitätsmanagement und trägt somit unmittelbar zur Kostenreduzierung bei.



Gefährdungen

Erfahrungsgemäß führen im Schiffbau folgende, beispielhaft genannte, Gefährdungen zu erhöhten Risiken für Ihre Beschäftigten und erfordern in der Fertigung meist aufwändige Schutzmaßnahmen:

- Mangelhafte Zugänglichkeit
- Fehlende Flucht- und Rettungswege
- Arbeiten in engen Räumen
- Fehlende Montageöffnungen für die Medienversorgung und Lüftungstechnische Maßnahmen
- Arbeiten in der Höhe, z. B. durch fehlende Zugangsmöglichkeiten, Absturzsicherungen oder Anschlagpunkte für PSaGA
- Mangelhaft ausgeleuchtete Bereiche
- Zeitgleiche Arbeiten verschiedener Gewerke oder Firmen
- Zeitdruck



Maßnahmen

Fordern Sie während aller Herstellungsphasen eine systematische Methodenarbeit unter ausdrücklicher Berücksichtigung von Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz ein.

Fördern Sie frühzeitig die regelmäßige Zusammenarbeit von Konstruktion, Planung, Fertigung und Sicherheitsfachkraft und Betriebsarzt oder Betriebsärztin.

Folgende Präventionsmaßnahmen haben erfahrungsgemäß ein hohes Potenzial der Risikominimierung bei gleichzeitiger Kostensenkung durch vermiedene und sonst notwendige Schutzmaßnahmen während der Fertigung:

- Flucht und Rettungswege einschließlich deren Beschilderung planen.
- Zur Vermeidung hoher Schweißrauchkonzentrationen Sektionen während der Vorfertigung möglichst spät „deckeln“ und Schweißarbeiten in Räumen z. B. durch Einseitenschweißung von außen minimieren.
- Ausreichende Montageöffnungen für die Medienversorgung sowie die Be- und Entlüftung vorsehen; die rechtzeitige Information des Auftraggebers oder der Auftraggeberin unter Hinweis auf spätere Nutzungsmöglichkeiten bei Reparatur und Instandhaltung erleichtert die Umsetzung



Tipp: Für die Be- und Entlüftung enger Maschinenräume eignen sich häufig vorhandene Rohrleitungen und Außenhautdurchbrüche wie Seekästen.



Abb. 6 Außenhautöffnung zur Medienversorgung

- Lassen Sie durch konstruktive und planerische Lösungen ausreichende künstliche Beleuchtung der Arbeitsbereiche erarbeiten und Beleuchtungspläne für die Fertigung erstellen.

 **Tipp:** Die frühzeitige Installation und Nutzung der späteren, festen Bordbeleuchtung kann den Aufwand für provisorische Beleuchtung erheblich reduzieren.

- Befestigungspunkte für Seitenschutz, Konsolgerüste und Hängestellagen, Anschlagpunkte für PSAG, Krantransporte oder die Befestigung von Hubzügen konstruktiv vorsehen und bereits in der Vorfertigung montieren; die spätere, sichere Zugänglichkeit ist hierbei besonders zu beachten.
- Weisungsbefugte Person für die Koordination der Zusammenarbeit aller beteiligten Gewerke und Unterauftragnehmer oder Unterauftragnehmerinnen frühzeitig bestimmen und einbinden (siehe Kapitel 3.4 „Koordination“).

 **Tipp:** Lassen Sie Gerüstmaterial, Absturzsicherungen und später zu verbauende Komponenten möglichst bereits während der Vorfertigung einbringen.



Abb. 8 Hängestellagen im Schiffsneubau



Abb. 9 Hilfsaugen zur Rudermontage



Abb. 7 Geschweißtes Transport- und Wendeauge

3.4 Koordination

Für sämtliche Auftragsformen, bei denen nicht ausnahmslos werfteigene² Beschäftigte tätig werden, ist eine koordinierte Zusammenarbeit aller Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen in Bezug auf die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten erforderlich. Das gilt sowohl in der Schiffsreparatur und bei ARGE-Tätigkeiten als auch im Schiffsneubau mit Werkverträgen.



Abb. 10 Weisungsbefugter Koordinator



Rechtliche Grundlagen

- § 8 des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG) (Zusammenarbeit mehrerer Arbeitnehmer)
- § 6 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ (Zusammenarbeit mehrerer Unternehmer)
- DGUV Regel 115-801 „Branche Zeitarbeit – Anforderungen an Einsatzbetriebe und Zeitarbeitsunternehmen“



Weitere Informationen

- DGUV Information 211-006 „Sicherheit und Gesundheitsschutz durch Koordinieren“
- DGUV Information 215-830 „Einsatz von Fremdfirmen im Rahmen von Werkverträgen“

2) im Unternehmen angestellt oder in Arbeitnehmerüberlassung beschäftigt



Gefährdungen

- Gegenseitige Gefährdung durch zeitgleiche Arbeiten ohne geeignete Abstimmung der Verantwortlichen
- Sprachliche Barrieren durch fremdsprachige Beschäftigte oder Besatzungsmitglieder

Besondere Schwierigkeiten können auftreten, wenn ein Auftragnehmer/eine Auftragnehmerin zusätzlich noch weitere Unterauftragnehmerinnen/-nehmer beauftragt.



Maßnahmen

Setzen Sie rechtzeitig eine für die Koordination geeignete Person ein und stellen Sie sicher, dass sie die ihr übertragene Aufgabe wahrnimmt.

Die koordinierende Person muss mit entsprechender **Weisungsbefugnis** im Arbeits- und Gesundheitsschutz gegenüber allen Beteiligten ausgestattet werden und ist schriftlich zu bestellen! Auftraggebende und Auftragnehmende müssen sich bei der Bestimmung der koordinierenden Person abstimmen. Sorgen Sie dafür, dass auch Unterauftragnehmende mit eingebunden werden.

 **Tipp:** Üblicherweise ist die Projektingenieurin/der Projektingenieur oder auch ein Betriebsingenieur/eine Betriebsingenieurin der Werft die koordinierende Person.

Die koordinierende Person kann zu ihrer Unterstützung Personen für die Koordination einzelner Fachbereiche benennen. Allerdings muss sichergestellt sein, dass sie immer alle relevanten Informationen erhält, um stets die Kontrolle über das Gesamtprojekt zu haben. Ebenso hat es sich in der Praxis bewährt, das Schiff in mehrere Koordinationsbereiche mit jeweils einer für die Koordination verantwortlichen Person aufzuteilen.

Die Koordination umfasst im Wesentlichen folgende Aufgaben:

- Arbeitsablaufplan in Abstimmung mit allen beteiligten Gewerken aufstellen.

Wer darf bzw. muss wo, mit welcher Arbeit, unter welchen Voraussetzungen, innerhalb welchen Zeitraums arbeiten?

- Gefahrenbereiche festlegen.
- Vor Aufnahme der Arbeiten Sicherheitsmaßnahmen abstimmen bzw. festlegen.

- Betroffene Bereiche informieren.
- Maßnahmen für den Störfall festlegen.
- Einhaltung des aufgestellten Arbeitsablaufplans und der Sicherheitsmaßnahmen überprüfen.
- Betroffene Beteiligte über Planänderungen unterrichten.

Die nachfolgenden Themen müssen besonders beachtet werden:

- Heißarbeiten (Brandschutz)
- Organisation der Notfallmaßnahmen
- Absturzgefährdete Bereiche
- Verkehrswege
- Transport/Kranarbeiten
- Enge Räume
- Arbeiten mit Gefahrstoffen

Die koordinierende Person **muss** eingreifen, wenn

- Sicherheitsbestimmungen offensichtlich missachtet werden,
- die Beschäftigten unvorhergesehene Situationen – in denen sie selbst oder Dritte gefährdet werden – nicht allein meistern können,
- die Auftragnehmenden ihrer Aufgabe offensichtlich nicht gewachsen sind.

Die notwendigen Maßnahmen müssen immer durch die vorgesetzte Person der betroffenen Beschäftigten veranlasst werden.

Ausnahme:

Bei **unmittelbarer Gefährdung** von Personen sind die Arbeiten durch die koordinierende Person unverzüglich zu unterbrechen. In diesem Fall sind die Vorgesetzten der beteiligten Beschäftigten umgehend zu informieren.



Generell:

Verantwortlichkeiten und **Zuständigkeiten** sind bereits im **Vorfeld** immer **eindeutig** zu regeln und **bekannt** zu geben = **Koordination!!!**



Tipp: Für betriebspezifische Regelungen im Rahmen der Koordination haben sich Werftordnungen oder betriebliche Sicherheitsvorschriften als praktikabel erwiesen.

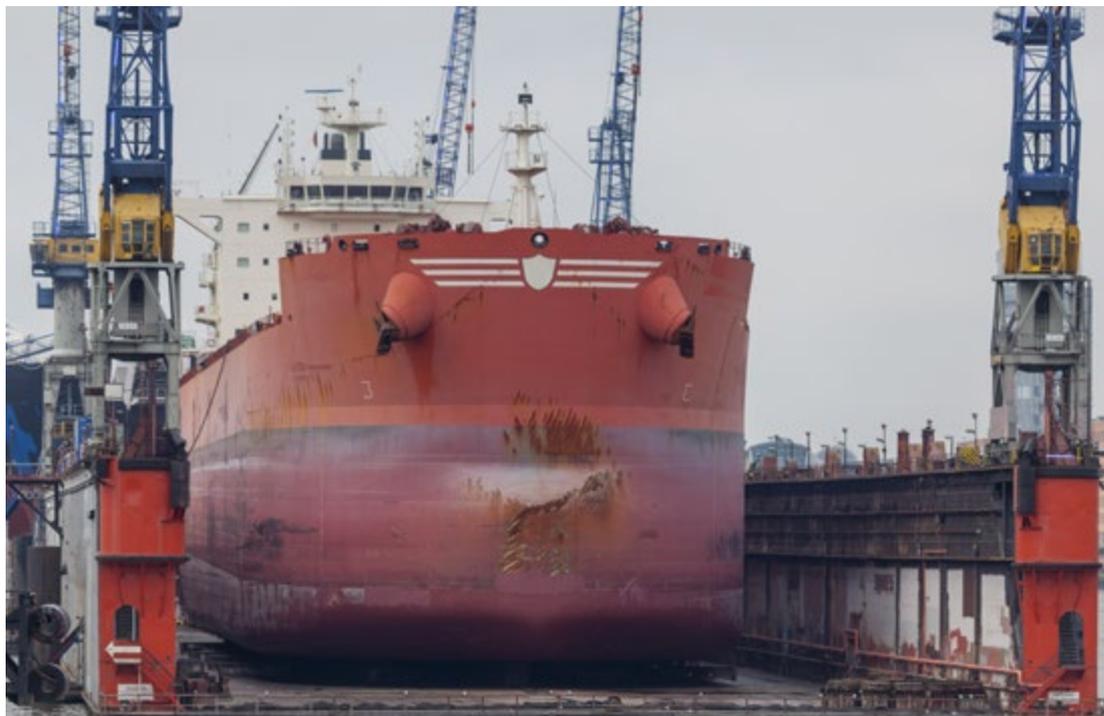


Abb. 11
Reparaturschiff im Schwimmdock

Besonderheiten Reparatur

Schiffe fremder Flagge

Sobald ein Schiff an der Pier anlegt und Arbeiten durchzuführen sind, gelten einheitliche nationale Arbeitsschutzvorschriften – auch für Schiffe fremder Flagge und deren Besatzungsmitglieder. Somit gilt auch hier das oben genannte Prozedere.

Auftragsvergabe durch Werft und Reederei

Bei Auftragsvergaben sowohl durch die Werft als auch durch die Reederei ist festzulegen, welcher Partner oder welche Partnerin die koordinierende Person für welche Arbeitsbereiche stellt. Grundsätzlich sind alle Arbeiten und deren erforderlichen Maßnahmen zwischen Reederei (Kapitän/Kapitänin oder Inspektorin/Inspektor) und Werft (Projekt-/Objektingenieur oder -ingenieurin) abzustimmen!

In der Schiffsreparatur haben sich arbeitstäglige Projektbesprechungen bewährt, in denen die aktuellen Tätigkeiten, die damit verbundenen Gefährdungen sowie die erforderlichen Maßnahmen den Verantwortlichen der eigenen Gewerke, den Auftragnehmenden und der Bordbesatzung mitgeteilt werden. Auf einer abgestimmten Arbeitsliste kann festgelegt werden, welche Person für die Koordination welchen Arbeitsbereichs zuständig und verantwortlich ist.

Arbeitsliste

Nr.	Arbeitsbereich/Tätigkeit	Koordinierende Person	
		Werft	Schiff
1	MR - Hilfsdiesel Kolben ziehen	X	
2	Rudermaschine - Hydraulik defekt	X	
3	Laderaum 4 - Stahlarbeiten		X
4	DB 3 - Tankreinigung	X	
5		
6		

Arbeiten auf fahrenden Schiffen

Sämtliche Arbeiten auf fahrenden Schiffen sind mit der Schiffsführung im Vorfeld abzustimmen!

Anmerkung:

Arbeitnehmerüberlassung (Zeitarbeit) ist die Überlassung von Arbeitnehmern und Arbeitnehmerinnen. Die entleihende Firma setzt die Leiharbeitnehmer und Leiharbeitnehmerinnen **wie ihre eigenen Beschäftigten** nach ihren Vorstellungen und Zielen in ihrem Betrieb ein und trägt damit die Verantwortung für Sicherheit und Gesundheitsschutz.

3.5 Gefährdungen beim Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln

Bei der Benutzung elektrischer Betriebsmittel besteht aufgrund begrenzter Bewegungsfreiheit oder aufgrund arbeitsbedingter Zwangshaltung in leitfähiger Umgebung, wie sie im Schiffbau durch die vorherrschenden Metalloberflächen häufig vorliegt, eine erhöhte elektrische Gefährdung. Daher sind insbesondere in leitfähigen Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit besondere Schutzmaßnahmen umzusetzen. Damit sind nicht nur enge Räume, sondern vielmehr alle leitfähigen Bereiche, zum Beispiel auch freie Decks, betroffen, wenn bei den Arbeiten, zum Beispiel im Knien, großflächiger Kontakt zur leitfähigen Umgebung besteht.



Abb. 12 Arbeiten mit elektrischer Bohrmaschine unter erhöhter elektrischer Gefährdung



Abb. 13 Hochgehängte Kabel in einem Verkehrsweg an Bord



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 3 und 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“



Gefährdungen

Eine erhöhte elektrische Gefährdung ist anzunehmen, wenn Arbeiten mit ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln in leitfähiger Umgebung ausgeführt werden. Besonders kritisch ist hierbei die begrenzte Bewegungsfreiheit oder arbeitsbedingte Zwangshaltung bei gleichzeitigem, großflächigem Kontakt mit metallischen Oberflächen, zum Beispiel bei liegenden, knienden oder sitzenden Tätigkeiten, da hier im Fehlerfall über den Körper hohe Ströme fließen können.



Maßnahmen

- Sorgen Sie dafür, dass beim Einsatz elektrischer Handmaschinen entweder Schutzkleinspannung oder Schutztrennung verwendet wird.
 - Schutzkleinspannung bedeutet max. 50V AC oder 120V DC.
 - Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel, die nicht unter erhöhter elektrischer Gefährdung betrieben werden, müssen mindestens mit einer RCD abgesichert werden.
 - Schutztrennung erfordert den Einsatz von Trenntransformatoren. Wenn der Trenntransformator nicht außerhalb des Bereichs erhöhter elektrischer Gefährdung platziert werden kann, ist eine sichere Kabelführung für die Zuleitung des Trenntransformators durch zusätzlichen mechanischen Schutz und Absicherung der Zuleitung durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (FI bzw. RCD) < 30 mA zu gewährleisten. Es darf nur ein Gerät pro Trenntransformator angeschlossen werden, der Einsatz mehrerer Geräte mit erdfreiem örtlichem Potenzialausgleich ist im Schiffbau praxisfremd.

Tip: Bei der Auswahl von ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln ist anzustreben, nur solche der Schutzklasse II zu verwenden. Ortsveränderliche Trenntransformatoren müssen der Schutzklasse II entsprechen.

- Achten Sie bei der Beschaffung von Leitungsmaterial darauf, dass die Ausführung eine Gummischlauchleitung H07RN-F oder gleichwertig ist.

! Die Verwendung eines RCD (Fehlerstromschutzschalter) ist bei erhöhter elektrischer Gefährdung mit begrenzter Bewegungsfreiheit für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel nicht ausreichend!

Tip: Häufig können alternativ akku- oder luftbetriebene Maschinen eingesetzt werden.

- Beauftragen Sie mit der Errichtung, Änderung und Instandsetzung elektrischer Verteiler nur Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen unter Aufsicht und Leitung einer Elektrofachkraft.
- Lassen Sie elektrische Anlagen und Betriebsmittel nach der Errichtung, Veränderung und Instandsetzung entsprechend den festgelegten Prüf Fristen wiederkehrend prüfen.

- Verlegen Sie möglichst viele Leitungen unterhalb der Decke oder in geschützten Bereichen, um Stolpergefahren und Beschädigungen zu vermeiden.
- Informieren Sie beauftragte Unterlieferanten über die vorhandenen elektrischen Anschlussmöglichkeiten.
- Sorgen Sie dafür, dass Ihre Beschäftigten nur geprüfte Maschinen verwenden.
- Achten Sie darauf, dass die Beschäftigten beim Schutzkonzept „Schutztrennung“ immer einen Trenntransformator benutzen und nur ein Gerät daran anschließen.
- Schließen Sie provisorische Reparaturen an Maschinen und Zuleitungen aus.



Weitere Informationen

- DGUV Information 203-004 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“
- DGUV Information 203-005 „Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach Einsatzbedingungen“
- DGUV Information 203-006 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“
- DGUV Information 203-070 „Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel – Fachwissen für Prüfpersonen“
- DGUV Information 203-071 „Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel – Organisation durch den Unternehmer“
- DIN VDE 0100 „Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 4-41: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag“
- DIN VDE 0100-706 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-706: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art - Leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit“



Abb. 14
Warnung vor elektrischer Spannung (W 012)

3.6 Umgang mit Gefahrstoffen

Im Schiffbau werden bei verschiedenen Verfahren und Tätigkeiten Arbeitsstoffe eingesetzt, die gefährliche Merkmale haben können oder bei deren Verwendung andere Stoffe entstehen, die diese Merkmale aufweisen. Routine im Umgang mit diesen gefährlichen Arbeitsstoffen (Gefahrstoffe) führt oftmals dazu, dass eine „Gewöhnung“ eintritt. In der Folge werden häufig Arbeitsschutzvorschriften missachtet.



Abb. 15 Gefahrstoffe



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

- Technische Regel für Gefahrstoffe
 - TRGS 001 „Das Technische Regelwerk zur Gefahrstoffverordnung – Allgemeines – Aufbau – Übersicht – Beachtung der Technischen Regeln für Gefahrstoffe“
 - TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
 - TRGS 500 „Schutzmaßnahmen“
 - TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“
 - TRGS 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“



Weitere Informationen

- DGUV Information 213-033 „Gefahrstoffe in Werkstätten“



Gefährdungen

Zentrales Dokument zur Informationsbeschaffung ist das Sicherheitsdatenblatt, das Sie für alle in Ihrem Unternehmen vorkommenden Gefahrstoffe bereithalten müssen.

Im Sicherheitsdatenblatt ist unter anderem beschrieben, welche Gefährlichkeitsmerkmale ein Stoff besitzt, die schädliche Auswirkungen auf den menschlichen Organismus haben können, wenn sie in den Körper oder auf die Haut gelangen.

Folgende Gefahrenklassen, die die Art der Gefährdung wiedergeben, sind möglich:



Abb. 16 GHS 02, 05, 06, 08, 09

Tabelle 2 Gesundheitsgefahren durch Gefahrstoffe gem. GefStoffV, § 3, Abs. 2

Gesundheitsgefahren	
a)	Akute Toxizität (oral, dermal und inhalativ)
b)	Ätz-/Reizwirkung auf die Haut
c)	Schwere Augenschädigung/Augenreizung
d)	Sensibilisierung der Atemwege oder der Haut
e)	Keimzellenmutagenität
f)	Karzinogenität
g)	Reproduktionstoxizität
h)	Spezifische Zielorgan-Toxizität, einmalige Exposition (STOT SE)
i)	Spezifische Zielorgan-Toxizität, wiederholte Exposition (STOT RE)
j)	Aspirationsgefahr

Die Aufnahme der Gefahrstoffe erfolgt in der Regel

- über die Haut
- durch Verschlucken
- durch Einatmen

Folgende mögliche schädigende Wirkungen können unter anderem in Abhängigkeit von der Konzentration des Gefahrstoffs und der Häufigkeit und Dauer der Einwirkung eintreten:

- Vergiftungen
- Reizungen
- Allergien durch Sensibilisierung durch Hautkontakt oder Einatmen
- Verätzungen
- Verbrennungen
- Tumorbildung

Beachten Sie auch, dass Gefahrstoffe, wie zum Beispiel die Schweißbrauche, erst bei Arbeitsverfahren entstehen können.



Bei sehr hohen Expositionen (Konzentration, Dauer, Häufigkeit) können die schädigenden Auswirkungen bis zum Tod führen.



Maßnahmen

- Veranlassen Sie eine Bestandsaufnahme aller im Betrieb vorhandenen Arbeitsstoffe.
- Beschaffen Sie die benötigten Informationen (Sicherheitsdatenblatt, Produktinformationen).
- Bestimmen Sie die Gefahrenklassen.
- Lassen Sie mit Hilfe der vorliegenden Informationen gleichartige Stoffe bestimmen und den Bestand bereinigen sowie ein Gefahrstoffverzeichnis erstellen.
- Ermitteln Sie betriebliche Einsatzbedingungen und Expositionen und beurteilen Sie die hieraus resultierenden Gefährdungen.
- Leiten Sie Schutzmaßnahmen ab und beachten Sie hierbei die Reihenfolge:
 - **S** (Substitution durch einen ungefährlicheren Stoff oder ein anderes Verfahren)
 - **T** (technische Maßnahmen: Einhausung/geschlossenes System, Erfassung und Absaugung am Entstehungsort, Raumlüftung)
 - **O** (organisatorische Maßnahmen: zeitliche/räumliche Trennung)
 - **P** (personenbezogene Maßnahmen: Unterweisung, persönliche Schutzausrüstung, Hautschutz)
- Erstellen Sie schriftliche Betriebsanweisungen.
- Sorgen Sie dafür, dass Ihre Beschäftigten mindestens jährlich anhand dieser Betriebsanweisungen mündlich unterwiesen werden.
- Prüfen Sie, ob die getroffenen Maßnahmen ausreichend, d. h. die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten, sind. Hierzu können messtechnische oder nichtmesstechnische Verfahren herangezogen werden.

3.7 Hitze, Kälte, Zugluft

Im Schiffbau können zum Beispiel an dickwandigen Strukturen, die zur Schweißvorbereitung vorgewärmt werden müssen, oder in Sektionen, die direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind, Hitze-arbeitsplätze entstehen. An Arbeitsplätzen im Freien oder in unbeheizten Hallen können auch Gefährdungen durch Kälte und Zugluft auftreten.



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- PSA Benutzungsverordnung (PSA-BV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Regel 112-189 und 112-989 „Benutzung von Schutzkleidung“
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A3.5 „Raumtemperatur“



Weitere Informationen

- DGUV Information 212-515 „Persönliche Schutzausrüstung“
- DGUV Information 213-002 „Hitzearbeit – erkennen – beurteilen – schützen“
- DGUV Information 213-022 „Beurteilung von Hitzearbeit – Tipps für Wirtschaft, Verwaltung, Dienstleistung“
- DGUV Information 240-300 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 30 „Hitze“
- DIN 33403-2 „Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung – Teil 2: Einfluss des Klimas auf den Wärmehaushalt des Menschen“
- DIN 34403-3 „Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung – Teil 3: Beurteilung des Klimas im Warm- und Hitzebereich auf der Grundlage ausgewählter Klimasummenmaße“
- DIN EN ISO 9920 „Ergonomie der thermischen Umgebung – Abschätzung der Wärmeisolation und des Verdunstungswiderstandes einer Bekleidungskombination“



Gefährdungen – Hitzearbeit

Hitzearbeit ist Arbeit, bei der es infolge kombinierter Belastung aus Hitze, körperlicher Arbeit und gegebenenfalls Bekleidung zu einer Erwärmung des Körpers und damit zu einem Anstieg der Körpertemperatur kommt. Hierdurch können Gesundheitsschäden entstehen. Sie machen sich durch Schwächeempfinden, Kopfschmerz, Schwindel, Übelkeit, Rötung der Haut, aber auch Blässe mit kaltem Schweiß bemerkbar und können zum Kreislaufversagen (Hitze-kollaps) sowie im Extremfall zum Hitzetod führen.

Der Sonnenstich ist eine Sonderform des Hitzschlags und Folge einer direkten, intensiven Sonnenbestrahlung des ungeschützten Kopfes.

Auch die Gefährdung ungeschützter Hautpartien durch Verbrennungen muss berücksichtigt werden.



Maßnahmen – Hitzearbeit

- Vermeiden Sie die Vorwärmung durch konstruktive Reduzierung der Plattenstärke.
- Lassen Sie die Schweißnähte so ausführen, dass in wärmebelasteten Räumen lediglich die kleinstmögliche Gegenlage geschweißt werden muss.



Tipp: Technische Belüftung – von unten nach oben (mit der Thermik); möglichst zielgerichtet auf Personen, so dass diese im Luftstrom arbeiten.

- Lassen Sie Sonnensegel aufstellen, um die solare Aufheizung von Arbeitsbereichen zu verhindern.
- Stellen Sie einen Aufenthalts-/Regenerationsraum bereit.
- Legen Sie die Aufenthaltsdauer/Pausenregelung im Hitzebereich fest.

Anmerkung: Die DGUV Information 240-300 gibt hierzu konkrete Empfehlungen und ist jeweils mit dem Betriebsarzt oder der Betriebsärztin abzustimmen. Pauschal kann festgehalten werden, dass Personen bei Unwohlsein den Hitzebereich unverzüglich zu verlassen haben!

- Nutzen Sie für Arbeiten im Sommer die kühleren Morgen- bzw. Nachtstunden.
- Organisieren Sie bei längeren Tätigkeiten an Hitze- arbeitsplätzen Arbeitsplatzwechsel.
- Stellen Sie ausreichend geeignete Getränke, wie Trink- und Mineralwasser (nur wenig Kohlensäure) sowie un- gesüßte Kräutertees, zur Verfügung.
- Veranlassen Sie arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Information 240-300 "Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufs- genossenschaftlichen Grundsatz G 30 "Hitze".

 **Tipp:** Umgebungsluftunabhängig belüftete Helme sind für Schweiß Tätigkeiten besonders geeignet, da die Atemluft angenehm temperiert werden kann. Zudem ist die Atemluft nicht mit Schweißrauch versetzt.

- Stellen Sie Isoliermatten zur Verfügung, damit kein direkter Wärmeübertrag auf den Körper stattfinden kann.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten geeignete Hitzeschutz- kleidung und bei Bedarf Kühlwesten zur Verfügung

 **Tipp:** Die Bereitstellung von atmungsaktiver Unter- wäsche ist empfehlenswert.

 **Tipp:** Die Bereitstellung von
– Lederkleidung bei Erprobungsarbeiten an
Schiffsdampfanlagen,
– schwer entflammbare Schutzkleidung bei Feuerarbei-
ten in engen Räumen
ist erforderlich.



Achtung:

Sofortmaßnahmen bei einem Hitzefall!

- Die betroffene Person muss sofort aus dem Hitzebe- reich herausgeholt werden!
- Einengende Kleidung ist zu öffnen und nach Möglich- keit abzulegen.
- Äußere Kühlung muss durch kalte Nackenkompressen und durch Befeuchten der Haut, insbesondere der Un- terarme, erfolgen.
- Ansprechbare Betroffene sind mit erhöhtem Oberkörper zu lagern.
- Trinken von nicht zu kaltem Wasser (**keine** Milch, **keine** Limonaden, **kein** Alkohol) in kleinen Schlucken muss veranlasst werden.
- Betroffene mit Kreislaufproblemen sollten in eine Schocklage mit flach gelagertem Oberkörper bei leicht erhöhtem Kopf und hoch gelagerten Beinen gebracht werden.

- Bewusstlose müssen unbedingt in eine stabile Seitenla- ge gebracht werden, um im Falle des Erbrechens das Einatmen von Erbrochenem zu verhindern.
- Betroffene Personen niemals allein lassen!
- In jedem Fall **Rettungsdienst** und **Notarzt** rufen!



Gefährdungen – Kälte und Zugluft

Temperaturen unter dem Gefrierpunkt oder auch ausküh- lender Wind zwingen den Körper zu verstärkter Wärmepro- duktion bis hin zu reaktivem Kältezittern. Zeitgleich lässt die körperliche Beweglichkeit und Koordinationsfähigkeit nach. Finger oder Fußzehen können bei sehr tiefen Tem- peraturen erfrieren, falls sie nicht ausreichend geschützt sind.



Maßnahmen – Kälte und Zugluft

Folgende Maßnahmen haben sich bewährt:

- Stellen Sie geeignete Schutzkleidung und Thermounter- wäsche bereit.
- Stellen Sie ausreichend beheizte Pausen-/Aufenthalts- räume bereit und legen Sie Aufwärmzeiten fest.
- Sorgen Sie für warme Getränke.
- Unterweisen Sie die Beschäftigten zu den Gefährdun- gen durch Kälte und Zugluft und erläutern Sie mögliche Schutzmaßnahmen.
- Bieten Sie Ihren Beschäftigten Beratungen durch die Betriebsärztin oder den Betriebsarzt an.

 **Tipp:** Schutzkleidung gegen Regen (Wetterschutz- kleidung) nur bis -5°C einsetzen. Bei niedrigeren Temperaturen ist spezielle Kälteschutzkleidung (Thermo- kleidung) erforderlich!

 **Tipp:** Bei Schutzkleidung auf möglichst hohe Was- serdampfdurchlässigkeit bei gleichzeitiger Wind- dichtigkeit achten, da bei geringer Wasserdampfdurch- lässigkeit (Klasse 1) eine Tragezeitbegrenzung zu beachten ist.

3.8 Manueller Transport – Heben und Tragen

Schwere Ausrüstungs- und Einrichtungsgegenstände oder Werkzeuge müssen in den verschiedenen Bauphasen des Schiffs vor Ort gebracht werden. Auch beim Einbau müssen diese Gegenstände häufig gehoben, umgesetzt oder gehalten werden.



Abb. 17 Transportarbeiten im Materiallager



Rechtliche Grundlagen

- §§ 5, 6 des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG)
- Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)
- Arbeitsmedizinische Regel (AMR 13.2) „Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System“



Gefährdungen

Das Heben und Tragen von schweren Gegenständen wirkt sich besonders auf den unteren Rückenbereich, die Lendenwirbelsäule, aus. Unter hoher Dauerbelastung kann es zu einer Bandscheibenvorwölbung oder sogar zum Bandscheibenvorfall kommen. Vergleichbare Druckbelastungen auf die Bandscheiben können auch bei Zwangshaltungen auftreten.



Weitere Informationen

- BGHM-I 101 „Mensch und Arbeitsplatz in der Holz- und Metallindustrie“
- DGUV Information 208-033 „Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an?“
- Leitmerkalmethode zur Beurteilung von Heben, Halten, Tragen (BAuA)

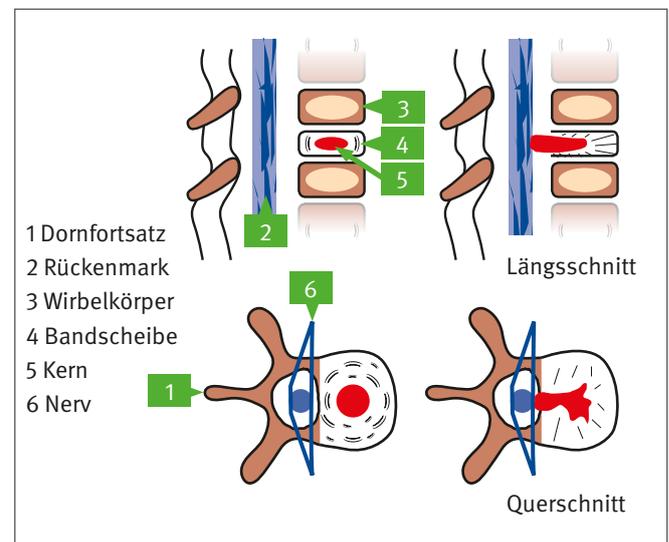


Abb. 18 Bandscheibenvorfall

Die Belastung Ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beim Heben und Tragen von schweren Lasten sind abhängig von:

- dem Lastgewicht
- den Leistungsvoraussetzungen (körperliche Verfassung, Alter, Geschlecht) der Beschäftigten
- der Hebe- und Tragetechnik
- der Häufigkeit der Hebe- und Tragevorgänge
- der eingenommenen Körperhaltung
- der Beschaffenheit der Last



Maßnahmen

Zur Verringerung der Wirbelsäulenbelastung Ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter müssen Sie die Umsetzung folgender Maßnahmen prüfen:

- Setzen Sie möglichst Transportmittel wie Krane, Gabelstapler, Hubwagen, Flaschenzüge, Hydraulikstempel, Transportwagen, Schwerlastrollen, usw. ein.

Tip: Beim Handtransport haben sich Hebe- und Tragehilfen bewährt.



Abb. 19
Magnetische
Tragehilfe für
Blechtafeln

- In der Werkstatt können Hilfsmittel einfacher eingesetzt werden. Sorgen Sie für einen möglichst hohen Vorfertigungsgrad, bei der eine Komponentenfertigung in der Werkstatt erfolgt.
- Eine durchdachte Arbeitsvorbereitung ermöglicht es Ihren Beschäftigten, das Material zu platzieren, wenn der Aufstellungsort noch mit Hilfsmitteln erreichbar ist. Planen Sie geeignete Zugangs- und Montageöffnungen ein.
- Lässt sich ein manueller Transport von unhandlichen, sperrigen oder schweren Gegenständen nicht vermeiden, sorgen Sie dafür, dass mehrere Beschäftigte das Material tragen.
- Veranlassen Sie regelmäßig kurze Erholungspausen.
- Informieren und schulen Sie Ihre Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen zum richtigen Heben und Tragen.

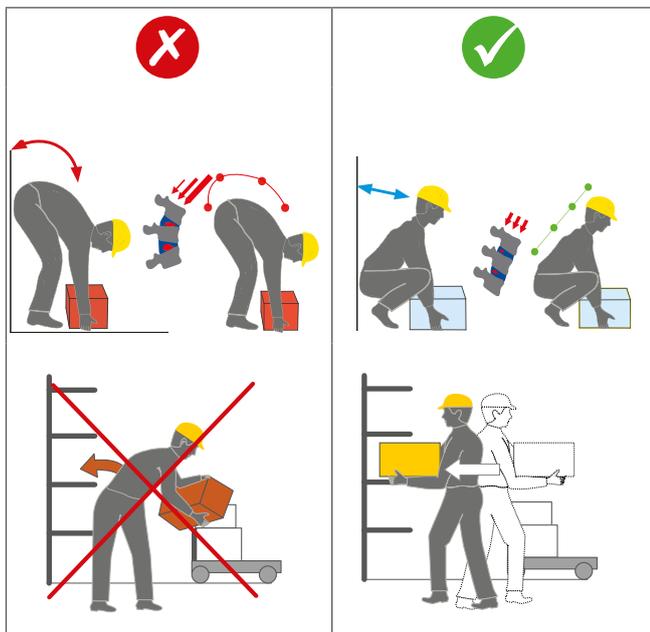


Abb. 20 Heben

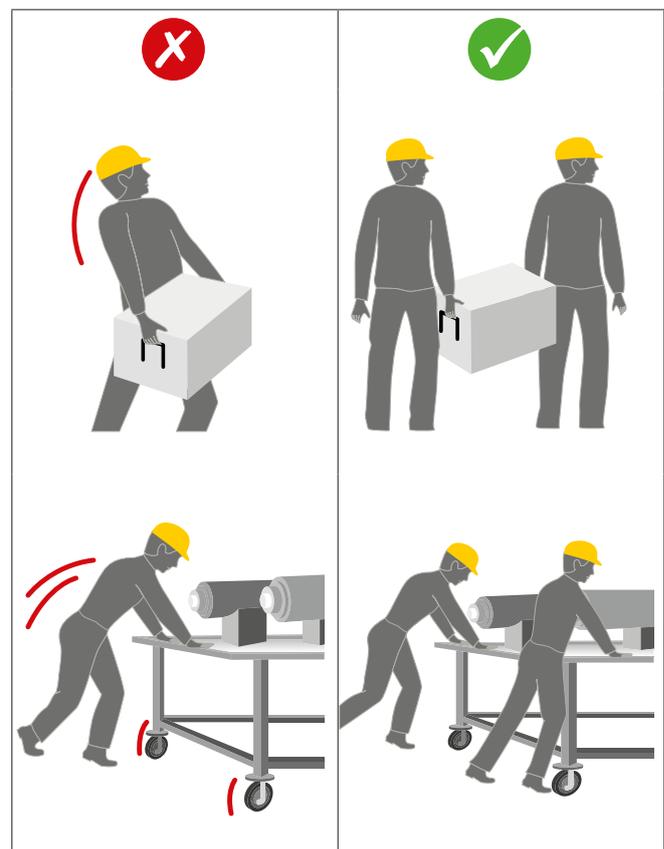


Abb. 21 Unterstützung bei schweren Lasten

3.9 Kniende Tätigkeiten

Beim Neubau, Umbau oder bei der Reparatur von Schiffen sind viele Gewerke beteiligt. Untersuchungen haben ergeben, dass je nach anfallenden Arbeiten bis zu zwei Drittel der Schichten in kniender, hockender oder kriechenden Körperhaltung ausgeführt werden. Zeitweise müssen Arbeiten auf Bodenniveau oder in schwer zugänglichen Bereichen ausgeführt werden, bei denen kniende Haltungen unumgänglich sind.



Abb. 22 Kniende Haltung bei Schweißarbeiten



Rechtliche Grundlagen

- §§ 5, 6 des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG)
- Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- Arbeitsmedizinische Regel (AMR 13.2) „Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System“
- DGUV Regel 112-191 und 112-991 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“



Weitere Informationen

- DIN EN 14404 „Persönliche Schutzausrüstung – Knieschutz für Arbeiten in kniender Haltung“



Gefährdungen

Wiederholtes, lang andauerndes Knien im Fersensitz, Hocken oder ähnlich stark gebeugte Beinhaltungen führen zu starken Beanspruchungen der Kniegelenke. Dies führt zu vorzeitigen gesundheitlichen Störungen, die in chronische Schädigungen übergehen können:

- Sitzen auf den Fersen oder in der Hocke ist schädlich für die Menisken. Drehbewegungen in diesen Körperhaltungen führen zu zusätzlichen Belastungen der Menisken.
- Knien führt zu einer vermehrten Druckbelastung auf die Gleitflächen des Oberschenkels, des Schienbeins und der Kniescheibe. Es kann sich ein schmerzhafter Knorpelverschleiß, eine Gonarthrose, entwickeln.
- Schleimbeutel werden hauptsächlich durch hohen und langanhaltenden Druck geschädigt. Die äußere Dauerreizung beim Knien kann zu einer chronischen Schleimbeutelentzündung führen.



Maßnahmen

Um das Risiko einer Kniegelenkerkrankung zu verringern, haben sich im Schiffbau folgende Maßnahmen bewährt:

- Sorgen Sie dafür, dass eine kniende Haltung vermieden wird:
 - Stellen Sie dazu Werkzeuge zur Verfügung, mit denen in aufrechter Stellung gearbeitet werden kann.
 - Ermöglichen Sie das Arbeiten im Sitzen.
- Stellen Sie genormte Knieschoner bereit. Knieschutz soll die auftretenden Kräfte gleichmäßig verteilen und Verletzungen durch den Untergrund und die zu verwendenden Stoffe und Arbeitsverfahren verhindern.

Es gibt folgende Arten von Knieschonern:

 - Knieschoner zum Umbinden
 - Einschubpolster mit der entsprechenden Hose
 - Knieunterlagen/Knieschutzmatten/Kniekissen (für Lichtbogenschweißarbeiten sind diese elektrisch isolierend auszuführen)
- Sorgen Sie für eine durchdachte Arbeitsvorbereitung, um die knienden Tätigkeiten Ihrer Beschäftigten möglichst zu reduzieren.
- Möglichst nicht länger als 30 Minuten ohne Haltungsverwechseln arbeiten.
- Setzen Sie Ihre Beschäftigten für wechselnde Tätigkeiten ein („den Knien Pausen gönnen“).
- Motivieren Sie Ihre Beschäftigten, die Beinmuskulatur zu trainieren.

3.10 Arbeiten in Zwangshaltungen

Zwangshaltungen sind erzwungene Körperhaltungen. Sie entstehen, wenn Beschäftigte bei ihrer Tätigkeit nur geringe Bewegungsmöglichkeiten haben. Das kommt zum Beispiel bei Arbeiten in Tanks, Kesseln, Behältern, Rohren, Doppelböden oder anderen schwer erreichbaren Arbeitsstellen vor. Auch bei Arbeiten, die in Bodennähe ausgeführt werden, müssen Zwangshaltungen eingenommen werden.



Abb. 23 Ausschleifen einer Außenhautschweißnaht



Rechtliche Grundlagen

- §§ 5, 6 des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG)
- Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- Arbeitsmedizinische Regel (AMR 13.2) „Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System“



Weitere Informationen

- DGUV Information 208-033 „Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an?“



Gefährdungen

Unnatürliche Körperhaltungen führen zu Ermüdungsercheinungen, Verspannungen oder Schmerzen. Sie sind Warnsignale des Körpers für eine erhöhte Belastung. Auch Tätigkeiten im Liegen können zu einer Überbeanspruchung führen. In diesen Arbeitspositionen werden Schulter- und Nackenbereich belastet. Kommt es außerdem zu einer Verdrehung des Oberkörpers und muss bei der Arbeitsausführung zusätzlich Kraft aufgewendet werden, erhöht sich das Risiko einer gesundheitlichen Schädigung.

Die häufigsten Zwangshaltungen sind:

- **Hocken, Knien**
- **Überkopfarbeit (Arme über Schulterhöhe)**
- **Rumpfbeugung**
- **Verdrehung**
- **Seitneigung**
- **Langes Sitzen oder Stehen (Kranführer/Kranführerinnen, Anlagenbedienpersonen)**



Maßnahmen

Je länger und häufiger die Belastungen vorkommen und je älter die Beschäftigten sind, desto größer ist das Risiko einer Erkrankung.

- Geben Sie Ihren Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen die Möglichkeit, durch höhenverstellbare Arbeitstische oder durch Böcke die Arbeitshöhe individuell einzurichten.
- Stellen Sie geeignete Podeste oder Gerüste für Überkopfarbeiten zur Verfügung.

Hinweis: Leitern sind nur für kurzzeitige Arbeiten geeignet!

- Sorgen Sie für abwechselnde Tätigkeiten mit Haltungs- und Bewegungswechseln. Stehhilfen oder Sitzmöglichkeiten sorgen für eine weitere körperliche Entlastung.
- Sorgen Sie für eine durchdachte Arbeitsvorbereitung, um Ihren Beschäftigten Arbeiten ohne Zwangshaltung zu ermöglichen.
- Achten Sie darauf, dass im Arbeitsbereich Ordnung gehalten wird, um die Bewegungsfreiheit zu erhöhen.
- Ermöglichen Sie Ihren Beschäftigten, Erholungspausen einzuplanen.



Tipp: Leiten Sie Ihre Beschäftigten zur Durchführung von Ausgleichsübungen oder, besser noch, Ausgleichssport an.

3.11 Öffnungen zu Räumen und Tanks

Öffnungen in jeglicher Form, Größe und Lage sind in allen Bereichen auf Schiffen vorhanden. Öffnungen sind zum Beispiel Mannloch- oder Montageöffnungen, Luken, Zugangsausschnitte, Schächte, Kabel- und Rohrkanäle. Auch für die Rettung von Verletzten muss die Zugänglichkeit der Öffnungen bei der Planung von Arbeitsaufträgen besonders berücksichtigt werden.



Abb. 24 Abdeckung eines Laderaumzugangs mit Siebdruckplatten



Rechtliche Grundlagen

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Regel 101-011 „Einsatz von Schutznetzen (Sicherheitsnetzen)“
- DGUV Regel 112-199 „Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Absturzschnitzgeräten“
- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume; Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“



Gefährdungen

- Erfahrungsgemäß führen im Schiffbau folgende, beispielhaft genannte Gefährdungen zu erhöhten Risiken für Ihre Beschäftigten und erfordern in der Planung zum Teil aufwändige Schutzmaßnahmen:
- Sturz in ungesicherte Bodenöffnungen an Arbeitsplätzen und auf Verkehrswegen
 - Mangelhafte Zugänglichkeit zu Räumen und Tanks



Maßnahmen

- Lassen Sie Öffnungen immer abdecken oder wirksam absperren!
- Abdeckungen müssen gegen Verrutschen gesichert sein und über eine ausreichende Tragfähigkeit verfügen!

Tipp: Der Einsatz von rutschfest beschichteten Siebdruckplatten und Lichtgittern hat sich im Schiffbau bewährt.



Achtung: Achten Sie besonders darauf, dass ungesicherte Öffnungen niemals mit Folie oder Glasvlies abgedeckt werden – auch nicht temporär!

- Eine wirksame Absicherung ist durch dreiteiligen Seitenschutz gewährleistet. Dieser besteht aus Handlauf, Knieleiste und Fußleiste, wobei die Oberkante des Handlaufs 1m über dem Standplatz liegt, die Fußleiste mindestens 0,1m hoch ist und die Knieleiste etwa mittig zwischen Handlauf und Fußleiste verläuft.

Abweichungen:

- Bei Mannlöchern und kleineren Öffnungen genügt ein Handlauf.
- Knieleiste und Fußleiste können entfallen, wenn zwischen Handlauf und Standfläche ein Netz mit maximal 0,1m Maschenweite gespannt und damit die Sicherheit auf gleiche Weise gewährleistet ist.
- Alternativ können für Handlauf und Knieleiste Ketten oder Drahtseile verwendet werden. Die Sicherheit ist auf gleiche Weise gewährleistet, wenn Kette oder Drahtseil ausreichend bemessen sind, die Verbindung mit den Geländerstützen sachgemäß ausgeführt und sichergestellt ist, dass Kette oder Drahtseil straff gespannt sind.



Achtung: Hanf- oder Kunststoffseile sind als Seitenschutz ungeeignet.

- Können Einrichtungen gegen Absturz an Arbeitsplätzen und Verkehrswegen mit weniger als 20° Neigung aus betriebstechnischen Gründen nicht verwendet werden, müssen mindestens in 2m Abstand von der Absturzkannte Absperreinrichtungen, das heißt Geländer, Ketten oder Seile, vorhanden sein. Der Zweck der Absperreinrichtungen ist bei der Unterweisung der Beschäftigten besonders zu erläutern und die Einhaltung der damit einhergehenden Zutrittsverbote sollte kontrolliert werden.

- Lassen sich aus arbeitstechnischen Gründen technische Schutzmaßnahmen nicht verwenden, müssen Einrichtungen zum sicheren Auffangen abstürzender Personen vorhanden sein. Das können Fanggerüste und Schutznetze oder als letzte Maßnahme persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz sein.

Mannlöcher



Tipp: Für das Sichern von Mannlöchern haben sich folgende technische Schutzmaßnahmen bewährt:



Abb. 25 Klappbare Mannlochsicherung

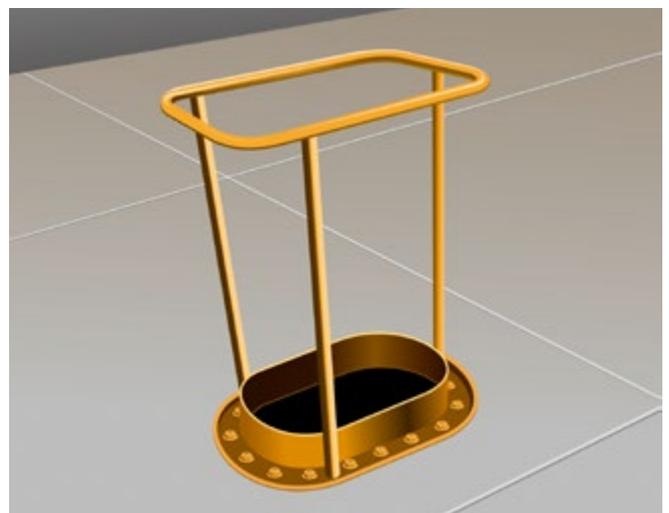


Abb. 26 Mannlochsicherung mittels geschraubtem Süll mit Handlauf

Kleine Montageöffnungen und kleine Luken



Tipp: Für das Sichern von kleinen Montageöffnungen und kleinen Luken hat sich der Einsatz von festen und unverschieblichen Abdeckungen bewährt:

Große Öffnungen in Decks und Wänden



Tipp: Für das Sichern von großen Öffnungen in Decks und Wänden hat sich der Einsatz von 3-teiligem Seitenschutz bewährt:



Achtung: Bei Verwendung bordeigener Sicherungssysteme ist deren Eignung in Abhängigkeit von den durchzuführenden Arbeiten und von der Örtlichkeit zu prüfen.

Mindestgrößen von Zugangsöffnungen:

- Zugangsöffnungen zu Hohlräumen, bei Unterteilung des Raums auch Öffnungen in den Zwischenwänden, sollten mindestens 0,2 m² groß sein, wobei keine der Abmessungen der Öffnung 0,40 m unterschreiten soll. Diese Forderung wird zum Beispiel auch durch Mannlochabmessungen 600 mm x 400 mm nach DIN 83402 erfüllt.
- Sind aufgrund baulicher Gegebenheiten lediglich kleinere Zugangsöffnungen möglich, sind vor deren Nutzung angemessene Schutzmaßnahmen in der Gefährdungsbeurteilung besonders festzulegen.
- Die freien Querschnitte der Zugangsöffnungen dürfen durch Lüftungsleitungen, Kabel und Schläuche nicht wesentlich eingeschränkt sein.



Tipp: Sehen Sie für die Verlegung von Lüftungsleitungen, Kabeln und Schläuchen größere oder zusätzliche Öffnungen vor.



Weitere Informationen

- DGUV Information 201-057 „Maßnahmen zum Schutz gegen Absturz bei Bauarbeiten“
- DIN 83402-1 „Mannlochverschlüsse der Nenngröße 600 x 400 für Drücke 1,1bar oder 3 bar – Teil 1: Zusammenstellung und Einbau“

3.12 Arbeiten mit Absturzgefahr

Abstürze sind die Hauptursache für schwere und tödliche Arbeitsunfälle. Dies gilt auch für die Schiffbaubranche. Nicht nur die direkt sichtbaren Gefahren, etwa an ungesicherten Absturzkanten, sondern auch unzureichende Verkehrswege zu Arbeitsplätzen oder zeitweise nicht gesicherte Öffnungen bergen ein hohes Unfallrisiko.

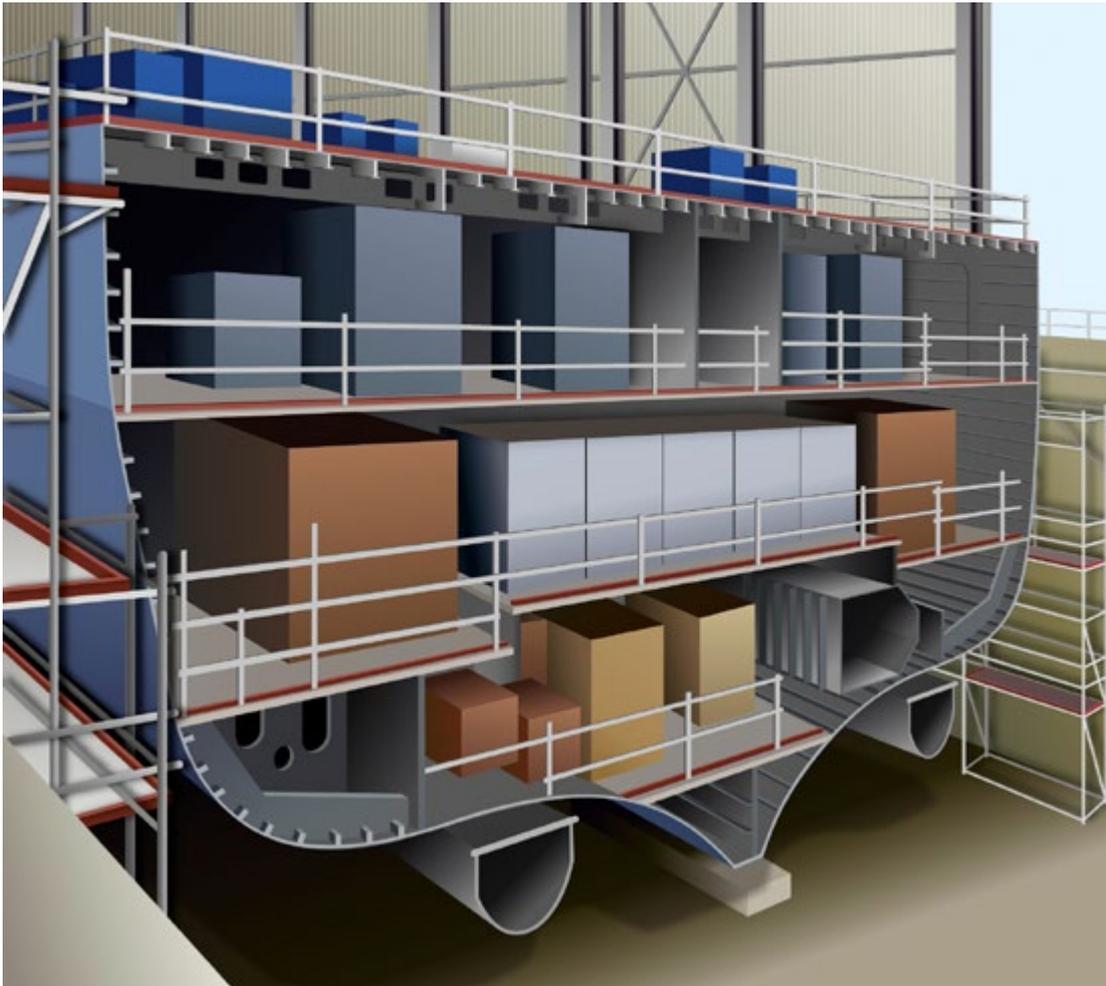


Abb. 27
Sicherung der
Decks an einem
offenen
Sektionsstoß



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Regel 101-011 „Einsatz von Schutznetzen (Sicherheitsnetzen)“
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR 1 A2.1) „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS 2121) „Gefährdung von Personen durch Absturz – Allgemeine Anforderungen“



Weitere Informationen

- DGUV Information 201-023 „Sicherheit von Seitenschutz, Randsicherungen und Dachschutzwänden als Absturzsicherungen bei Bauarbeiten“
- DIN 4420-1 Teil 1 „Arbeits- und Schutzgerüste – Teil 1: Schutzgerüste – Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung“
- DIN EN 1263-2 Teil 2 „Temporäre Konstruktionen für Bauwerke – Schutznetze (Sicherheitsnetze) – Teil 2: Sicherheitstechnische Anforderungen für die Errichtung von Schutznetzen“



Gefährdungen

Eine Gefährdung durch Absturz liegt vor:

- bei Arbeitsplätzen oder Verkehrswegen die sich 0,2 m bis 1,0 m oberhalb einer angrenzenden Fläche befinden, bei Gefahr des Abrutschens, des Hereinfallens oder Versinkens in Wasser oder in andere(n) Stoffe(n), abhängig vom Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung,
- **ab 1 m Absturzhöhe.**

Die Unfallfolgen von Abstürzen sind häufig schwere oder gar tödliche Verletzungen. Die potenzielle Gefahr von geringen Höhen wird besonders oft unterschätzt.

Beim Absturz ins Wasser oder in andere Stoffe kommt es außerdem regelmäßig zu Ertrinkungs- oder Erstickungsunfällen.



Maßnahmen

Seitenschutz- oder Randsicherungssysteme

Sorgen Sie dafür, dass freie Absturzkanten mit geeigneten Seitenschutz- oder Randsicherungssystemen gesichert werden.

Ausführung Seitenschutz gemäß DIN 4420-1:

- Abweichend hiervon können Knieleiste und Fußleiste entfallen, wenn zwischen Handlauf und Standfläche ein Netz oder Ähnliches mit maximal 0,10 m Maschenweite gespannt und damit die Sicherheit auf gleiche Weise gewährleistet ist.
- Andernfalls können für Handlauf und Knieleiste Ketten oder Drahtseile verwendet werden, die gemäß ASR 2.1 zu bemessen sind.
- Diese Forderung ist auf Wasserfahrzeugen und schwimmenden Anlagen auch dann erfüllt, wenn ein Seitenschutz (z. B. Süll, Schanzkleid, Geländer, Reling) nach anderen Bestimmungen (z. B. Klassifikationsvorschriften) vorhanden ist.

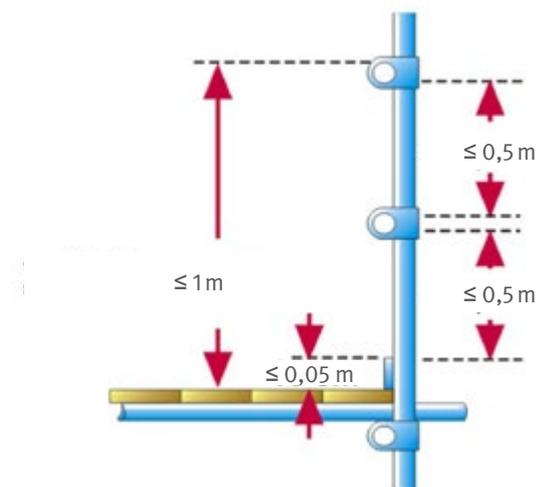


Abb. 28 Dreiteiliger Seitenschutz



Achtung: Faser oder Kunststoffseile sind als Seitenschutz nicht geeignet.

Sind aus arbeitstechnischen Gründen Seitenschutz oder Randsicherungssysteme nicht umsetzbar, ist der Einsatz von Auffangeinrichtungen, wie Fanggerüste oder Schutznetze, vorzusehen.

 **Tipp:** Prüfen Sie bereits in der Planung, wie Arbeiten in der Höhe vermieden werden können. Häufig lassen sich viele Arbeiten in einem frühen Baustadium gefahrloser ausführen.

 **Tipp:** Prüfen Sie, ob bauvertragliche Anschlagpunkte/-systeme vorgezogen und genutzt werden können. Bei Reparaturaufträgen nutzen Sie die vorhandenen Sicherungssysteme erst nach vorheriger Prüfung.

Schutznetze

Schutznetze schützen Personen, deren Absturz nicht verhindert werden konnte, vor Verletzungen infolge eines tieferen Fallens.



Achtung: Beim Sturz einer Person in das Schutznetz verformt sich das Netz.

- Berücksichtigen Sie den notwendigen Freiraum unterhalb des unbelasteten Schutznetzes gemäß DIN EN 1263-2.
- Schutznetze sind möglichst dicht unterhalb der zu sichernden Arbeitsplätze aufzuhängen.



Achtung: Beachten Sie die mögliche thermische und mechanische Beanspruchung (Funkenflug bzw. herabfallendes Material). Sie können die Netzmaterialien gefährlich schädigen.

Anmerkung:

Die erforderlichen Maßnahmen beim Umgang mit Leitern werden im Kapitel 3.14 „Leitern“ gesondert beschrieben.

Anmerkung:

Die erforderlichen Maßnahmen zur Sicherung von Öffnungen in Decks und Wänden sind im Kapitel 3.11 „Öffnungen zu Räumen und Tanks“ beschrieben.



Achtung: Besteht die Gefahr eines Sturzes ins Wasser, ist immer eine Rettungsweste bestimmungsgemäß zu verwenden!

Anmerkung:

Die erforderlichen Maßnahmen beim Umgang mit persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) werden im Kapitel 3.39 „Auswahl, Bereitstellung und Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen (PSA)“ gesondert beschrieben.

3.13 Gerüste (Stellagen)

Auf Werften kommen aufgrund der Vielzahl von hochgelegenen Arbeitsplätzen häufig Gerüste, oft auch unter der branchenüblichen Bezeichnung Stellagen, zum Einsatz. Neben Standgerüsten sind auch Konsol- und Hängegerüste sowie fahrbare Arbeitsbühnen weit verbreitet. Der Baufortschritt der Schiffe erfordert an diesen Einrichtungen regelmäßig Anpassungen und Veränderungen.



Abb. 29
Hängegerüste für Außenhautarbeiten



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) 2121-1 „Gefährdungen von Personen durch Absturz – Bereitstellung und Benutzung von Gerüsten“



Weitere Informationen

- DGUV Information 201-011 „Handlungsanleitung für den Umgang mit Arbeits- und Schutzgerüsten“



Gefährdungen

Gerüste sind in der Regel die beste Möglichkeit, einen sicheren Arbeitsplatz in der Höhe zu gestalten. Dennoch können Ihre Beschäftigten durch unsachgemäße Benutzung oder mangelhafte Gerüste gefährdet werden. Mögliche Gefahren sind:

- Absturz vom Gerüst oder innerhalb des Gerüsts
- Umkippen oder Zusammenbrechen des Gerüsts
- Versagen von Gerüstbelägen
- Ausrutschen auf dem Gerüstbelag
- Herunterfallende Gegenstände



Maßnahmen

Ein Gerüst muss immer entsprechend der Aufbau- und Verwendungsanleitung (AuV) des Herstellers aufgebaut und zur Benutzung freigegeben werden. Beim Abweichen von der AuV (z. B. bei Einhausungen) ist von den für die Gerüstbauarbeiten verantwortlichen Arbeitgeberinnen oder Arbeitgebern oder einer von ihnen bestimmten fachkundigen Person je nach Komplexität des gewählten Gerüsts ein Plan für Aufbau, Verwendung und Abbau zu erstellen.



Achtung: Veränderungen von Gerüsten dürfen nur durch den Gerüstersteller erfolgen!

- Ein Seitenschutz auf Gerüsten muss immer dreiteilig ausgeführt werden.
- Achten Sie darauf, dass der horizontale Abstand zwischen Gerüst und Objekt nicht größer als 0,3 m ist.



Tip: Bei der Anpassung der Stellagen an die Schiffskontur hat sich die Verwendung individuell zugeschnittener Siebdruckplatten mit entsprechender Tragfähigkeit bewährt. Sie müssen fest mit dem Gerüst verbunden werden.

- Sorgen Sie dafür, dass die Aufstiege in den Hauptverkehrs- und Fluchtwegen als Treppen/Treppentürme ausgeführt werden. Leitern und deren zugehörige Öffnungen/Klappen sind häufig Ursache von Unfällen.



Tip: Sind größere Höhenunterschiede zu überwinden, ist der Einsatz von Aufzügen unter ergonomischen und kalkulatorischen Gesichtspunkten empfehlenswert.

- Veranlassen Sie, dass Beschäftigte eindeutig erkennen können, ob ein Gerüst zur sicheren Benutzung freigegeben ist. Nicht freigegebene Gerüste müssen deutlich gesperrt werden. Aufgrund der besonderen Bedingungen im Schiffbau hat es sich bewährt, regelmäßige Überprüfungen der Gerüste durch befähigte Personen stellvertretend für alle Gewerke durchführen zu lassen. Das kann durch werfteigene Beschäftigte oder vertraglich verpflichtete Dritte erfolgen. Die Dokumentation dieser Kontrollen und die Freigabe sind an den Hauptzugängen des Gerüsts auszuhängen.

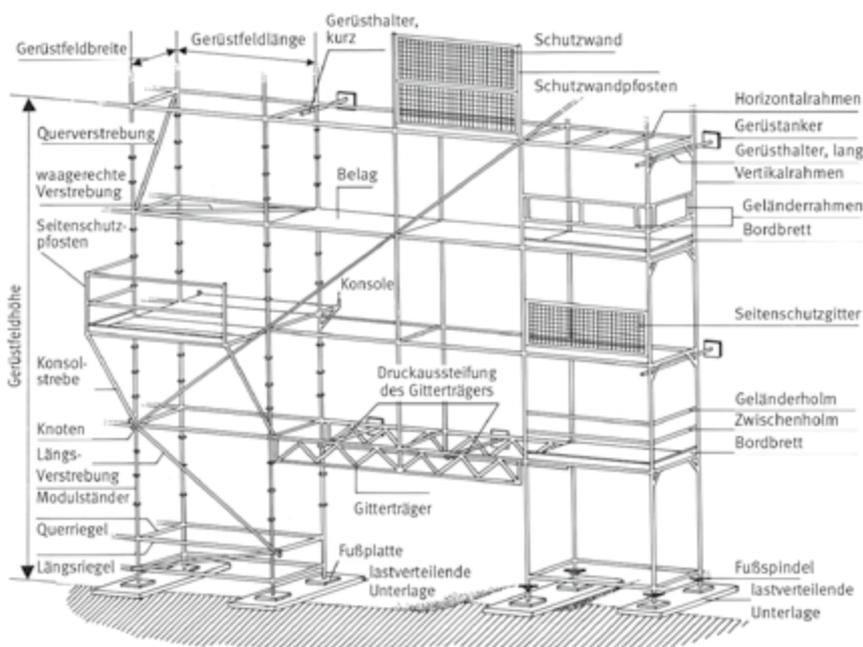


Abb. 30

Bauteile eines Gerüsts und deren Benennung

Konsol- und Hängegerüste

Kommen schiffbauliche Einrichtungen, wie Konsol- oder Hängegerüste, zum Einsatz, ist vorher die sicherheitsgerechte Konstruktion und Tragfähigkeit rechnerisch nachzuweisen und zu dokumentieren. Die maximal zulässige Belastung ist an der Einrichtung kenntlich zu machen. Analog zu anderen Gerüsten ist ein Prüf- und Freigabeverfahren festzulegen.

⚠ Achtung: Achten Sie darauf, dass Konsol- oder Hängegerüste gegen unbeabsichtigtes Ausheben gesichert sind. In der Vergangenheit verursachte das Verhaken von Lasten oder Anschlagmitteln bei Krantransporten schwerste Unfälle.

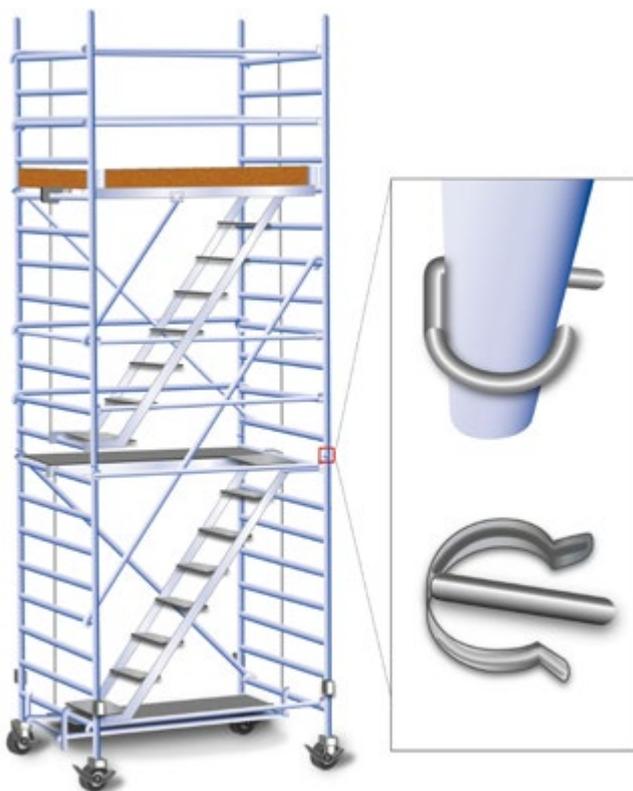
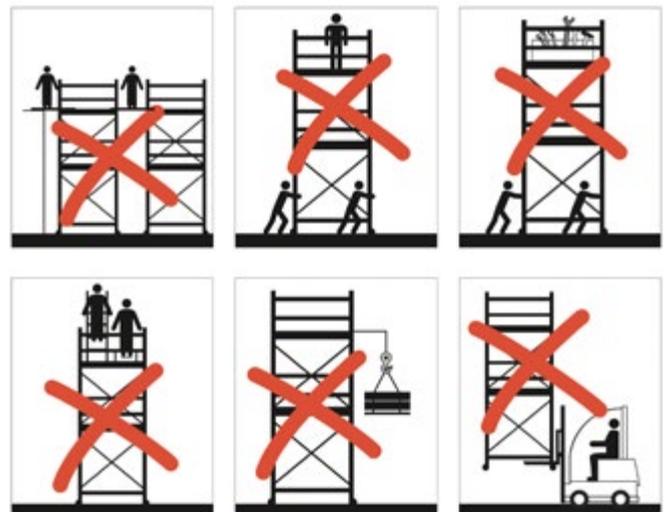


Abb. 31 Fahrbares Arbeitsbühnen

Kleingerüste und Fahrbare Arbeitsbühnen

Klein- und Fahrgerüste sind eine gute Alternative zu Leitern. Sie sind flexibel einzusetzen und bieten einen sicheren Standplatz.

- Achten Sie bei der Bereitstellung solcher Arbeitsplätze auf eine sichere Aufstiegsmöglichkeit und einen vollständigen dreiteiligen Seitenschutz.
- Rollen von Fahrgerüsten sind vor dem Betreten festzusetzen, stellen Sie sicher, dass Fahrgerüste nur dann bewegt werden, wenn sich keine Personen darauf befinden.
- Das Anbringen von Hebezeugen am Gerüst ist verboten. Ausnahme: Die Aufbau- und Verwendungsanleitung lässt dieses ausdrücklich zu.



3.14 Leitern

Leiterunfälle belegen regelmäßig einen Spitzenplatz in der Statistik der schweren Unfälle. Die häufige Verwendung in allen Lebensbereichen führt schnell zu leichtfertigem Verhalten beim Umgang mit Leitern. Es überrascht daher nicht, dass die meisten Leiterunfälle auf Fehlverhalten bei der Verwendung zurückzuführen sind.



Abb. 32 Kranverlastbarer Treppenturm mit Aufzug im Dock



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) 2121-2 „Gefährdungen von Personen durch Absturz – Bereitstellung und Benutzung von Leitern“



Weitere Informationen

- DGUV Information 208-016 „Handlungsanleitung für den Umgang mit Leitern und Tritten“



Gefährdungen

Berücksichtigen Sie beim Einsatz von Leitern folgende Gefährdungen für Ihre Beschäftigten.

Abstürzen von der Leiter durch:

- Abrutschen
- Seitliches Hinauslehnen
- Mitführen schwerer Gegenstände
- Bedienen von Maschinen, die einen Kraftaufwand erfordern, der die Bedienperson aus dem Gleichgewicht bringen kann

Umstürzen mit der Leiter durch:

- Wegrutschen der Leiter
- Umkanten der Leiter
- Umwerfen der Leiter durch Fahrzeuge, Krane oder öffnende Türen
- Zusammenbrechen der Leiter bei Beschädigungen an Holmen und Sprossen
- Übersteigen auf Ebenen



Maßnahmen

Leitern sind als Verkehrsweg und besonders als Arbeitsplatz nur eingeschränkt geeignet; begrenzen Sie den Einsatz von Leitern daher möglichst auf das unbedingt notwendige Maß. Sehen Sie stattdessen auf Verkehrswegen Treppen und an hochgelegenen Arbeitsplätzen Gerüste, Hubarbeitsbühnen oder Arbeitskörbe vor.

Falls der Einsatz von Leitern unumgänglich ist, stellen Sie Ihren Beschäftigten nur geprüfte und für den Einsatzzweck geeignete Leitern zur Verfügung. Führen Sie regelmäßig Unterweisungen zum sicheren Umgang mit Leitern durch. Sorgen Sie insbesondere dafür, dass Leitern immer gegen Umstürzen und Wegrutschen gesichert werden. Beachten Sie an ungeschützten Arbeitsplätzen mögliche Gefahren durch Witterungseinflüsse, zum Beispiel starke Winde, Nässe oder Vereisung.



Abb. 33 Geschraubter Leiterhaken



Tip: Der Einsatz von anschraubbaren Leiterhaken hat sich im Schiffbau besonders bewährt.



Achtung: Bordeigene Steigleitern, zum Beispiel in den Notausstiegen von Maschinenräumen oder in Laderäumen, sind als Verkehrswege zu schiffbaulichen Arbeitsplätzen meist ungeeignet. Planen Sie daher möglichst andere Zugangsmöglichkeiten ein, wie Treppentürme oder temporäre Außenhautdurchbrüche.

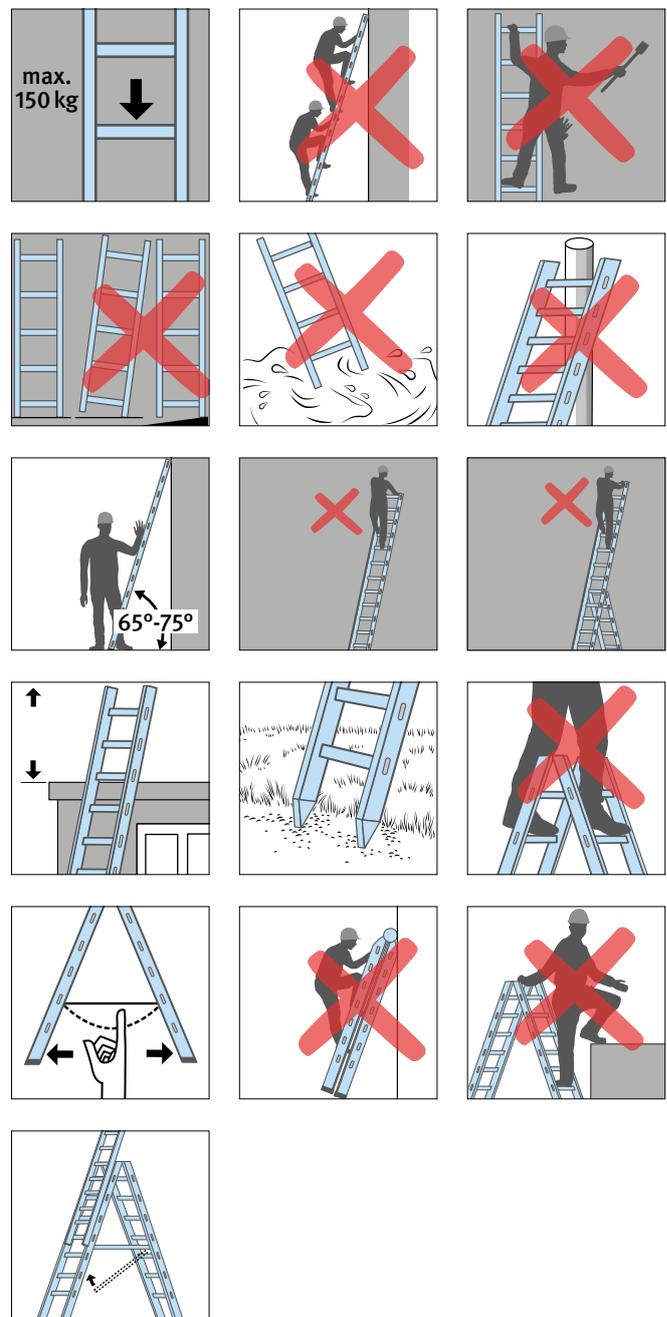


Abb. 34 Leiterpiktogramm

3.15 Arbeitskörbe

Der Zugang zu und die Arbeit auf hochgelegenen Arbeitsplätzen bergen regelmäßig erhebliche Unfallgefahren. Der Einsatz von Personenaufnahmemitteln (Arbeitskörbe) ist im Schiffbau eine häufig angewandte Maßnahme zur Minimierung des Absturzrisikos bei kurzzeitigen Arbeiten. Als Personenaufnahmemittel kommen im Schiffbau Arbeitskörbe an Kranen und Arbeitsbühnen an Flurförderzeugen zum Einsatz.



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- DGUV Regel 101-005 „Hochziehbare Personenaufnahmemittel“
- Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 2121-4 „Gefährdung von Personen durch Absturz – Heben von Personen mit hierfür nicht vorgesehenen Arbeitsmitteln“



Weitere Informationen

- DGUV Information 208-004 „Gabelstapler“
- DGUV Information 208-031 „Einsatz von Arbeitsbühnen an Flurförderzeugen mit Hubmast“
- DIN EN 14502-1 „Krane – Errichtungen zum Heben von Personen – Teil 1: Hängende Personenaufnahmemittel“



Gefährdungen

Für eine sichere Verwendung von Arbeitskörben beachten Sie nachfolgende Risiken:

- Absturz des Korbs infolge Reißens der Aufhängung, Aushängen aus dem Hebezeug, Durchbrennen der Aufhängung durch Schweißarbeiten oder Abrutschen des Korbs von den Zinken eines Gabelstaplers
- Absturz aus dem Arbeitskorb durch Pendeln oder Umkippen
- Absturz beim Ein- und Aussteigen an einer Absturzkante
- Quetschen beim Pendeln oder Vorbeifahren an festen Teilen
- Herabfallen von Gegenständen aus dem Korb



Maßnahmen

Arbeitskörbe werden immer in Verbindung mit nicht für das Heben von Personen vorgesehenen Arbeitsmitteln verwendet, wie Kranen oder Gabelstaplern. Sie sollten erst dann zum Einsatz kommen, wenn die Benutzung von bestimmungsgemäß für das Heben von Personen vorgesehenen Arbeitsmitteln (Hubarbeitsbühnen oder Aufzüge) im Einzelfall nicht möglich ist. Darüber hinaus ist die Benutzung auch zulässig, wenn die Verwendung anderer Arbeitsmittel mit einer höheren Gefährdung Ihrer Beschäftigten verbunden ist, zum Beispiel bei Leitern.

Wenn Sie Ihren Beschäftigten Personenaufnahmemittel bereitstellen, sollten Sie bei der Gefährdungsbeurteilung nachfolgenden Punkten besondere Aufmerksamkeit widmen:

- Sind die Personenaufnahme- und Arbeitsmittel geeignet und werden sie regelmäßig geprüft?
- Haben Sie Maßnahmen für einen Ausfall der Energie getroffen?
- Ist die Tragfähigkeit des Arbeitsmittels ausreichend?
- Sind die Beschäftigten zur Verwendung der Arbeits- und Personenaufnahmemittel geeignet und entsprechend unterwiesen?

Hochziehbare Personenaufnahmemittel (PAM)

Hochziehbare Personenaufnahmemittel müssen an einer sichtbaren Stelle mit folgenden Informationen dauerhaft gekennzeichnet sein:

- Name und Anschrift des Herstellers oder Lieferers
- Baujahr
- Typ
- Identifikationsnummer
- Eigengewicht des Personenaufnahmemittels
- Nutzlast und Angabe der maximal zulässigen Anzahl der Personen

Sie sollten mit einem auffälligen Farbanstrich versehen sein.



Abb. 35 Brennarbeiten im Laderaum mit Hilfe eines Arbeitskorbs



Abb. 36 Arbeitsbühne an Gabelstapler

Hochziehbare Personenaufnahmemittel dürfen nur von Personen verwendet werden, die in der sicheren Benutzung, einschließlich der Verhaltensmaßnahmen bei Störungen, unterwiesen sind.

Wenn das PAM besetzt ist, muss stets ein Kranführer oder eine Kranführerin am Steuerstand des Krans anwesend sein.

Die Kommunikation zwischen den Personen im Personenaufnahmemittel und der Kranführerin oder dem Kranführer muss während der Hubvorgänge zu jeder Zeit gewährleistet sein.

Hängende Personenaufnahmemittel dürfen bei ungünstiger Witterung, die die Sicherheit von Personen gefährden kann, nicht verwendet werden.

Verhindern Sie durch technische Maßnahmen das ungewollte Aushängen von Arbeits- und Personenförderkörben.

Bei Elektroschweißarbeiten vom Personenaufnahmemittel aus muss ein isolierendes Zwischenstück zum Hebezeug verwendet oder das Personenaufnahmemittel muss besonders sorgfältig geerdet werden, um zu vermeiden, dass der Kran und/oder seine Seile zu elektrischen Leitern werden.

Wenn hängende Personenaufnahmemittel durch Öffnungen hindurch bewegt werden, müssen insbesondere Maßnahmen gegen Verhaken und Quetschen getroffen werden.

Besteht beim Arbeiten aus einem hängenden PAM die Gefahr des Herausstürzens durch Kippen, Verhaken oder Aufsetzen, müssen sich die Nutzenden mit PSAgA an festgelegten Befestigungspunkten sichern

Das Personenaufnahmemittel muss während des Ein- und Aussteigens auf einer festen Fläche positioniert sein.

Alle Bewegungen sollten mit reduzierter Geschwindigkeit ausgeführt werden.

Arbeitsbühnen an Flurförderzeugen

An Flurförderzeugen dürfen nur zugelassene und geprüfte Arbeitsbühnen verwendet werden.



Achtung: Gitterboxen, Paletten etc. sind keine Arbeitsbühnen!

Bei der Kombination von Arbeitsbühnen und Flurförderzeugen sind die jeweiligen Herstellervorgaben zu beachten.

Arbeitsbühnen für Flurförderzeuge müssen gegen Abrutschen mit den Gabelzinken formschlüssig am Fahrzeug gesichert sein.

Befinden sich Personen in der Arbeitsbühne, darf der Fahrer oder die Fahrerin den Führerstand des Flurförderzeugs nicht verlassen.

3.16 Hubarbeitsbühnen

Sehr viele Montage-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten müssen im Schiffbau an hochgelegenen Arbeitsplätzen ausgeführt werden. Gleichzeitig unterliegen diese Bereiche häufigen Veränderungen. Der Einsatz fahrbarer Hubarbeitsbühnen bietet sich als wirtschaftliche Alternative zu aufwändigen Einrüstungen und gefährlichen Arbeiten auf Leitern an.

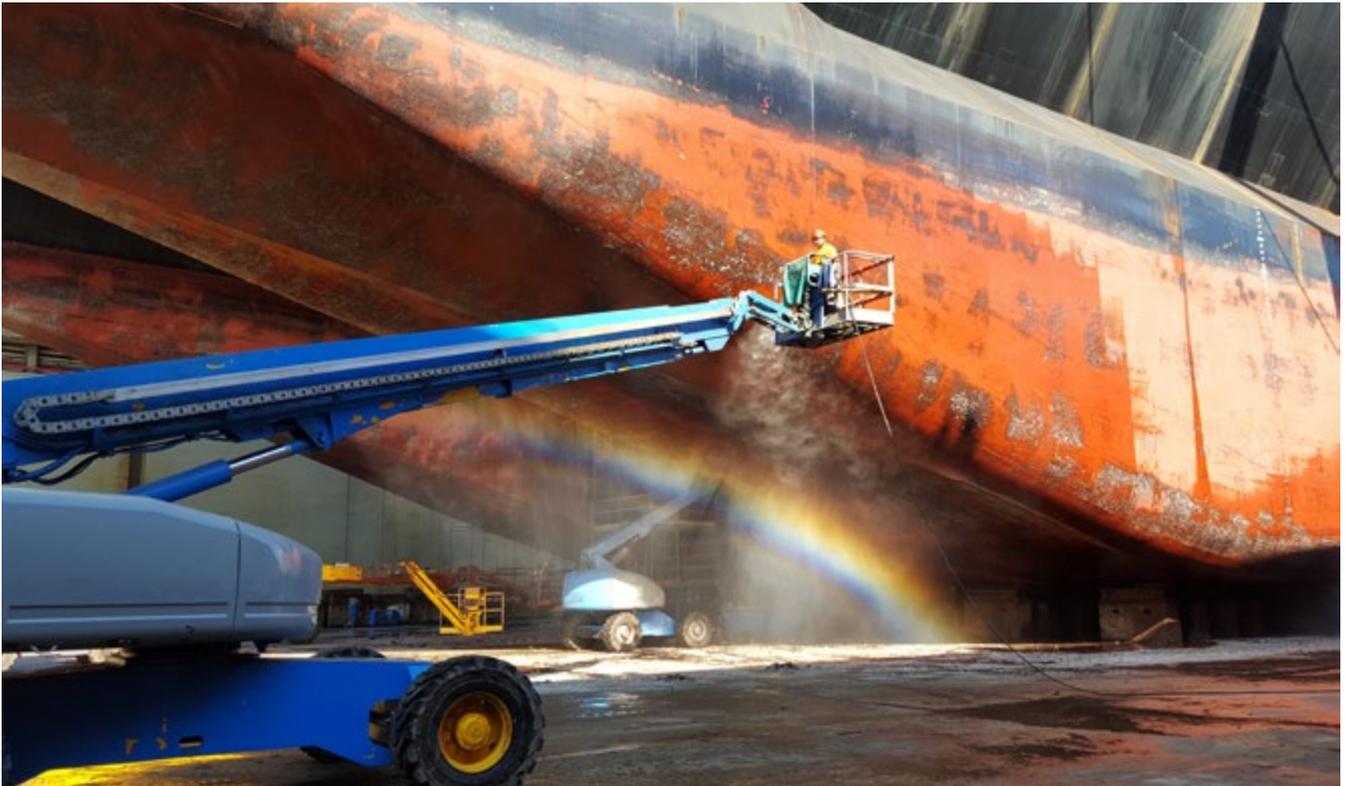


Abb. 37 Hochdruckwaschen eines Unterwasserschiffs mit Arbeitsbühne



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln (Kap. 2.10 „Betreiben von Hebebühnen“)“



Weitere Informationen

- DGUV Information 208-019 „Sicherer Umgang mit fahrbaren Hubarbeitsbühnen“
- DGUV Grundsatz 308-002 „Prüfung von Hebebühnen“
- DGUV Grundsatz 308-003 „Prüfbuch für Hebebühnen“
- DGUV Grundsatz 308-008 „Ausbildung und Beauftragung der Bediener von Hubarbeitsbühnen“
- DIN EN 280 „Fahrbare Hubarbeitsbühnen – Berechnung – Standsicherheit – Bau – Sicherheit – Prüfungen“



Gefährdungen

Äußere Randbedingungen und besonders die Fähigkeiten der jeweiligen Bedienerperson haben Einfluss auf den sicheren Einsatz. Ihre Beschäftigten können durch folgende Gefährdungen Gesundheitsschäden erleiden:

Gefährdung durch Umsturz der Hubarbeitsbühne

z. B. durch unsachgemäßes Abstützen, Nichtbeachtung der Bodenverhältnisse, Einfahren in Bodenöffnungen, fehlerhaftes Abstützen an Schrägen, Starkwind, überschneidende Arbeitsbereiche von anderen Hubarbeitsbühnen und Kranen, Überlastung

Absturzgefährdung – Herausfallen/Herausgeschleudert werden

z. B. durch Verlassen des Arbeitskorbs im angehobenen Zustand, Aufsteigen auf das Geländer, Hängenbleiben des Korbs an und unter Konstruktionen, Angefahrenwerden durch andere Fahrzeuge

Quetschgefährdung

z. B. Einquetschen zwischen Bedienpult oder Geländer der Hubarbeitsbühne und Teilen der Umgebung durch Fehlbedienung

Elektrische Gefährdung

z. B. durch Stromschienen von Krananlagen

Personen in Auslegerbühnen (Teleskoparbeitsbühnen)

Besonders in diesen Hubarbeitsbühnentypen besteht eine hohe bis tödliche Unfallgefahr durch Herausgeschleudern aus dem Arbeitskorb aufgrund des Hängenbleibens an Bauteilen oder beim Überfahren von Bodenunebenheiten (Katapulteffekt). Ihre Beschäftigten müssen sich aus diesem Grund im Korb mit PSA gegen Absturz sichern.



Maßnahmen

- Stellen Sie Ihren Beschäftigten nur geeignete und geprüfte Hubarbeitsbühnen zur Verfügung.
- Beachten Sie bei der Auswahl der Bühne die Tragfähigkeit, Arbeitshöhe, Reichweite und den Einsatzort (Innen-/Außeneinsatz).
- Sorgen Sie für ausreichend befestigte und tragfähige Untergründe.

- Achten Sie darauf, dass Auslegerbühnen im Korb mit Anschlagpunkten ausgestattet sind, die für das Befestigen von Rückhaltesystemen ausgelegt sind.
- Setzen Sie nur geeignete, unterwiesene, ausgebildete und schriftlich beauftragte Beschäftigte als Bedienerpersonen ein (Empfehlung Eignungsuntersuchung G25).
- Organisieren Sie eine gerätebezogene Einweisung der Bedienerpersonen.
- Unterweisen Sie die Bedienerpersonen mindestens einmal jährlich in den sicheren Umgang.
- Lassen Sie einmal jährlich oder anlassbezogen den sicherheitstechnischen Zustand Ihrer Hubarbeitsbühnen überprüfen und dokumentieren Sie die Prüfung.
- Sorgen Sie bei gegenseitigen Gefährdungen von Beschäftigten für eine ausreichende Koordination und treffen Sie geeignete Sicherungsmaßnahmen.
- Üben Sie mit den Bedienerpersonen regelmäßig den Notablass.

Verhalten beim Betrieb



Achtung: Verwenden Sie die Hubarbeitsbühne nicht als Kran oder Aufzug. Die Hubarbeitsbühne ist ein Arbeitsplatz, auf dem in der Höhe Arbeiten verrichtet werden können.

- Lassen Sie vor Arbeitsbeginn eine Sicht- und Funktionsprüfung durchführen.
- Die angegebene Tragfähigkeit darf nicht überschritten werden (Achtung bei der Übernahme von Lasten im angehobenen Zustand).
- Alle Bewegungen des Auslegers sind ständig durch die Bedienerperson zu beobachten.
- Die Standsicherheit der Hubarbeitsbühne muss jederzeit gewährleistet sein.
- Sorgen Sie dafür, dass ausreichend Abstände zu spannungsführenden Bauteilen, Bodenöffnungen, Böschungen, Gräben und Hindernissen eingehalten werden.
- Die Beschäftigten müssen die Hubarbeitsbühne gegen unbefugte Benutzung sichern, wenn sie sie verlassen.
- Die persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz müssen für die Verwendung geeignet sein, z. B. Höhensicherungsgeräte mit max. Gesamtlänge 1,8 m, kantengeprüft. Unterweisen Sie Ihre Beschäftigten zur erforderlichen und richtigen Verwendung und zur Rettung mit praktischen Übungen. Organisieren Sie das Rettungskonzept. Lassen Sie nur die Nutzung von den in der Betriebsanleitung vorgesehenen Anschlagpunkten zu. Sorgen Sie dafür, dass die Beschäftigten die PSAgA benutzen.
- Sorgen Sie dafür, dass beim Einsatz im öffentlichen Verkehrsraum ausreichende Verkehrssicherungsmaßnahmen getroffen werden.



Abb. 38 PSAgA im Arbeitskorb



Empfehlung PSA gegen Absturz:

Auffanggurt mit vorderer/hinterer Auffangöse und längenverstellbares (max. 1,8 m) Verbindungsmittel oder besonders geprüftes Höhensicherungsgerät mit einer Gesamtlänge von max. 1,8 m. Bei Heißenarbeiten muss diese PSA für die Arbeitsbedingungen geeignet sein (z. B. Kevlar®).

Besondere Maßnahmen beim Übersteigen im angehobenen Zustand

Sollte ein Aussteigen unabdingbar sein und der Einsatz anderer Sicherheitsmaßnahmen ein höheres Absturzrisiko mit sich bringen, kann es in begründeten Ausnahmesituationen möglich sein. In der besonderen Gefährdungsbeurteilung muss mindestens Folgendes berücksichtigt werden:

• Gerätebezogene Maßnahmen:

- Max. Auslastung des Arbeitsbereichs von 75 %
- Ausreichende Tragfähigkeit (mind. 2 Personen plus Zuladung), Steifigkeit sowie Standsicherheit
- Anschlageneinrichtung für PSA gegen Absturz im Korb vorhanden (geeignete Anschlagpunkte müssen – bei der Nutzung durch eine Person – so bemessen sein, dass sie einer statischen Kraft von 7,5 kN standhalten, auch wenn dabei bleibende Verformungen auftreten, und die Person sicher gehalten wird.
- Einsatz einer Bühne mit Tür im Arbeitskorb
- Ausstieg an der dem Überstiegsobjekt zugewandten Seite



Abb. 39 Click-Clack-Aufkleber

• Organisatorische Maßnahmen

- Durchführung einer speziellen Gefährdungsbeurteilung (schriftlich)
- Erstellung einer Betriebsanweisung für das Aussteigen
- Besondere Unterweisung der Bedienpersonen (schriftlicher Nachweis)
- Grundanforderungen für das sichere Betreiben von Hubarbeitsbühnen werden eingehalten.
- Überwachung der Arbeiten durch eine im Korb verbleibende Person
- Eine Kommunikation zwischen der übersteigenden Person und der zweiten Bedienperson vor Ort ist jederzeit sichergestellt.
- Festlegung eines ausreichend tragfähigen Anschlagpunkts am Bauwerk
- Organisation und Sicherstellung der Rettung
- Im Hinblick auf mögliche Quetschgefahren und Sachschäden werden ausreichende Abstände, die auch Effekte (Wippen, Katapulteffekt) berücksichtigen, zu festen Gegenständen der Umgebung eingehalten.
- Besteht beim Verlassen der Arbeitsbühne Absturzgefahr, sichern sich die Beschäftigten vor dem Verlassen durch persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz an geeigneten konstruktiven Anschlagpunkten außerhalb der Arbeitsbühne, die durch den Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin festgelegt sind. Diese Anschlagpunkte sind von der Arbeitsbühne aus sicher erreichbar.

• Verhaltensorientierte Maßnahmen

- Der vorgenannte Ausstieg wird benutzt, das heißt beim Verlassen der Arbeitsbühne erfolgt kein Übersteigen des Geländers.
- Keine Bewegung der Hubarbeitsbühne während des Aus- und Einstiegs
- Vermeiden von zusätzlichen dynamische Kräften durch Springen
- Einhaltung ausreichender Abstände zu festen Gegenständen der Umgebung
- Durchgehende Sicherung mit PSAgA (zweistrangiges Verbindungsmittel mit Falldämpfer)
- Ausreichende und sichere Absperrung des Arbeitsbereichs

3.17 Provisorische Beleuchtung

Arbeitsplätze und Verkehrswege sind den Anwendungsbereichen entsprechend zu beleuchten, wenn das Tageslicht nicht ausreicht. In Ausnahmefällen sind bei kurzzeitigen Arbeiten Handleuchten zulässig. Da es sich bei diesen Arbeitsplätzen um Bereiche mit „leitfähiger Umgebung“, bzw. „leitfähiger Umgebung mit begrenzter Bewegungsfreiheit“ handelt, gibt es Anforderungen an die Leuchten und deren elektrische Anschlüsse.



Abb. 40 Provisorische Beleuchtung



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- DGUV Vorschrift 3 und 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A3.4 „Beleuchtung“



Weitere Informationen

- DGUV Information 203-002 „Elektrofachkräfte“
- DGUV Information 203-004 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“
- DGUV Information 203-005 „Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher Betriebsmittel nach Einsatzbedingungen“
- DGUV Information 203-006 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“
- DIN VDE 0100-410 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag“
- DIN EN 60598-1 „Leuchten – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen“



Gefährdungen

- Elektrische Körperdurchströmung bei Berührung schadhafter Isolierungen und Abdeckungen
- Verbrennungen durch heiße Leuchten und Leitungen
- Feuer durch defekte Leuchten und Leitungen
- Stolpern und Stürzen über Leitungen in Verkehrswegen
- Unfallgefahr und psychische Belastungen in der Dunkelheit nach Ausfall der Beleuchtung



Maßnahmen

- Achten Sie bei der Beschaffung von Leitungsmaterial darauf, dass die Leitungen in Gummischlauchleitung H07RN-F oder gleichwertig ausgeführt sind.
 - Leitungsroller sind geeignet, wenn sie entsprechend den Produktnormen gebaut sind und zusätzlich folgende Merkmale aufweisen:
 - Ausführung in Schutzklasse II, d. h. schutzisoliertes Betriebsmittel mit doppelter oder verstärkter Isolierung, gekennzeichnet mit 
 - Ausrüstung mit einer Leitung vom Typ H07RN-F oder H07BQ-F oder gleichwertig
 - Um zu verhindern, dass durch eine beschädigte Leitung eine gefährliche Berührungsspannung an großflächig berührbaren Konstruktionsteilen anliegt, muss der Trommelkörper aus Isolierstoff bestehen; Tragegriff und Kurbelgriff müssen aus Isolierstoff bestehen oder mit Isolierstoff umhüllt sein.
 - Ausrüstung mit Schutzkontakt-Steckvorrichtungen für erschwerte Bedingungen, gekennzeichnet mit 
 - Mindestens Schutzart IP 44 (Kennzeichnung in Klartext oder Symbol)
 - Eignung für Betrieb im Umgebungstemperaturbereich von -25 °C bis +40 °C
 - Steckvorrichtungen sind nur mit Isolierstoffgehäuse und in folgenden spritzwassergeschützten Bauarten zulässig
 - zweipolig mit Schutzkontakt,
 - CEE-Steckvorrichtungen.
 - Leuchten müssen sprühwassergeschützt (IP56) ausgeführt sein. Handleuchten müssen schutzisoliert und strahlwassergeschützt (IP58) ausgeführt sein (ausgenommen Schutzkleinspannung).
 - In explosionsgefährdeten Bereichen muss auch die provisorische Beleuchtung explosionsgeschützt ausgeführt werden.
 - Betreiben Sie provisorische Beleuchtungen nur über Fehlerstromschutzschalter (RCD).
 - Beim Einsatz von Handleuchten in leitfähigen Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit muss als Schutzmaßnahme Schutzkleinspannung verwendet werden (s. a. Kapitel 1.5).
 - Das Thema „Provisorische Beleuchtung an Bord“ muss auch zum Inhalt der regelmäßigen Unterweisungen gehören, dazu gehört insbesondere das richtige Verhalten bei einem „Black-Out“.
 - Ergreifen Sie Maßnahmen, damit die bordeigene Beleuchtung so früh wie möglich genutzt werden kann.
 - Kündigen Sie geplante Stromabschaltungen rechtzeitig an.
 - Beauftragen Sie mit der Errichtung, Änderung und Instandsetzung der provisorischen Beleuchtung nur Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen unter Aufsicht und Leitung einer Elektrofachkraft. Lassen Sie die provisorische Beleuchtung nach der Errichtung, Veränderung und Instandsetzung wiederkehrend entsprechend den festgelegten Prüffristen prüfen.
 - Elektrische Anlagen und Betriebsmittel sind den Prüffristen entsprechend nach der Errichtung, Veränderung und Instandsetzung zu prüfen.
 - Die Planung für die Beleuchtung und ihre Zuleitungen muss frühzeitig mit den betroffenen Gewerken durchgeführt werden.
 - Verlegen Sie möglichst viele Leitungen unterhalb der Decke oder in geschützten Bereichen, um Stolpergefahren und Beschädigungen zu vermeiden.
- ### Mindestanforderung für Sicherheitsbeleuchtung
- Sorgen Sie durch folgende Maßnahmen für eine redundante Beleuchtung:
 - Aufteilung der Beleuchtungsstränge in einem Bereich auf verschiedene Stromkreise bei der Installation der Grundbeleuchtung, um bei Ausfall einzelner Stromkreise eine ausreichende Beleuchtungsstärke sicherzustellen
 - Integration von akku- oder USV-betriebenen Notleuchten
 - **Mindestforderung: Alle Beschäftigten führen eine Taschenlampe mit sich.**
 - Verwenden Sie nachleuchtende Fluchtwegbeschilderung.

3.18 Medienversorgung

Im Schiffbau kommen neben elektrischer Energie unterschiedlichste Medien zum Einsatz. Die Versorgung mit Druckluft, Brenn- und Schutzgasen sowie Flüssigkeiten erfolgt meist durch Schlauchleitungen. Der unsachgemäße Umgang mit Schläuchen und Verteilern hat in der Vergangenheit leider zu etlichen schweren und tödlichen Unfällen geführt. Der Medienversorgung sollte daher besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.



Abb. 41 Entnahmestelle für Acetylen und Sauerstoff an Bord

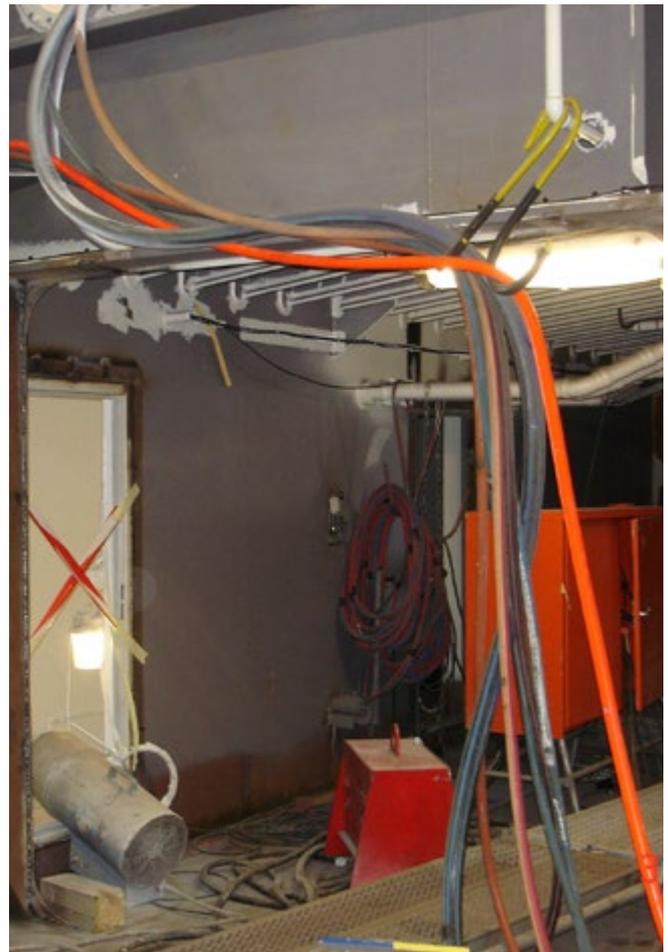


Abb. 42 Hochgehängte Versorgungsleitungen im Schiffsneubau



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmittel“ (Kapitel 2.26 „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“)
- Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1201 Teil 2 „Prüfungen bei Gefährdungen durch Dampf und Druck“
- Technische Regel für Gefahrstoffe
 - TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“
 - TRGS 745 „Ortsbewegliche Druckgasbehälter – Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren“



Gefährdungen

Ihre Beschäftigten sind durch folgende Umstände gefährdet:

- Unkontrolliert austretender Sauerstoff sowie unkontrolliert austretende Brenn- und Schutzgase oder Flüssigkeiten. Durch Sauerstoffanreicherung können selbst schwer entflammbare Materialien, z. B. Arbeitsanzüge, „brandgefährlich“ werden. Erstickungsgefahr droht hingegen bei Leckagen an Schutzgasschläuchen oder defekten Ventilen an Schweißgeräten. Oftmals bleiben diese Undichtigkeiten durch den hohen Umgebungslärm unbeachtet und können insbesondere in engen Räumen den lebensnotwendigen Sauerstoff verdrängen.
- Flammrückschläge oder Rückzündungen bei Gas-Sauerstoff-Verfahren. Sie können Brände und Verpuffungen auch in weiter entfernten Bauteilen der Versorgungsanlagen auslösen.
- Platzen oder von Anschlüssen abrutschende und schlagende Schläuche. Sie können aufgrund der erheblichen enthaltenden Energie zu folgenschweren Sach- und Personenschäden führen.
- Die laxen Verlegung von Kabeln und Schlauchleitungen in Verkehrswegen und an Arbeitsplätzen sowie die hieraus entstehenden Einengungen und Stolperfallen.



Maßnahmen

- Stellen Sie Ihren Beschäftigten nur geeignete und geprüfte Kabel, Schläuche und Verteiler zur Verfügung.
 - Sorgen Sie dafür, dass sowohl an Sauerstoff- und Brenngasentnahmestellen als auch an Autogenbrennern Sicherheitseinrichtungen mit Mehrfachfunktion vorhanden sind und lassen Sie diese regelmäßig prüfen.
 - Ordnen Sie das Schließen von Ventilen und das Abschlagen von Schläuchen an Verteilern während Arbeitspausen und zum Schichtende an und lassen Sie die Schläuche aus engen Räumen entfernen.
 - Unterbinden Sie das zum Teil praktizierte Einschließen von angeschlossenen Brennern in Werkzeugkisten und -schränken in Arbeitspausen.
 - Sorgen Sie dafür, dass Schläuche bei Beschädigungen sofort ausgetauscht oder fachgerecht instandgesetzt werden. Das eigenständige Flickern durch die Nutzer und Nutzerinnen ist zu untersagen.
-  **Tipp:** Eine eindeutige Zuordnung von Schläuchen über Werkzeugmarke oder Ähnliches zu einzelnen Beschäftigten fördert die Bereitschaft zum ordnungsgemäßen Umgang.
- Lassen Sie Kabel und Schläuche möglichst aufhängen und stellen Sie hierfür geeignete Aufhängehaken zur Verfügung.
 - Prüfen Sie regelmäßig, ob alle verlegten Kabel und Schläuche noch verwendet werden und lassen Sie unbenutzte Leitungen entfernen.

Unterweisen Sie eigene Beschäftigte über die besonderen Gefahren im Zusammenhang mit der Medienversorgung. Stellen Sie auch sicher, dass die Beschäftigten anderer Unternehmen ebenfalls über die notwendigen Kenntnisse verfügen, um eine gegenseitige Gefährdung auszuschließen. Führen Sie stichprobenartige Kontrollen durch!

3.19 Lüftung

Die Qualität der Atemluft ist im Schiffbau besonders dann gefährdet, wenn es eng wird: im Doppelboden oder anderen Räumen. Durch Schweißen, Beschichten oder Reinigen wird die Luft teilweise gefährlich stark belastet. Ausreichend gesunde Luft können Sie sicherstellen, wenn Sie die Lüftung der betroffenen Bereiche bereits in einer möglichst frühen Planungsphase sicherstellen.



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- DGUV Regel 109-002 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“
- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume; Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos, engen Räumen“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 507 „Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern“



Weitere Informationen

- DGUV Information 209-073 „Arbeitsplatzlüftung – Entscheidungshilfen für die betriebliche Praxis“



Gefährdungen

Ihre Beschäftigten sind gefährdet, wenn

- die Luft zu wenig Sauerstoff enthält,
- eine explosionsfähige Atmosphäre entsteht,
- die Luft Gefahrstoffe enthält.



Achtung: Sauerstoff kann durch andere Gase verdrängt werden.

Folge: Sauerstoffmangel => Lebensgefahr!

Typische Gefahrstoffe im Schiffbau, die Sie in der Atemluft wiederfinden, sind:

- Schweißbrauche
- Lackaerosole beim Spritzlackieren
- Lösemittel beim Lackieren oder Reinigen
- Kohlendioxid beim Trockeneisstrahlen
- Unbekannte Gaszusammensetzungen aus Restmengen in Tanks und Rohrleitungen



Achtung: Lösemittel oder andere, unbekannte Gaszusammensetzungen können **explosionsfähige Atmosphären** erzeugen!

Die Auswirkungen dieser Gefährdungen sind schwere und tödliche Unfälle infolge von Explosion, aber auch Tod durch Erstickten infolge von Sauerstoffmangel. Ebenso sind Erkrankungen durch Lungenschädigungen, bis hin zu tödlichen Krebserkrankungen, möglich.



Maßnahmen

- Beschaffen Sie sich so viele Informationen wie möglich über die Stoffe, denen Ihre Beschäftigten ausgesetzt sein könnten. Was? Wieviel? In welcher Zeit?
- Identifizieren Sie die Quellen, aus denen diese Stoffe stammen (z. B. Tank unbekanntem Inhalts, Schweißarbeiten, Farbspritzarbeiten,...) und minimieren Sie die Freisetzung.
- Sorgen Sie dafür, dass die Tankbehälter gut durchlüftet werden.

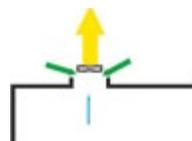


Achtung: Nur durch ausreichende und zielgerichtete Lüftung können Gefahrstoffe aus den Tanks und Behältern entfernt werden. Technische Lüftung ist die wirkungsvollste Maßnahme, um eine sichere Atmosphäre zu gewährleisten.



Tipps zum richtigen Lüften:

- 1) Lüfter direkt auf Mannlöcher oder Lüfteröffnungen setzen, im anderen Fall zieht er Nebenluft und ist für die Lüftung des Tanks wenig wirksam. Lüfterschläuche sollten aus dem gleichen Grund möglichst weit in den Tank verlegt werden. Wenn zur Lüftung Öffnungen benutzt werden, die für den sicheren Zugang erforderlich sind (siehe Kap. 3.11), müssen die Lüftungseinrichtungen leicht und ohne Hilfsmittel zu entfernen sein.



- 2) Vermeiden Sie einen lüftungstechnischen Kurzschluss, denn die Luft geht immer den Weg des geringsten Widerstands.



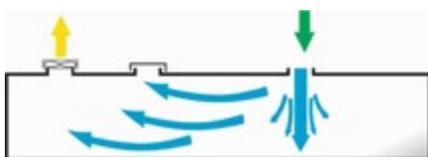
Eine effektivere Durchspülung erreichen Sie ohne Kurzschluss, indem Sie immer nur die diagonal am weitesten voneinander entfernten Öffnungen nutzen. Alle anderen Öffnungen sind geschlossen zu halten, wenn sie nicht mit einem Lüfter besetzt sind.



- 3) Zu große Zuluftöffnungen führen zu geringen Einströmgeschwindigkeiten und damit zu schlechter Vermischung.



Enge Zuluftöffnungen sorgen für höhere Strömungsgeschwindigkeiten und damit für bessere Durchmischung der Luft im Tank/Behälter. Engen Sie deshalb die Zuluftöffnungen ein, z. B. durch Verkleinerungen des Mannlochs.



Achtung: In „toten“ Ecken ist der Luftwechsel, also die Durchmischung der Raumluft mit der Außenluft, deutlich schlechter als im Rest des Behälters. Solche Ecken müssen Sie bei der Freimessung besonders berücksichtigen.



Abb. 43 bis 48: Richtiges Lüften

Tipp: Wirksame Lüftung

- Drücken der Luft ist effektiver als Saugen. Allerdings muss bedacht werden, dass hierdurch auch die

Schadstoffe aus den Öffnung herausgedrückt werden und somit in anderen Bereichen freigesetzt werden.

- Durch Saugen der Luft wird eine definierte Abführung der Schadstoffe aus dem Raum gewährleistet!

Hinweis: Mehr als 10 l oder 1/10.000 des Rauminhalts zusammenhängender explosionsfähiger Atmosphäre sind gefährlich für Ihre Beschäftigten. Diese Menge kommt in einer „toten“ Ecke schnell zusammen.

Faustformel: Mindestlufrate zur sicheren Unterschreitung der UEG

$$V_{\min} = L_m \times 300 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$L_m = \text{Lösemittelmenge [kg//h]}$$

- Denken Sie schon sehr früh bei der Planung an die Lüftung. Wann muss was in welchem Tank getan werden?
- Berücksichtigen Sie auch die Wege der Lüftungsschläuche für Zu- und Abluft.
- Stellen Sie geeignete Lüfter und Schläuche zur Verfügung. **Tipp:** Formstabile Schläuche mit Drahtspirale sind geeigneter als Kunststoffschläuche, da sie nicht einschnüren können.
- Organisieren Sie die Freimessung in engen Räumen personell und gerätetechnisch.
- Schaffen Sie eine Möglichkeit, die Volumenströme der Lüfter zu messen. Mit daraus gewonnenen Erfahrungswerten kann die Lüftung optimiert werden.

Tipp: Die Nutzung vorhandener Öffnungen und Rohrleitungen reduziert Aufwand und Kosten für die Raumlüftung. Für die Be- und Entlüftung von Maschinenräumen eignen sich häufig vorhandene Lüfterkanäle, Rohrleitungen und Außenhautdurchbrüche, z. B. Seekästen. Für Ballastwassertanks können auch Überlaufrohre mit genutzt werden.

- Schulen Sie Ihre Beschäftigten in der Messung von Gefahrstoffen (Freimessung).
- Schulen Sie Ihre Beschäftigten im Umgang mit den zur Verfügung gestellten Lüftungsgeräten.

Tipp: Bei Schweiß-, Brenn-, Reinigungs- und Konservierungsarbeiten in Räumen müssen die Beschäftigten grundsätzlich zusätzliche PSA Atemschutz verwenden, da die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) in der Regel durch raumlüftechnische Maßnahmen nicht eingehalten werden können.

3.20 Brandschutz und Sicherheitskennzeichnung

Brenn- und Schweißarbeiten führen immer wieder zu Bränden auf Schiffen und Schiffssektionen. Häufige Ursache für Entstehungsbrände sind auch provisorische Elektroinstallationen. Bedingt durch den Baufortschritt ergeben sich zudem ständig Veränderungen der Flucht- und Rettungswege.



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- Technische Regel für Arbeitsstätten
 - ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“
 - A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“
 - A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“



Gefährdungen

- Funkenflug, Schweißperlen, heiße Schlacke, Wärmeleitung, Wärmestrahlung
- elektrischer Strom durch provisorische Beleuchtung/ Elektrik
- Rauchgasausbreitung
- Explosion EX-Atmosphäre
- große Brandlasten aufgrund von Verpackungsmüll und provisorischen Folienabdeckungen
- außer Betrieb genommene Sicherheitseinrichtungen (Brandfrüherkennung/Sprinkler/RWA)
- Auslösen von bordeigenen Feuerlöschanlagen. Durch austretende Löschmittel, z. B. CO₂, kann eine Gefährdung durch Atemluftveränderung entstehen.



Maßnahmen

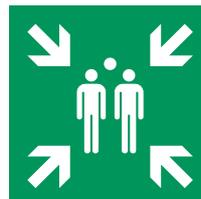
Stimmen Sie Ihr objektbezogenes Brandschutzkonzept mit der zuständigen Feuerwehr ab.

Das Brandschutzkonzept sollte Folgendes beinhalten:

- Erstellen Sie Notfallpläne, besonders mit Notfallnummern und Verantwortlichkeiten.
- Legen Sie die Flucht- und Rettungswege unter Einbeziehung aller Zugänge zum Schiff unter Berücksichtigung der an Bord befindlichen Personen aus.
- Richten Sie bei Bedarf eine Zugangskontrolle ein, um die tatsächliche Personenanzahl an Bord jederzeit feststellen zu können.
- Legen Sie Alarmierungsweg und Sammelstellen fest und geben Sie diese bekannt
- Planen Sie mobile oder bordeigene Brandmeldeanlagen ein.
- Stellen Sie gefährdungsabhängig Heißarbeitslaubnscheine aus und sorgen Sie für Brandwachen bei Heißarbeiten.
- Planen Sie provisorische oder bordeigene Löschwasserversorgung ein.



E002+Pfeil



E007



F001

Planen und koordinieren Sie feuergefährliche Arbeiten so, dass keine Überschneidungen mit zum Beispiel Farbspritz- oder Reinigungsarbeiten entstehen können. Stellen Sie die Löschwasserversorgung sicher und statten Sie den Arbeitsplatz mit tragbarem Löschmittel aus.



Halten Sie folgende Mindestausrüstung vor:

- eine B-Leitung unter Druck an Deck
- eine ausreichende Anzahl geeigneter Feuerlöscher
- eine Grundausstattung an Feuerlöschequipment in der Nähe des Hauptzugangs (z. B. verschließbare Gitterbox mit verschiedenen Schläuchen, Verteilern, Strahlrohren, Bindemittel etc.)

Vor Beginn von Schweiß-, Brenn- und Schleifarbeiten sind die Brandlasten durch vollständiges Entfernen des brennbaren Materials zu beseitigen. Dabei müssen auch angrenzende und hinter Schotts liegende Bereiche und mögliche Wärmeleitung berücksichtigt werden. Ist vor Ort brennbares Material nicht zu vermeiden, muss die Brandgefahr durch Abdecken des gefährdeten Materials und Abdichten, zum Beispiel von Durchführungen, Fugen, Rohröffnungen, beseitigt werden. Geeignete Abdeckmaterialien sind zum Beispiel ein Brandschutz Tuch (Glasvlies) oder Bleche.

Sorgen Sie dafür, dass Brenngas- und Sauerstoffschläuche vor der Nutzung auf Leckagen geprüft und in Pausen von der Versorgung getrennt werden. Nach Arbeitsende sind die Schläuche aus den Arbeitsbereichen zu entfernen.

Reduzieren Sie die Brandlast durch Verpackungen und Abdeckungen auf ein Minimum. Verwenden Sie und Ihre Partnerfirmen mindestens Materialien der Klasse B1 (schwer entflammbar, selbstverlöschend, nicht abtropfend). Legen Sie schon in der Projektierungs- und Ausschreibungsphase fest, welche Materialien verwendet werden dürfen.

Im Schiffsneubau und bei Schiffsreparaturen, bei denen die bordeigene Brandmeldeanlage (BMA) außer Betrieb genommen wurde, kann durch mobile BMA eine Brandfrüherkennung sichergestellt werden. Komplettsysteme, bestehend aus Rauch-, Gas-, Wasser- und Evakuierungsmeldern, entsprechen hier dem Stand der Technik.



E005



Achtung: Heißarbeiten dürfen je nach Baufortschritt nur bei Vorliegen eines gültigen Heiarbeitserlaubnisscheins durchgeführt werden. Die Arbeiten müssen durch Brandsicherheitswachen vor, während und nach der Ausführung kontrolliert und überwacht werden.

Die ausreichend dimensionierten Flucht- und Rettungswege müssen immer sicher benutzt werden können. Sie dürfen daher nicht durch Zustellen oder herumliegende Kabel und Schläuche eingeschränkt werden. Die Kennzeichnung der Flucht- und Rettungswege in der Bauphase muss durch provisorisch angebrachte, nachleuchtende Fluchtwegschilder erfolgen.

Durch provisorisch verlegte Versorgungsleitungen kann es dazu kommen, dass Brandabschnitte nicht verschlossen werden können. Legen Sie schon in einer frühen Phase fest, wo welche Versorgungsleitungen durchgeführt werden, um intakte Brandabschnitte sicherzustellen. Eine Brand- und Rauchausbreitung wird somit effektiv vermieden.



Tipp: Bewährt haben sich gesonderte Versorgungsdurchbrche, z. B. oberhalb von Türen. Dadurch werden sowohl Stolpergefahren als auch Brand- und Rauchausbreitung minimiert.

Temporäre Einhausungen/Einzeltungen können die Wirksamkeit vorhandener baulicher Brandschutzeinrichtungen behindern. Hierfür müssen gesonderte Maßnahmen festgelegt werden.

Bei Vorhandensein bordeigener Feuerlöschanlagen mit gasförmigen Feuerlschmitteln sorgen Sie drfr, dass

- bei Aufenthalt von Personen in mit Gas flutbaren Räumen die Auslseeinrichtung und der Feuerlschdruckbehlterraum verschlossen gehalten und gekennzeichnet sind,
- bei Arbeiten an der Feuerlöschanlage oder im Feuerlschdruckbehlterraum die Anlage blockiert oder abgeschlossen ist.

Beim Bunkern von Brennstoff sind Heißarbeiten in einem ausreichend großen Radius grundsätzlich einzustellen.

3.21 Arbeiten in engen Räumen

Ein enger Raum ist ein allseits oder überwiegend von fester Wandung umgebener, luftaustauscharmer Raum, in dem Gefährdungen durch Stoffe oder Einrichtungen auftreten, die über das übliche Maß hinausgehen. Das betrifft besonders die Tätigkeiten Reinigungs-, Beschichtungs-, Klebe- und Heißenarbeiten.



Abb. 49 Schweißen in einem engen Raum

! Achtung: Bei der Betrachtung, ob es sich um einen engen Raum handelt, ist nicht ausschließlich die Raumgröße, sondern besonders die Gefährdung zu berücksichtigen. Grundsätzlich ist jeder Raum im Schiffbau ein enger Raum, bis eine nähere Betrachtung dies widerlegt.



Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- DGUV Regel 112-199 „Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Absturzschutzausrüstungen“
- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und engen Räumen, Teil 1: Arbeiten in Behälter, Silos und engen Räumen“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 507 „Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern“



Weitere Informationen

- DGUV Information 203-004 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“
- DGUV Information 209-047 „Nitrose Gase beim Schweißen und bei verwandten Verfahren“
- BGRCI Merkblatt T 010 „Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen“



Gefährdungen

Berücksichtigen Sie vor Beginn der Tätigkeiten in engen Räumen besonders folgende Gefährdungen:

- Sauerstoffmangel
- Brand und/oder Explosionsgefahr
- Gefahrstoffe (siehe Kap. 3.6)
- Absturz durch ungesicherte Öffnungen (siehe Kapitel 3.11 „Öffnungen zu Räumen und Tanks“)
- Falls erforderlich, elektrischen Strom (siehe Kap. 3.5)
- Schlechte Sichtverhältnisse, z. B. durch unzureichende Beleuchtung oder Rauche
- Eingeschränkte Bewegungs-, Flucht- und Rettungsmöglichkeiten



Maßnahmen

- **Technische Lüftung**
ist zumeist die wirksamste Schutzmaßnahme zur Vermeidung von Sauerstoffmangel und Explosionsgefahr!
👍 Tipp: Für die technische Be- und Entlüftung von Tanks und engen Räumen eignen sich häufig bordseitige Lüftungsanlagen, Rohrleitungen und Außenhautdurchbrüche, z. B. Seekästen. Für Ballastwassertanks können auch Überlaufrohre mit genutzt werden.

Anmerkung: Der wirksame Einsatz von technischer Lüftung wird gesondert im Kapitel 3.19 „Lüftung“ beschrieben.



Achtung: Besteht die Möglichkeit einer Gefährdung durch Gefahrstoffe, Sauerstoffmangel und/oder Explosion, sind enge Räume vor dem Betreten **freizumessen!**

- Lassen Sie Brandlasten und Gefahrstoffe möglichst entfernen.
- Stellen Sie Feuerlöschmittel bereit (ggf. Brandschutzwachen, hier sind auch die Vorgaben der jeweiligen Hafenbehörde zu berücksichtigen).
- Bringen Sie an Öffnungen Absturzsicherungen an.
- Setzen Sie Schutzkleinspannung oder Schutztrennung für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel ein, wenn eine erhöhte elektrische Gefährdung besteht.
- Benennen Sie eine aufsichtsführende Person.
- Stellen Sie sicher, dass nur unterwiesene Personen die engen Räume betreten.
- Setzen Sie außerhalb des engen Raums Sicherungsposten entsprechend der Gefährdung ein (z. B. bei Reinigungs- oder Beschichtungsarbeiten).
- Sorgen Sie für ausreichende Beleuchtung.



Achtung: Bei Beginn der Arbeiten muss ein geeignetes Notfall- und Rettungskonzept vorliegen. Es muss sichergestellt sein, dass der Raum jederzeit möglichst schnell verlassen werden kann und die Rettung Verunglückter jederzeit möglich ist. Hierbei sind gegebenenfalls auch die Öffnungen in Zwischenwänden, Schlagschotten, Bodenwrangen oder anderen Einbauten zu berücksichtigen.

Qualifiziertes Personal und Rettungseinrichtungen sind gemäß Gefährdungsbeurteilung möglichst in örtlicher Nähe bereitzuhalten.



Tipp: Geeignet sind zum Beispiel:

- für Rettung in vertikaler Richtung: Anschlag-einrichtungen (z. B. Dreibein), Rettungshubgeräte und Rettungsgurte oder Fußschlaufen,
- für Rettung in horizontaler Richtung: Schleifkörbe, Rettungswannen,
- für den seitlichen Einstieg: Rettungsruutschen.



Tipp: Lassen Sie einen Schneidbrenner bereithalten, um im Notfall zusätzliche Rettungsöffnungen zu schaffen.



Tipp: Lassen Sie regelmäßig Rettungsübungen, z. B. gemeinsam mit der örtlichen Feuerwehr, durchführen.

- Bei Schweiß-, Brenn- oder Reinigungs- und Konservierungsarbeiten müssen alle Personen, die sich in diesem Bereich befinden, immer Atemschutz zu benutzen! (Die Arbeitsplatzgrenzwerte können in der Regel durch Lüftungsmaßnahmen allein in engen Räumen nicht eingehalten werden).



Tipp: Zusätzlich haben sich personenbezogene Gaswarngeräte bewährt, die den Sauerstoffgehalt und gegebenenfalls nitrose Gase beim Einsatz von Autogenverfahren messen.



Tipp: Bei Heißenarbeiten in Tanks sind Schlauchpakete während der Pausen und bei Arbeitsende zu entfernen! Ist dies aus organisatorischen Gründen nicht möglich, sind die Gasentnahmeventile am Verteiler zu schließen und die Schläuche von der Entnahmestelle zu trennen! Dies gilt für Brenngase ebenso wie für Schutzgase.

Generell gilt:

Niemand darf eigenmächtig ohne Auftrag in einen engen Raum einsteigen!

Die aufsichtsführende Person muss daher vor Beginn der Arbeiten einen entsprechenden Erlaubnisschein einholen. Hierin müssen das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung (einschließlich der Ergebnisse des Freimessens) festgehalten und die erforderlichen Schutzmaßnahmen festgelegt werden. Bei Vorliegen immer gleichartiger Arbeitsbedingungen und gleichartiger Schutzmaßnahmen kann der Erlaubnisschein durch eine Betriebsanweisung ersetzt werden.

Besonderheit: Betreten von Leerzellen

In Räumen, die über einen langen Zeitraum nicht geöffnet wurden, kann es aufgrund von Korrosion und Inertisierung zu Sauerstoffmangel kommen.

- Prüfen Sie vor dem ersten Betreten und bei Bedarf immer den Sauerstoffgehalt.

Anmerkung: Die Thematik „Arbeiten in, an und in der Nähe von Tanks und Räumen für Gefahrstoffe“, wird im nachfolgenden Kapitel 3.22 gesondert behandelt und ist besonders für Reparaturschiffe wichtig.

3.22 Arbeiten in, an und in der Nähe von Tanks und Räumen

Die Thematik „Arbeiten in, an und in der Nähe von Tanks und Räumen“, ist eine Ergänzung des Kapitels 3.21 „Enge Räume“. Hier wird besonders auf die vorhandenen Gefährdungen durch Reststoffe, Sauerstoffmangel, Brand/Explosion und Absturz eingegangen, die besonders in der Schiffsreparatur allgegenwärtig sind und bereits zu schwersten Unfällen geführt haben.



Abb. 50 Schleifarbeiten in einer Rohrleitung



Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Hafensicherheitsverordnungen (HSVO)
- Marinedienstvorschriften (M.Dv)
- IMO-Vorschriften (International Maritime Organization)

- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume; Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“

- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 507 „Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern“



Weitere Informationen

- BG RCI-Merkblatt T 010 „Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen“
- Erlaubnisschein (siehe Anhang)



Gefährdungen

- Sauerstoffmangel
- Brand, Verpuffung und/oder Explosion
- Vergiftungen
- Absturz aufgrund rutschiger Oberflächen oder korrodierter Steigleitern



Maßnahmen

- Lassen Sie alle Mannlöcher öffnen.
- Sorgen Sie in Tanks für dauerhafte, technische Lüftung.
- Benennen Sie eine aufsichtsführende Person – Anmerkung: Bei Durchführung von Reinigungs- oder Beschichtungsarbeiten mit Gefahrstoffen in engen Räumen ist eine aufsichtsführende Person zu bestellen, die den Anforderungen der TRGS 507 entspricht.
- Stellen Sie Sicherungsposten bereit.
- Veranlassen Sie das Freimessen des Tanks und dokumentieren Sie das Messergebnis (z. B. Gasfreiheitszertifikat).
- Füllen Sie den Erlaubnisschein aus und geben ihn bekannt.
- Nach der Durchführung von Reinigungsarbeiten ist unter Umständen ein erneutes Freimessen, z. B. für anschließende Heißarbeiten, notwendig.

- Übergeben Sie den Tank für Arbeiten, eventuell mit Erlaubnisschein.
- Legen Sie Sicherheitsabstände zu benachbarten gefährdeten Bereichen fest und setzen Sie bei Bedarf zusätzliche Brandwachen ein.
- Sichern Sie Öffnungen in Tankeinbauten gegen Absturz.
- Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der PSA besonders die Gefährdung durch Reststoffe.
- Sorgen Sie für regelmäßige Unterweisungen der Beschäftigten.

Anmerkung: Die Maßnahmen des Kapitels 3.21 „Arbeiten in Engen Räumen“ sind ebenfalls zu beachten!

 **Achtung:** Gasfreiheit und ausreichenden Sauerstoffgehalt durch Freimessen sicherstellen!

Vor Aufnahme der Arbeiten in, an und in der Nähe von Tanks und Räumen, die Gefahrstoffe enthalten oder enthalten haben, sind die Inhaltsstoffe zu ermitteln und die Atmosphäre der Tanks und Räume von einer befähigten Person untersuchen zu lassen. In den Hafensicherheitsverordnungen der Länder sind hierfür anerkannte Sachverständige vorgesehen. Handelt es sich jedoch um Betriebstanks, die ausschließlich Schweröl-, Dieselöl oder Schmieröl enthalten oder enthalten haben, kann damit eine fachkundige Person beauftragt werden.

Die Ergebnisse der Beurteilung, z. B.

- Brandgefahr
- Explosionsgefahr
- Gesundheitsgefahr

und erforderliche Schutzmaßnahmen sind schriftlich festzuhalten. Das **Gasfreiheitszertifikat** gilt in der Regel nur für 24 Stunden. Das Ergebnis der Untersuchung ist an geeigneter Stelle, z. B. am Tank, Landgang, oder bei der Betriebsfeuerwehr bekannt zu geben.

Der Begriff „Arbeiten“ umfasst zum Beispiel Besichtigen, Reinigen, Instandsetzen, Erneuern und Umbauen.

Zu Arbeiten an Tanks und Räumen gehört auch das Arbeiten an den begrenzenden Bauteilen außerhalb der Tanks und Räume sowie an Rohrleitungen, Versteifungen und sonstigen Bauteilen, bei denen zum Beispiel durch Erwärmung eine Zündung im Tank oder Raum verursacht werden kann. Bei Rohrleitungen können auch durch ihren Verlauf Zündquellen, zum Beispiel Funken, Schweißgut, in Tanks oder Räume hineingelangen.

Zu Arbeiten in der Nähe von Tanks und Räumen gehören Tätigkeiten, bei denen durch Funkenflug in Tanks, Räumen oder Rohrleitungsöffnungen vorhandene Gase oder Dämpfe entzündet werden können, zum Beispiel durch Schleif- oder Schweißarbeiten an Masten in der Nähe von Tankluken.

Als Reststoffe sind auf Reparaturschiffen unter anderem auch: Erdöl, Erdölprodukte, Flüssiggas, Alkohole, chemische Stoffe, Fäkalien, Schlamm, Reinigungsmittel, Treib- und Schmierstoffe vorhanden (hierzu zählen auch brennbare Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 100 °C, wenn sie erwärmt werden).



Achtung:

- Es dürfen nur die zugewiesenen Arbeitsbereiche betreten und nur die angewiesenen Arbeiten mit den vorgesehenen Arbeitsverfahren durchgeführt werden!
- Die Einhaltung der Schutzmaßnahmen ist zu überwachen!



Achtung: Beim Abtrennen von Tanks.

- Vor Beginn der Arbeiten sind die Verbindungen mit anderen Räumen, Behältern oder Leitungen, aus denen gefährliche, heiße oder unter Druck stehende Reststoffe eindringen können, wirksam zu unterbrechen.
- Kann die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre nicht ausgeschlossen werden, ist eine sichere Abtrennung erforderlich.



Tipp: Wirksames Abtrennen kann durch Blindflansche oder Steckscheiben erfolgen.



Achtung: In Tanks und Räumen mit Soft-Coating (z. B. Wollfett) kann es bei Heißenarbeiten zum Fettbrand kommen.

- Bei kurzzeitigen Arbeiten kann die Verbindung auch durch zwei hintereinander liegende Absperrrichtungen unterbrochen werden. Die Absperrrichtungen müssen gegen irrtümliches Öffnen zum Beispiel mit Kette und Schloss und einem Warnschild „Lebensgefahr! Nicht öffnen!“ gesichert werden.

Vorsicht bei Arbeiten an Rohrleitungen und Tankheizungen:

- Arbeiten an Rohrleitungen bergen immer besondere Gefahren, denn Rohrleitungen sind bei einem Gasfreiheitszertifikat in der Regel ausgenommen.
- Die Sachverständigen/befähigten Personen werden Heißenarbeiten an Rohrleitungen nur dann erlauben, wenn sie diese vollständig einsehen und frei messen können.



Tipp: Rohrleitungen sollten nur „kalt“ bearbeitet werden.

3.23 Inbetriebnahme und Erprobung von Maschinen und Anlagen

Im Zuge des Neubaus und der Reparatur von Schiffen müssen regelmäßig zum Beispiel Motoren- oder Kesselanlagen, Hebezeuge, elektrische und hydraulische Systeme in Betrieb genommen und erprobt werden. Das geschieht meist in Zusammenarbeit mit Servicetechnikern und Servicetechnikerinnen sowie der Schiffsbesatzung oder der Bauaufsicht und umfasst auch Überlastprüfungen und die Kontrolle von Sicherheitseinrichtungen. Hierzu werden Maschinen und Anlagen häufig auch gezielt kurzzeitig außerhalb ihrer regulären Leistungsgrenzen betrieben und zeitgleich durch Inaugenscheinnahme überprüft.



Abb. 51 Techniker an einem Schiffsmotor



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- DGUV Regel 103-011 „Arbeiten unter Spannung an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln“
- DGUV Regel 113-020 „Hydraulik-Schlauchleitungen und Hydraulik-Flüssigkeiten – Regeln für den sicheren Einsatz“



Weitere Informationen

- DGUV Information 203-001 „Sicherheit bei Arbeiten an elektrischen Anlagen“
- DGUV Information 209-070 „Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung“
- DGUV Grundsatz 309-008 „Hinweise für die Prüfung von Winden, Hub- und Zugeräten“
- Klassifikationsvorschriften
- Montage- und Betriebsanleitungen des Herstellers



Abb. 52 Elektrische Schalttafel



Gefährdungen

Die beteiligten Personen können bei Inbetriebnahmen und Erprobungen Verletzungen und Erkrankungen erleiden, zum Beispiel durch:

- Herabfallende oder umfallende Teile
- Bersten von Rohrleitungen, Dichtungen und Behältern
- Platzen von Schläuchen
- Austritt von heißen oder unter Druck stehenden Medien oder Gefahrstoffen
- Versagen von Konstruktionen oder Seilen
- Versagen von Steuerungen
- Fehlende oder mangelnde Koordination
- Absturz von höherliegenden Bereichen
- Lärm



Maßnahmen

- Sorgen Sie für geeignete Kommunikationsmittel



Tip: Die Verwendung von Funksprechgeräten ist gängige Praxis, besonders in schlecht einsehbaren Bereichen.

- Bestimmen Sie vor jeder Erprobung oder Inbetriebnahme eine Erprobungsleiterin oder einen Erprobungsleiter mit Weisungsbefugnis, die oder der über die entsprechende Ausbildung und Erfahrung verfügt.
- Lassen Sie durch die Person, die die Erprobung leitet, einen detaillierten Ablaufplan für die Inbetriebnahme/Erprobung erstellen.
- Führen Sie eine gesonderte Gefährdungsbeurteilung auf Basis des Ablaufplans durch und legen Sie die notwendigen Schutzmaßnahmen fest. Hierbei sind die Ergebnisse von Teilabnahmen und Zertifikate von Einzelkomponenten zu berücksichtigen.



Tip: Der Ablaufplan bildet die Grundlage für alle zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen. Er sollte Angaben zu Zeit, Ort, Ablauf und Dauer der Erprobung beinhalten. Ebenso sind Namen und Zuständigkeiten der an der Erprobung beteiligten Personen zu dokumentieren. Hierbei sollten die vom Maschinen-/Anlagenhersteller geforderten Schutzmaßnahmen sowie Absprachen mit Servicetechnikern und -technikerinnen oder Vertreterinnen und Vertretern der Bauaufsicht unbedingt berücksichtigt werden.

- Informieren Sie die Verantwortlichen aller an der Inbetriebnahme/Erprobung beteiligten Gewerke, Fremdfirmen und gegebenenfalls die Schiffsführung über die festgelegten Schutzmaßnahmen und fordern Sie bei Bedarf eine Empfangsbestätigung ein.



Achtung: Im Erprobungsbereich dürfen sich nur beauftragte Personen aufhalten!

- Informieren Sie zusätzlich per Aushang an den Zugängen zum Erprobungsbereich über die anstehenden Erprobungen und insbesondere die damit einhergehenden Zutrittsverbote.



Tip: Das Absperrn der Erprobungsbereiche mit Flatterband ist ein probates Mittel, unbefugte Personen von der Erprobung fernzuhalten. Je nach Gefährdungslage ist der zusätzliche Einsatz von Sicherungsposten vorzusehen.

- Während einer Erprobung/Inbetriebnahme darf nur in Absprache oder auf Anordnung der Erprobungsleitung vom Ablaufplan abgewichen werden. Stellen Sie sicher, dass der beteiligte Personenkreis über den geänderten Ablauf vor der Ausführung informiert wird.
- Vor Beginn der Inbetriebnahme/Erprobung müssen die Sicherheitseinrichtungen auf Funktionsfähigkeit geprüft werden. Ein zugehöriges Abnahmeprotokoll muss der Erprobungsleitung vorliegen.
- Die beteiligten Personen sind zu unterweisen. Die Unterweisung ist zu dokumentieren.
- Vor Beginn und während der eigentlichen Inbetriebnahme/Erprobung muss die Erprobungsleitung die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen stichprobenartig prüfen.
- Der Abschluss von Inbetriebnahmen/Erprobungen ist bekannt zu geben.
- Erstellen Sie Betriebsanweisungen für die personenbezogenen Schutzmaßnahmen.

Anmerkung: Die Gefährdung und Maßnahmen zum Thema „Druck- und Dichtigkeitsprüfung (Flüssigkeiten/Gase)“ sind gesondert im Kapitel 3.24 aufgeführt.

3.24 Druck- und Dichtigkeitsprüfungen (Flüssigkeiten/Gase)

Im Zuge des Neubaus und der Reparatur von Schiffen müssen diverse Komponenten und Systeme in Betrieb genommen oder erprobt werden. Dies geschieht meist in Zusammenarbeit mit Servicetechnikern und Servicetechnikerinnen sowie der Schiffsbesatzung oder der Bauaufsicht. Bei den Druckprüfungen als Flüssigkeitsdruckprüfung oder Gasdruckprüfung wird geprüft, ob die drucktragenden Wandungen unter Prüfdruck gegenüber dem Prüfmittel dicht sind, und ob keine sicherheitstechnisch bedenklichen Verformungen auftreten.



Abb. 53 Manometer für Druckprüfungen



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- DGUV Regel 113-020 „Hydraulik-Schlauchleitungen und Hydraulik-Flüssigkeiten – Regeln für den sicheren Einsatz“
- Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1201 „Prüfung von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“ und 1201, Teil 2 „Prüfungen bei Gefährdungen durch Dampf und Druck“



Weitere Informationen

- DGUV Information 209-070 „Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung“
- DGUV Information 213-062 „Druckprüfungen von Druckbehältern und Rohrleitungen – Flüssigkeitsdruckprüfungen, Gasdruckprüfungen“ (Merkblatt T039 aus der Reihe Sichere Technik)
- Klassifikationsvorschriften
- Montage- und Betriebsanleitungen des Herstellers



Gefährdungen

Erfahrungsgemäß führen die Tätigkeiten bei Druck- und Dichtigkeitsprüfungen zu folgenden Gefährdungen:

- Herausfliegen von Stopfen, Dichtungen, Steckscheiben usw.
- Verletzung durch austretenden Gasstrahl
- Getroffenwerden von aufgewirbelten Partikeln
- Herumschlagen von Schläuchen und Rohrleitungen
- Knall beim Bersten von Rohren, Schläuchen oder Bauteilen
- Druckanstieg beim plötzlichen Austritt von Gasen in Räumen
- Sauerstoffverdrängung durch austretenden Stickstoff oder Kohlensäure in Räumen



Maßnahmen

Generell sollten die Maßnahmen des Kapitels 3.23 „Inbetriebnahme und Erprobung von Maschinen und Anlagen“ mitbeachtet werden.

Zusätzlich sind nachfolgende Schutzmaßnahmen zu treffen.

Tipp: Der Ablaufplan bildet die Grundlage für alle zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen. Er sollte Angaben zu Zeit, Ort, Ablauf und Dauer der Erprobung beinhalten. Ebenso sind Namen und Zuständigkeiten der an der Erprobung beteiligten Personen zu dokumentieren. Hierbei sollten die vom Maschinen-/Anlagenhersteller geforderten Schutzmaßnahmen sowie Absprachen mit Servicetechnikerinnen und Servicetechnikern oder Vertretern und Vertreterinnen der Bauaufsicht unbedingt berücksichtigt werden.

- Stellen Sie durch Kontrolle sicher, dass nur der Druckstufe entsprechende Teile verbaut sind.
- Prüfen Sie Schläuche, Manometer und Ventile auf augenfällige Mängel.
- Lassen Sie Ersatz und Reparaturen an Teilen der Prüfeinrichtung nur durch beauftragte Personen durchführen.
- Bringen Sie zur Information Hinweisschilder/Aufkleber auf Rohren und Anschlüssen an und entfernen Sie sie nach der Druckprobe wieder.
- Setzen Sie immer ein auf den Prüfdruck eingestelltes Sicherheitsventil ein und trennen Sie bei Erreichen des Prüfdrucks die Auffüllleitung vom System.
- Lassen Sie bei Prüfungen mit max. 1,5-fachem Betriebsdruck den Prüfbereich absperren.
- Beginnen Sie erst mit dem Überdruckaufbau, wenn sich keine Personen im abgesperrten Bereich aufhalten.

- Bringen Sie bei Einsatz von Stickstoff oder Kohlensäure in Räumen zunächst einen Druck von max. 0,25 bar auf und prüfen Sie die Dichtigkeit des Systems.
- Installieren Sie die Auffüllarmaturen außerhalb des Gefahrenbereichs. Sie dürfen nicht unbeaufsichtigt sein.
- Der Druck darf immer nur schrittweise bis zum Erreichen des Prüfdrucks erhöht werden und ist anschließend ausreichend lange (1/2 h) zu halten.
- Lassen Sie den abgesperrten Prüfbereich erst dann endgültig wieder betreten, wenn nach der Prüfung der Prüfdruck auf 0,2 bar abgesenkt wurde.
- Die Besichtigung der druckführenden Bauteile durch das Prüfpersonal soll erst nach einer Absenkung des Drucks auf den zulässigen Betriebsdruck erfolgen.
- Der Druckabbau darf nur über die vorgesehenen Ablassventile vorgenommen werden.



Achtung: Lassen Sie Verschraubungen oder Flansche niemals unter Druck lösen!

- Lassen Sie den Druckabbau größerer Systeme nur über die vorgesehenen Ablasspunkte durchführen. Zudem sollten Sie hierfür Schalldämpfer installieren und die Erprobung außerhalb der regulären Arbeitszeit durchführen lassen.
- Die Ablassleitungen für Stickstoff oder Kohlensäure sind ins Freie zu führen.



Achtung: Stellen Sie Undichtigkeiten während des Druckaufbaus fest, ist erst der Druck abzulassen und danach sind die Undichtigkeiten zu beseitigen. Niemals Schraubverbindungen unter Druck nachziehen!



Achtung: Unterbrechen Sie bei Undichtigkeiten mit Stickstoff oder Kohlensäure sofort die Gaszufuhr. Räume erst betreten lassen, wenn die Sauerstoffkonzentration überprüft wurde (Freimessen)!

- Personen, die den abgesperrten Bereich betreten, müssen sofort daraus verwiesen werden. Wird diese Anweisung nicht befolgt, ist der Druck abzulassen.



Tipp: Das Absperren der Erprobungsbereiche mit Absperrband und Warnbeschilderung ist ein probates Mittel, unbefugte Personen von der Erprobung fernzuhalten. Je nach Gefährdungslage ist der zusätzliche Einsatz von Sicherungsposten vorzusehen.

- Erstellen Sie Betriebsanweisungen für die personenbezogenen Schutzmaßnahmen.
- Geeigneter Gehörschutz und Schutzbrille müssen benutzt werden.

3.25 Werftprobefahrten

Die Werftprobefahrt beinhaltet die finale Inbetriebnahme aller Anlagen und Systeme im Gesamtschiffsbetrieb.



Rechtliche Grundlagen

- SOLAS (International Convention for the Safety of Life at Sea)
- Richtlinie für Seeschiffe auf Probefahrt



Weitere Informationen

- Handbuch „See“ – 2. Auflage mit 28 neuen Modulen (BG Verkehr)
- Deutscher Küsten-Almanach



Gefährdungen

- Sturz ins Wasser
- Brände
- Unkontrollierte Bewegungen des Schiffs durch Seegang oder Manöver
- Quetschungen durch zuschlagende Türen und verrutschende Gegenstände
- Heiße Oberflächen
- Witterungseinflüsse
- Herumschlagende Leinen und Trossen



Maßnahmen

Technik

- Alle für den sicheren Schiffsbetrieb notwendigen technischen Einrichtungen und Systeme müssen uneingeschränkt betriebsbereit sein.
- Sorgen Sie dafür, dass alle Gegenstände an Bord seefest gelascht werden.
- Die Ausrüstung des Schiffs muss soweit vorhanden sein, dass es keine Absturzgefahren gibt und ausreichende Möglichkeiten zur Eigensicherung bei Schiffsbewegungen vorhanden sind.
- Aufenthaltsräume, Schlafgelegenheiten und Sanitäranlagen müssen entsprechend der Personenanzahl bereitgestellt werden.
- Der Verschlusszustand ist stets sicherzustellen, insbesondere sind Montageöffnungen in wasserdichten Unterteilungen zu verschließen.

Vor Probefahrtbeginn sollten Sie nachfolgende Punkte besonders berücksichtigen:

- Alle notwendigen Zertifikate und Bescheinigungen entsprechend den Vorgaben des Flaggenstaates und der Klassifikationsgesellschaft müssen vorhanden sein.
- Der Brandschutzsicherheitsplan ist auf allen Decks auszuhängen.
- Für jede an Bord befindliche Person muss ein Platz in einem Überlebensfahrzeug (Rettungsboot/Rettungsinsel) vorhanden sein. Die Überlebensfahrzeuge müssen einsatzbereit sein. Zusätzliche Rettungsflöße müssen so aufgestellt werden, dass sie jederzeit einsatzbereit sind.
- Für jede Person an Bord ist eine Rettungsweste mitzuführen.
- Die Sicherheitsausrüstung muss vollständig und funktionstüchtig vorhanden sein.
- Ausreichende Mengen an Betriebsstoffen, Frischwasser und Proviant müssen vorhanden sein.
- Die Schiffsbesetzungsvorschriften (Brücke, Deck und Maschine) müssen beachtet werden.
- Vor Probefahrtbeginn ist eine Sicherheitsrolle zu erstellen, insbesondere sind hierbei namentlich zu benennen:
 - Sammelstellen
 - Schiffsführungsgruppe
 - Einsatzgruppe
 - Unterstützungsgruppe

Das eingeteilte Personal muss entsprechend gültige Nachweise über die Sicherheitsausbildung haben, in die vorhandene Sicherheitsausrüstung eingewiesen sein und über praktische Erfahrung verfügen.

- Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Probefahrt sind in einer Probefahrtsliste festzuhalten. Ihnen ist beim Anbordgehen ein Teilnahmeausweis auszuhändigen, dem mindestens nachfolgende Informationen zu entnehmen sind:
 - Notsignal
 - Aufbewahrungsort der persönlichen Rettungsmittel und der Musterstation
 - Verhaltensregeln an Bord
- Vor Auslaufen des Schiffs sind alle Teilnehmenden zu unterweisen und es muss ein Sicherheitsmanöver durchgeführt werden.

- Stellen Sie sicher, dass nach der erfolgreichen Hafenerprobung an den Schiffsbetriebssystemen (Haupt-, Nebenantriebssysteme und Ruderanlage) sowohl hardware- als auch softwareseitig keinerlei Veränderungen mehr vorgenommen werden.
- Erstellen Sie einen Probefahrtsablaufplan.

Die Durchführung der Einzelprüfungen ist immer mit der Schiffsführung und der Probefahrtsleitung abzustimmen! Insbesondere sind sämtliche Arbeiten an Maschinen- und Ruderanlagen durch die Schiffsführung zu genehmigen!

- Machen Sie eindeutige Vorgaben dazu, welche Kommunikations- und Meldewege während der Probefahrt einzuhalten sind.
- Sorgen Sie dafür, dass regelmäßige Sicherheitsrunden durchgeführt werden.
- Stellen Sie sicher, dass die behördlichen Vorgaben für Ersthelfer und Ersthelferinnen bzw. Bordärztinnen und Bordärzte sowie die Schiffsapotheke erfüllt werden.
- Sorgen Sie dafür, dass alle an der Probefahrt Teilnehmenden den Anweisungen der Schiffsführung unbedingt Folge leisten.
- Setzen Sie Zutrittsverbote durch.
- Sorgen Sie dafür, dass die vorgegebenen Kommunikationswege eingehalten werden; insbesondere ist auf die Funkdisziplin zu achten.

Jegliche Brände, Wassereintritte und jede andere Gefahr (z. B. Person über Bord, lose Gegenstände) sind unverzüglich zur Brücke oder an die Wachhabenden zu melden.

 **Tipp:** Es hat sich bewährt einen Probefahrtsordner anzulegen. Er dient der Schiffsführung bei Planung und Durchführung der Probefahrt als Hilfestellung und sollte Folgendes beinhalten:

- Zertifikate, Zeugnisse und Zulassungen
- Brandschutzsicherheitsplan
- Probefahrtserlaubnisschein
- Besatzungsliste
- Kopien nautischer und technischer Patente
- Stabilitätsunterlagen
- Sicherheitsrolle
- Wichtige Telefonnummern

3.26 Besondere Gefährdungen in der Schiffsreparatur

Bei Reparatur- und Umbauarbeiten an Schiffen und Stahlkonstruktionen werden in der Regel viele Tätigkeiten verschiedenster Gewerke gleichzeitig durchgeführt. Häufig finden diese Arbeiten auch während des regulären Schiffsbetriebs und unter Zeitdruck statt. Dadurch ist mit besonderen Gefährdungen zu rechnen.



Abb. 54 Reparaturarbeiten an der Ruderanlage im Dock



Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Hafensicherheitsverordnungen (HSVO)
- International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS)

- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume; Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“

- Technische Regel für Gefahrstoffe
 - TRGS 507 „Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern“
 - TRGS 519 „Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“



Weitere Informationen

- DGUV Information 201-012 „Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten“



Gefährdungen

In der Schiffsreparatur sind sämtliche in dieser Schrift aufgeführten Gefährdungen präsent. Den nachfolgend aufgeführten Gefährdungen muss erfahrungsgemäß besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

- Entfernte/beschädigte Schutzeinrichtungen
- Bordsysteme (in und außer Betrieb)
- Offene Montage- und Bodenöffnungen
- Unter mechanischer Spannung stehende Bauteile und Stahlplatten

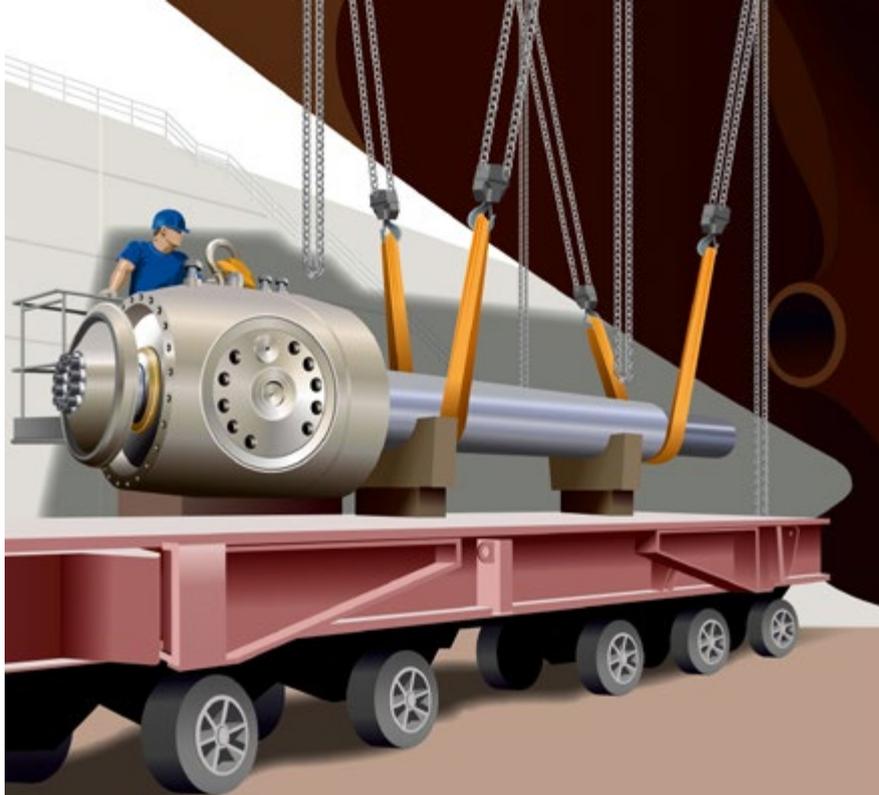


Abb. 55 Transport einer Verstellpropelleranlage

- Mangelnde Koordination der Arbeiten
- Eingeschränkte Zugangsmöglichkeiten (Arbeiten in Höhen und Tiefen, enge Räume)
- Nicht-aktuelle Zeichnungen (z. B. Tankpläne)
- Hohe Brandlasten (Isolierungen, Verkleidungen etc.)
- Eingeschränkte Flucht- und Rettungswege
- Verständigungsschwierigkeiten, z. B. Sprachbarrieren
- Arbeiten in und an Tanks
- Gefahrstoffe infolge von Stoffresten in Versorgungsleitungen und Tanks (Ladungsreste, Betriebs- und Beschichtungsstoffe, Fäkalien)
- Nachträgliches Ausgasen von Gefahrstoffen, hervorgerufen durch thermische Einflüsse (Sonneneinstrahlung und Heißenarbeiten)
- Sauerstoffmangel durch Inertisierung von Ladetanks oder das Auslösen von Löschanlagen
- Asbest und künstliche Mineralfasern



Maßnahmen

- Führen Sie gesonderte Gefährdungsbeurteilungen für spezielle Tätigkeiten durch.
- Treffen Sie Maßnahmen zur Koordination aller Beteiligten (siehe Kapitel 3.4 „Koordination“).
- Legen Sie die erforderlichen Arbeitsabläufe im Vorfeld detailliert fest.
- Berücksichtigen Sie sprachliche Barrieren.
- Schaffen Sie zusätzliche Montage-/Zugangs-/Lüftungsöffnungen/Absturzsicherungen/Gerüstkonstruktionen.
- Erstellen Sie ein Flächenkonzept für Anlieferung und Entsorgung.



Tip: Konsolgerüste dienen unter anderem als zusätzliche Flächen für Versorgungs- und Müllstationen.



Achtung: Bordeigene fest installierte Leitern (z. B. in Tanks) müssen besonders bei Reparaturaufträgen vor der Benutzung auf Funktionsfähigkeit überprüft werden! Besonders bei älteren Schiffen sind sie häufig deformiert oder stark korrodiert.

- Lassen Sie ein Brandschutzkonzept erstellen, hierbei sollten Auftraggeber und Auftraggeberinnen sowie die öffentliche Feuerwehr mit eingebunden werden (siehe Kapitel 3.20 „Brandschutz- und Sicherheitskennzeichnung“). Bei der Erstellung des Brandschutzkonzepts sollten Sie Folgendes beachten:
 - Erstellen Sie Notfallpläne; legen Sie insbesondere Notfallnummern und Verantwortlichkeiten fest.
 - Legen Sie die Flucht- und Rettungswege unter Einbeziehung aller Zugänge zum Schiff unter Berücksichtigung der an Bord befindlichen Personen fest
 - Richten Sie bei Bedarf eine Zugangskontrolle ein, um die tatsächliche Personenanzahl an Bord jederzeit feststellen zu können
 - Legen Sie Alarmierungsweg und Sammelstellen fest und geben Sie diese bekannt.
 - Planen Sie mobile oder bordeigene Brandmeldeanlagen ein.
 - Stellen Sie Heißenarbeiterlaubnisscheine und Brandwachen bei Heißenarbeiten bereit.
 - Brandlasten müssen abgedeckt oder eingehaust werden.
 - Planen Sie eine provisorische oder bordeigene Löschwasserversorgung ein.

3.27 Besonderheiten bei Reparaturen an Tankschiffen

Besondere Gefahren gehen von Reparaturarbeiten an Tankern aus, die Gefahrstoffe enthalten oder enthalten haben. Da latent eine Brand- und Explosionsgefahr gegeben ist, sind die Arbeiten nur unter erhöhten Schutzmaßnahmen durchzuführen.



Abb. 56 Tanker im Schwimmdock

Die elementaren Schutzmaßnahmen entnehmen Sie bitte dem Kapitel 3.22 „Arbeiten in, an und in der Nähe von Tanks und Räumen“.

- Die jeweilige bundeslandspezifische Hafenverordnung beachten.
- Regelmäßige Freimessung durch öffentlich bestellte Sachverständige der Hafenbehörde durchführen lassen.
- Gasfreiheitszertifikat bekannt geben.
- Analyse von Stoffresten (z. B. Slop) in Tanks und Rohrleitungen
- Eventuell zusätzliche Reinigung (z. B. Entfernung von Ölsänden) vorsehen.
- Kontinuierliche technische Lüftung der Ladetanks während der Werftzeit



Achtung:

Beim Abtrennen von Tanks.

- Vor Beginn der Arbeiten sind die Verbindungen mit anderen Räumen, Behältern oder Leitungen, aus denen gefährliche, heiße oder unter Druck stehende Reststoffe eindringen können, wirksam zu unterbrechen.
- Kann die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre nicht ausgeschlossen werden, ist eine sichere Abtrennung erforderlich.



Wirksames Unterbrechen kann durch Blindflansche oder Steckscheiben erfolgen.



Achtung:

Bei Arbeiten an Rohrleitungen

- Arbeiten an Rohrleitungen bergen immer besondere Gefahren, denn Rohrleitungen sind bei einem Gasfreiheitszertifikat ausgenommen.
- Sachverständige werden Feuerarbeiten an Rohrleitungen nur dann erlauben, wenn sie diese vollständig einsehen und messen können.
- Lassen Sie Rohrleitungen reinigen, blindsetzen, inertisieren und/oder belüften.



Tipp: Verwenden Sie "kalte" Arbeitsverfahren zum Brechen von Rohrleitungen, Ausbau von Ventilen etc.



Achtung: Lassen Sie Arbeiten erst nach Freigabe durch den verantwortlichen Schiffsoffizier oder die verantwortliche Schiffsoffizierin ausführen.



Achtung: Es dürfen nur die zugewiesenen Arbeitsbereiche betreten und nur die angewiesenen Arbeiten mit den vorgesehenen Arbeitsverfahren durchgeführt werden!

- Die Einhaltung aller Schutzmaßnahmen ist zu überwachen!



Achtung: Bei Tankschiffen sind zum Beispiel auch die Ladungen der letzten Reisen zu berücksichtigen, da nicht immer alle Rohrleitungen mit der aktuellen Ladung durchspült werden und sie somit Reste der letzten Ladungen enthalten können.



Vereinbaren Sie mit dem Auftraggeber oder der Auftraggeberin eine gezielte Planung der letzten Ladung vor der Wertzeit. Beispielsweise hat Diesel aufgrund des höheren Flammpunkts ein geringeres Gefährdungspotenzial als Benzin.

3.28 Asbest

Aufgrund der eindeutig festgestellten Gesundheitsgefahren, die von Asbest ausgehen, wurde der Einsatz auf deutschen Werften bereits in den 1980er Jahren weitgehend eingestellt. Das Herstellungs- und Verwendungsverbot wurde innerhalb der Europäischen Union erst 2005 vollständig umgesetzt. Obwohl das Verbauen asbesthaltiger Materialien gemäß SOLAS seit 01/2011 ausnahmslos verboten ist, wird dieser Werkstoff in einigen schiffbauproduzierenden Ländern immer noch verwendet. Somit muss mit dem Auffinden von Asbest nicht nur auf älteren Reparatur- und Umbauschiffen, sondern vereinzelt auch auf Neubauten weiterhin gerechnet werden.



Abb.57 Rohrleitung mit asbesthaltiger Isolierung

Bei der Durchführung von Demontage-, Montage- und Reparaturarbeiten an Bord besteht die Möglichkeit, dass Beschäftigte auf asbesthaltige Materialien stoßen. Dies trifft insbesondere für den gesamten Innenausbau (Wände, Decken, Schotts, Rohrleitungen, Klimakanäle, Abgaskanäle) und den Bereich Maschine zu.

Die asbesthaltigen Materialien sind zumeist wie folgt verbaut:

- Im Innenausbau, als baulicher Brandschutz, in Form von Brandschutz-/Konstruktionsplatten
- In Maschinenräumen, als Hitzeschutzisolierung, in Form von Tüchern, Matten, Schnüren, Matratzen und IT-Dichtungen

Verhalten beim Auffinden asbesthaltiger Materialien an Bord:

Die Beschäftigten, die bei der Durchführung von Arbeiten auf asbesthaltiges Material stoßen oder den Verdacht haben, dass es sich um solches Material handeln könnte, stellen die Arbeiten am Fundort sofort ein, sichern die

Fundstelle gegen Faseraustritt (abdecken) sowie unbefugtes Betreten (absperren) und verständigen unverzüglich ihre Vorgesetzten.

Diese müssen sofort die für das Schiff verantwortliche koordinierende Person informieren.

 **Tipp:** Nehmen Sie bereits während der Besichtigungsphase Proben von potenziell gefährdenden Materialien, an denen Sie Arbeiten durchzuführen haben oder von denen asbesthaltige Stäube freigesetzt werden könnten.

 **Tipp:** Erstellen Sie eine Betriebsanweisung „Verhalten beim Auffinden asbesthaltiger Materialien an Bord“.

- Die weiteren Arbeiten an asbesthaltigen Bauteilen dürfen nur von Fachbetrieben durchgeführt werden, die von der zuständigen Behörde zur Durchführung dieser Arbeiten zugelassen worden sind.
- Der zuständigen Behörde ist die Tätigkeit mit asbesthaltigen Materialien spätestens 7 Tage vor Beginn der Arbeiten anzuzeigen.

3.29 Bau von Schiffssektionen

Bei der Fertigung von Schiffssektionen werden Decks, Paneele, Stützen und Kleinteile zu Volumensektionen zusammengefügt. Hierbei handelt es sich zum Teil um schwere Elemente, die unter beengten Verhältnissen montiert werden müssen. Dazu werden spezielle Werkzeuge und Hilfsmittel verwendet.



Abb. 58 Sektionsvormontage



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Röntgenverordnung (RöV)
- DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“ (Kapitel 2.26: „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“)



Weitere Informationen

- DGUV Information 203-004 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“
- DGUV Information 209-010 „Lichtbogenschweißen“
- DGUV Information 209-011 „Gasschweißen“
- BG ETEM Merkblatt T032 „Strahlenschutz in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung“



Gefährdungen

- Absturz, Quetschen, Stolpern, Stürzen
- Umkippen von Wänden und Bauteilen durch unzureichende Schweißung
- Abreißen von angeschweißten Hilfsaugen für Stützspindeln
- Zusammenknicken von Wänden oder Decks bei Transport oder Einbau
- Lärm durch Montage- und Richtarbeiten
- Herunterfallen und Abrutschen von Hubzügen und Hydraulikstempeln
- Einatmen von Gasen und Stäuben, Sauerstoffmangel, Sauerstoffanreicherung
- Geschossartiges Wegfliegen von Montageaugen, Knaggen und Haken
- Elektrischer Schlag
- Technologische Sonderprozesse (z. B. Verarbeiten von hochlegierten Stählen oder Aluminium sowie Materialprüfungen mittels Röntgenverfahren)



Maßnahmen

- Entsprechend der Baufolge sortierte Anlieferung der Sektionsteile. Nach Auslegen der ersten Paneele müssen die Öffnungen gegen Durchsturz gesichert werden.
 - Auf Grundlage von Größe und Gewicht der Bauteile sind entsprechende Hilfsstützen und Spindeln zu setzen und voll zu verschweißen.
 - Instabile Sektionsteile sind entweder mit Traversen zu transportieren oder durch entsprechende Versteifungen gegen Zusammenknicken zu sichern.
- Anmerkung:*
Beim Krantransport sind zusätzlich die Maßnahmen der Kapitel „Krantransport“ und „Anschlagen von Lasten“ zu beachten.
- Bei Montage und Richtarbeiten sollten Sie auf innovative Arbeitsmethoden nach dem Stand der Technik zurückgreifen, z. B.: Induktionsrichtgeräte, rückschlagarme Hämmer, Zug- und Druckgeräte.
 - Sorgen Sie dafür, dass Hubzüge gemäß Herstellerangaben verwendet werden. Insbesondere dürfen die Haken keinesfalls auf der Spitze belastet werden, hierfür gibt es spezielle Haken oder zusätzliche Hilfsmittel.
 - Setzen Sie Hydraulikstempel entsprechend Hubweg und Belastung ein.
 - Achten Sie darauf, dass Schweißbrauche bereits an der Entstehungsstelle wirksam abgesaugt werden.



Tip: Der Einsatz brennerintegrierter Absaugung nach dem Stand der Technik ist dabei am wirkungsvollsten.

- Vor Arbeitsantritt ist für eine ausreichende Be- und Entlüftung der Arbeitsbereiche zu sorgen, deren Wirksamkeit geprüft werden muss.
Schlauchpakete sind vor der Nutzung auf Leckagen zu prüfen und während der Pausen sowie bei Arbeitsende aus den Arbeitsbereichen zu entfernen! Ist dies aus organisatorischen Gründen nicht möglich, sind die Gasentnahmeventile am Verteiler zu schließen und die Schläuche von der Entnahmestelle zu trennen! Dies gilt für Brenngase ebenso wie für Schutzgase.

Anmerkung:

Bei Arbeiten in engen Räumen, wie Tanks, Doppelböden, etc., sind zusätzlich die Maßnahmen des Kapitels 3.21 „Arbeiten in engen Räumen“ zu beachten.

- Benutzen Sie Montageaugen, Knaggen und Haken im Originalzustand und mit festgelegter ausreichender Schweißung.



Achtung: Überlast und Querbelastung von Schweißnähten sind unzulässig!

- Treffen Sie besondere Maßnahmen zur Verminderung der Blendwirkung bei Schweißarbeiten in Bereichen mit einem hohen Reflektionsgrad, z. B. bei der Aluminiumverarbeitung.
- Legen Sie die Schutzmaßnahmen für die Verarbeitung von hochlegierten Stählen besonders sorgfältig fest.

Anmerkung:

Gefährdungen und Schutzmaßnahmen werden im Kapitel „Gefahrstoffe“ dargelegt.

- In leitfähigen Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit muss Schutzkleinspannung oder Schutztrennung verwendet werden. Das bedeutet, dass Sie 120V Gleichspannung, alternativ 230V Wechselspannung mit Trenntransformator, bereitstellen müssen. In sonstigen Bereichen ist 230V Wechselstrom mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (FI bzw. RCD) < 30 mA zu benutzen. Zudem sind nur Gummileitungen vom Typ H07RN-F oder gleichwertiger Bauart zu verwenden.



Tip: Isolierende Unterlagen bereitstellen und auf trockene Schutzkleidung achten.

Röntgenprüfung von Schweißnähten



Achtung: Bei Ausführung von technologischen Sonderprozessen, wie der Durchführung von Röntgenprüfungen, sind die betroffenen Bereiche für Unbefugte zu sperren und zu kennzeichnen. Es muss sichergestellt sein, dass während der Strahlzeit niemand den Kontrollbereich betritt! Die Maßnahmen müssen durch Strahlenschutzbeauftragte festgelegt und überwacht werden.



W003

Zudem sind unter anderem auch nachfolgende Maßnahmen umzusetzen:

- Mess- und Überwachungsgeräte müssen bereitgestellt werden.
- Eine sichere Maßnahme zur Reduzierung gefahrbringender Streustrahlung ist die Eingrenzung des Nutzstrahlbündels.

3.30 Auslandseinsatz von Beschäftigten

Aufgrund des weltweiten Einsatzes der Seeschiffe ist es nicht unüblich, dass Beschäftigte ins Ausland oder auf Schiffe anderer Nationen entsendet werden. Diese Einsätze können tageweise, aber auch für mehrere Jahre erforderlich sein. Neben dem Unbekannten in fremden Ländern mit neuen ungewohnten Gefährdungen sind auch Fragen des Versicherungsschutzes bei Unfällen und Erkrankungen sowie Haftungsfragen im Vorfeld zu klären.



Abb. 59 Hafen von Hongkong



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“



Weitere Informationen

- DGUV Information 240-350 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 35: Arbeitsaufenthalt im Ausland unter besonderen klimatischen und gesundheitlichen Belastungen“
- Auszugsweise Internetseiten mit Informationen zu Reise- und Sicherheitshinweisen, Konsularischem Service, TIPPS für Auslandsreisen sowie Reisemedizin:
 - Auswärtiges Amt: www.auswaertiges-amt.de
 - Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin: www.dtg.org
 - Centrum für Reisemedizin: www.crm.de



Abb. 60 Warn- und Gebotsschild in englischer Sprache



Gefährdungen

- Besondere klimatische Bedingungen, z. B. große Hitze und Luftfeuchtigkeit, extreme Kälte, Regenzeiten
- In Deutschland unbekannte Krankheitserreger oder Tiere, mangelhafte Hygiene
- Unruhen im Zielland, instabile politische Verhältnisse, evtl. auch in der Region
- Einsatz von „örtlichen“ Arbeitsmitteln mit niedrigem Sicherheitsniveau
- Kommunikationsprobleme
- Teilnahme am Straßenverkehr
- Psychische Belastungen, z. B. soziale Isolation



Maßnahmen

Je nach aufgesuchtem Land können unterschiedliche Gefährdungen auftreten, die in unterschiedliche Maßnahmen münden. Nachfolgend sind Maßnahmen beschrieben, die in den verschiedenen Stadien der Dienstreise durchgeführt werden sollten:

Achtung: Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, die im Rahmen ihres inländischen Beschäftigungsverhältnisses für einen begrenzten Zeitraum ins Ausland entsandt werden, sind bei den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung gegen Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten versichert. Voraussetzung: Der Sitz des Beschäftigungsunternehmens befindet sich in Deutschland und die Dauer der Entsendung ist von vornherein zeitlich begrenzt.

Sollte der ursprüngliche Versicherungsschutz, zum Beispiel durch einen sehr langen Arbeitsaufenthalt im Ausland, verloren gehen, bieten die Unfallversicherungsträger ihren Mitgliedern eine **freiwillige Auslandsversicherung** an.

- Auslandsaufenthalt langfristig planen.
- Grenzen des Versicherungsschutzes (z. B. privat/dienstlich, Dauer des Aufenthalts) der gesetzlichen Unfallversicherung beim Auslandsaufenthalt prüfen.

- Bei Bedarf Auslandsversicherung abschließen – Die Unfallversicherungsträger bieten für die Mitgliedsbetriebe eine solche Versicherung an.
- Weiteren (Sozial-) Versicherungsschutz im Zielland abklären und bei Bedarf sicherstellen, z. B. in der Freizeit oder für Familienmitglieder.
- Haftungsfragen im Vorfeld betrachten.
- Informationen über die Sicherheitslage am Einsatzort einholen, z. B. beim Auswärtigen Amt oder bei Ansprechpersonen vor Ort.
- Maßnahmenpläne bei kurzfristiger Änderung der Sicherheitslage erstellen.
- Möglichkeit von Naturkatastrophen berücksichtigen.
- Notfallpläne erarbeiten, z. B. für schwere Erkrankungen.
- Betriebliche Gefährdungsbeurteilung im Vorfeld ergänzen, vor Ort erneut prüfen, bei Bedarf erweitern und anpassen.
- Personalauswahl nach notwendigen Kompetenzen und individuellen Leistungsvoraussetzungen treffen (z. B. Alter, Geschlecht, Gesundheitszustand, psychische Belastbarkeit).
- Arbeitsmedizinische Vorsorge nach DGUV Grundsatz G 35 (Pflichtuntersuchung) veranlassen – auch bei Kurzreisen.
- Notwendige Impfungen für das Zielland rechtzeitig durchführen lassen, Malariaprophylaxe nicht vergessen.
- Rückkehruntersuchung durchführen lassen.
- Sicherstellung der Ersten Hilfe, medizinische Versorgung vor Ort im Vorfeld abklären.
- Vermittlung von Grundkenntnissen der lokalen Sprache, der Kultur und der Rechtsvorschriften (z. B. Alkoholverbot).
- Hygiene-, Expositionsprophylaxe und Verhaltensregeln für Zielort erstellen, Beschäftigten aushändigen und sie unterweisen, Reiseapotheke zur Verfügung stellen.
- Wenn möglich, eigene Werkzeuge und Maschinen einsetzen.



Tipp: Liste mit Notfallnummern bereitstellen. Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Visitenkarten zum Notruf der jeweiligen Unfallversicherungsträger übergeben.

3.31 Stapellauf, Docken, Slippen und Arbeiten mit Verholwinden und Spillen

Bei Stapelläufen, Slipp- und Dockvorgängen kann die Stabilität, Standsicherheit und Tragfähigkeit des Schwimmkörpers und der Anlage beeinträchtigt werden. Hieraus resultierende, unkontrollierte Kräfte bergen ein hohes Gefahrenpotenzial für alle beteiligten Personen. Bei diesen Vorgängen muss mit Festmacherleinen umgegangen werden, die mit Verholwinden oder Spillen bewegt werden.



Abb. 61 Ausdocken eines Kreuzfahrtschiffs



Rechtliche Grundlagen

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“



Weitere Informationen

- DGUV Information 214-011 „Festmachen von Seeschiffen“,
- DGUV Information 214-012 „Festmachen von Binnenschiffen“

Generell:

Die Gefährdungen und Maßnahmen bei der Tätigkeit „Arbeiten mit Verholwinden und Spillen“ sind auch beim Docken, Stapellauf, Liften und Slippen gegeben!



Achtung: Beim Stapellauf, Docken, Slippen sowie bei Arbeiten mit Verholwinden und Spillen sind die Gefahrbereiche mit Absperreinrichtungen oder durch Sicherungsposten zu sichern!



Abb. 62 Festmachen eines Schiffs an der Pier

Arbeiten mit Verholwinden und Spillen

Der Umgang mit Festmacherleinen, die mit Verholwinden oder Spillen bewegt werden, muss mit besonderer Aufmerksamkeit vorbereitet und durchgeführt werden. Sonst besteht die Gefahr schwerer Verletzungen, hervorgerufen durch Quetschungen, Einklemmen von Körperteilen oder Rückschlagen und Bersten von Leinen und Trossen.



Gefährdungen

Achten Sie auf folgende Gefährdungen für Ihre Beschäftigten:

- Aufenthalt von Personen in Rückschlagsbereichen
- Quetschungen an Umlenkungen und durch Hineintreten in Buchten
- Benutzung mangelhafter Festmacherleinen
- Unklare oder missverständliche Kommunikation
- Versagen von Winden und Spillen durch Ausfall der Energieversorgung



Maßnahmen

Achtung: Beim Verholen mit Verholwinden oder Spillen müssen Maschinenführer oder Maschinenführerinnen die gesamte Seilführung einschließlich der angehängten Last beobachten, andernfalls müssen sie auf Anweisung von Vorgesetzten oder Sicherungsposten arbeiten.

- Manöverstationen müssen aufgeklart und sauber sein. Festmacherleinen müssen an den dafür vorgesehenen Orten aufgeschossen und ausgelegt sein.
- Alle Gegenstände, die nicht unmittelbar gebraucht werden, sind zu entfernen, um Stolpergefahren zu vermeiden.
- Es dürfen nur intakte Festmacherleinen benutzt werden.
- Beim Hieven von Festmacherleinen ist die Lose hinter der Hand der Person am Spillkopf so wegzubergen, dass sie nicht im Weg liegt und die Arbeiten behindert.
- Es dürfen nur so viele Törns auf den Spillkopf genommen werden, dass keine Törns abspringen können. Deshalb muss mindestens 1m Abstand vom Spillkopf gehalten werden.
- Seile müssen immer mindestens 1m von der möglichen Einzugsstelle (Poller, Klampe, Klüse oder Spill) geführt werden.
- Seile müssen so geführt werden, dass keine Buchten entstehen, in die man hineintreten kann.
- Beim Nachlassen von Seilen immer nachgreifen, niemals durch die Hand rutschen lassen.
- Auf dem Poller den ersten Törn immer unter die „Nase“ legen, damit kein Törn abspringen kann.

Achtung: Im Rückschlagbereich einer unter Last stehenden Festmacherleine oder eines Festmacherdrahts darf sich niemand aufhalten! Eine brechende Leine schwingt wie eine Peitsche und gefährdet im Gefahrenbereich befindliche Personen.

Docken

Beim Ein- und Ausdocken von Schwimmkörpern in Schwimmdocks ist insbesondere der Stabilität und Festigkeit Aufmerksamkeit zu schenken. Die Kommunikation zwischen Kapitän oder Kapitänin und Dockmeister oder Dockmeisterin ist hier von grundlegender Bedeutung.



Gefährdungen

Achten Sie auf folgende Gefährdungen für Ihre Beschäftigten:

- Kentern des Docks
- Absturz ins Dock
- Sturz ins Wasser
- Schwebende Lasten
- Quetschen durch Krantransport von Landgängen, Stützen und Arbeitskörben



Maßnahmen



Achtung: Die Stabilitätsangaben und Festigkeitsunterlagen des Schiffs sind vor dem Dockvorgang einzuholen.



Tipp: Lassen Sie die Leine mit Mitte-Dock-Markierung quer über das Dock spannen, um die Positionierung des Schwimmkörpers zu erleichtern.



Achtung: Die Kommunikation zwischen Kapitänin/Kapitän und Dockmeister/Dockmeisterin muss sichergestellt sein.

- Beim Dockvorgang auf Schwimmdocks befindliche Krane gegen unbeabsichtigtes Bewegen sichern.
- Ketten an Geländerunterbrechungen sofort nach Durchführen eines Seils wieder einhängen.
- Bei Arbeiten auf Dockbänken oder anderen Absturzkanten ohne Geländer PSAGa verwenden.
- Bei Arbeiten an der Wasserkante oder in Booten Rettungsweste benutzen.
- Im Kran hängende Lasten immer mit Leinen führen.

Stapellauf

Sowohl Längs- als auch Querstapelläufe von der Helling erfordern diverse organisatorische Maßnahmen, um die Sicherheit sowohl der beteiligten Personen als auch der umliegenden Hafenanlagen nicht zu gefährden.



Gefährdungen

Achten Sie auf folgende Gefährdungen für Ihre Beschäftigten:

- Gefahr durch herabstürzende, umfallende Teile
- Kollision des Schiffs mit Bauteilen im Bereich der Ablaufbahn
- Wellenbildung
- Rutschgefahr auf nassem oder glattem Untergrund
- Absturz



Maßnahmen

Zur Abwendung der vorgenannten Gefährdungen haben sich die nachfolgend aufgeführten Schutzmaßnahmen bewährt:

- Legen Sie die Prüfintervalle für die Ablaufbahn und die befähigten Personen für die Prüfung fest.
- Sorgen Sie dafür, dass vor dem Stapellauf, dabei und danach unbeteiligte Personen (Beschäftigte und Gäste) aus dem Gefahrenbereich ferngehalten werden.
- Lassen Sie die Krängung des Schiffs vor dem Stapellauf, insbesondere beim Entfernen der letzten Pallen, kontinuierlich überprüfen.



Stellen Sie die Betriebsbereitschaft von Anker- und Verholwinden des Schiffs her.

- Leiten Sie den Stapellauf erst auf das eindeutige Kommando des/der Verantwortlichen ein und legen Sie hierfür eindeutige Kommunikationswege fest.
- Stellen Sie sicher, dass beim Stapellauf alle Personen an Bord namentlich erfasst sind und sich auf dem freien Deck aufhalten, sofern es Ihre Aufgabe zulässt.
- Sorgen Sie dafür, dass alle Personen auf dem ablaufenden Schiff PSA gegen Ertrinken bestimmungsgemäß verwenden.
- Sorgen Sie dafür, dass sich genügend Erste-Hilfe-Personal mit entsprechender Ausrüstung an Bord und an Land befindet.
- Legen Sie bereits im Vorfeld die Kommunikation zwischen Schiff und Schleppern fest.
- Lassen Sie Arbeitsboote erst besetzen, wenn eine Gefährdung durch Bewegung des Wassers (Wellen und Sog) ausgeschlossen ist.
- Sorgen Sie dafür, dass bei Arbeiten an der Wasserkante und auf Arbeitsbooten Rettungswesten angelegt werden und Rettungsmittel bereitstehen.



Abb. 63 Querslipanlage mit Binnenschiff

Lift- und Slipanlagen

Lift- und Slipanlagen ermöglichen ein kontrolliertes Bewegen von Schwimmkörpern in und aus dem Wasser.



Gefährdungen

Achten Sie auf folgende Gefährdungen für Ihre Beschäftigten:

- Sturz von Bord beim Betreten oder Verlassen des Schiffs
- Rutschgefahr auf nassem oder glattem Untergrund. Glatte Bodenflächen für Transportsysteme bergen insbesondere im Winter ein erhebliches Unfallpotential.
- Absturz durch ungesicherte Leiter



Maßnahmen

Gegen die Gefahren können folgende Schutzmaßnahmen helfen:

- Legen Sie die Prüfintervalle für die Lift- oder Slipanlage fest und veranlassen Sie Prüfungen durch eine befähigte Person.
- Stellen Sie eine ausreichende Kommunikation zwischen Maschinenführung, Kapitän/Kapitänin und Leinen- bzw. Sicherungsposten sicher. Die eindeutige Verständigung zwischen Schiff und Schleppern ist ebenfalls obligatorisch.
- Lift- oder Slipvorgang erst auf Kommando des/der Verantwortlichen einleiten.

- Sorgen Sie dafür, dass die Maschinenführung die gesamte Anlage einschließlich der zu slippenden Last beobachten kann und nur auf Anweisung des/der Verantwortlichen arbeitet.
- Die Einhaltung eines Mindestabstands von 0,50 m bis zu einer Höhe von mindestens 2,00 m zwischen den seitlich am weitesten ausladenden Teilen von Slipwagen und festen Gegenständen ist notwendig, damit Beschäftigte auf der jeweiligen Standfläche nicht gefährdet werden.
- Stellen Sie möglichst Treppen zum Betreten und Verlassen des Schiffes zur Verfügung. Ist der Einsatz von Leitern als Verkehrsweg unumgänglich, müssen sie gegen Wegrutschen gesichert werden.
- Bei Arbeiten an der Wasserkante müssen Rettungswesten bestimmungsgemäß verwendet und Rettungsmittel bereitgestellt werden.

3.32 Krantransport

Viele Transporte von Blechen, Profilen, Maschinen und Ausrüstungsgegenständen erfolgen im Schiffbau mit Hilfe von Kranen. Hierbei werden häufig schwere und große Lasten in unmittelbarer Nähe von Arbeitsplätzen bewegt. Nicht selten werden dazu mehrere Krane an einer Last gemeinsam angeschlagen, um beispielsweise Bauteile auszurichten oder Schiffssektionen zu drehen.



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Maschinenverordnung (9. ProdSV)
- DGUV Vorschrift 52 und 53 „Krane“
- Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1203 „Befähigte Personen“



Weitere Informationen

- DGUV Information 209-012 „Kranführer“
- DGUV Grundsatz 309-001 „Prüfung von Kranen“
- DGUV Grundsatz 309-003 „Auswahl, Unterweisung und Befähigungsnachweis von Kranführern“



Gefährdungen

Bekannte Ursachen für Unfälle bei Kranarbeiten sind:

- Herabfallen oder ungewollte Lageveränderungen der Last durch:
 - unzureichende Berücksichtigung des Lastschwerpunkts,
 - Reißen oder Verrutschen von Anschlagmitteln,
 - unbeabsichtigtes Lösen kraftschlüssiger Lastaufnahmemittel wie Hebeklemmen, Magnet- oder Vakuumheber,
 - Versagen von Transport- und Anschlagpunkten (z. B. Wendeaugen).
- Zusammenstoß zweier Krane
- Überlastung oder Umstürzen von Kranen insbesondere beim Entladen von Wasserfahrzeugen, beim kombinierten Einsatz von Land- und Schwimmkrane oder beim Wenden von Sektionen
- Quetschen von Personen beim Verfahren des Krans
- Umstoßen von Bauteilen durch die Last oder das Verhalten von Anschlag-/Lastaufnahmemitteln
- Umstürzen der Last beim Absetzen
- Herabfallende Teile, besonders beim Drehen von Sektionen



Maßnahmen

- Sorgen Sie für geeignete Kommunikationsmittel zwischen den Transportbeteiligten. Sprechfunkverbindungen sind hier Stand der Technik.



Tip: Formschlüssiges Anschlagen der Last vorzuziehen. Transporte mit kraftschlüssigen Lastaufnahmemitteln dürfen nicht über Personen hinweg erfolgen.

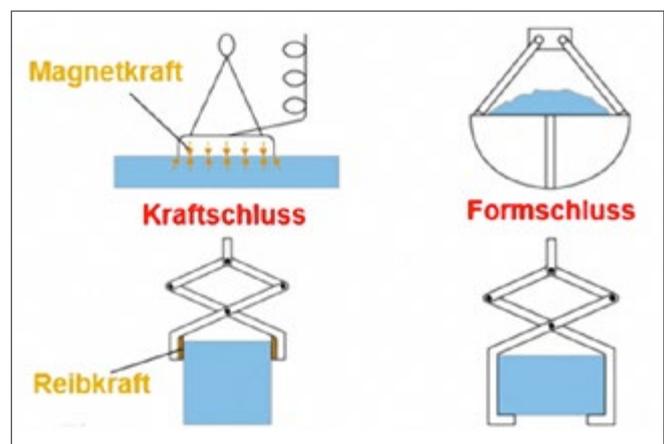


Abb. 64 Kraft- und formschlüssige Lastaufnahme



Abb. 65 Geprüfte Schweißanschlüsse an einem Transport- und Anschlagpunkt

- Sorgen Sie für eine regelmäßige Instandhaltung Ihrer Krane und veranlassen Sie die regelmäßige Prüfung durch befähigte Personen.
- Schulen Sie Ihre Kranführer und Kranführerinnen, beauftragen Sie sie schriftlich und sorgen Sie für ihre regelmäßige Unterweisung.
- Unterweisen Sie auch Anschläger und Anschlägerinnen in der Auswahl und Handhabung der Anschlagmittel (siehe Kapitel 3.33 „Anschlagen von Lasten“).
- Legen Sie die zulässige Belastung sowie Montage- und Prüfvorgaben für geschweißte Transport- und Anschlagpunkte (z. B. Wendeaugen) sowie deren Unterbauten fest.

Tip: In der Praxis hat es sich bewährt, die halbe Streckgrenze des verwendeten Werkstoffs für den rechnerischen Nachweis zugrundezulegen und die Schweißnähte mit Farbeindring- oder Magnetpulververfahren auf Risse zu prüfen. Fordern Sie bei Zuliefererteilen gegebenenfalls die Prüfprotokolle der Versandfirma bereits mit der Auftragsvergabe an.

- Planen Sie den Transport großer und/oder schwerer Bauteile im Vorfeld und erstellen Sie schriftliche Transportanweisungen/Takelpläne. Hierbei sind die maximalen Traglasten der beteiligten Krane sowie die Eigengewichte der losen Lastaufnahmemittel besonders zu

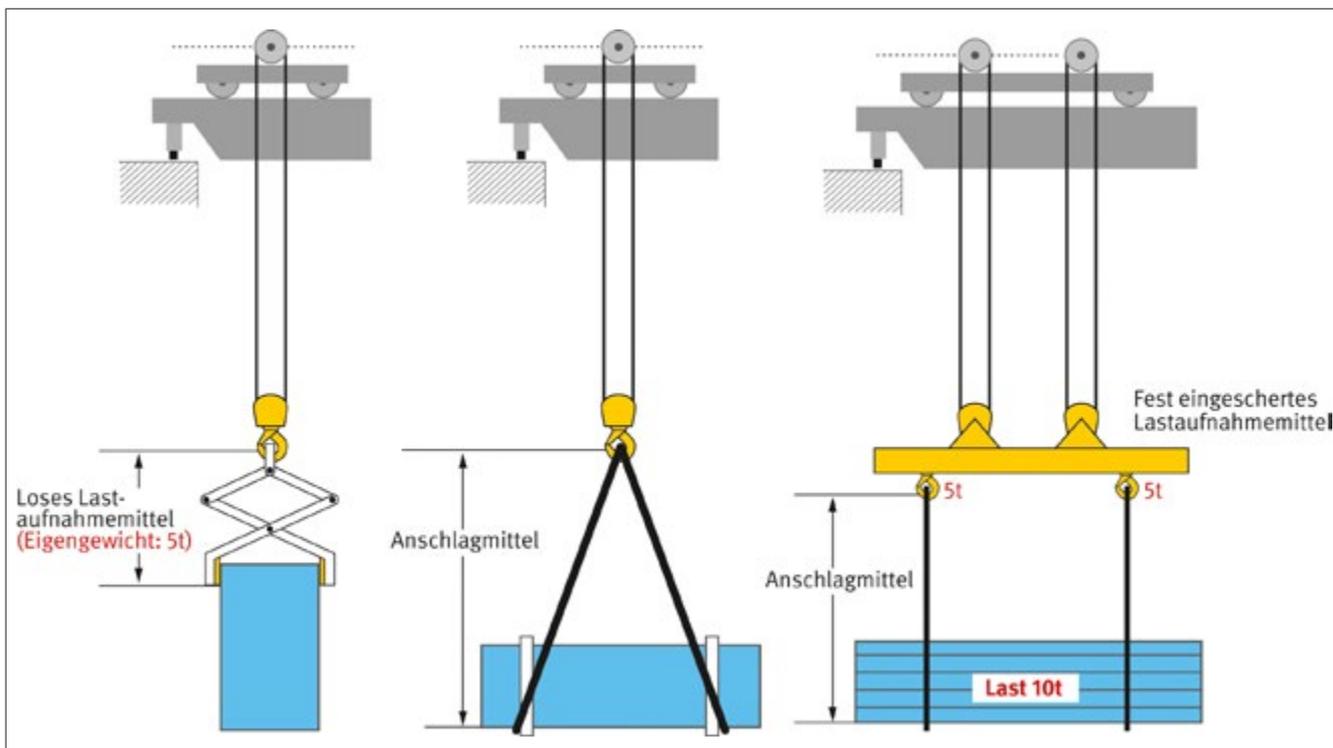


Abb. 66 Maximale Traglasten von Kranen

berücksichtigen.

- Bestimmen Sie einen geeigneten Transportverantwortlichen/eine geeignete Transportverantwortliche mit Weisungsbefugnis.
- Sorgen Sie für freie Transportwege und veranlassen Sie die Verwendung von Führungsleinen beim Transport großer Bauteile.
- Stellen Sie ausreichend große und tragfähige Ablageflächen zur Verfügung.
- Beim Be- und Entladen von Wasserfahrzeugen sind aufgrund deren Eigenbewegung sowie der häufig ungesicherten Absturzkanten zum Wasser besondere Maßnahmen zu treffen:
 - Wellenschlag durch passierenden Schiffsverkehr beachten.
 - Koordination mit der Schiffsführung
 - PSA gegen Ertrinken an Absturzkanten zum Wasser verwenden.
- Legen Sie maximal zulässige Windgeschwindigkeiten für Kranarbeiten im Außenbereich fest und berücksichtigen Sie dabei die aktuelle Wetterentwicklung.
- Vor Arbeitsbeginn muss der Kranführer oder die Kranführerin eine Funktionsprüfung des Krans durchführen; über Mängel ist umgehend der oder die Vorgesetzte zu informieren.
- Lasten dürfen nicht über Personen hinweggeführt werden; Personen müssen aus dem vorgesehenen Fahrweg gewiesen werden.
- Lassen Sie die Ablageplätze vor dem Transport vorbereiten, um unnötige Arbeiten unter schwebenden Lasten zu vermeiden.
- Anschläger und Anschlägerinnen müssen persönliche Schutzausrüstung entsprechend der Gefährdungsbeurteilung benutzen.



Tipp: Sorgen Sie bei Dämmerung und Dunkelheit für eine ausreichende Beleuchtung und stellen Sie Ihre Beschäftigten mit Warnschutzkleidung aus.

- Die Kommunikation zwischen den anschlagenden/einweisenden Personen und dem Kranführer oder der Kranführerin muss eindeutig sein, beim Einsatz betriebsfremder Mobil- oder Schwimmkrane haben die Beteiligten eindeutige Signale vor Transportbeginn abzustimmen.

3.33 Anschlagen von Lasten

Das Ein- und Aushängen der Last in den Kranhaken mittels geeigneter Anschlag- und Lastaufnahmemittel erfolgt durch Anschläger und Anschlägerinnen. Das Anschlagpersonal und die Kranführer und Kranführerinnen müssen einen hohen Kenntnisstand zur Auswahl der Anschlagmittel und zum sicherheitsgerechten An- und Abschlagen haben.

 **1/3 aller Arbeitsunfälle geschehen bei Transportarbeiten.**



Rechtliche Grundlagen

- Betriebsicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Maschinenverordnung (9. ProdSG)
- DGUV Vorschrift 52 und 53 „Krane“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“
- Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) 2111 „Mechanische Gefährdungen – Allgemeine Anforderungen“



Weitere Informationen

- DGUV Information 209-013 „Anschläger“
- DGUV Information 209-021 „Belastungstabellen für Anschlagmittel“
- DGUV Information 209-061 „Gebrauch von Hebebändern und Rundschlingen aus Chemiefasern“
- DIN EN 13155 „Krane – Sicherheit – Lose Lastaufnahmemittel“



Gefährdungen

Ihren Anschlägern und Anschlägerinnen oder unbeteiligten Dritten drohen Gefahren durch:

- unbeabsichtigtes Lösen kraftschlüssiger Lastaufnahmemittel wie Hebeklemmen, Magnet- oder Vakuumheber
- Versagen von geschweißten Transport- und Anschlagpunkten (z. B. Wendeaugen)
- Anstoßen an den Kranhaken oder die Last (Kopfverletzungen)
- Umstoßen von Bauteilen durch die Last und verhakende Anschlag-/Lastaufnahmemittel
- herabfallende Teile

- Absturz beim Befestigen und Lösen von Anschlagmitteln
- Reißen des Anschlagmittels wegen
 - Beschädigung an scharfen Kanten
 - Überlastung
 - Überschreiten des zulässigen Neigungswinkels von max. 60°

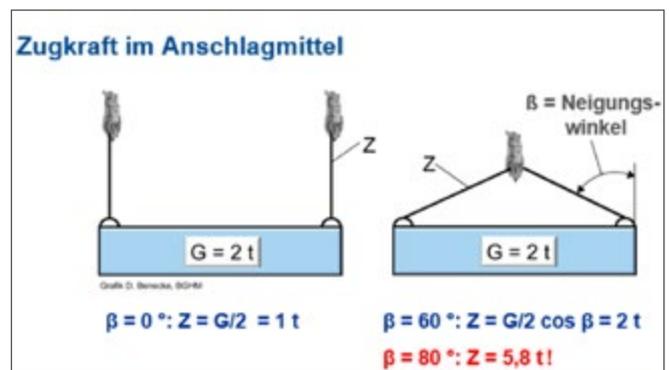


Abb. 67 Neigungswinkel

- Verrutschen/Abrutschen des Anschlagmittels verursacht durch:
 - Schwerpunktlage
 - Schrägzug
 - Verhaken
 - Anschlagen im Hängegang
- Quetschungen zwischen Anschlagmittel und Last
- Handhabung schwerer Anschlagmittel
- Drahtbrüche und andere Schäden an Stahldrahtseilen

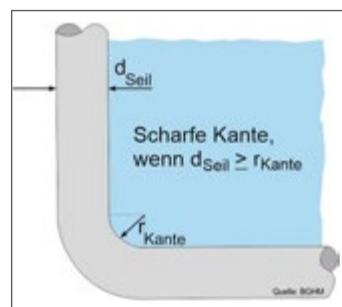


Abb. 68 Scharfe Kante



Maßnahmen

- Stellen Sie Ihren Beschäftigten geeignete Anschlag- und Lastaufnahmemittel sowie gegebenenfalls Kantenschutz bei scharfkantigen Lasten zur Verfügung.
- Sorgen Sie für geeignete Kommunikationsmittel zwischen den Transportbeteiligten.
- Transporte mit kraftschlüssigen Lastaufnahmemitteln dürfen niemals über Personen hinweg erfolgen.
- Lassen Sie Anschlagarbeiten in der Höhe nur mit sicheren Zugangsmöglichkeiten wie Hubarbeitsbühnen oder Personenkörben durchführen. Lange Leitern sind ungeeignet!

Hinweis: Auch selbstgebaute Lastaufnahmemittel für den Eigengebrauch unterliegen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung).

- Veranlassen Sie die regelmäßige Prüfung der Anschlag- und Lastaufnahmemittel durch befähigte Personen.
- Bilden Sie Ihre Anschläger und Anschlägerinnen in der Auswahl und Handhabung der Anschlagmittel aus und unterweisen Sie sie regelmäßig.
- Beachten Sie auch die in Kapitel 3.32 „Krantransport“ aufgeführten Schutzmaßnahmen.
- Stellen Sie sicher, dass Anschläger und Anschlägerinnen ihre persönliche Schutzausrüstung, bestehend aus Helm, Handschuhen, Sicherheitsschuhen sowie gegebenenfalls Warnschutzkleidung, benutzen und die „Goldenen Sicherheitsregeln für Anschläger und Anschlägerinnen“ beherzigen:
 - Aus dem Gefahrenbereich vor dem Anheben der Last heraustreten (mindestens 2 große Schritte!).
 - Anschlagmittel nicht ungeschützt über scharfe Kanten führen.
 - Die Kommunikation zwischen den anschlagenden/einweisenden Personen und dem Kranführer/der Kranführerin muss eindeutig sein.
 - Beim Führen der Last immer nur hinter der Last hergehen.
 - Niemals mit dem Rücken zu festen Hindernissen stehen.
 - Lasten nicht mit der Hand führen, stattdessen Führungsleinen verwenden.

3.34 Flurförderzeuge

Im Schiffbau müssen sehr häufig schwere Lasten, teilweise bis zu 1000 t, transportiert werden. Hierfür sind Flurförderzeuge unabdingbar. Eine besondere Herausforderung beim Einsatz von Schwerlasttransportern liegt in der Größe und der daraus resultierenden Unübersichtlichkeit beim Transport übergroßer Bauteile. Bei Gabelstaplern hat die Berücksichtigung des Ladungsschwerpunkts einen erheblichen Einfluss auf einen sicheren Transportvorgang.



Abb. 69 Transport einer Schiffssektion mit Schwerlasttransporter



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Straßenverkehrsordnung (StVO)
- Straßenverkehrszulassungsverordnung (StVZO)
- Fahrerlaubnisverordnung (FeV)

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 68 und 69 „Flurförderzeuge“
- DGUV Vorschrift 79 und 80 „Verwendung von Flüssiggas“
- DGUV Regel 108-007 „Lagereinrichtungen und -geräte“

- Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 2111 Teil 1: Mechanische Gefährdungen – Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen beim Verwenden von mobilen Arbeitsmitteln“



Weitere Informationen

- DGUV Information 208-004 „Gabelstapler“
- DGUV Information 208-006 „Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Transport- und Lagerarbeiten“
- DGUV Information 240-250 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 25: Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten“
- DGUV Grundsatz 308-001 „Ausbildung und Beauftragung der Fahrer von Flurförderzeugen mit Fahrersitz und Fahrerstand“



Gefährdungen

- Anfahren von Personen oder baulichen Einrichtungen und Kollision mit anderen Fahrzeugen
- Um- und Absturz des Fahrzeugs
- Herabfallen des Ladeguts
- Umkippen abgestellter Ladung
- Fahr- und Bedienungsfehler
- Abgase beim Betrieb von Flurförderzeugen mit Verbrennungsmotor in Hallen
- Explosion der Batterien beim Verbinden und Trennen von der Ladestation sowie während des Ladevorgangs durch Wasserstoffbildung (Knallgas)



Maßnahmen

Sie dürfen mit dem selbstständigen Steuern von Flurförderzeugen mit Fahrsitz oder Fahrstand nur Personen beauftragen, die

- mindestens 18 Jahre alt sind,
- für diese Tätigkeit geeignet und ausgebildet sind und
- ihre Befähigung nachgewiesen haben.

Der Auftrag muss schriftlich erteilt werden.

Transporte mit Schwerlastfahrzeugen sind sowohl durch große Gewichte und Abmessungen gekennzeichnet als auch durch die Kombinationsmöglichkeiten der Fahrzeuge. Deswegen ist häufig eine interne oder externe Zusatzausbildung des Bedienpersonals, beispielsweise durch den Hersteller, erforderlich.

Tipp: In der Praxis haben sich schriftlich fixierte Stufenverfahren bewährt, die Fahrerinnen und Fahrer an unterschiedliche Transportschwierigkeitsgrade heranführen. Das schließt sowohl eine schriftliche Beauftragung für die festgelegte Stufe als auch einen schriftlichen Fahrnachweis (Mindesttransportstunden für die jeweilige Stufe) ins Fahrtenbuch ein.

- Zur Eignung des Bedienpersonals ist Kapitel 3.2 zu beachten.
- Die Vorgesetzten entscheiden über die Befähigung und somit den Einsatz der Fahrerinnen und Fahrer.
- Die zulässige Traglast, Zuglast und Schwerpunkthöhe sind den Herstellerangaben zu entnehmen.
- Passen Sie Ihre Geschwindigkeit und den Kurvenradius den entsprechenden Fahrzeugeigenschaften, der Umgebung sowie der zu transportierenden Ladung an.
- Das Fahrpersonal muss die Rückhalteeinrichtungen benutzen.

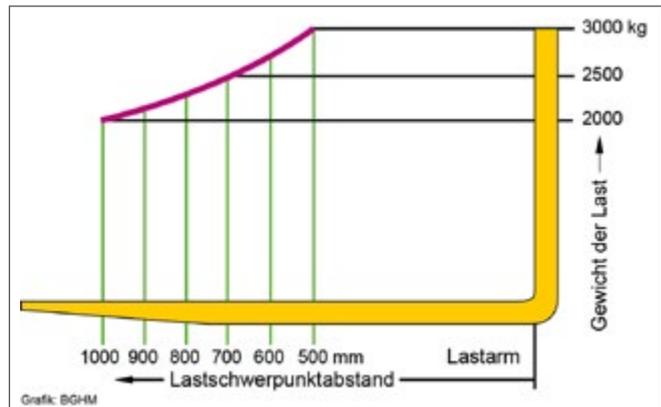


Abb. 70 Lastschwerpunkt-Diagramm

Tipp: In der Praxis hat sich gezeigt, dass die Akzeptanz des Beckengurts sehr gering ist. Aus diesem Grund sollten Sie Fahrzeuge mit Bügeltüren oder geschlossene Fahrerkabinen bevorzugen, da diese praktisch zwangsweise wirksam sind.

- Bei eingeschränkter Sicht und bei Schwertransporten sollte nur mit Einweiser oder Einweiserin gefahren werden.
- Bei Fahrt im Gefälle/in der Steigung, Last waagrecht stellen oder Last bergseitig führen.
- Sorgen Sie für eine ausreichende Ladungssicherung. Benutzen Sie für Klein- oder Sondermaterial, z. B. Gasflaschen oder Fässer, entsprechende Transportvorrichtungen.



Achtung: Prüfen Sie im Vorfeld die Tragfähigkeit der zu befahrenden Flächen!



Tipp: Merkregeln für die Fahrzeugführenden:

- Tragfähigkeit des Fahrzeugs (ggf. Schwerpunkt der Last) berücksichtigen!
- Tragfähigkeit der Verkehrswege beachten – nur freigegebene Fahrwege benutzen!
- Tragfähigkeit von Ladebrücken, Lukenabdeckungen, Regalen, Galerien, Stapelgestellen beachten!
- Sicherheitsabstände zu Absturzkanten und Böschungen berücksichtigen, insbesondere bei Schwerlasttransporten.



Achtung: Stapelhöhen berücksichtigen.

- Grundsätzlich sind Lager und Stapel so zu errichten, zu erhalten oder abzutragen, dass Personen nicht durch herabfallende, umfallende oder wegrollende Gegenstände oder durch ausfließende Stoffe gefährdet werden. Entscheidend ist, dass der Stapel bei zu erwartenden horizontalen Kräften (z. B. Wind) nicht umkippt, also standsicher ist. Beträgt die Neigung mehr als 2%, sind die Stapel in gefahrloser Weise abzubauen.
- Hersteller von Komponenten, wie Lukendeckel, geben die maximale Stapelung vor.



Tipp: Faustregel

In Räumen:

schmalste Seite Stapelgut = 4-fache Stapelhöhe

Im Freien:

schmalste Seite Stapelgut = 3-fache Stapelhöhe

- Bei Transporten im öffentlichen Straßenverkehr sind weitere Regelungen und zusätzliche Anforderungen an die Fahrzeuge sowie zusätzliche Führerscheine der Fahrzeugführenden zu berücksichtigen.
- Wenn dieselgetriebene Fahrzeuge in Gebäuden verwendet werden, müssen sie mit einem Partikelfilter ausgerüstet sein.
- Wechseln Sie Treibgasflaschen nur im Freien über Erdgleiche und erst nach dem Schließen des Flaschenventils.
- Es sollten nur Treibgasflaschen mit 270°-Ventil-Schutzkragen verwendet werden. Dabei sollte die Treibgasflasche liegend, mit der Kragenöffnung nach unten, eingebaut werden.
- Nutzen Sie beim Laden der Batterien ausschließlich die vom Hersteller vorgegebenen Ladegeräte und achten Sie auf die Polarität an den Anschlussklemmen der Batterie, an den Ladegeräten und Leitungen sowie auf festen Sitz der Polklemmen.

Anmerkung:

Das Arbeiten mit einem Arbeitskorb am Gabelstapler wird in Kapitel 3.15 Arbeitskörbe beschrieben.

3.35 Verformen von Platten und Profilen

Die Herstellung von Formteilen aus Blechen, Rahmenbalken und Profilen erfolgt durch plastische Verformung. Die gebräuchlichsten Maschinen im Schiffbau sind dabei Schiffbaupressen, Spanten- und Walzenbiegemaschinen.

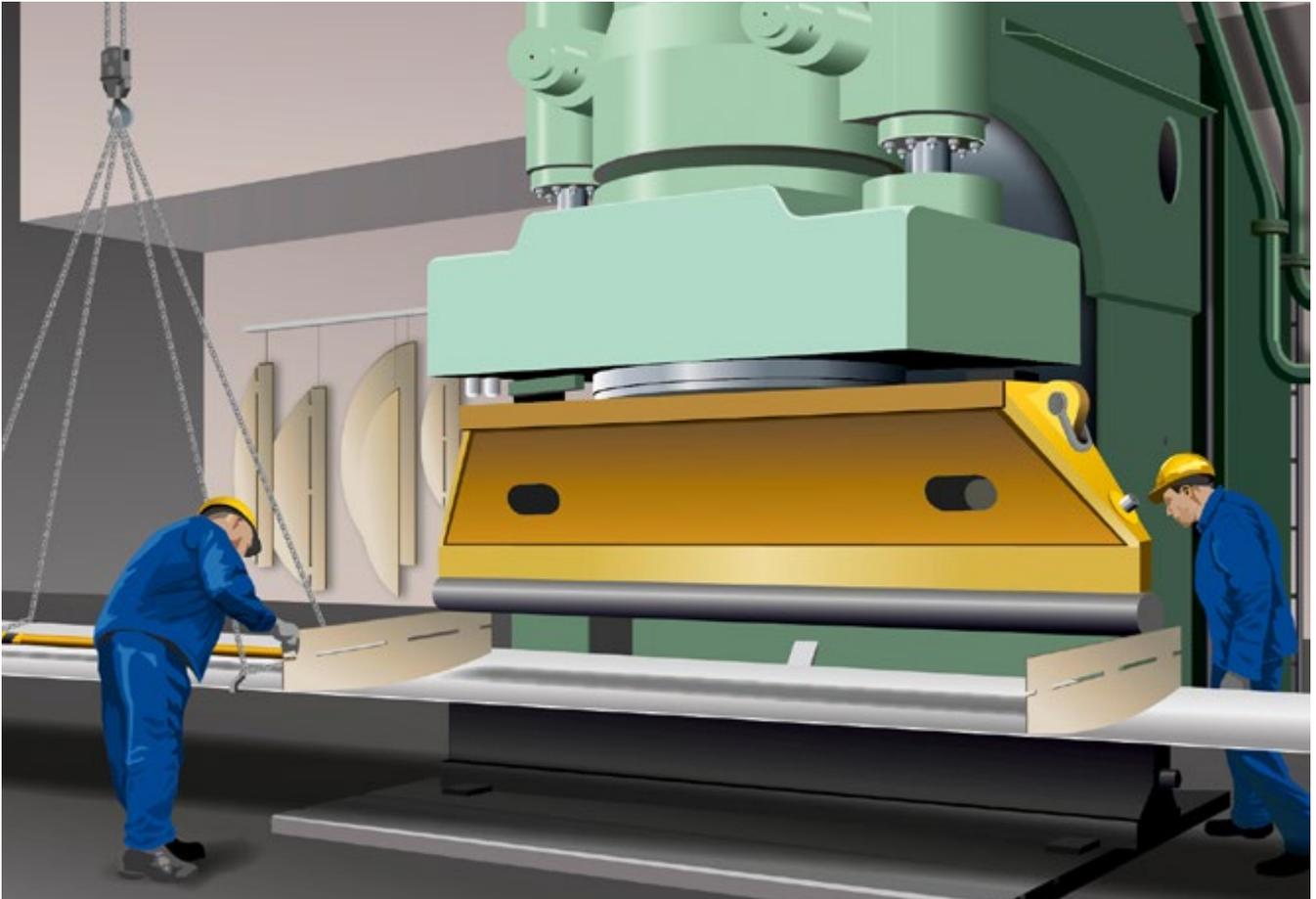


Abb. 71 Verformen von Außenhautplatten mit der Schiffbaupresse



Rechtliche Grundlagen

- Betriebsicherheitsverordnung (BetrSichV)
- DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“



Weitere Informationen

- DGUV Information 209-008 „Presseneinrichter“



Gefährdungen

Beim Umgang mit diesen Bearbeitungsmaschinen drohen Ihren Beschäftigten insbesondere folgende Gefahren:

- Quetschen von Fingern und Händen
 - beim Schließvorgang der Schiffbaupresse,
 - an Spannvorrichtungen, Werkstückauflagen und Druckstempeln der Spantenbiegemaschine,
 - beim Einziehen in die Walzen.
- Herunterfallen oder Wegfliegen von Werkstücken sowie Druckstücken an der Schiffbaupresse
- Schnitte durch scharfkantige Werkstücke
- Herumschlagen des Werkstücks beim Abrutschen von den Werkstückanschlügen der Spantenbiegemaschine
- Anstoßen an Kranhaken, Anschlagmittel und Werkstück bei Kranunterstützung



Abb. 72 Walzenbiegemaschinen



Maßnahmen

Die nachfolgend genannten Maßnahmen sind für alle Umformmaschinen anzuwenden.

- Stellen Sie sicher, dass Schutzeinrichtungen, zum Beispiel geeignete Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung (Fußschalter mit 3 Schaltstellungen) verbunden mit reduzierter Schließgeschwindigkeit ($\leq 10 \text{ mm / s}$), vorhanden sind.
- Wenn aufgrund der Werkstückgröße ein Eingriff in die Gefahrstelle (Stempel und Werkstück) möglich ist, sind ergänzende Handschutzmaßnahmen zu treffen (z. B. Verwendung eines Zustimmungsschalters für jede gefährdete Person).
- Stellen Sie sicher, dass geeignete Auflagen für das Werkstück vorhanden sind.
- Sorgen Sie dafür, dass geeignete Druckstücke vorhanden und sicher am Stempel befestigt sind.
- Achten Sie darauf, dass die Notauseinrichtungen jederzeit gut erreichbar sind.
- Kontrollieren Sie, ob die Bearbeitungsmaschinen bestimmungsgemäß eingerichtet und verwendet werden.
- Unbefugte Personen müssen aus dem Arbeitsbereich verwiesen werden.
- Vor Arbeitsbeginn ist die Bearbeitungsmaschine einer Sichtprüfung und einer Funktionskontrolle zu unterziehen.

Maschinenspezifische Maßnahmen

Spantenbiegemaschine

- Vor Arbeitsbeginn Spantenbieger auf festen Sitz der Anschläge, Funktion der Spannvorrichtung und Steuereinrichtung prüfen.
- Werkstück niemals im Bereich von Werkstückanschlägen, Spannvorrichtungen oder Druckstempeln mit den Händen führen.
- Während des Drückvorgangs vom Werkstück zurücktreten.

- Werkstück mindestens 20 cm über Werkstückanschläge hinausstehen lassen.
- Freistehende Werkstückenden auf Auflagen oder im Kran hängend führen.
- Schutzhandschuhe benutzen.

Walzenbiegemaschine

- Hände vom Werkstück nehmen, sobald die Walzen das Werkstück gefasst haben.
- Nicht versuchen, schräg eingezogene Werkstücke während des Walzens geradzurück; Werkstück zurückfahren und neu ansetzen.
- Beim Herauslaufen des Werkstücks aus den Walzen das Werkstück festhalten (ggf. mit Kranunterstützung), bevor es die Walzen verlassen hat.
- Schutzhandschuhe nur benutzen, wenn keine Einzugsgefahr gegeben ist.

Schiffbaupresse

- Druckstücke nur seitlich anfassen, niemals mit Daumen und Fingern unten oder oben greifen.
- Nicht mehr als zwei Druckstücke übereinander legen, wobei für beide Druckstücke Schutzmaßnahmen gegen ein Herausschleudern getroffen und wirksam sind, zum Beispiel durch eine ausreichende Befestigung beider Druckstücke am Stempel.
- Pressenhub erst dann auslösen, wenn sich alle Personen aus dem Gefahrenbereich entfernt haben.
- Niemals unter hochgedrückte Platten treten.
- Beim Auffahren der Presse erst dann an das Werkstück herantreten, wenn es ruhig liegt.
- Schutzhandschuhe benutzen.

3.36 Oberflächenbehandlung

Im Schiffbau werden fast alle Oberflächen im Außenbereich und in geschlossenen Räumen zunächst gereinigt und anschließend konserviert. Folgende Verfahren werden angewendet: Hochdruckwasserwaschen, Hochdruckwasserstrahlen, Strahlen mit abrasiven Mitteln, CO₂-Strahlen und Schleifen. Die anschließende Beschichtung erfolgt durch Handauftrag oder Airless-Verfahren.

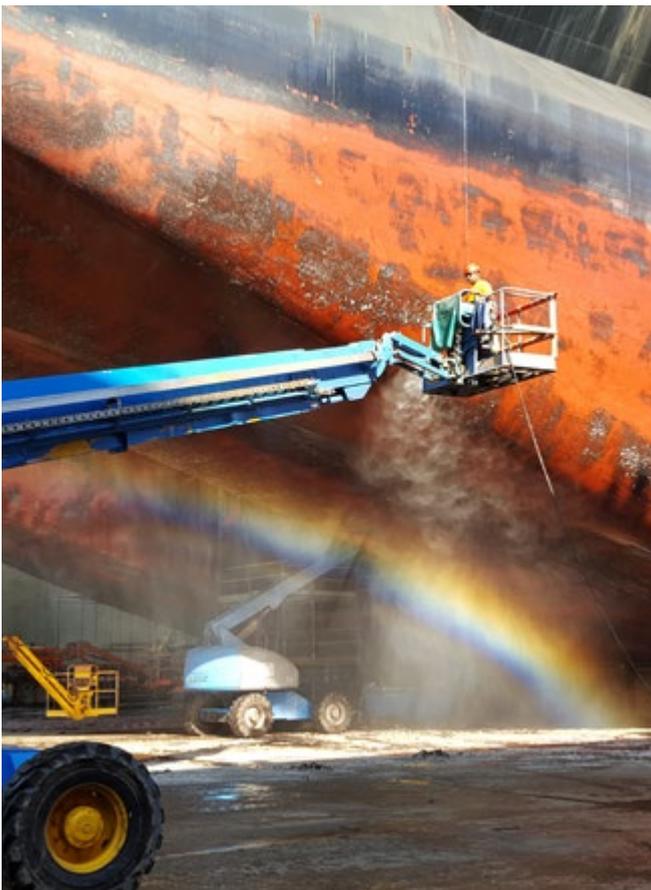


Abb. 73 Hochdruckwaschen im Dock



Weitere Informationen

- DIN EN 138 „Atemschutzgeräte – Frischluft-Schlauchgeräte in Verbindung mit Vollmaske, Halbmaske oder Mundstückgarnitur – Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung“



Gefährdungen

- Brennbare Stoffe und explosionsgefährliche Atmosphäre
- Einatmen von reizenden und gesundheitsschädigenden Beschichtungsstoffen
- Sauerstoffverdrängung (Erstickungsgefahr), besonders beim CO₂-Strahlen
- Eindringen von Beschichtungsstoffen in die Augen und die Haut
- Arbeiten in Zwangshaltungen
- Zurückprallende Strahlgut-, Rost- und Farbstücke
- Hochdruckstrahl
- Erfrierung an Augen und freiliegenden Hautstellen bei direktem Kontakt mit Trockeneis
- Elektrische Schläge durch statische Aufladung
- Absturz an unzureichend gesicherten Kanten und Öffnungen
- Lärm



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 401 „Gefährdung durch Hautkontakt: Ermittlung – Beurteilung – Maßnahmen“ und 507 „Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern“



Maßnahmen

- Sorgen Sie dafür, dass Reinigungs-, Strahl- und Beschichtungsarbeiten möglichst in separaten, technisch geeigneten Räumen mit angepassten Werkzeugen erfolgt. Dies beinhaltet:
 - Technische Raumlüftung
 - Explosionsgeschützte Installation entsprechend der Gefährdungsbeurteilung
 - Brandmeldeanlagen
 - Separates Farbenlager
 - Entsorgungs- und Reinigungsstationen für Beschichtungsreste und Werkzeuge außerhalb der Arbeitsbereiche



Abb. 74 Handapplikation von Farbe

- Stellen Sie nur Strahlgeräte mit funktionsfähigen Sicherheitseinrichtungen („Totmannschaltung“) zur Verfügung.
 - Bei CO₂-Strahlarbeiten sind folgende Maßnahmen zusätzlich zu treffen:
 - ausreichende Erdungsmöglichkeiten entsprechend den Herstellerangaben
 - fremdbelüfteter Atemschutz für das Strahlpersonal
 - Gaswarneinrichtungen in angrenzenden/tiefer liegenden Räumen, sowie im Arbeitsbereich
 - Bedingt durch die schlechten Sichtverhältnisse bei diesen Arbeiten ist ein besonderes Augenmerk auf Absturzsicherungen zu richten. Sorgen Sie daher für vollständigen Seitenschutz und die Abdeckung von Öffnungen.
 - Prüfen Sie, ob sich die eingesetzten Materialien durch ungefährlichere Stoffe ersetzen lassen. Insbesondere sollten leicht entzündliche, giftige oder krebserzeugende Stoffe vermieden werden.
- Tip:** Die Verwendung von lösemittelarmen Beschichtungsstoffen ist Stand der Technik. Ebenso hat es sich bewährt, zum Beispiel Rohrleitungen vor dem Einbau mit Pulverbeschichtung zu versehen.
- Beachten Sie Beschäftigungsverbote für Jugendliche und werdende oder stillende Mütter.
 - Sorgen Sie dafür, dass nur der Schichtbedarf an Gefahrstoffen am Arbeitsplatz bereitgestellt wird.
 - Müssen Reinigungs-, Strahl- und Beschichtungsarbeiten außerhalb dafür vorgesehener Werkstätten, zum Beispiel an Bord oder im Dock ausgeführt werden, müssen Sie zusätzliche Maßnahmen treffen:
 - zeitversetztes Arbeiten zu anderen Gewerken (beachten Sie auch Kap. 3.4 „Koordination“)
 - Bereitstellung geeigneter Absaugung sowie Be- und Entlüftung
 - Vorhaltung ausreichender Feuerlöschmittel
 - Gegebenenfalls besondere Beachtung des Explosionsschutzes in engen Räumen
 - Entfernen von Rest- und Leergebinde aus den Arbeitsbereichen oder von Bord spätestens bei Arbeitsende
 - Lassen Sie Gefahrenbereiche für Nichtbeteiligte sperren. Bereiche sind nach dem Strahlen oder Beschichten für andere Arbeiten erst freizugeben, wenn die Arbeitsplatzgrenzwerte der verwendeten Gefahrstoffe sicher unterschritten werden.
 - Bei Reinigungs- und Beschichtungsarbeiten in engen Räumen beachten Sie auch Kapitel 3.21 „Arbeiten in engen Räumen“.
 - Beschränken Sie den Umgang mit lösemittelhaltigen Reinigungsmitteln auf das Nötigste.
 - Stellen Sie Beschäftigten geeignete PSA zur Verfügung.
 - Beachten Sie bei der Bereitstellung von Atemschutzgeräten die Tragezeitbegrenzung.
 - Beachten Sie bei filtrierenden Atemschutzgeräten die vorgeschriebenen Filterwechselintervalle.
 - Beim Einsatz umgebungsluftunabhängiger Atemschutzgeräte muss die Atemluft (gemäß DIN EN 138) aufbereitet werden.
 - Die Beschäftigten sollten die Möglichkeit haben, kontaminierte Arbeitskleidung zu den Pausen und nach Arbeitsende zu wechseln.
 - Erstellen Sie einen Hautschutzplan und stellen Sie die notwendigen Mittel für Hautschutz, Reinigung und Pflege zur Verfügung.
 - Speisen, Getränke sowie Tabakwaren müssen außerhalb der Arbeitsbereiche verbleiben, da sich an ihnen sonst Gefahrstoffe anlagern können.
 - PSA darf nicht im Arbeitsbereich abgelegt werden.
 - Hautkontakt mit Gefahrstoffen sollte vermieden werden:
 - PSA und Hautschutzmittel benutzen.
 - Durchtränkte Arbeitskleidung umgehend wechseln.
 - Auch bei kleinen Hautveränderungen einen Arzt oder eine Ärztin konsultieren.

3.37 Arbeiten mit glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK)

Im Schiffbau wird GFK in unterschiedlichsten Bereichen verwendet. Dazu gehört die Fertigung und Montage von Einzelteilen bis hin zur Produktion ganzer Fahrzeuge.



Abb. 75 GFK-Fertigung in der Werkstatt

§

Rechtliche Grundlagen

- §§ 22, 23, 24, 25, 26, 27 des Jugendarbeitsschutzgesetzes (JArbSchG)
- § 4 des Mutterschutzgesetzes (MuSchG)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 507 „Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern“



Gefährdungen

- Einatmen von Stäuben und Dämpfen
- Augen- und Hautkontakt mit nicht ausgehärteten Kunststoffen oder deren Komponenten
- Verbrennungen beim Tempern von Kunststoffen
- Elektrische Gefährdung bei der Verarbeitung von Kohlefasern
- Brandgefahr durch Selbstentzündung von Härtern und Beschleunigern
- Arbeiten in Zwangshaltungen



Maßnahmen

- Sorgen Sie dafür, dass GFK-Arbeiten möglichst in separaten, technisch geeigneten Räumen mit angepassten Werkzeugen erfolgt. Dies beinhaltet:
 - flexible Absaugeinrichtung im Entstehungsbereich von Dämpfen und Stäuben
 - technische Raumlüftung
 - explosionsgeschützte Installation entsprechend der Gefährdungsbeurteilung
 - automatische Mischanlagen für die Laminierharze entsprechen dem Stand der Technik
 - Einsatz von Vakuuminjektionsverfahren verhindert die unkontrollierte Freisetzung von Gefahrstoffen in die Atemluft.
 - Hubtische und Sitzhilfen reduzieren die Belastung Ihrer Beschäftigten durch die Vermeidung von Zwangshaltungen.
 - Brandmeldeanlagen
 - getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Härter und Beschleuniger
 - Entsorgungsstationen für Mischungsreste außerhalb der Arbeitsbereiche



Tipp: Marktübliche Kfz-Lackierkabinen haben sich in der Praxis zur Herstellung von GFK-Teilen bewährt. Bei der Reinigung von Geräten und Werkzeugen sind erwärmte Lösungen aus Wasser und speziellen Reinigern als Ersatz für Aceton zu empfehlen.

- Prüfen Sie, ob sich die eingesetzten Materialien durch ungefährlichere Stoffe ersetzen lassen. Insbesondere sollten explosionsgefährliche, leicht entzündliche, giftige oder krebserzeugende Stoffe vermieden werden.

 **Tip:** Die Verwendung von Prepreg-Halbzeugen minimiert den Umgang mit Gefahrstoffen.

- Beachten Sie Beschäftigungsverbote für Jugendliche und werdende oder stillende Mütter.
- Sorgen Sie dafür, dass nur der Schichtbedarf an Gefahrstoffen am Arbeitsplatz bereitgestellt wird.
- Müssen GFK-Arbeiten außerhalb dafür vorgesehener Werkstätten, zum Beispiel an Bord, ausgeführt werden, müssen Sie zusätzliche Maßnahmen treffen:
 - Arbeiten zeitversetzt zu anderen Gewerken
 - Bereitstellung geeigneter Absaugung sowie Be- und Entlüftung
 - Vorhaltung ausreichender Feuerlöschmittel
 - Gegebenenfalls besondere Beachtung des Explosionsschutzes in engen Räumen
 - Entfernen von Rest- und Leergebinde aus den Arbeitsbereichen oder von Bord spätestens bei Arbeitsende
- Beschränken Sie den Umgang mit lösemittelhaltigen Reinigungsmitteln auf das Nötigste.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten geeignete PSA zur Verfügung und legen Sie insbesondere Filterwechselintervalle beim Atemschutz fest. Gebläseunterstützte Atemschutzhauben entsprechen dem Stand der Technik und erfordern im Gegensatz zu filtrierenden Masken keine zusätzlichen Pausenzeiten.
- Die Beschäftigten sollten die Möglichkeit haben, kontaminierte Arbeitskleidung zu den Pausen und nach Arbeitsende zu wechseln.
- Erstellen Sie einen Hautschutzplan und stellen Sie die notwendigen Mittel für Hautschutz, Reinigung und Pflege zur Verfügung.

 **Tip:** Binden Sie Ihren Betriebsarzt oder Ihre Betriebsärztin in die Auswahl der PSA und des Hautschutzes mit ein.

- Arbeitsbereiche sind ausschließlich durch Absaugen zu reinigen.
- Speisen, Getränke sowie Tabakwaren müssen außerhalb der Arbeitsbereiche verbleiben, da sich an ihnen sonst Gefahrstoffe anlagern können.

 Duschen nach Arbeitsende vermindert das Risiko, Gefahrstoffe über die Haut aufzunehmen.

- Schleifarbeiten dürfen nur mit wirksamer Absaugung im Entstehungsbereich ausgeführt werden.
- PSA darf nicht im Arbeitsbereich abgelegt werden.
- Hautkontakt mit Gefahrstoffen sollte möglichst vermieden werden:
 - PSA und Hautschutzmittel benutzen.
 - Durchtränkte Arbeitskleidung umgehend wechseln.
 - Auch bei kleinen Hautveränderungen einen Arzt oder eine Ärztin konsultieren.

Arbeitgeber:

Hand- und Hautschutzplan

Arbeitsbereich /Arbeitsplatz:

Hautgefährdende Tätigkeit:

*Weitere Informationen zu den in diesem Arbeitsbereich/Arbeitsplatz vorkommenden Gefährdungen bzw. Gefahrstoffen siehe Betriebsanweisung und Unterweisung

Schutzmaßnahmen

Was?	Wann?	Womit?
 Hautschutz	VOR Arbeitsbeginn (nach Pausen und ggf. nach dem Händewaschen)	Hautschutzpräparat: <input style="width: 100%;" type="text"/> <small>(Kennzeichnung von Gebinde/Spender/Tube nennen!)</small>
 Handschuhe	WÄHREND der Arbeit (bei Gefährdung durch Hautkontakt mit Gefahrstoffen)	Schutzhandschuhe: <input style="width: 100%;" type="text"/>
 Hautreinigung	WÄHREND der Arbeit (vor Pausen und vor Arbeitsschluss)	Hautreinigungsmittel: <input style="width: 100%;" type="text"/> <small>(Kennzeichnung von Gebinde/Spender/Tube nennen!)</small>
 Hautpflege	NACH der Arbeit (nach dem letzten Händewaschen)	Hautpflegepräparat: <input style="width: 100%;" type="text"/> <small>(Kennzeichnung von Gebinde/Spender/Tube nennen!)</small>

Verantwortlich für den Hand- und Hautschutzplan:

Unterschrift:

Stand:

Abb. 76 Hautschutzplan – Formular

3.38 Brennen und Schweißen

Im Schiffbau werden alle gängigen thermischen Trenn- und Fügeverfahren angewendet. Art und Dicke des Werkstoffs, die geforderte Schweißnahtgüte sowie Produktivitätsbetrachtungen sind hierbei maßgeblich für die Auswahl des angewandten Verfahrens. Zunehmend beeinflussen aber auch Arbeitsschutzaspekte diese Fertigungsmethoden; so gewinnen die Minimierung von Schadstoffemissionen und UV-Strahlung sowie die Absaugung von Schweißrauch immer mehr an Bedeutung.



Abb. 77 E-Schweißer

§

Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- PSA Benutzungsverordnung (PSA-BV)
- Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (OStrV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 407 „Tätigkeiten mit Gasen – Gefährdungsbeurteilung“
- Technische Regeln zur Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (TROS) „Inkohärente Optische Strahlung“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 528 „Schweißtechnische Arbeiten“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“

i

Weitere Informationen

- DGUV Information 205-002 „Brandschutz bei feuergefährlichen Arbeiten“
- DGUV Information 209-010 „Lichtbogenschweißen“
- DGUV Information 209-011 „Gasschweißen“



Gefährdungen

Abhängig vom angewendeten Verfahren ist mit nachfolgend aufgeführten Gefährdungen beim thermischen Schweißen und Trennen zu rechnen:

- Körperdurchströmung bei Lichtbogenanwendungen mit direkten Folgen vom leichten elektrischen Schlag bis zum Tod sowie Sekundärufälle durch Schreck- oder Abwehrreaktionen, zum Beispiel Sturz von der Leiter
- UV-Strahlung und Verblitzen der Augen durch offene Lichtbögen. Neben akuten Verletzungen, wie Hautverbrennungen und Augenreizungen, besteht langfristig das Risiko der Schädigung von bestrahlten Hautzellen an unbedeckten Hautpartien.
- Schlackespritzer, Brennerflammen und heiße Bauteile können zu Hautverbrennungen führen.
- Brände und Verpuffungen durch Flammenrückschlag oder undichte Schläuche bei Autogenverfahren ebenso wie brennbare oder explosionsgefährliche Stoffe in der Umgebung
- Schutzgase und offene Brennerflammen können Sauerstoffmangel in der Atemluft verursachen.
- Schweißrauch und nitrose Gase können beim Einatmen akute Vergiftungen und langfristige Erkrankungen auslösen.



Maßnahmen

Die konstruktive Berücksichtigung emissionsarmer Schweiß- und Brennverfahren sowie Zusatzwerkstoffe hat einen wesentlichen Einfluss auf die Atemluftqualität in Ihren Fertigungsbereichen. Ebenso lässt sich die UV-Strahlungsbelastung des Schweißpersonals durch

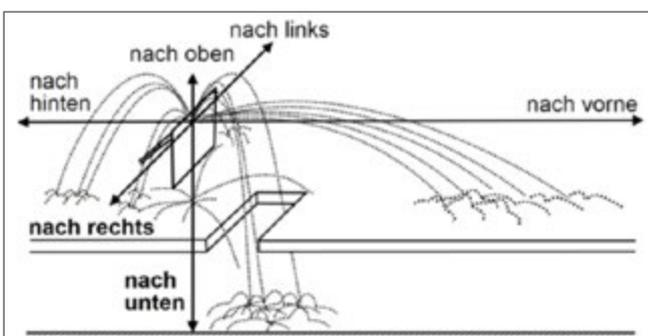


Abb. 78 Funkenflug bei Schweißarbeiten

UP-Verfahren oder abgeschirmte Lichtbögen an automatisierten Brenn- und Schweißanlagen signifikant reduzieren.

Stellen Sie Ihren Beschäftigten nur geeignete Arbeitsmittel zur Verfügung. Aufgrund der besonderen Bedingungen im Schiffbau müssen Schweißstromquellen für den Einsatz unter erhöhter elektrischer Gefährdung geeignet sein. Sie müssen das Symbol **S** oder die bisherigen Symbole bei Wechselstromquellen **42V** und bei Gleichstromquellen **K** tragen.

Grundsätzlich müssen diese Schweißstromquellen außerhalb des Bereichs erhöhter elektrischer Gefährdung angeordnet werden. Wenn dies aus technischen Gründen nicht möglich ist, ist eine sichere geschützte Kabelführung für die Zuleitung der Schweißstromquelle durch zusätzlichen mechanischen Schutz und Absicherung der Zuleitung durch eine RCD zu gewährleisten. Stellen sie ihren Beschäftigten überdies elektrisch isolierende Unterlagen zur Verfügung.

Legen Sie geeignete Prüfintervalle für Ihre Schweiß- und Brenngeräte fest und lassen Sie diese durch befähigte Personen prüfen.

Um Haut- und Augenschäden zu vermeiden, muss der ganze Körper vor Strahlungseinwirkungen geschützt sein. Die Schweißfachkraft benötigt einen Gesichtsschutz. Ein Schutzhelm für das Schweißen ist einem Schutzschild vorzuziehen, damit auch die Schläfen ausreichend abgedeckt werden. An diesem Schutzhelm sollten auch Abdeckungen für die Schädeldecke, den Nacken und den Hals befestigt sein. Alle Hautpartien, die nicht von der Schutzkleidung bedeckt sind, müssen zum Beispiel bei Bedarf durch die Schutzhaube und die Verwendung einer speziell für das Schweißen angefertigten UV-Hautschutzcreme geschützt werden. So sind die Personen an den Schweißarbeitsplätzen nicht nur gegen die Strahlung von benachbarten Arbeitsplätzen geschützt, sondern auch gegen Strahlung, die von den Wänden oder den Werkstücken, besonders bei der Verarbeitung von Edelstählen und Aluminium, reflektiert wird.

Die richtige Schutzstufe der Augenschutzfilter muss in Abhängigkeit vom Schweißverfahren und von der Stromstärke gewählt werden. Die Schutzausrüstung ist auch für die helfende Person beim Schweißen notwendig, da sie, z. B. beim Fixieren von Bauteilen, belastet sein kann. Muss die helfende Person nicht direkt in den Lichtbogen sehen, kann sie einen Augenschutz mit geringerer Schutzstufe tragen. Lassen Sie Schweißbereiche zum Schutz

Arbeitsverfahren	Durch Funkenflug gefährdete Bereiche		
	Horizontale Reichweite ¹⁾	Vertikale Reichweite	
		nach oben	nach unten
Löten mit der Flamme	bis zu 2 m	bis zu 2 m	bis zu 10 m
Schweißen (manuelles Gas- und Lichtbogenschweißen)	bis zu 7,5 m	bis zu 4 m	bis zu 20 m
Thermisches Trennen	bis zu 10 m	bis zu 4 m	bis zu 20 m

¹⁾ Reichweite bei üblicher Arbeitshöhe von ca. 2 bis 3 m

Tab. 3: Durch Funkenflug gefährdete Bereiche

Dritter möglichst durch Schutzwände oder Blendschutz abschirmen und berücksichtigen Sie auch hier mögliche Reflexion.

Die Absaugung von Schadstoffen muss nahe an der Entstehungsstelle erfolgen. Hierbei sind willensunabhängige Methoden, wie die brennerintegrierte Absaugung, gegenüber einem manuell nachzuführenden Erfassungselement möglichst zu bevorzugen. Die Zufuhr ausreichender Frischluft im Schweißbereich muss sichergestellt werden.

Die für die Brenn- und Schweißarbeiten verantwortliche Person muss sich vor Aufnahme der Arbeiten davon überzeugen, dass unnötige Brandlasten aus dem Gefahrenbereich entfernt werden. Hierbei sind auch angrenzende und tieferliegende Bereiche zu berücksichtigen.

Veranlassen Sie in brandgefährdeten Bereichen ein geeignetes Freigabeverfahren, stellen Sie ausreichende Löschmittel zur Verfügung und teilen Sie Brandwachen ein. Hinweise dazu, welche weiteren Brandschutzmaßnahmen notwendig sein können, finden Sie im Anhang im Heißarbeitserlaubnisschein bei Brand- und Explosionsgefahr, mit dem Sie die Einbindung aller am Freigabeprozess Verantwortlichen sicherstellen können.

Befähigen Sie Ihr Schweißpersonal durch regelmäßige Unterweisungen dazu, verhaltensabhängige Gefährdungen und technische Mängel zu erkennen und geeignete Maßnahmen zu treffen.

Beachten Sie bei der Auswahl und Bereitstellung von persönlicher Schutzausrüstung und Hautschutzmitteln die besonderen Gefährdungen bei Brenn- und Schweißarbeiten.

 **Tipp:** Im Schiffbau haben sich selbstverdunkelnde Schweißhelme mit Gebläseunterstützung oder Fremdbelüftung bewährt, da diese das Schweißpersonal auch unter schwierigen Bedingungen optimal schützen und Belastungen minimieren. Bei Verwendung dieser spezialisierten PSA ist der Schutz anderer Beschäftigter in den Schweißbereichen allerdings besonders zu beachten.

 **Tipp:** Verschwitzte Arbeitskleidung erhöht die elektrische Gefährdung; ermöglichen Sie Ihrem Schweißpersonal daher bei Bedarf auch einen mehrmaligen Schutzkleidungswechsel pro Schicht.



M004



M009



M010



M017

3.39 Auswahl, Bereitstellung und Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen (PSA)

Die persönliche Schutzausrüstung (PSA) ist in die heutige Arbeitswelt bereits vollständig integriert. Der Tragekomfort wird immer besser, so dass PSA teilweise keinen Unterschied mehr zur normalen Kleidung aufweist und so eine hohe Akzeptanz bei den Beschäftigten hat. Selbstverständlich sollte die Benutzung von PSA grundsätzlich immer die zuletzt gewählte Schutzmaßnahme sein. Sie kann jedoch auch eine sinnvolle Ergänzung zu anderen Maßnahmen darstellen.



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- PSA-Benutzungsverordnung (PSA-BV)
- Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)

- §§ 29, 30, 31 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“

- DGUV Regel
 - 112-189 und 112-989 „Benutzung von Schutzkleidung“
 - 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“
 - 112-191 und 112-991 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“
 - 112-192 und 112-992 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“
 - 112-193 und 112-993 „Benutzung von Kopfschutz“
 - 112-194 „Benutzung von Gehörschutz“
 - 112-195 und 112-995 „Benutzung von Schutzhandschuhen“
 - 112-198 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“
 - 112-199 „Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Absturzschutzausrüstungen“
 - 112-201 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Ertrinken“
 - 113-012 „Tätigkeiten mit Epoxidharzen“



Weitere Informationen

- DGUV Information
 - 209-022 „Hautschutz in Metallbetrieben“
 - 212-007 „Chemikalienschutzhandschuhe“
 - 212-013 „Hitzeschutzkleidung“
 - 212-015 „Hautkrankheiten und Hautschutz“
 - 212-016 „Warnkleidung“
 - 212-019 „Chemikalienschutzkleidung bei der Sanierung von Altlasten, Deponien und Gebäuden“
 - 212-024 „Gehörschutz“
 - 212-139 „Notrufmöglichkeit für allein arbeitende Personen“
 - 212-515 „Persönliche Schutzausrüstungen“
 - 212-621 „Kurzinformation Gehörschutz“
 - 212-686 „Gehörschützer – Kurzinformation für Personen mit Hörverlust“
 - 212-870 „Haltegurte und Verbindungsmittel für Haltegurte“

- DGUV Grundsatz 312-906 „Auswahl, Ausbildung und Befähigungsnachweis von Sachkundigen für persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz“

- DIN EN
 - 354 „Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Verbindungsmittel“
 - 458 „Gehörschützer – Empfehlungen für Auswahl, Einsatz, Pflege und Instandhaltung – Leitfaden“
 - 795 „Persönliche Absturzschutzeinrichtung – Anschlagseinrichtungen“
 - ISO 11611 „Schutzkleidung für Schweißen und verwandte Verfahren“



Gefährdungen

PSA schützt je nach Art und Auswahl vor fast allen bekannten Gefahren.
Die häufigsten Gefahren sind: mechanisch, thermisch, elektrisch und chemisch.



Maßnahmen

Generell gilt:

Rangfolge der Maßnahmen:

- Die Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen ist erst dann eine geeignete Maßnahme, wenn die Gefährdungen weder auf technische noch organisatorische Weise ausgeschlossen werden können.
- Demzufolge haben technische oder organisatorische Maßnahmen immer Vorrang vor der Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen als individuelle Schutzmaßnahme.

Bereitstellung:

- Sie müssen Ihren Beschäftigten geeignete PSA unentgeltlich zur Verfügung stellen (siehe hierzu auch Kapitel 2.1 „Was für alle gilt“). Im Bereich der PSA müssen Sie selbst entscheiden, welchen Hersteller Sie favorisieren oder welchen Anspruch an die Qualität Sie für Ihren Betrieb haben.



Tipp: Binden Sie Ihre Beschäftigten in die Auswahl und Erprobung der PSA mit ein. Hiermit steigern Sie die Trageakzeptanz.

Benutzung:

- Sie müssen sicherstellen, dass persönliche Schutzausrüstungen entsprechend bestehenden Tragezeitbegrenzungen und Gebrauchsdauern bestimmungsgemäß benutzt werden.
- Die Beschäftigten müssen die persönlichen Schutzausrüstungen bestimmungsgemäß benutzen, regelmäßig auf ihren ordnungsgemäßen Zustand prüfen und festgestellte Mängel den Vorgesetzten unverzüglich melden.

Unterweisung:

- Sie müssen die Beschäftigten darin unterweisen, wie die persönlichen Schutzausrüstungen sicherheitsgerecht benutzt werden. Bei persönlichen Schutzausrüstungen, die gegen tödliche Gefahren oder bleibende Gesundheitsschäden schützen sollen, sind darüber hinaus zusätzlich Übungen erforderlich.

Kopfschutz

Auf einer Werft finden häufig auch Arbeiten übereinander statt. Daher besteht immer die Gefahr durch herabfallende Teile. Die Enge, z. B. im Maschinenraum, kann schnell zu Kopfverletzungen führen. Auch vor Hitze oder Chemikalien kann ein entsprechender Helm schützen.



M014



Abb. 79
Industrie-
schutzhelm

Ausführungsvarianten:

Industrieschutzhelme sind Kopfbedeckungen aus widerstandsfähigem Material, die den Kopf vor allem gegen herabfallende Gegenstände, pendelnde Lasten und Anstoßen an feststehende Gegenstände schützen sollen. Helme werden entweder aus Thermoplasten oder aus Duroplasten hergestellt.

Industrie-Anstoßkappen sind Kopfbedeckungen, die den Kopf vor Verletzungen schützen sollen, die durch einen Stoß mit dem Kopf gegen harte, feststehende Gegenstände verursacht werden. Sie dürfen daher keinesfalls als Ersatz für Industrieschutzhelme verwendet werden.

- Klebeetiketten oder Farbanstriche können besonders bei Helmschalen aus Polycarbonat (PC) oder Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) zu Materialschäden führen.
- Helme aus, zum Beispiel, Thermoplasten werden durch UV-Strahlung geschädigt (Knacktest). Sie sollten spätestens vier Jahren nach Herstellungsdatum ausgetauscht werden. Helme aus Duroplasten können bis zu acht Jahre ohne erkennbare Beschädigung getragen werden. Achten Sie daher auf die Herstellerangaben.
- Anstoßkappen sind kein Helmersatz! Sie können in Bereichen, in denen keine Helme erforderlich sind, eine sinnvolle Ergänzung sein, um Kopfverletzungen zu verhindern.
- Helme, die durch starken Schlag oder Aufprall etc. beansprucht wurden, dürfen nicht weiterverwendet werden.

Augenschutz

Das menschliche Auge ist äußerst empfindlich. Umherfliegende Teile, Gefahrstoffe und Strahlung sind nur ein paar Beispiele für Gefährdungen, vor denen passender Augen- und Gesichtsschutz schützt.

- Da die Kopfform eines jeden Menschen individuell ist, sollten Sie mehrere Brillenmodelle zur Auswahl haben. Nur eine enganliegende Brille schützt vernünftig.
- Personen, die unter einer Fehlsichtigkeit leiden, sollten vorzugsweise Korrektorschutzbrillen tragen.
- Brillenzubehör, wie Brillenetuis, -Bänder oder Reinigungstücher verlängern bei richtiger Anwendung die Lebensdauer einer Brille erheblich und helfen so Kosten zu sparen.
- Filter für Laserschutzbrillen müssen auf den verwendeten Laser abgestimmt sein.
- Die Strahlendurchlässigkeit eines Filters wird durch Schutzstufen dargestellt. Diese sind zum Beispiel bei der Auswahl der Schutzbrillen für Schweiß- und Brennarbeiten zu beachten.
- Für Schweiß- und Schleiffachkräfte ist eine Kombination aus Augen- und Atemschutz, z. B. ein belüfteter Helm, sinnvoll.



Abb. 80 Schutzbrille



Abb. 81 Schutzbrille gegen optische Strahlung



M004

Gehörschutz

Lärm ist eine Gefahr, die viele Arbeitsbereiche im Schiffbau betrifft – Stahlbau, Reparaturarbeiten, Maschinen-erprobungen usw. Die besondere Gefahr liegt darin, dass Lärm den Betroffenen in der Regel schleichend Schäden zufügt, die irreparabel sind.

Eine einmal eingetretene Lärmschwerhörigkeit kann nicht geheilt werden. Siehe auch Kapitel 2.2 „Lärm- arbeitsplätze“.

Grundsätzlich werde drei verschiedene Gehörschutzarten unterschieden:

- Gehörschutzstöpsel
- Kapselgehörschutz
- Individuell angefertigter Gehörschutz (Otoplastiken)



Tipp: Otoplastiken sind zwar in der Erstan-schaffung teurer als Gehörschutzstöpsel, weisen aber eine längere Lebensdauer und deutlich höhere Trageakzeptanz auf.



M003



Abb. 82 Gehörschutz

Der Gehörschutz muss nach Lärmexposition, Arbeitsaufgabe und Arbeitsumgebung ausgewählt werden. Je nach Arbeitsaufgabe kann Gehörschutz mit Zusatzeinrichtungen verwendet werden (z. B. mit pegelabhängiger Dämmung oder mit Kommunikationseinrichtungen, die mit dem Handy, Telefon oder Betriebsfunk gekoppelt werden können).

Allgemeine Auswahlkriterien

- Der Tragekomfort entscheidet wesentlich, ob der Gehörschutz regelmäßig getragen wird. Durch entsprechende Trageversuche sollte der passende Gehörschutz herausgefunden werden.
- Im Schiffbau sind fast alle Geräusche am Arbeitsplatz mittel- bis hochfrequent (Geräuschklasse HM, z. B. Winkelschleifer, Brennschneid- und Schweißgeräte). Die Geräuschklasse muss bei der Auswahl der geeigneten Gehörschützer berücksichtigt werden.

- Ziel der Auswahl der Schalldämmung ist das Erreichen eines Restschallpegels von 70 – 80 dB(A) am Ohr, um ein Isolationsgefühl der Person, die den Gehörschutz trägt, zu vermeiden.
- Achten Sie besonders auf die Pflege und Hygiene. Gehörschutz sollte immer sauber aufbewahrt werden.

Handschutz/Hautschutz

Unsere Hände sind unser wichtigstes Werkzeug. Sie zu schützen ist daher unerlässlich.

Scharfe Kanten, kalte oder heiße Oberflächen, Chemikalien, aber

auch unter Spannung stehende Teile sind nur eine kleine Auswahl an Gefährdungen für unsere Hände.



M009



M022

Lässt es sich nicht vermeiden, dass Stoffe auf die Haut gelangen, die sie schädigen können, ist neben Schutzhandschuhen auch Hautschutz zur Verfügung zu stellen.

- Handschuhe müssen den Trägern und Trägerinnen gut passen und dürfen nicht zu locker sitzen.
- Handschuhe sollten, wenn möglich, keine zu starke Schweißbildung verursachen.
- Achten Sie bei der Auswahl von Chemikalienschutzhandschuhen auf das richtige Material und die Durchbruchzeit. (Die Dauer, die die Chemikalie oder deren Inhaltsstoffe benötigt/benötigen, bis der Schutzhandschuh unwirksam wird).

Tip: *Hinweise hierzu finden Sie im Sicherheitsdatenblatt der Chemikalie in Verbindung mit den Herstellerangaben für den Handschuh oder auf der Seite*

► www.wingisonline.de/handschuhdb
der BG der Bauwirtschaft

- Berücksichtigen Sie Allergien Ihrer Beschäftigten, z. B. eine Latexallergie.
- Erstellen Sie auch einen Handschuhplan; Ihr Handschuhhersteller kann Sie hierbei unterstützen.



Abb. 83
Handschuhtypen

Nur eine Kombination aus Hand- und Hautschutz bietet ausreichend Schutz für Ihre Hände.

Ein Hautschutz besteht aus 3 Gruppen:

Hautschutzcreme	VOR der Arbeit
Hautreinigung	NACH der Arbeit
Hautpflege	NACH der Arbeit

- Es gibt kein Universalhautschutzmittel; das Hautschutzmittel muss auf die Arbeitsstoffe abgestimmt sein. Deswegen ist ein abgestimmter Hautschutzplan zu erstellen.

Tip:

- *Verwenden Sie möglichst milde Hautreinigungsmittel. Alle Mittel sollten frei von Parfümen sein.*
- *Berücksichtigen Sie bei allen Hautschutzmaßnahmen auch die Gefahr von Erkrankungen wie Latex- oder Chromatallergien.*
- *Beziehen Sie generell Ihren Betriebsarzt oder Ihre Betriebsärztin, Ihre Arbeitsmedizinerin oder Ihren Arbeitsmediziner bei der Auswahl mit ein.*

Fußschutz

Sicherheitsschuhe schützen vor Verletzungen am Fuß. Das Schuhwerk erfüllt die sicherheitstechnischen Anforderungen und ist mit Zehenschutzkappe für hohe Belastungen ausgestattet.



M008

- Tragekomfort ist gerade bei Schuhen sehr wichtig; lassen Sie die Schuhe durch Ihre Beschäftigten testen!
- Sicherheitsschuhe der Kategorie S3 (durchtrittsichere Sohle) sind auf vielen Werften inzwischen Standard.
- Weitere Merkmale können Chemikalienbeständigkeit, Hitzebeständigkeit oder Leitfähigkeit sein. Welche Anforderungen Ihr Schuh erfüllt, entnehmen Sie den Modellinformationen.
- Achten Sie auf eine hitzebeständige Sohle für Beschäftigte, die heiße Oberflächen betreten. Viele Hersteller bieten spezielle Schweißerstiefel an.
- Knöchelhohe Schuhe verhindern das Umknicken.
- Überkappen sorgen für eine längere Standzeit.
- Alle Beschäftigten sollten aus hygienischen Gründen mindestens zwei Paar Schuhe besitzen und diese möglichst täglich wechseln, um ein Lüften des Schuhinneren sicherzustellen.
- Nasser Fußschutz sollte nach der Arbeit so gelagert werden, dass die Möglichkeit zum Trocknen besteht. Lederschuhe dürfen nicht zu nah an eine Heizquelle gestellt werden, um zu verhindern, dass das Leder zu stark austrocknet und dadurch brüchig wird. Der Handel bietet Trocknungsanlagen; bewährt hat sich auch ein Ausstopfen mit Zeitungspapier.
- Einlegesohlen dürfen nur ausgewechselt werden, wenn der Hersteller es ausdrücklich zulässt und eine entsprechende Sohle verwendet wird.
- Bei der Bedienung von Hochdruckreinigern mit hohen Drücken (> 250 bar) und kurzer Lanzenlänge (< 0,75 m) ist spezieller Fußschutz (I oder II) erforderlich, oder es sind spezielle Gamaschen zu verwenden (Schutzbereich durchgehend vom Fußrücken bis zum Schienbein).

Schutzkleidung

Schutzkleidung ist eine persönliche Schutzausrüstung, die den Rumpf, die Arme und die Beine vor schädigenden Einwirkungen bei der Arbeit schützen soll. Die verschiedenen Ausführungen der Schutzkleidung können gegen eine oder mehrere Einwirkungen schützen.



M010

Allgemeine Auswahl:

Schutzanzüge gegen Kontakt mit Flammen bestehen aus einem Material, das bei einer kurzzeitigen Flammeneinwirkung nicht entflammt und das in Verbindung mit der Konstruktion der Anzüge eine Tragedauer von mindestens einer Arbeitsschicht ohne Unterbrechung erlaubt. Diese Eigenschaft des "Schwerentflammens" kann mit flammhemmend ausgerüsteten Textilien oder besser noch mit Textilien aus Spezial- oder besonderen Chemiefasern oder mit Sondermaterialien erreicht werden, die keiner flammhemmenden Ausrüstung bedürfen. Liegt bei einem Schutzanzug gegen Kontakt mit Flammen keine Dauerausrüstung vor, muss nach einer Wäsche oder Reinigung eine Nachrüstung durch eine zertifizierte Fachwäscherei vorgenommen werden.

Wetterschutzkleidung soll nur bis -5 °C eingesetzt werden, bei niedrigeren Temperaturen ist spezieller Kälteschutz (Thermokleidung) erforderlich. Auf eine möglichst hohe Wasserdampfdurchlässigkeit bei gleichzeitiger Winddichtheit der Kleidung sollte geachtet werden.

Schutzanzüge für den begrenzten Mehrfacheinsatz (Einwegkleidung). Diese Einwegkleidung kann über der Arbeits- oder Schutzkleidung getragen werden. Sie wird nach der Kontamination mit Schmutz oder Gefahrstoffen nicht gereinigt, sondern entsorgt. Zur Ausführung kommen hauptsächlich Kombinationen mit oder ohne Kapuze.



Tipp:

- Kniepolster verbessern die Ergonomie, besonders in bestimmten Zwangshaltungen.
- Achten Sie bei Schweißerschutzkleidung darauf, dass Sie der DIN EN ISO 11611 „Schutzkleidung für Schweißen und verwandte Verfahren“ entspricht.
- Für Arbeiten an Dampfanlagen hat sich Lederschutzkleidung als wirkungsvoller Schutz gegen heißen Dampf erwiesen.
- Wetterschutzkleidung muss auch weitere Kriterien, wie Feuerfestigkeit, aufweisen, wenn Sie entsprechende heiße Arbeiten im Freien durchführen lassen.

- Schutzkleidung sollte generell gut sichtbar sein. Dies wird durch die Verwendung von Reflexstreifen und fluoreszierendes Orange-Rot oder Gelb in der Hintergrundfarbe wiedergegeben.
- Bei Einwegkleidung muss die Einstufung des Gefahrstoffs, der Aggregatzustand und die Art der Verarbeitung berücksichtigt werden. Die Kleidung sollte eine möglichst hohe Atmungsaktivität aufweisen.



Abb. 84 Atemschutz

Atemschutz

Sind die Beschäftigten Gasen, Dämpfen, Aerosolen oder Stäuben ausgesetzt, oder besteht die Möglichkeit von Sauerstoffmangel in der Umgebungsatmosphäre, sind Atemschutzgeräte zur Verfügung zu stellen.



M017

- Filtergeräte werden unterteilt in Geräte mit Gasfiltern, Partikelfiltern und Kombinationsfiltern. Voraussetzung für den Einsatz von Filtergeräten ist, dass die Umgebungsatmosphäre mindestens 17 Vol.-% Sauerstoff enthält.
- Als Filtergeräte kommen im Schiffbau zumeist filtrierende Halbmasken zum Einsatz.
- Für Bartträger sind filtrierende Halbmasken nicht geeignet, da die erforderliche Dichtigkeit nicht gewährleistet wird. In diesem Fall können zum Beispiel gebläseunterstützte Filtergeräte mit Haube oder Helm geeignet sein.
- Gasfilter schützen nur vor Gasen und Dämpfen und Partikelfilter nur vor Partikeln!
- Beachten Sie bei Partikelfiltern:
 - Maximal eine Arbeitsschicht benutzen.
 - Nur von einer Person zu nutzen.
 - Bei hohem Einatemwiderstand sofort wechseln.

! Achtung: Die Einsatzdauer und Erholungszeit (Tragezeitbegrenzung) ist abhängig vom Gerätetyp, vom Umgebungsklima, von der Wärmestrahlung und von den Bekleidungsseigenschaften.

- Kann durch Lüftungsmaßnahmen nicht sichergestellt werden, dass Beschäftigte gegen die Einwirkung von Gasen, Dämpfen oder Nebeln ausreichend geschützt sind, oder wenn der Sauerstoffgehalt nicht ausreichend ist, müssen umgebungsluftunabhängige Atemschutzgeräte eingesetzt werden!
- Saugschlauchgeräte sind verboten!
- Veranlassen Sie nach Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung arbeitsmedizinische Vorsorge (Pflichtvorsorge, bei Verwendung von Geräten, die in Gruppe 2 und 3 eingeteilt sind) oder bieten Sie sie an (Angebotsvorsorge, bei Verwendung von Geräten die in Gruppe 1 eingeteilt sind). Hierzu erfolgt eine Beratung durch den Betriebsarzt oder die Betriebsärztin.
- Gebläsefiltergeräte mit Helm oder Haube haben keine Tragezeitbegrenzung; insofern ist keine Vorsorge für die Träger und Trägerinnen erforderlich.

PSA gegen Absturz (PSAgA)

PSAgA ist diejenige PSA, die erst nach Ausschöpfung sämtlicher technischer und organisatorischer Maßnahmen zum Einsatz kommen darf. Hintergrund ist die Komplexität dieser PSA und die große Gefahr, sie falsch einzusetzen.



M018

Achtung: Vor der Aufnahme einer Tätigkeit mit PSAgA muss ein Rettungskonzept vorliegen.

- Als Anschlagpunkte für PSA gegen Absturz sind zum Beispiel Trägerklemmen und Bandschlingen geeignet, die DIN EN 795 „Persönliche Absturzschutzausrüstung – Anschlageinrichtungen“ entsprechen. Zusätzlich ist darauf zu achten, dass die ausgewählte Konstruktion ausreichend bemessen ist und das befestigte Auffangsystem sich nicht unbeabsichtigt von der Anschlageinrichtung/Konstruktion lösen kann.
- Der Anschlagpunkt sollte immer über der Person liegen, damit die Fallhöhe möglichst gering ist. Je geringer die Fallhöhe ist, desto geringer sind die auftretenden Kräfte.

Tipp: Zu empfehlen sind Anschlagmöglichkeiten, die für eine Last von 10 kN bemessen sind. Dies können z. B. sein: Rosetten von Stellagen, vorhandene geschweißte oder geschraubte Augen und Durchbrüche.

Achtung: Der Anschlagpunkt ist durch eine Führungskraft zu bestimmen!

Tipp: Prüfen Sie, ob Anschlagpunkte oder Einrichtungen, die später an Bord benötigt werden, vorzeitig eingebaut und schon während der Bauphase benutzt werden können.

Achtung: Beachten Sie bei der Benutzung von Verbindungsmitteln mit Falldämpfern und Höhensicherungsgeräten immer die Einhaltung des vom Hersteller angegebenen erforderlichen Freiraums unterhalb der Person.

- Höhensicherungsgeräte gestatten ein freies Bewegen innerhalb des Auszugsbereichs des Seils/Bands.
- Verbindungsmittel gemäß DIN EN 354 dürfen ohne Falldämpfer nur zum Rückhalten von Personen benutzt werden, so dass ein Absturz von Personen generell ausgeschlossen ist. Zum Auffangen sind diese Verbindungsmitteln nur mit Falldämpfer gemäß DIN EN 355 zu benutzen.

Tipp: Für Arbeiten in Heißbereichen und für Beanspruchungen über eine Kante im Sturzfall gibt es spezielle PSAgA.

- Sie müssen mindestens einmal jährlich praktisch in die Benutzung von PSAgA unterweisen.

Tipp: Sollte die PSAgA eher unregelmäßig benutzt werden, unterweisen Sie Ihre Beschäftigten kurz vor jedem Einsatz und nicht nur einmal im Jahr.

Tipp: Bei längeren Tragezeiten ist die Benutzung von Auffanggurten mit Polstern im Bein- und Schultergurtbereich zu empfehlen. Achten Sie bei der Auswahl der Auffanggurte darauf, dass die Verschlüsse und die Einstellvorrichtung einfach zu bedienen sind.

Tipp: Manche Gurte besitzen angebaute Trittschlaufen. Die aufgefangene Person kann sie im Ernstfall zur Entlastung bis zur Rettung nutzen.



Abb. 85
Person mit
Auffanggurt

PSA gegen Ertrinken

Die Gefahr ins Wasser zu stürzen kann zum Beispiel bestehen bei Boots- und Davitprüfungen, auf Arbeits- und Festmacherbooten, auf Arbeitspontons und Schuten, beim Gerüstbau an, auf oder über dem Wasser, bei Übernahme oder Abgabe von Festmacherleinen, beim Docken.



WSM001

Bei Arbeiten, bei denen die Gefahr besteht, ins Wasser zu stürzen, muss eine Arbeitssicherheits- oder Rettungsweste getragen werden.

 **Tipp:** Da immer die Möglichkeit besteht, dass die Beschäftigten zum Beispiel Winterkleidung tragen oder einen Werkzeuggürtel mit sich führen, sollten Sie immer Westen mit einer Auftriebskraft von 275 N anschaffen.

 **Tipp:** Kombinationen aus Auffanggurten und Westen haben sich im Schiffbau bewährt, da die Beschäftigten sich bei häufig wechselnden oder kombinierten Gefahren dann nicht ständig umziehen müssen.

Anhang 1

Erlaubnisschein Tankbeschichtung

Erlaubnisschein

Tankbeschichtung

- Nur Vorlegearbeiten
 Farbspritzarbeiten

Beschichtungsstoff:
Verbrauch: Liter/Stunde
davon Lösemittel: Liter/Stunde
Niedrigster Flammpunkt: °C
Höchste zu erwartende Raumtemp. °C

Objekt: Ort/Liegeplatz Tank:

Anzahl der **Zugangsöffnungen**: Art: Mannloch

Die Arbeiten beginnen am um Uhr und dauern bis

- Frühschicht Aufsichtsführende(r) Sicherungsposten:.....
 Spätschicht Aufsichtsführende(r) Sicherungsposten:.....
 Nachtschicht Aufsichtsführende(r)..... Sicherungsposten:.....
 Die mit den Arbeiten beauftragten Personen sind unterwiesen

- Die Arbeiten sind vom/von der Auftraggeber(in) freigegeben.
 Es finden keine heißen Arbeiten während der Beschichtungsarbeiten am und in der Nähe des Tanks statt

Freigabe erteilt durch
am um Uhr

Ex-Lüftung: Mindestvolumenstrom (m³/h) = eingebrachte Lösemittelmenge(Liter/Stunde) x 300

Lüftungsmaßnahmen: Vorhandene Lüftung ausreichend
Benötigte Lüfter Zulüfter Anzahl Leistung pro Lüfter (m³/h)
 Ablüfter Anzahl Leistung pro Lüfter (m³/h)
 Klimagerät Anzahl Leistung pro Lüfter (m³/h)

Zündschutzmaßnahmen: Im Spritzbereich Geräte / Beleuchtung Kategorie: 1 2 3 IP 54
(Siehe Anlage 5 TRGS 507) Im Tank Geräte / Beleuchtung Kategorie: 1 2 3 IP 54

Atemschutz: Vollmaske mit „Standardfilter“
 Halbmaske mit „Standardfilter“
PSA (Standard: Schutzschuhe, Helm, Schutzanzug, Handschuhe)

Sonstige Schutzmaßnahmen:

keine weiteren Schutzmaßnahmen erforderlich

Festgelegte Schutzmaßnahmen ausgeführt: ja nein

Arbeiten freigegeben am um Uhr Kopie an:

Erlaubnis gilt bis:
Unternehmer(in) oder Beauftragte(r)

Die Arbeiten sind beendet, es besteht keine Gefahren mehr
(Aufsichtsführende(r))

Kopie erhält: Auftraggeber(in)

Zutreffendes ankreuzen und ggf. ergänzen

Anhang 2

Erlaubnisschein Tankreinigung

Erlaubnisschein T a n k r e i n i g u n g

- Schweröl
- Dieselöl
- Schmieröl
-

- Objekt:
Ort / Liegeplatz
Tank
Tank
Tank
Tank
Tank

Art der **Arbeiten**: Komplette Reinigung örtliche Reinigung

Anzahl der **Zugangsöffnungen**: Art: Mannloch

Die Arbeiten beginnen am umUhr und dauern bis

- Frühschicht Aufsichtsführende(r):..... Sicherungsposten:.....
- Spätschicht Aufsichtsführende(r):..... Sicherungsposten:.....
- Nachtschicht Aufsichtsführende(r):..... Sicherungsposten:.....
- Die mit den Arbeiten beauftragten Personen sind unterwiesen

- Die Arbeiten sind vom/von der Auftraggeber(in) freigegeben.
- Es finden keine heißen Arbeiten während der Reinigung am und in der Nähe des Tanks statt
- Freimessung liegt vor Keine Gefahren lt. Messung

Freigabe erteilt
durch
am umUhr

Freimessen ist vor Beginn der Arbeiten im Tank immer durch eine fachkundige Person erforderlich!

Weitere Freimessungen erforderlich? nein ja - wenn ja, Messergebnisse auf Rückseite eintragen

Auffälligkeiten im Tank festgestellt: nein ja - wenn ja, welche:

Zusätzlich notwendige Maßnahmen:

Zum Reinigen wird aufgesprüht:
 FP: °C

Lüftungsmaßnahmen: Vorhandene Lüftung ausreichend

Zündschutzmaßnahmen: Geräte / Beleuchtung Kategorie: 1 2 3 IP 54

Atemschutz: Vollmaske mit „Standardfilter“
 Halbmaske mit „Standardfilter“
 PSA (Standard: Schutzschuhe, Helm, Schutzanzug, Handschuhe)

Sonstige Schutzmaßnahmen:

keine weiteren Schutzmaßnahmen erforderlich

Festgelegte Schutzmaßnahmen ausgeführt: ja nein

Arbeiten freigegeben am um Uhr Kopie an:

Erlaubnis gilt bis:
(Unternehmer(in) oder Beauftragte(r))

Die Arbeiten sind beendet, es besteht keine Gefahren mehr
(Aufsichtsführende(r))

Kopie erhält: Auftraggeber(in)

Anhang 4

4.1 Begriffsbestimmungen

Abwracken

Zum Abwracken gehört das Zerlegen und Beseitigen von Wasserfahrzeugen und schwimmenden Anlagen und deren Teilen auch im Zusammenhang mit dem Instandsetzen und Umbauen.

Herstellen

Das Herstellen von Wasserfahrzeugen und schwimmenden Anlagen schließt auch das Herstellen von Schiffbauteilen (Sektionen) sowie den Einbau von Schiffsausrüstungen und Schiffseinrichtungen ein.

Instandhalten

Zum Instandhalten gehören Warten, Inspizieren und Instandsetzen; siehe auch DIN 31051 „Grundlagen der Instandhaltung“.

Schwimmende Anlagen

Schwimmende Anlagen sind z. B. Schwimmdocks, Pontons, Schwimm tanks, Senkkästen, Tonnen, Landebrücken.

Schiffbauliche Einrichtungen

Schiffbauliche Einrichtungen sind z. B. Hellinge, Trockendocks, Schwimmdocks, fahrbare oder schwimmende Arbeitsplätze, Arbeitspontons, Stapellaufbühnen, Slipanlagen, Laufstege, Gerüste, Treppentürme, Aussteifungen, Unterstützungen, Plattformen, Bohrvorrichtungen, Pallen, Befestigungsteile für Anschlagpunkte, Leinen, Hilfskonstruktionen, die für die Durchführung schiffbaulicher Arbeiten erforderlich sind.

Umbauen

Umbauen kann sowohl den Schiffskörper als auch Schiffsausrüstungen und Schiffseinrichtungen betreffen.

Hinweis: Das Herstellen, Umbauen, Instandhalten und das Abwracken kann sowohl in Schiffbaubetrieben als auch in schiffbaufremden Betrieben erfolgen.

4.2 Quellen und Literaturverzeichnis

Die hier gelisteten Informationsgrundlagen geben den redaktionellen Stand zum Zeitpunkt des Beschlusses im Sachgebiet wieder. Für die sichere und gesundheitsfördernde Arbeit im Betrieb ist der jeweils aktuelle Stand der Vorschriften heranzuziehen und sinngemäß anzuwenden.

1. Gesetze

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)	Arbeitsschutzgesetz vom 07. August 1996 (BGBl. I S. 1246), das zuletzt durch Artikel 427 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.
Bürgerliches Gesetzbuch (BGB)	Bürgerliches Gesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 02.01.2002 (BGBl. I S. 42, ber. S. 2909, 2003 S. 738) zuletzt geändert durch Gesetz vom 24.05.2016 (BGBl. I S. 1190) m.W.v. 01.06.2016 Stand: 01.10.2016 aufgrund Gesetzes vom 17.02.2016 (BGBl. I S. 233)
Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)	Jugendarbeitsschutzgesetz vom 12. April 1976 (BGBl. I S. 965), das zuletzt durch Artikel 12b des Gesetzes vom 11. November 2016 (BGBl. I S. 2500) geändert worden ist, Ausfertigungsdatum 12.04.1976
Mutterschutzgesetz (MuSchG)	Mutterschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 20. Juni 2002 (BGBl. I S. 2318), das zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 23. Mai 2017 (BGBl. I S. 1228) geändert worden ist.

2. Rechtsverordnungen

Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)	Arbeitsstättenverordnung vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179) die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. November 2016 (BGBl. I S. 2681; 2017 I 2839) geändert worden ist.
Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (OStrV)	Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung vom 19. Juli 2010 (BGBl. I S. 960), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 30. November 2016 (BGBl. I S. 2681) der geändert worden ist.
Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)	Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge in der Fassung der Bekanntmachung 2008, danach erste Verordnung zur Änderung der ArbMedVV aus dem Jahr 2013 (BGBl. I S. 3882, ArbMedVV 2013) die zuletzt am 19. November 2016 im Anhang angepasst wurde. Die Begrifflichkeiten wurden zeitgleich mit Anpassung in der Gefahrstoffverordnung mit dem EU-Recht harmonisiert. Hintergrund war die Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (CLP-Verordnung).

Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)	Betriebssicherheitsverordnung vom 3. Februar 2015 (BGBl. I S. 49), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 15. November 2016 (BGBl. I S. 2549) geändert worden ist.
Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)	Gefahrstoffverordnung vom 26. November 2010 (BGBl. I S 1643) die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 15. November 2016 (BGBl. I S 2549) geändert worden ist.
Hafensicherheitsverordnung (HSVO)	Die Hafensicherheitsverordnungen sind Landesverordnungen und (HSVO) betreffen die Bundesländer Niedersachsen, Hamburg sowie Schleswig-Holstein
Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)	Lastenhandhabungsverordnung vom 04. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1841, 1842), die zuletzt durch Artikel 428 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.
Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdung durch Lärm und Vibrationen (LärmVibrationsArbSchV)	Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung vom 06. März 2007 (BGBl. I S.261)
Maschinenverordnung	Neunte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung) vom 12. Mai 1993 (BGBl. I S. 704), die zuletzt durch Artikel 19 des Gesetzes vom 8. November 2011 (BGBl. I S. 2178) geändert worden ist.
PSA-Benutzungsverordnung (PSA-BV)	PSA-Benutzungsverordnung vom 4. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1841)
Röntgenverordnung (RöV)	Röntgenverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. April 2003 (BGBl. I S. 604), die zuletzt durch Artikel 6 der Verordnung vom 11. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2010) geändert worden ist, Ausfertigungsdatum 08.01.1987

3. Unfallverhütungsvorschriften

DGUV Vorschrift 1	„Grundsätze der Prävention“, Ausgabe November 2013
DGUV Vorschrift 2	„Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“, Ausgabe 01. Januar 2012, 1. Nachtrag in der Fassung vom 01. Oktober 2016
DGUV Vorschrift 3 und 4	„Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“, Ausgabe November 2012
DGUV Vorschrift 52 und 53	„Krane“, Ausgabe August 2013
DGUV Vorschrift 68 und 69	„Flurförderzeuge“, Ausgabe August 2013
DGUV Vorschrift 79 und 80	„Verwendung von Flüssiggas“, Ausgabe 30. März 2007

4. Technische Regeln

AMR 13.2	Arbeitsmedizinische Regel 13.2 „Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen für Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System“, Bekanntmachung in GMBI Nr. 76-77 23.Dezemer 2014, S. 1571
ASR A1.3	Technische Regel für Arbeitsstätten A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“, Ausgabe: Februar 2013, zuletzt geändert GMBI 2017, S. 7
ASR A2.1	Technische Regel für Arbeitsstätten A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“, Ausgabe: November 2012, zuletzt geändert GMBI 2014, S. 284
ASR A2.2	Technische Regel für Arbeitsstätten A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“, Ausgabe: November 2012, zuletzt geändert GMBI 2014, S. 286
ASR A2.3	Technische Regel für Arbeitsstätten A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“, Ausgabe: August 2007, zuletzt geändert GMBI 2017, S. 8
ASR A3.4	Technische Regel für Arbeitsstätten A3.4 „Beleuchtung“, Ausgabe: April 2011, zuletzt geändert GMBI 2014, S. 287
ASR A3.5	Technische Regel für Arbeitsstätten A3.5 „Raumtemperatur“, Ausgabe: Juni 2010, zuletzt geändert GMBI 2014, S. 287
TRBS 1201	Technische Regel für Betriebssicherheit 1201 „Prüfung von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“, Ausgabe: August 2012, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2014 S. 902 [Nr. 43]
TRBS 1201-2	Technische Regel für Betriebssicherheit 1201 Teil 2 „Prüfungen bei Gefährdungen durch Dampf und Druck“, Ausgabe: Juli 2014, zuletzt geändert GMBI 2014 S. 950 [46]
TRBS 1203	Technische Regel für Betriebssicherheit 1203 „Befähigte Personen“, Ausgabe: März 2010, geändert und ergänzt: GMBI 2012 S. 386 [Nr.21]
TRBS 2111	Technische Regel für Betriebssicherheit 2111 „Mechanische Gefährdung – Allgemeine Anforderungen“, Ausgabe: März 2014, GMBI 2014 S. 594 [Nr. 28/29]
TRBS 2111 Teil 1	Technische Regel für Betriebssicherheit 2111 Teil 1: „Mechanische Gefährdung – Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen beim Verwenden von mobilen Arbeitsmitteln“, Ausgabe: April 2015, GMBI 2015 S. 468 [Nr. 24]

- TRBS 2121 Technische Regel für Betriebssicherheit 2121 „Gefährdung von Personen durch Absturz – Allgemeine Anforderungen“ zuletzt geändert GMBI. Nr. 15 vom 23. März 2007 S. 326
- TRBS 2121-1 Technische Regel für Betriebssicherheit 2121 Teil 1 „Gefährdung von Personen durch Absturz – Bereitstellung und Benutzung von Gerüsten“ zuletzt geändert GMBI. Nr. 40 vom 21. September 2009 S. 845
- TRBS 2121-2 Technische Regel für Betriebssicherheit 2121 Teil 2 „Gefährdung von Personen durch Absturz – Bereitstellung und Benutzung von Leitern“ Ausgabe Januar 2010, zuletzt geändert GMBI. Nr. 16/17 vom 16. März 2010 S. 343
- TRBS 2121-4 Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 2121 Teil 4 „Gefährdung von Personen durch Absturz – Heben von Personen mit hierfür nicht vorgesehenen Arbeitsmitteln“, Ausgabe: Januar 2010, zuletzt geändert GMBI Nr. 16/17 vom 16. März 2017 S. 345
- TRGS 0100 Das technische Regelwerk zur Gefahrstoffverordnung – Allgemeines – Aufbau – Übersicht – Beachtung der Technischen Regeln für Gefahrstoffe, Ausgabe: Dezember 2006
- TRGS 400 Technische Regel für Gefahrstoffe 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“, Ausgabe Dezember 2010, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2012 S. 715 v. 13.9.2012 [Nr. 40]
- TRGS 401 Technische Regel für Gefahrstoffe 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung – Beurteilung – Maßnahmen“, Ausgabe: Juni 2008, zuletzt berichtigt GMBI 2011, S. 175 [Nr. 9]
- TRGS 407 Technische Regel für Gefahrstoffe 407 „Tätigkeiten mit Gasen – Gefährdungsbeurteilung“, Ausgabe: Februar 2016, zuletzt GMBI 2016 S. 328-364 [Nr. 12-17] (vom 26.04.2016) geändert und ergänzt: GMBI 2016 S. 880 [Nr. 44] (vom 26.10.2016)
- TRGS 500 Technische Regel für Gefahrstoffe 500 „Schutzmaßnahmen“, Ausgabe: Januar 2008, ergänzt: Mai 2008
- TRGS 507 Technische Regel für Gefahrstoffe 507 „Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern“, Ausgabe März 2009, zuletzt geändert GMBI Nr. 18/19 (04.05.2009)
- TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“, Ausgabe: Januar 2013, zuletzt berichtigt GMBI 2015 S.1320 [Nr. 66] (v. 30.11.2015)
- TRGS 519 Technische Regel für Gefahrstoffe 519 „Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“, Ausgabe: Januar 2014, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2015 S. 136-137 [Nr. 7] (vom 02.03.2015)

TRGS 528	Technische Regel für Gefahrstoffe 528 „Schweißtechnische Arbeiten“, Ausgabe Februar 2009
TRGS 745	Technische Regel für Gefahrstoffe 745 „Ortsbewegliche Druckgasbehälter – Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren“, Ausgabe Februar 2016, GMBI 2016 S. 315-328 v. 26.4.2016 [Nr. 12-17]
TRGS 900	Technische Regel für Gefahrstoffe 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“, Ausgabe: Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt GMBI 2016 S. 886-889 [Nr. 45] (v. 4.11.2016)
TRGS 910	Technische Regel für Gefahrstoffe 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“, Ausgabe: Februar 2014, zuletzt geändert und ergänzt GMBI 2017 S. 372-373 [Nr. 20] (v. 8.6.2017)
TROS-1	Technische Regel zur Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung Teil 2 „Beurteilung der Gefährdung durch inkohärente optische Strahlung“, Ausgabe November 2013, GMBI 2013 S. 1312 [Nr. 65-67]

5. DGUV Regeln

DGUV Regel 100-001	Die DGUV Regel 100-001 konkretisiert und erläutert die Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (DGUV Vorschrift 1) und vereint die Regeln BGR A1 und GUV-R A1. Hinweis zu Ziffer 4.8.2 und 4.8.3 der DGUV Regel 100-001: Die Erste-Hilfe-Aus- und Fortbildung im Betrieb nach Ziffer 4.8.2 umfasste bis zum 31. März 2015 einen Erste-Hilfe-Lehrgang im Umfang von 16 Unterrichtseinheiten (16 UE) und nach Ziffer 4.8.3 ein Erste-Hilfe-Training mit 8 UE. Mit Wirkung ab 1. April 2015 wurde die Ausbildung zum Ersthelfer nach Ziffer 4.8.2 auf 9 UE gestrafft und der Umfang der regelmäßigen, in Zeitabständen von zwei Jahren erforderlichen Erste-Hilfe-Fortbildung nach Ziffer 4.8.3 auf 9 UE ausgeweitet.
DGUV Regel 100-500 und 100-501	„Betreiben von Arbeitsmitteln“, Ausgabe April 2008, Kap. 2.10 „Betreiben von Hebebühnen“ sowie Kap. 2.26 „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“
DGUV Regel 101-005	„Hochziehbare Personenaufnahmemittel“, Ausgabe Januar 2015
DGUV Regel 101-011	„Einsatz von Schutznetzen (Sicherheitsnetzen), Ausgabe Juli 2016
DGUV Regel 103-011 und 103-012	„Arbeiten unter Spannung an elektrischen Betriebsmitteln“, Ausgabe Oktober 2008
DGUV Regel 108-007	„Lagereinrichtungen und -geräte“, Ausgabe Oktober 1988, aktualisierte Nachdruckfassung September 2006

DGUV Regel 109-002	„Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“, Ausgabe Januar 2004
DGUV Regel 112-189 und 112-989	„Benutzung von Schutzkleidung“, Ausgabe April 1994, aktualisierte Nachdruckfassung Oktober 2007
DGUV Regel 112-190	„Benutzung von Atemschutzgeräten“, Ausgabe Dezember 2011
DGUV Regel 112-191 und 112-991	„Benutzung von Fuß- und Knieschutz“, Ausgabe Januar 2007
DGUV Regel 112-192 und 112-992	„Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“, Ausgabe Februar 2006, aktualisierte Nachdruckfassung Februar 2006
DGUV Regel 112-193 und 112-993	„Benutzung von Kopfschutz“, Ausgabe 2000 aktualisierte Nachdruckfassung Januar 2006
DGUV Regel 112-194	„Benutzung von Gehörschutz“, Ausgabe 2011, aktualisierte Fassung Januar 2015
DGUV Regel 112-195 und 112-995	„Benutzung von Schutzhandschuhen“, Ausgabe April 1994, aktualisierte Nachdruckfassung Oktober 2007
DGUV Regel 112-198	„Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz“, Ausgabe März 2011
DGUV Regel 112-199	„Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Absturzschutzausrüstungen“, Ausgabe Juli 2012
DGUV Regel 112-201	„Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Ertrinken“, Ausgabe Oktober 2015
DGUV Regel 113-004	„Behälter, Silos und enge Räume; Teil 1: Arbeiten in Behälter, Silos und engen Räumen“, Ausgabe September 2008, aktualisierte Fassung vom Juli 2017
DGUV Regel 113-012 und 113-013	„Tätigkeiten mit Epoxidharzen“, Ausgabe September 2006
DGUV Regel 113-020	„Hydraulik-Schlauchleitungen und Hydraulik-Flüssigkeiten – Regeln für den sicheren Einsatz“
DGUV Regel 115-801	„Branche Zeitarbeit – Anforderungen an Einsatzbetriebe und Zeitarbeitsunternehmen“, Ausgabe Januar 2017

6. DGUV Informationen

DGUV Information 201-011	„Handlungsanleitung für den Umgang mit Arbeits- und Schutzgerüsten“, Ausgabe Juni 2011
DGUV Information 201-012	„Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten“, Ausgabe Juli 2000, aktualisierte Fassung vom Dezember 2006

DGUV Information 201-023	„Sicherheit von Seitenschutz, Randsicherungen und Dachschutzwänden als Absturzsicherungen bei Bauarbeiten“, Ausgabe Oktober 2002
DGUV Information 201-057	„Maßnahmen zum Schutz gegen Absturz bei Bauarbeiten“, Ausgabe Januar 2015
DGUV Information 203-001	„Sicherheit bei Arbeiten an elektrischen Anlagen“, Ausgabe Oktober 2015
DGUV Information 203-002	„Elektrofachkräfte“, Ausgabe Dezember 2012
DGUV Information 203-004	„Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“, Ausgabe März 2006
DGUV Information 203-005	„Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher Betriebsmittel nach Einsatzbedingungen“, Ausgabe Mai 2012
DGUV Information 203-006	„Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“, Ausgabe Mai 2012
DGUV Information 203-070	„Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel – Fachwissen für Prüfpersonen“, Ausgabe Dezember 2016
DGUV Information 203-071	„Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Arbeitsmittel – Organisation durch den Unternehmer“, Ausgabe Juni 2010, aktualisierte Fassung Februar 2012
DGUV Information 205-002	„Brandschutz bei feuergefährlichen Arbeiten“, Ausgabe: Dezember 2010
DGUV Information 208-004	„Gabelstapler“, Ausgabe September 2012
DGUV Information 208-016	„Handlungsanleitung für den Umgang mit Leitern und Tritten“, Ausgabe November 2007
DGUV Information 208-019	„Sicherer Umgang mit fahrbaren Hubarbeitsbühnen“, Ausgabe Januar 2013
DGUV Information 208-031	„Einsatz von Arbeitsbühnen an Flurförderzeugen mit Hubmast“, Ausgabe Februar 2014
DGUV Information 208-033	„Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an?“, Ausgabe: September 2013, aktualisierte Fassung Februar 2016
DGUV Information 209-008	„Presseneinrichter“, Ausgabe Oktober 2013
DGUV Information 209-010	„Lichtbogenschweißen“, Ausgabe März 2017

DGUV Information 209-011	„Gasschweißer“, Ausgabe Mai 2009
DGUV Information 209-012	„Kranführer“, Ausgabe September 2012
DGUV Information 209-013	„Anschläger“, Ausgabe September 2012
DGUV Information 209-021	„Belastungstabelle für Anschlagmittel“, Ausgabe 2015
DGUV Information 209-047	„Nitrose Gase beim Schweißen und bei verwandten Verfahren“, Ausgabe Februar 2017
DGUV Information 209-061	„Gebrauch von Hebebändern und Rundschlingen aus Chemiefasern“, Ausgabe Mai 2013
DGUV Information 209-070	„Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung“, Ausgabe Januar 2014
DGUV Information 209-073	„Arbeitsplatzlüftung – Entscheidungshilfen für die betriebliche Praxis“, Ausgabe April 2007
DGUV Information 211-006	„Sicherheit und Gesundheitsschutz durch Koordinieren“, Ausgabe November 2013
DGUV Information 211-042	„Sicherheitsbeauftragte“, Ausgabe März 2017
DGUV Information 212-007	„Chemikalienschutzhandschuhe“, Ausgabe Juni 2009
DGUV Information 212-013	„Hitzeschutzkleidung“, Ausgabe April 2013
DGUV Information 212-015	„Hautkrankheit und Hautschutz für Unternehmer, Beschäftigte, Betriebsärzte, Sicherheitsfachkräfte, Betriebs- und Personalräte“, Ausgabe März 2007
DGUV Information 212-016	„Warnkleidung“, Ausgabe Dezember 2012
DGUV Information 212-019	„Chemikalienschutzkleidung bei der Sanierung von Altlasten, Deponien und Gebäuden“, Ausgabe April 2011
DGUV Information 212-024	„Gehörschutz“ Ausgabe März 2011
DGUV Information 212-139	„Notrufmöglichkeit für allein arbeitende Personen“, Ausgabe September 2016
DGUV Information 212-515	„Persönliche Schutzausrüstung“, Ausgabe September 2006
DGUV Information 212-621	„Kurzinformation Gehörschutz“, Ausgabe April 2015
DGUV Information 212-686	„Gehörschützer – Kurzinformation für Personen mit Hörverlust“, Ausgabe Oktober 1998

DGUV Information 212-870	„Haltegurte und Verbindungsmittel für Haltegurte“, Ausgabe Oktober 2003
DGUV Information 213-002	„Hitzearbeit – erkennen, beurteilen, schützen“, Ausgabe August 2013
DGUV Information 213-022	„Beurteilung von Hitzearbeit –Tipps für Wirtschaft, Verwaltung, Dienstleistung“, Ausgabe: Juni 2011
DGUV Information 213-033	„Gefahrstoffe in Werkstätten“, Ausgabe: Februar 2012
DGUV Information 213-062	„Druckprüfung von Druckbehältern und Rohrleitungen Flüssigkeitsdruckprüfungen, Gasdruckprüfungen (Merkblatt T 039 der Reihe Sichere Technik), Ausgabe April 2014
DGUV Information 214-011	„Festmachen von Seeschiffen“, Ausgabe 2005, aktualisierte Fassung 2010
DGUV Information 214-012	„Festmachen von Binnenschiffen“, Ausgabe 2005, aktualisierte Fassung 2010
DGUV Information 215-830	„Einsatz von Fremdfirmen im Rahmen von Werkverträgen“, Ausgabe Dezember 2010
DGUV Information 240-250	„Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 25 „Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten“, Ausgabe Januar 2010, wird derzeit überarbeitet.
DGUV Information 240-300	„Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorgen nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 30 „Hitze“, Ausgabe Februar 2010
DGUV Information 240-350	„Handlungsanleitung für arbeitsmedizinische Untersuchungen nach dem DGUV Grundsatz G 35 "Arbeitsaufenthalt im Ausland unter besonderen klimatischen und gesundheitlichen Belastungen", Ausgabe Mai 2015

7. DGUV Grundsätze

DGUV Grundsatz 308-001	„Ausbildung und Beauftragung der Fahrer von Flurförderzeugen mit Fahrersitz und Fahrerstand“, Ausgabe September 2003, aktualisierte Fassung November 2007
DGUV Grundsatz 308-002	„Prüfung von Hebebühnen“, Ausgabe April 2004
DGUV Grundsatz 308-003	„Prüfbuch für Hebebühnen“, Ausgabe April 2004
DGUV Grundsatz 308-008	„Ausbildung und Beauftragung der Bediener von Hubarbeitsbühnen“, Ausgabe April 2010

DGUV Grundsatz 309-001	„Prüfung von Kranen“, Ausgabe August 2012
DGUV Grundsatz 309-003	„Auswahl, Unterweisung und Befähigungsnachweis von Kranführern“, Ausgabe März 2013
DGUV Grundsatz 309-008	„Hinweise für die Prüfung von Winden, Hub- und Zuggeräte“, Ausgabe Januar 2004
DGUV Grundsatz 312-906	„Auswahl, Ausbildung und Befähigungsnachweis von Sachkundigen für persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz“, Ausgabe März 2006

8. Technische Normen

DIN 31051	Grundlagen der Instandhaltung, Ausgabe: 2012-09
DIN 33403-2 Teil 2	Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsplatzumgebung – Teil 2: Einfluß des Klimas auf den Wärmehaushalt des Menschen, Ausgabe: 2000-08
DIN 34403-3 Teil 3	Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsplatzumgebung – Teil 3: Beurteilung des Klimas im Warm- und Hitzebereich auf der Grundlage ausgewählter Klimagesamtenmaße, Ausgabe: 2011-07
DIN 4420-1 Teil 1	Arbeits- und Schutzgerüste – Teil 1: Schutzgerüste – Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung, Ausgabe: 2004-03
DIN 93402-1 Teil 1	Mannlochverschlüsse der Nenngroße 600 x 400 für Drücke 1,1 bar oder 3 bar – Teil 1: Zusammenstellung und Einbau, Ausgabe: 2006-03
DIN EN 138	Atemschutzgeräte – Frischluft-Schlauchgeräte in Verbindung mit Vollmaske, Halbmaske oder Mundstückgarnitur – Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 138:1994, Ausgabe: 1994-12
DIN EN 280	Fahrbare Hubarbeitsbühnen – Berechnung – Standsicherheit – Bau – Sicherheit – Prüfungen ; Deutsche Fassung EN 280:2013+A1:2015, Ausgabe: 2016-04
DIN EN 354	Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Verbindungsmittel, Deutsche Fassung EN 354:2010, Ausgabe: 2010-11
DIN EN 458	Gehörschützer – Empfehlungen für Auswahl, Einsatz, Pflege und Instandhaltung – Leitfaden; Deutsche Fassung EN 458:2016, Ausgabe: 2016-07
DIN EN 795	Persönliche Absturzschutzausrüstung – Anschlageneinrichtungen; Deutsche Fassung EN 795:2012, Ausgabe: 2012-10

DIN EN 1263-2 Teil 2	Temporäre Konstruktionen für Bauwerke – Schutznetze (Sicherheitsnetze) – Teil 2: Sicherheitstechnische Anforderungen für die Errichtung, Ausgabe: 2015-03
DIN EN 11611	Schutzkleidung für Schweißen und verwandte Verfahren (ISO 11611:2015); Deutsche Fassung EN ISO 11611:2015, Ausgabe: 2015-11
DIN EN 13155	Krane – Sicherheit – Lose Lastaufnahmemittel; Deutsche Fassung EN 13155:2003+A2:2009, Ausgabe: 2009-08
DIN EN 14404	Persönliche Schutzausrüstung – Knieschutz für Arbeiten in knien-der Haltung, Ausgabe: 2010-05
DIN EN 14502-1 Teil 1	Krane – Einrichtungen zum Heben von Personen – Teil 1: Hängende Personenaufnahmemittel, Deutsche Fassung EN 14502-1: 2010, Ausgabe: 2010-11
DIN EN 60598-1: VDE 0711-1	DIN EN 60598-1:2015-10; VDE 0711-1:2015-10 „Leuchten – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen“ (IEC 60598-1:2014, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60598-1:2015, Ausgabe: 2015-10
DIN EN ISO 9920	Ergonomie der thermischen Umgebung – Abschätzung der Wärmeisolation und des Verdunstungswiderstandes einer Bekleidungskombination, (ISO 9920:2007, Korrigierte Fassung 2008-11-01); Deutsche Fassung EN ISO 9920:2009, Ausgabe: 2009-10
DIN VDE 0100 Teil 4-41	Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2007, Ausgabe: 2007-06
DIN VDE 0100-706	Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-706: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und anlagen besonderer Art – Leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit (IEC 60364-7-706:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-7-706:2007, Ausgabe:2007-10

9. Sonstiges

BGHM-Information 101	„Mensch und Arbeitsplatz in der Holz- und Metallindustrie“, Ausgabe: Oktober 2013
BGHM Informationsblatt	BGHM Informationsblatt „Sicherheitsbewusstes Verhalten bei Auslandsdienstreisen“, Stand Januar 2016
Leitmerkalmethode zur Beurteilung von Heben, Halten, Tragen (BAuA)	Leitmerkalmethode zur Beurteilung von Heben, Halten, Tragen (BAuA), Ausgabedatum: 2001
BGRCI Merkblatt T010	BGRCI Merkblatt T010 „Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen“, Ausgabe Juni 2010

BGETEM Merkblatt T032	BGETEM Merkblatt T032 „Strahlenschutz in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung“
Klassifikationsvorschriften	
Montage- und Betriebsanleitungen des Herstellers	
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 (23. SOLAS-Änderungsverordnung – 23. SOLAS-ÄndV) vom 15. April 2011
Richtlinie für Seeschiffe auf Probefahrt (BG Verkehr, Hamburg)	Richtlinie für Seeschiffe auf Probefahrt (BG Verkehr, Hamburg) vom 09. September 2014
Handbuch „See“ der BG Verkehr	Handbuch See – 2. Auflage mit 28 neuen Modulen, Stand 2014
Deutscher Küsten-Almanach	Deutscher Küsten-Almanach, Erscheinungstermin 01.01.2004, letzte Ergänzung 13.12.2016
Internetseiten Tipps für Auslandsreisen sowie Reisemedizin	www.auswaertiges-amt.de , www.dtg.org , www.crm.de

Bildnachweis

Titelbild: ©Gerhard1302 - stock.adobe.com

Abb. 1,2, 18, 20, 21, 34, 36, 85: © DGUV

Abb. 3, 6-9, 12, 26-29, 31, 33, 35, 42-48, 55, 58, 64-72, 75, 76, 78, 81-83: © BGHM;

Abb. 5: © ISO K° - photography/Fotolia

Abb. 10: © www.photocreo.com - stock.adobe.com

Abb. 11: © Ralf Gosch - stock.adobe.com

Abb. 13: © Peters Werft GmbH

Abb. 15: ©bildwert - stock.adobe.com

Abb. 17: ©industrieblick - stock.adobe.com

Abb. 19: © Beloh Magnetsysteme GmbH & Co; KG;

Abb. 22: © Cavan Images - stock.adobe.com

Abb. 23: © chirnoagarazvan - stock.adobe.com

Abb. 24, 25, 41, 57: © Lloyd Werft Bremerhaven GmbH;

Abb. 30: © BGBAU

Abb. 32: © MV Werften Wismar GmbH;

Abb. 37, 73: © marco - stock.adobe.com

Abb. 38, 39: © IPAF Deutschland

Abb. 40: ©Jürgen Fälchle - stock.adobe.com

Abb. 49: ©: Bühler GmbH

Abb. 50: © stetsko - stock.adobe.com

Abb 51: © ismotionprem - stock.adobe.com

Abb. 52: © olando - stock.adobe.com

Abb. 53: © nasimi - stock.adobe.com

Abb. 54: © pryc1969 - stock.adobe.com

Abb. 56: © Björn Wylezich - stock.adobe.com

Abb. 59: © Iakov Kalinin - stock.adobe.com

Abb. 60: © Ann Baldwin - stock.adobe.com

Abb. 61: © MEYER WERFT / M; Wessels;

Abb. 62: © Idanupong - stock.adobe.com

Abb. 63: © Photoshooter - stock.adobe.com

Abb. 74: © manock - stock.adobe.com

Abb. 77: © wi6995 - stock.adobe.com

Abb. 79: © rcfotostock - stock.adobe.com

Abb. 80: © Olaf Wandruschka - stock.adobe.com

Abb. 84: ©BG - stock.adobe.com, © Ramona Heim - stock.adobe.com, ©Inga Nielsen - stock.adobe.com

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

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-6132
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de