

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/7af92b1b-b02b-32cd-9624-0af1ea52a851>

Bibliografie	
Titel	Technische Regeln für Betriebssicherheit Mechanische Gefährdungen - Allgemeine Anforderungen - (TRBS 2111)
Amtliche Abkürzung	TRBS 2111
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	Keine FN

Abschnitt 4 TRBS 2111 - Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemein

(1) Der Hersteller eines Arbeitsmittels sieht in der Regel Schutzmaßnahmen vor, die sich an der bestimmungsgemäßen Verwendung orientieren. Falls bei der betrieblich vorgesehenen Verwendung unter den gegebenen Einsatzbedingungen eine mechanische Gefährdung nicht ausreichend reduziert ist, muss der Arbeitgeber zusätzliche Maßnahmen treffen, um die erforderliche Sicherheit zu gewährleisten. Beim Verwenden eines Arbeitsmittels übernimmt der Arbeitgeber die Verantwortung für die Wirksamkeit der insgesamt getroffenen Maßnahmen.

(2) Sofern durch technische Maßnahmen lediglich die Sicherheit eines Arbeitsmittels erhöht wird, stellt dies in der Regel keine wesentliche Änderung ¹ dar. Daraus ergibt sich, dass der Arbeitgeber in diesen Fällen z. B. für Maschinen nicht zum Hersteller wird und kein erneutes Konformitätsbewertungsverfahren durchführen muss. Die Bewertung, ob Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung erbracht werden müssen, ist ggf. im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren.

4.2 Konstruktive Vermeidung von mechanischen Gefährdungen

(1) Bei der Verwendung von Arbeitsmitteln müssen mechanische Gefährdungen durch konstruktive Maßnahmen vermieden oder minimiert sein. Höchste Priorität hat daher die Beschaffung sicherheitsgerecht gestalteter Arbeitsmittel, die für die am Arbeitsplatz gegebenen Bedingungen geeignet und bei deren vorgesehener Verwendung Sicherheit und Gesundheitsschutz gewährleistet sind. So lassen sich z. B. Quetschstellen konstruktiv vermeiden, in dem Arbeitsmittel beschafft werden, die eine Aufstellung mit ausreichendem Abstand zu benachbarten Arbeitsmitteln oder Raumgrenzen erlauben.

(2) Bei der Veränderung oder Eigenherstellung von Arbeitsmitteln wie z. B. Vorrichtungen und Hilfsmitteln müssen Gefahrstellen soweit wie möglich durch konstruktive Maßnahmen vermieden werden, z. B. durch

- sicherheitsgerechtes Gestalten der Arbeitsmittel,
- Begrenzen der wirksamen Energie,
- Einhaltung von Sicherheitsabständen und
- unverwechselbare Gestaltung von Leitungsanschlüssen.

(3) Bei der Änderung und Herstellung von Arbeitsmitteln zum eigenen Gebrauch ist zu prüfen, ob diese Arbeitsmittel von weiteren Vorschriften erfasst werden, z. B. Vorschriften des Bereitstellens auf dem Markt.

4.3 Handlungsgrundsätze zur Festlegung von Schutzmaßnahmen

(1) Maßnahmen sind mit dem Ziel zu planen, Technik, Arbeitsorganisation, sonstige Arbeitsbedingungen, soziale Beziehungen und Einfluss der Umwelt auf den Arbeitsplatz sachgerecht zu verknüpfen. Sie sind so anzulegen, dass bei allen von Beschäftigten durchgeführten Tätigkeiten, also vorrangig im Arbeits- und Verkehrsbereich, mechanische Gefährdungen vermieden oder minimiert werden.

(2) Die in diesem Abschnitt dargestellten Handlungsgrundsätze dienen der Orientierung bei der Festlegung von Maßnahmen zum Schutz vor mechanischen Gefährdungen und geben eine grundsätzliche Rangfolge vor:

1. Technische Maßnahmen
2. Organisatorische Maßnahmen
3. Personenbezogene Maßnahmen

(3) Maßnahmen zum Schutz vor mechanischen Gefährdungen sind so zu gestalten und festzulegen, dass die zur Durchführung der vorgesehenen Tätigkeiten erforderlichen Bewegungs- und Arbeitsabläufe nicht oder möglichst wenig gestört werden. Die Möglichkeit und der Anreiz zur Manipulation, zum Außerkraftsetzen oder Umgehen von Schutzmaßnahmen sind zu analysieren und zu vermeiden.

4.4 Verknüpfung von Schutzmaßnahmen

(1) Häufig kann eine bestehende mechanische Gefährdung nicht durch eine einzelne Schutzmaßnahme vermieden oder hinreichend reduziert werden. Dies trifft insbesondere auch dann zu, wenn ein Arbeitsmittel in verschiedenen Phasen der Bereitstellung oder in unterschiedlichen Betriebsarten verwendet wird. Grundsätzlich führt die Gefährdungsbeurteilung daher zu einer fachgerechten Verknüpfung von technischen, organisatorischen und personenbezogenen Maßnahmen (TOP) unter Einhaltung der o. g. Handlungsgrundsätze.

(2) Eine fachgerechte Verknüpfung von technischen, organisatorischen und personenbezogenen Maßnahmen zum Verhindern mechanischer Gefährdungen liegt vor, wenn:

1. Technische Maßnahmen so ausgewählt werden, dass bei vorhersehbarem Gebrauch des Arbeitsmittels eine mechanische Gefährdung vermieden oder, wo dies nicht möglich ist, minimiert wird. Gegebenenfalls ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln, welche ergänzenden organisatorischen oder personenbezogenen Maßnahmen erforderlich sind.
2. Organisatorische Maßnahmen so ausgewählt werden, dass die Wirksamkeit von technischen Maßnahmen dauerhaft erhalten bleibt und in allen zu erwartenden Betriebszuständen eine mechanische Gefährdung vermieden oder, wo dies nicht möglich ist, minimiert wird. Gegebenenfalls ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln, welche ergänzenden personenbezogenen Maßnahmen erforderlich sind.
3. Personenbezogene Maßnahmen so ausgewählt werden, dass Beschäftigte befähigt und dazu angehalten werden, sich und andere ausreichend gegen mechanische Gefährdungen zu schützen.

4.5 Technische Maßnahmen

(1) Schutzeinrichtungen und sonstige technische Maßnahmen sollen hinsichtlich ihrer Wirkung nach Möglichkeit so ausgewählt, kombiniert und, soweit erforderlich, zusätzlich mit den gefahrbringenden Bewegungen so verriegelt oder so gekoppelt sein, dass ein Erreichen der Gefahrstellen zuverlässig verhindert wird bzw. dass sie Gegenstände und Teile zurückhalten, bevor Beschäftigte verletzt werden, solange die mechanische Gefährdung besteht. Bei der Auswahl und Gestaltung technischer Maßnahmen sind z. B. Mindestabstände zur Vermeidung von Verletzungen, Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrenstellen und Annäherungsgeschwindigkeiten gemäß dem Stand der Technik festzulegen.

(2) Wenn technische Maßnahmen nicht zwangsläufig wirken, muss deren Wirksamkeit durch zusätzliche organisatorische Maßnahmen sichergestellt werden, z. B. sicherheitsgerechte Verwendung von Schlüsselschaltern an Arbeitsmitteln, Benutzung eines Schiebestocks an der Kreissäge, Beobachtung eines Arbeitsprozesses durch ein Videosystem, Einsetzen einer Abstützung zum Vermeiden des Absinkens von Teilen eines Arbeitsmittels.

4.5.1 Sichern von Gefahrstellen

Lassen sich Gefahrstellen nicht durch konstruktive Maßnahmen vermeiden, so ist vorrangig zu prüfen, ob die mechanische Gefährdung durch eine der nachfolgend aufgeführten Schutzeinrichtungen minimiert werden kann:

1. trennende Schutzeinrichtungen verhindern das Erreichen von Gefahrstellen, z. B. Verkleidung, Verdeckung, Umzäunung, Umwehrung,
2. Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion verhindern eine mechanische Gefährdung durch Abschalten oder Stillsetzen der Gefahr bringenden Bewegung, z. B. Lichtschranke, Lichtgitter, Laserscanner,
3. ortsbindende Schutzeinrichtungen binden Beschäftigte oder ihre Körperteile während der Gefahr bringenden Bewegung, z. B. Zweihandschaltung oder
4. abweisende Schutzeinrichtungen entfernen vor dem Wirksamwerden der Gefährdung Beschäftigte oder ihre Körperteile aus dem Gefahrenbereich, z. B. Fußabweiser.

4.5.2 Sichern von Gefahrquellen

Können Gefahrquellen nicht durch konstruktive oder verfahrenstechnische Maßnahmen vermieden werden, so ist zu prüfen, ob rückhaltende Schutzeinrichtungen eingesetzt werden können, um die Gefährdung auf ein akzeptables Maß zu reduzieren, z. B.:

- Hauben, Bügel, Bleche, Unterfangungen,
- Reifenbefüllkäfig einer Reifenbefüllanlage verhindert die mechanische Gefährdung durch wegfliegende Reifenteile oder
- Schlauchfangsicherung verhindert die mechanische Gefährdung durch unkontrolliert bewegte Druckschlauchleitungen.

4.5.3 Vermeidung von Tätigkeiten im Wirk- und Gefahrenbereich

Die Notwendigkeit des Zugriffs oder Zutritts zur Gefahrstelle kann eingeschränkt oder vermieden werden durch Einrichtungen mit Schutzfunktion, z. B.:

- durch die Positionierung von Bedienelementen außerhalb des Wirk- oder Gefahrenbereiches,
- Hilfsmittel und Verfahren zur Prozessbeobachtung an einem sicheren Standort oder
- Vermeidung des Eingriffs in Gefahrenbereiche z. B. durch automatische Zuführung, Positionierung und selbsttätiges Entfernen von Abfällen.

4.6 Organisatorische Maßnahmen

Durch organisatorische Maßnahmen wird sichergestellt, dass alle für die sichere Durchführung von Arbeiten erforderlichen personellen und sächlichen Ressourcen rechtzeitig zur Verfügung stehen, Arbeitsabläufe sicher und fachgerecht geplant und durchgeführt werden sowie Arbeitsmittel und persönliche Schutzausrüstungen bestimmungsgemäß benutzt werden. Organisatorische Maßnahmen sind betriebliche Maßnahmen und Festlegungen, z. B. zu

- Auswahl, Qualifikation und Unterweisung von Führungs- und Fachkräften,
- Planung von Arbeitsabläufen, und Erteilung von Anweisungen,
- Berechtigungen für Zugang, Nutzung, Freigabe und Tätigkeiten,
- Prüfungen von Arbeitsmitteln, Melden und Beseitigen von Mängeln,
- Schulungen und Informationsangebote,
- Kommandos, Handzeichen und Signale oder
- Auswertung von Unfallereignissen und Gesundheitsbeschwerden sowie ggf. Sachschäden und Fehlverhalten.

4.6.1 Ergänzende Maßnahmen zur Erkennbarkeit eines Gefahrenbereiches

(1) Verbleibende Gefahren müssen für die Beschäftigten deutlich erkennbar sein. Maßnahmen zur Verbesserung der Erkennbarkeit

sind z. B.:

- farbliche Gestaltung von Gefahrstellen, die eine gefahrbringende Bewegung erkennbar macht (z. B. Rotornabe an Flugzeugtriebwerken),
- optische Warneinrichtungen (z. B. Rundum- oder Warnleuchten bei Quetschgefahr durch die Bewegung von Teilen eines Arbeitsmittels),
- akustische Warneinrichtungen (z. B. Anlauf- oder Rückfahrwarneinrichtungen),
- taktile Markierungen (z. B. Abweiser, tastbare Bodenbeläge) oder
- Gefahrenhinweise und Sicherheitskennzeichnung (z. B. nicht unter schwebende Lasten treten).

(2) Die Hinweise auf Gefahren müssen deutlich wahrnehmbar sein und sollen soweit möglich nur dann aktiviert sein, wenn die Gefährdung tatsächlich wirksam ist. Ein Gewöhnungseffekt oder die dauerhafte Beeinträchtigung von Beschäftigten (z. B. durch regelmäßige akustische Warnung) ist zu vermeiden.

(3) Wenn bei Tätigkeiten mit Arbeitsmitteln die Einsicht in Gefahrenbereiche nicht zuverlässig sichergestellt ist oder die Verständigung mit anderen Beschäftigten im Wirkungsbereich erschwert ist, kann die mechanische Gefährdung durch den Einsatz von Warneinrichtungen reduziert werden. Warneinrichtungen müssen so gestaltet sein, dass ein deutlich wahrnehmbares und in seiner Bedeutung eindeutiges Warnsignal gegeben werden kann.

(4) Wenn ein Warnsignal auf das Ingangsetzen von gefahrbringenden Bewegungen hinweist, so muss die Zeit zwischen dem Signal und dem Ingangsetzen der gefahrbringenden Bewegung so bemessen sein, dass Beschäftigte ausreichend Zeit haben, den Gefahrenbereich zu verlassen oder sonstige zu ihrem Schutz vorgesehene Maßnahmen zu treffen.

4.6.2 Freigabe eines Arbeitsmittels zur Verwendung und Entziehen der Verwendung

(1) Die Pflicht des Arbeitgebers zum Verwenden sicherer Arbeitsmittel um mechanische Gefährdungen zu vermeiden, umfasst erforderlichenfalls Maßnahmen, um

1. sichere Arbeitsmittel zur Verwendung freizugeben und
2. nicht sichere Arbeitsmittel der Verwendung zu entziehen.

(2) Beispiele für das Entziehen der Verwendung von nicht sicheren Arbeitsmitteln sind:

- besondere Ereignisse wie Beinaheunfall, Unfall, Schadensfall,
- Feststellung von Mängeln bei wiederkehrenden Prüfungen,
- Meldung von Störungen oder bei Überprüfungen festgestellten Mängeln durch Beschäftigte oder
- mangelhafte Einrichtung oder Rüstung.

(3) Beispiele für die Freigabe eines sicheren Arbeitsmittels sind:

- Freigabe nach abgeschlossener Reparatur oder nach Störungsbeseitigung,
- Freigabe nach Umrüstung (besondere Maschinen - z. B. Pressen) oder
- Freigabe nach Umbau (wesentliche Veränderung oder Nachrüstung).

(4) Der Arbeitgeber legt eine Verfahrensweise fest, wie die erforderlichen Maßnahmen zum Entziehen der Verwendung von nicht sicheren Arbeitsmitteln und die Freigabe von sicheren Arbeitsmitteln in die betrieblichen Abläufe eingebunden werden. Dabei ist z. B. festzulegen,

- welche Beschäftigte beauftragt werden,
- welche Informations- und Dokumentationspflichten zu beachten sind und

- wie die Wirksamkeit der Maßnahme sichergestellt wird.

(5) Die Verfahrensweise muss allen beteiligten Beschäftigten z. B. in der Sicherheitsunterweisung zur Kenntnis gebracht werden. Durch technische und organisatorische Maßnahmen ist sicherzustellen, dass unsichere Arbeitsmittel nicht benutzt werden können.

4.6.3 Festlegen des Benutzerkreises

(1) Mechanische Gefährdungen, die auf unbefugtes Verwenden von Arbeitsmitteln oder auf mangelnde Qualifikation von Bedienern zurückzuführen sind, können durch das Festlegen des Benutzerkreises ausgeschlossen oder reduziert werden.

(2) Der Arbeitgeber trägt dafür Sorge, dass Arbeitsmittel nur von Beschäftigten benutzt werden, die aufgrund ihrer Qualifikation und Eignung für die ihnen übertragenen Aufgaben befähigt sind. Beim Festlegen des Benutzerkreises sind Verantwortung und Kompetenzen der Beteiligten eindeutig zu definieren und schriftlich festzuhalten, z. B. die Erlaubnis, genau bestimmte Tätigkeiten durchzuführen, wie

- Tätigkeiten, bei denen eine erhöhte mechanische Gefährdung besteht (z. B. Lasten anschlagen),
- besondere Betriebsarten wählen (z. B. Einrichtbetrieb),
- Maschinen einrichten, Störungen beseitigen, Alarm quittieren oder
- Freigeben eines Arbeitsmittels nach Einstell- oder Reinigungsarbeiten.

(3) Maßnahmen zur Qualifizierung von Beschäftigten sind geeignet, um mechanische Gefährdungen zu vermeiden. Sie können bei der Festlegung des Benutzerkreises verbindlich gestaltet werden. Dabei sind die theoretischen und fachlichen Inhalte der Schulungs- und Qualifikationsmaßnahmen so detailliert wie erforderlich festzulegen.

(4) Für Arbeiten, die mit besonderen Gefahren verbunden sind, oder bei komplexen Arbeitsabläufen können schriftliche Arbeitsgenehmigungen eingesetzt werden, um spezifische Gegebenheiten und Maßnahmen zu dokumentieren. Dabei werden auch die Befugnisse der beteiligten Beschäftigten festgelegt.

4.6.4 Bereitstellen von Informationen

(1) Mechanische Gefährdungen, die auf unzureichende Information von Beschäftigten zurückzuführen sind, können durch die gezielte Bereitstellung erforderlicher Informationen und Anweisungen ausgeschlossen oder reduziert werden.

Beispiele:

- Kenntlichmachen der Lage des Schwerpunktes einer Last ermöglicht ein sicheres Anschlagen am Kran ohne Pendeln oder Kippen der Last,
- Gewichtsangabe einer Last ermöglicht es, die Überlastung einer Lagereinrichtung zu vermeiden oder
- Information über den Gefahrenbereich aufgrund des Rückschlages eines Arbeitsgegenstandes (z. B. Kreissäge).

(2) Der Arbeitgeber hat zu ermitteln, welche Informationen zum Vermeiden mechanischer Gefährdungen bei der vorgesehenen Tätigkeit erforderlich sind und diese den Beschäftigten zur Verfügung zu stellen. Dabei soll der Informationsgehalt auf das individuelle Tätigkeitsspektrum der Benutzer angepasst, übersichtlich und verständlich sein sowie bedarfsgerecht zur Verfügung gestellt werden, z. B.:

- zur Verfügung stellen der Betriebsanleitung,
- Ausarbeitung einer Betriebsanweisung,
- Bereitstellen von Arbeits- und Verfahrensanweisungen,
- Notfall- und Gefahrenabwehrpläne oder
- arbeitsbegleitende elektronische Informationssysteme.

Fußnoten

- ¹ Interpretationspapier des BMA und der Länder zum Thema "Wesentliche Veränderung von Maschinen", Bek. des BMA vom 7. September 2000; BArbBl. 11/2000, S. 35.