



Sicherer Umgang mit Teleskopstaplern

Impressum

Herausgegeben von: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)
Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Intralogistik und Handel
des Fachbereichs Handel und Logistik der DGUV

Ausgabe: Juli 2023

Satz und Layout: Atelier Hauer + Dörfler, Berlin

Bildnachweis: siehe Seite 125

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

Bezug: Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter
www.dguv.de/publikationen Webcode: p208059

Sicherer Umgang mit Teleskopstaplern

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
Vorwort	6	6 Anforderungen an beteiligte Firmen und Personen	48
1 Anwendungsbereich	8	6.1 Anforderungen an Betreiberinnen und Betreiber	48
2 Unfallgeschehen und Gefährdungen	10	6.2 Anforderungen an Vermieterinnen und Vermieter	50
3 Rechtliche Rahmenbedingungen und Begriffe	14	6.3 Anforderungen an Bedienerinnen und Bediener	53
3.1 Rechtliche Rahmenbedingungen	14	6.4 Anforderungen an Prüf-, Wartungs- und Instandsetzungspersonal	54
3.2 Begriffe	19	7 Gefährdungsbeurteilung, Betriebsanweisung, Unterweisung, Einweisung	57
4 Physikalische Grundlagen zu Teleskopstaplern	21	7.1 Gefährdungsbeurteilung	58
4.1 Standsicherheit	21	7.2 Betriebsanweisung	61
4.2 Bodentragfähigkeit	27	7.3 Unterweisung, Einweisung	64
5 Technische Grundlagen zu Teleskopstaplern	30	7.4 Koordination	66
5.1 Grundlegender Aufbau	30	8 Sicherer Betrieb	67
5.2 Sicherheitseinrichtungen	35	8.1 Grundsätzliche Bestimmungen	67
5.3 Anbaugeräte	39	8.2 Zusätzliche Bestimmungen für ausgewählte Rüstzustände	78
5.4 Tragfähigkeitsdiagramme	44	8.3 Zusätzliche Bestimmungen für ausgewählte Arbeitsumgebungen	81
5.5 Kennzeichnung	46		

	Seite		Seite
9	Prüfung	93	Anhang 1
9.1	Prüfungen in Verantwortung des Herstellers	93	Muster einer Betriebsanweisung für Teleskopstapler mit Gabelzinken
9.2	Prüfungen in Verantwortung des Betreibers bzw. des Vermieters	93	Anhang 2
9.3	Dokumentation der Prüfungen	104	Muster einer Betriebsanweisung für Teleskopstapler im Kranbetrieb
9.4	Prüfbuch	105	Anhang 3
10	Instandhaltung	107	Muster einer Betriebsanweisung für Teleskopstapler im Hubarbeits- bühnenbetrieb
10.1	Gefährdungen für Instand- haltungspersonal	107	Anhang 4
10.2	Umgang mit der Mobil- hydraulik des Teleskop- staplers	108	Muster einer Betriebsanweisung für den Umgang mit Lastaufnahme- und Anschlagmitteln
10.3	Umgang mit Hydraulik- Schlauchleitungen	108	Anhang 5
11	Schlussgedanken	111	Muster für die Dokumentation der Unterweisung
12	Literatur- und Quellenverzeichnis	112	Anhang 6
			Beispielhafte Übersicht spezieller Anbaugeräte
			Anhang 7
			Tabelle zur Bestimmung erforder- licher Stütz- oder Radauflage- flächen

Vorwort

Teleskopstapler erfreuen sich in vielen Branchen, insbesondere im Bauwesen sowie in der Land- und Forstwirtschaft, aber auch im kommunalen Bereich, im Gartenbau, im Recyclingbereich, im Schrotthandel und in Häfen immer größerer Beliebtheit. Sie können durch die Kopplung mit verschiedenen Anbaugeräten eine Vielzahl unterschiedlicher Rüstzustände einnehmen. So übernimmt die Grundmaschine – bestehend aus Fahrgestell, festem oder drehbarem Oberwagen und teleskopierbarem Ausleger – in Kombination mit Gabelzinken, einer Arbeitsbühne, einer Anbauwinde oder einer Schaufel mit wenigen Handgriffen die Funktion eines Staplers, einer Hubarbeitsbühne, eines Mobilkrans oder eines Laders. Der klare Vorteil: Anstelle eines großen Fuhrparks spezieller Maschinen genügt eine Grundmaschine.

Auf der anderen Seite darf nicht vergessen werden, dass mit den vielfältigen Rüstzuständen und den jeweiligen Besonderheiten des vorhandenen Arbeitsumfelds ein breites Gefahrenpotential einhergeht. Ein sicheres Betreiben von Teleskopstaplern erfordert daher neben Fachwissen und fachspezifischem Können auch die Fähigkeit, mögliche Gefährdungen zu erkennen und geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen.

Die vorliegende DGUV Information wendet sich an Unternehmer, die Teleskopstapler betreiben oder vermieten, an Bedienerinnen und Bediener sowie an Prüf-, Wartungs- und Instandsetzungspersonal. Sie soll dem genannten Personenkreis helfen, Teleskopstapler und deren Anbaugeräte sicher zu betreiben und in einem sicheren Zustand zu halten.

Zur besseren Übersicht wurden einzelne Textabschnitte symbolisch gekennzeichnet. Durch die Kennzeichnung werden die zuvor genannten Personengruppen angesprochen und wichtige Handlungshinweise bzw. weiterführende Informationen gegeben.



Betreiber/innen, Vermieter/innen



Bediener/innen



Prüf-, Wartungs- und Instandsetzungspersonal



Handlungshinweis



Information

1 Anwendungsbereich

Teleskopstapler gehören gemäß ISO 5053-1 der Familie der Flurförderzeuge an. Für den europäischen Raum sind die entsprechenden Bau- und Ausstattungsbestimmungen insbesondere in den Normen DIN EN 1459-1 bzw. -2 und DIN EN ISO 3691-2 aufgeführt. In der Grundkonfiguration ist jeder Teleskopstapler mit Gabelzinken ausgestattet (siehe Abb. 1.1, Position 1).

Für den Bereich des Bauwesens existieren Maschinen ähnlicher Bauart, die gemäß DIN EN 474-1 und -3 gebaut werden und der Gattung der Erdbaumaschinen zugeordnet sind. Sie werden als Teleskopradlader bezeichnet und sind vorrangig für den Transport von Schüttgütern mit einer Ladeschaufel vorgesehen, wobei der Transport des Ladegutes vorwiegend durch Verfahren des Laders erfolgt. Der Ausleger befindet sich bei diesen Maschinen im Regelfall unmittelbar vor – also nicht wie beim Teleskopstapler rechts neben – der Kabine. Diese Maschinen befinden sich außerhalb des Anwendungsbereichs der vorliegenden Schrift (siehe Abb. 1.1, Position 3).

Im Hafbereich werden zum Stapeln und zum Umschlagen von Containern so genannte „Reachstacker“ eingesetzt. Sie sind mit einem Spreader ausgestattet, der die Aufnahme von Containern ermöglicht. Diese Maschinen werden in der vorliegenden Schrift nicht behandelt (siehe Abb. 1.1, Position 4).

Im land- und forstwirtschaftlichen Bereich eingesetzte Teleskopstapler müssen zusätzlich zu den grundlegenden Anforderungen an Sicherheit und Gesundheitsschutz gemäß Anhang I der Europäischen Maschinenrichtlinie 2006/42/EG auch die Anforderungen der EU-Verordnung 167/2013 erfüllen, um als land- oder forstwirtschaftliche Zugmaschine zugelassen werden zu können. In der Normenreihe der EN 1459 existiert daher ein spezieller Teil 8 „Traktoren mit veränderlicher Reichweite“, der die zusätzlichen Aspekte aus der EU-Verordnung 167/2013 beinhaltet. Diese Maschinen sind Teil der vorliegenden Schrift (siehe Abb. 1.1, Position 2).



Abb. 1.1 Anwendungsbereich dieser Schrift

2 Unfallgeschehen und Gefährdungen

So vielfältig wie die Anwendungsmöglichkeiten von Teleskopstaplern sind, so vielfältig ist auch das entsprechende Unfallgeschehen. Drei häufige Unfallarten sind:

- Kippunfälle (siehe Abb. 2.1, links)
- Anfahr-/Kollisionsunfälle (siehe Abb. 2.1, mittig)
- Absturzunfälle (siehe Abb. 2.1, rechts)



Abb. 2.1 Typische Unfallarten

Tabelle 2.1 und die nachfolgenden Beispiele 1 bis 4 zeigen einige typische Unfallursachen zu diesen Unfallarten auf. Die Maßnahmen zur Verhinderung sind detailliert in Abschnitt 8 „Sicherer Betrieb“ beschrieben.

Tabelle 2.1 Beispielhafte Unfallursachen

Beispielhafte Unfallursachen	Kipp- unfälle	Anfahr- unfälle	Absturz- unfälle
Fahren mit angehobener Last	x		
Benutzung bei zu starkem Gefälle	x		
Unzureichende Abstützung	x		
Nicht zugelassene Anbaugeräte	x		x
Keine Benutzung von PSA gegen Absturz			x
Zu geringer Abstand zu Gruben	x		
Unzureichend tragfähige Fahrwege	x		
Nicht festgelegte Verkehrswege	x	x	
Unzureichende Sicht	x	x	
Unzureichend abgesperrter Gefahrenbereich		x	

Beispiel 1

Für die Entladung eines LKW wurde ein drehbarer Teleskopstapler mit Lasthaken eingesetzt. Bei maximal ausgefahrenem Ausleger und angeschlagener Last sind die Stützen plötzlich in den Boden eingesunken. In der Folge ist der Teleskopstapler gekippt. Die Last ist auf einen Mitarbeiter gefallen. Dieser wurde schwer verletzt.

Hauptunfallursache: unzureichende Abstützung

Maßnahmen zur Verhinderung: siehe Abschnitt 8.1.7

Beispiel 2

Zum Abernten von Kirschen wurde ein Teleskopstapler mit Arbeitsbühne genutzt. Zum Unfallzeitpunkt war der Teleskoparm maximal ausgefahren und die für zwei Personen zugelassene Arbeitsbühne mit fünf Personen besetzt. Die ungünstige Lastverteilung in der Arbeitsbühne führte schließlich dazu, dass der Teleskopstapler umstürzte. Die Personen wurden schwer verletzt.

Hauptunfallursache: nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Arbeitsbühne

Maßnahmen zur Verhinderung: siehe Abschnitte 8.2.4 sowie 8.1.1

Beispiel 3

In einer Trockenhalle aufgeschüttete Hackschnitzel sollten zwecks Transport in eine Box verladen werden. Als gut die Hälfte der Hackschnitzel verladen war, begann eine zweite Person – unbemerkt vom Fahrer des Teleskopstaplers – mit der Reinigung der Trockenfläche. Der Fahrer fuhr rückwärts aus der Trockenhalle heraus und schaute dabei in die Rückspiegel. Der rechte Spiegel konnte nicht eingesehen werden, da dieser durch den Ausleger des Teleskopstaplers verdeckt war, und der linke Rückspiegel erfasste die zweite Person nicht. Während des Rückwärtsfahrens wurde die zweite Person angefahren und schwer verletzt.

Hauptunfallursache: unzureichende Sicht; nicht ausreichend abgesperrter Gefahrenbereich

Maßnahmen zur Verhinderung: siehe Abschnitt 8.1.6

Beispiel 4

Ein Teleskopstapler wurde mit einer Arbeitsbühne für Arbeiten an einer Hangsicherung eingesetzt. Die mit zwei Personen besetzte Bühne stürzte während der Arbeiten plötzlich ab. Die verwendete Arbeitsbühne war nicht für die vorhandene Grundmaschine zugelassen und passte daher nicht zum Geräteträger der Grundmaschine. Die Arbeitsbühne wurde nur in eingehängtem Zustand verwendet, eine ordnungsgemäße Verriegelung einschließlich Übernahme der Hydraulikanschlüsse wurde nicht durchgeführt. Beim Arbeiten kippte die Bühne dann durch ungünstige Lastverteilung seitlich aus dem Geräteträger weg und stürzte ab.

*Hauptunfallursache: Verwendung eines nicht zugelassenen Anbaugeräts
Maßnahmen zur Verhinderung: siehe Abschnitt 8.1.3*

3 Rechtliche Rahmenbedingungen und Begriffe

3.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Mit den entsprechenden Anbaugeräten übernimmt ein Teleskopstapler die Funktion eines Mobilkrans, einer Hubarbeitsbühne, eines Laders oder einer sonstigen Spezialmaschine. Jeder zusätzliche Rüstzustand geht mit spezifischen Gefährdungen einher. Im Vorschriften- und Regelwerk zum Arbeitsschutz finden sich neben allgemeinen Schutzzielen auch konkrete Lösungen, um diesen Gefährdungen entgegenzuwirken und die Risiken zu minimieren. Tabelle 3.1 zeigt für ausgewählte Rüstzustände einen nicht abschließenden Überblick über das zu beachtende spezifische Vorschriften- und Regelwerk. Für bestimmte Teilaspekte wie die Qualifizierung des Bedienpersonals oder die Prüfung der Arbeitsmittel existieren weitere Bestimmungen (z. B. DGUV Grundsatz 308-009 „Qualifizierung und Beauftragung der Fahrerinnen und Fahrer von geländegängigen Teleskopstaplern“ oder DGUV Grundsatz 309-001 „Prüfung von Kranen“).

Tabelle 3.1 Vorschriften- und Regelwerk für den Betrieb von Teleskopstaplern

Grundmaschine mit	Gabelzinken	Lasthaken	Winde	Schau-fel	Bühne	Greifer
ArbSchG	x	x	x	x	x	x
ArbStättV	x	x	x	x	x	x
BetrSichV	x	x	x	x	x	x
TRBS 2111-1	x	x	x	x	x	x
FeV/StVO/StVZO/FZV ¹	x	x	x	x	x	x
DGUV Vorschrift 1	x	x	x	x	x	x
DGUV Vorschrift 38 ²	x	x	x	x	x	x
DGUV Vorschrift 52 bzw. 53		x ³	x ³			
DGUV Vorschrift 54 bzw. 55			x			
DGUV Vorschrift 67, 68 bzw. 69	x					
DGUV Regel 109-017						x
DGUV Regel 100-500; 2.10 DGUV Regel 100-501					x	
DGUV Regel 100-500; 2.12 DGUV Regel 100-501				x		
DGUV Information 208-019					x	
DGUV Information 209-013		x	x			

¹ Diese straßenverkehrsrechtlichen Verordnungen gelten beim Einsatz im Straßenverkehr.

² Diese Unfallverhütungsvorschrift greift, wenn es sich bei der Tätigkeit um Bauarbeiten handelt.

³ Bei Teleskopstaplern mit drehbarem Oberwagen, die mit Anbauwinden oder Lasthaken ausgerüstet sind, sind abweichend von Teleskopstaplern mit starrem Oberwagen zusätzlich die Prüfvorschriften für Mobilkrane zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 9).

ArbSchG: Das Arbeitsschutzgesetz dient dazu, die Sicherheit und die Gesundheit der Beschäftigten durch Maßnahmen des Arbeitsschutzes zu sichern und zu verbessern. Aus dem ArbSchG ergeben sich zentrale Pflichten für Arbeitgeber – zum Beispiel die Pflicht zur Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung (vgl. Abschnitt 7) – und Mitwirkungspflichten für Beschäftigte. Dem ArbSchG sind mehrere Verordnungen (z. B. ArbStättV und BetrSichV) angegliedert.

ArbStättV: Die Arbeitsstättenverordnung dient dazu, die Sicherheit und die Gesundheit der Beschäftigten beim Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten sicherzustellen. Baustellen werden auch als Arbeitsstätte betrachtet. Die ArbStättV wird durch Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) konkretisiert. Für den Einsatz von Teleskopstaplern ist insbesondere die ASR A1.8 „Verkehrswege“ von Bedeutung.

BetrSichV: Die Betriebssicherheitsverordnung dient dazu, Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Verwendung von Arbeitsmitteln sicherzustellen. Teleskopstapler und Anbaugeräte sind Arbeitsmittel. Die allgemeinen Schutzziele der BetrSichV werden durch Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) konkretisiert. Hier ist insbesondere die TRBS 2111-1 „Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen beim Verwenden von mobilen Arbeitsmitteln“ zu nennen.

TRBS 2111-1: Die TRBS 2111-1 enthält Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen beim Verwenden von mobilen Arbeitsmitteln. Im Anhang werden konkrete Maßnahmen gegen die Gefährdung von Beschäftigten auf Baustellen durch Rückwärtsfahren mit eingeschränkter Sicht aufgeführt. Dort wird u. a. ein konkretes Beispiel mit einem Teleskopstapler behandelt.

FeV/StVO/StVZO/FZV: Die Verordnungen zum Straßenverkehrsgesetz (StVG) enthalten neben Vorgaben zum Verhalten im Straßenverkehr u. a. Anforderungen an die Qualifikation der Verkehrsteilnehmer/innen (Fahrerlaubnis) und die Beschaffenheit der Fahrzeuge.

DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“: Die DGUV Vorschrift 1 ist eine zentrale Unfallverhütungsvorschrift, die insbesondere verschiedene Pflichten für Unternehmer und Versicherte enthält.

DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“: Die DGUV Vorschrift 38 enthält neben Regelungen zu Leitung und Aufsicht Vorgaben zur Standsicherheit und Tragfähigkeit baulicher Anlagen. Sie enthält außerdem Bestimmungen zum Betrieb von selbstfahrenden Arbeitsmitteln und Fahrzeugen, Sicherheitsmaßnahmen gegen Absturz sowie Vorgaben für Verkehrswege, Arbeitsplätze und -verfahren.

DGUV Vorschrift 52 bzw. 53 „Krane“: Die DGUV Vorschrift 52 bzw. 53 enthält insbesondere Prüf- und Betriebsvorschriften für Krane. Sie gilt beim Einsatz von Teleskopstaplern, die „wie ein Mobilkran“ betrieben werden (= Grundmaschine mit Lasthaken oder mit Anbauwinde). Die Inhalte decken sich teils mit dem staatlichen Vorschriften- und Regelwerk. So sind z. B. die Prüfvorschriften nach den §§ 25-28 der DGUV Vorschrift 52 bzw. 53 inhaltlich durch § 14 BetrSichV und Abschnitt 1 Anhang 3 der BetrSichV abgedeckt. Der DGUV Grundsatz 309-001 „Prüfung von Kranen“ konkretisiert u. a. die Prüfung von Kranen im Verantwortungsbereich des Betreibers.

DGUV Vorschrift 54 bzw. 55 „Winden, Hub- und Zuggeräte“: Die DGUV Vorschrift 54 bzw. 55 enthält u. a. Prüf- und Betriebsvorschriften für Winden, Hub- und Zuggeräte. Beim Einsatz von Anbauwinden an Teleskopstaplern sind diese Prüfvorschriften der DGUV Vorschrift 54 bzw. 55 zu berücksichtigen.

DGUV Vorschrift 67, 68 bzw. 69 „Flurförderzeuge“: Die DGUV Vorschrift 67, 68 bzw. 69 enthält unter anderem Betriebsvorschriften für Flurförderzeuge. Die im Basiszustand mit Gabelzinken ausgerüstete Grundmaschine ist ein Flurförderzeug und unterliegt somit der DGUV Vorschrift 67, 68 bzw. 69. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die Anforderungen zur Beauftragung von Bedienpersonen gemäß § 7 Abs. 1 zu berücksichtigen. Zugehörige Empfehlungen für eine angemessene Qualifizierung nennt der

DGUV Grundsatz 308-009 „Qualifizierung und Beauftragung der Fahrerinnen und Fahrer von geländegängigen Teleskopstaplern“.

DGUV Regel 109-017 „Betreiben von Lastaufnahmemitteln und Anschlagmitteln im Hebezeugbetrieb“: Die DGUV Regel 109-017 findet Anwendung auf das Betreiben von Lastaufnahmemitteln und Anschlagmitteln im Hebezeugbetrieb. Für das Anschlagen von Lasten existieren zusätzliche Informationen in der DGUV Information 209-013 „Anschläger“.

DGUV Regel 100-500 und 100-501 Kapitel 2.10 „Betreiben von Hebebühnen“: Das Kapitel 2.10 der DGUV Regel 100-500 bzw. 100-501 findet Anwendung auf das Betreiben von Hebebühnen, zu denen auch fahrbare Hubarbeitsbühnen zählen. Die Kombination aus Grundmaschine und Arbeitsbühne gilt als Hubarbeitsbühne. Zusätzliche Informationen finden sich in der DGUV Information 208-019 „Sicherer Umgang mit fahrbaren Hubarbeitsbühnen“.

DGUV Regel 100-500 und 100-501 Kapitel 2.12 „Betreiben von Erdbaumaschinen“: Das Kapitel 2.12 der DGUV Regel 100-500 bzw. 100-501 findet Anwendung auf das Betreiben von Erdbaumaschinen. Wenn ein Teleskopstapler mit einer Schaufel ausgerüstet wird, um Lade- oder Erdarbeiten zu verrichten, wird er „wie eine Erdbaumaschine“ betrieben.

3.2 Begriffe

Bestimmungsgemäße Verwendung: Eine Maschine wird bestimmungsgemäß verwendet, wenn sie in Übereinstimmung mit den in der Betriebsanleitung des Herstellers zur Verfügung gestellten Informationen eingesetzt wird.

Gefahrbereich: Als Gefahrbereich ist die Umgebung des Teleskopstaplers definiert, in der Personen durch arbeitsbedingte Bewegungen des Teleskopstaplers, seiner Arbeits-einrichtungen und seiner Anbaugeräte sowie durch ausschwingendes oder herabfallendes Ladegut erreicht werden können.

Kippkante: Kippkanten sind gedachte Linien, die durch die Aufstandspunkte eines Teleskopstaplers verlaufen (Radaufstandspunkt oder Mitte der Stütze).

Kippmoment: Ein Kippmoment ist ein Moment, das die Kippgefahr eines Körpers um eine betrachtete Kippkante begünstigt. Kippmomente ergeben sich zum Beispiel durch über die Kippkante hinausragende Teile des Teleskopstaplers, Anbaugeräte und Lasten.

Sicherheitsrelevanter Mangel: Ein sicherheitsrelevanter Mangel liegt vor, wenn aufgrund des Mangels Beschäftigte oder Dritte gefährdet werden können.

Stand der Technik: Unter dem Stand der Technik versteht man den Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Erreichung einer Maßnahme oder Vorgehensweise zum Schutz der Gesundheit und zur Sicherheit der Beschäftigten gesichert erscheinen lässt (siehe EmpfBS 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“). Bei Arbeitsmitteln ist zwischen einem Stand der Technik in Bezug auf das Inverkehrbringen und einem Stand der Technik in Bezug auf die Verwendung zu unterscheiden. Der Stand der Technik in Bezug auf das Inverkehrbringen richtet sich an den Hersteller und wird typischerweise in Normen beschrieben (Binnenmarktrecht). Der Stand der Technik in Bezug auf die Verwendung

richtet sich dagegen an den Betreiber. Schutzmaßnahmen zur sicheren Verwendung von Arbeitsmitteln nach dem Stand der Technik werden primär durch die BetrSichV und die zugehörigen TRBS sowie durch DGUV Vorschriften, DGUV Regeln und DGUV Informationen beschrieben.

Standmoment: Ein Standmoment ist ein Moment, das dem Kippen eines Körpers um eine betrachtete Kippkante entgegenwirkt.

Stationärer Zustand: Im stationären Zustand arbeitet die Maschine abgestützt oder auf Rädern stehend, also ohne auf dem Boden verfahren zu werden.

Zur Prüfung befähigte Person: Eine zur Prüfung befähigte Person ist eine Person, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse zur Prüfung der Arbeitsmittel verfügt (siehe § 2 Abs. 6 BetrSichV). Die drei Kriterien Berufsausbildung, Berufserfahrung und zeitnahe berufliche Tätigkeit sind in der TRBS 1203 „Zur Prüfung befähigte Personen“ näher definiert.

4 Physikalische Grundlagen zu Teleskopstaplern

4.1 Standsicherheit

Die Sicherheit von Teleskopstaplern hängt wesentlich von der Standsicherheit ab. Sie ist das konstruktiv vorgegebene Maß an Sicherheit gegen Umkippen.

4.1.1 Kippkanten

Von besonderer Bedeutung für die Standsicherheit sind die so genannten Kippkanten, um die herum Kipp- und Standmomente wirken. Um ein Kippen zu verhindern, muss die Summe der Kippmomente um die betrachtete Kippkante stets kleiner als die Summe der Standmomente sein. Durch die Verbindung aller Kippkanten ergibt sich ein geschlossener Kurvenzug, der ein Drei- oder Viereck bildet (siehe Abb. 4.1). Steht ein Teleskopstapler auf seinen vier Rädern, liegt in der Regel ein schief im Raum liegendes Dreieck vor, das durch die Radaufstandspunkte der beiden Vorderräder und den Aufhängungspunkt der pendelnd gelagerten Hinterachse definiert ist (gelbes Dreieck in Abb. 4.1). Kann die Pendelachse allerdings blockiert werden



- Standsicherheitsdreieck (Pendelachse frei)
- Standsicherheitsviereck (Pendelachse verriegelt)

Abb. 4.1 Standsicherheitsdreieck bzw. -viereck

(vgl. Abschnitt 5.2.5), verlaufen die Kippkanten durch die Radaufstandspunkte der Hinterräder, sodass sich wieder ein Viereck in der Bodenebene ergibt (rotes Viereck in Abb. 4.1). Grundsätzlich bietet eine Vierpunktabstützung eine höhere Standsicherheit als eine Dreipunktabstützung.

Es herrscht Standsicherheit, wenn die Projektion des Gesamtschwerpunkts aus Teleskopstapler und Last im Standsicherheitsdreieck bzw. -viereck liegt (blauer Bereich in Abb. 4.2). Bewegt sich die Projektion des Schwerpunkts über eine der Kippkanten hinaus (roter Bereich in Abb. 4.2), kippt die Maschine über die entsprechende Kante um.

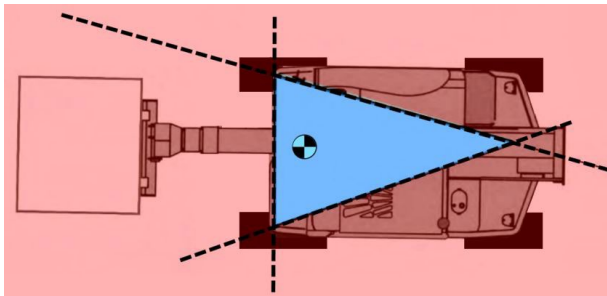


Abb. 4.2 Die Projektion des Gesamtschwerpunkts liegt im Standsicherheitsdreieck

4.1.2 Kippen nach vorne

Um das Kippen nach vorne zu verstehen, stelle man sich eine Wippe vor (siehe Abb. 4.3). Der Teleskopstapler wird entlang der Kippkante durch die Aufstandspunkte der Vorderräder in einen roten und einen blauen Körper aufgetrennt. Die Gewichtskräfte der abgetrennten Teile sind zur Kippkraft F_{Kipp} und zur Standkraft F_{Stand} zusammengefasst. Sie greifen am zugehörigen Schwerpunkt des roten und blauen Körpers an. Mit den Hebelarmen l_{Kipp} und l_{Stand} ergibt sich ein Kipp- und ein Standmoment um die Kippachse.

Es muss stets gelten:

$$F_{Kipp} \cdot l_{Kipp} < F_{Stand} \cdot l_{Stand} \quad (4.1)$$

Die Massenverteilung, die Lagen der Schwerpunkte und die entsprechenden Hebelarme l_{Kipp} und l_{Stand} verändern sich beim Neigen oder Teleskopieren des Auslegers kontinuierlich. Diese Zusammenhänge sind in den Tragfähigkeitsdiagrammen bereits berücksichtigt. Bewegt sich die Last im zulässigen Bereich der Tragfähigkeitsdiagramme, wird im kipp sicheren Bereich gearbeitet. Da das Einhalten der Tragfähigkeitsdiagramme vom Zutun der Bedienungsperson abhängt, sind heutige Teleskopstapler mit verpflichtenden Hilfsystemen ausgestattet, die im stationären Zustand das aktuelle Lastmoment anzeigen und im kritischen Fall begrenzen (vgl. Abschnitte 5.2.1 und 5.2.2).

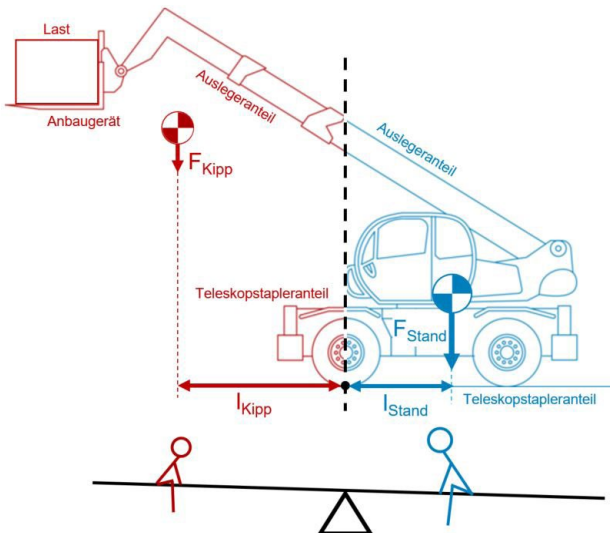


Abb. 4.3 Beispiel für Kipp- und Standmoment (im stationären Zustand)

4.1.3 Kippen zur Seite

Seitliches Kippen wird insbesondere durch die folgenden Einflüsse begünstigt:

- Bodenneigungen quer zur Fahrtrichtung
- Fahren mit angehobenem Ausleger
- Kurvenfahrten
- Pendelnde Lasten
- Wind

Einfluss von Bodenneigungen und Fahren mit angehobenem Ausleger

Bodenneigungen quer zur Fahrtrichtung verschieben die Projektion des Gesamtschwerpunkts zur talseitigen Kippkante. Dieser Effekt ist umso stärker ausgeprägt, je höher der Ausleger angehoben ist (siehe Abb. 4.4). Die gleiche Verschiebung x wird dann bereits bei einer geringeren Neigung erreicht.

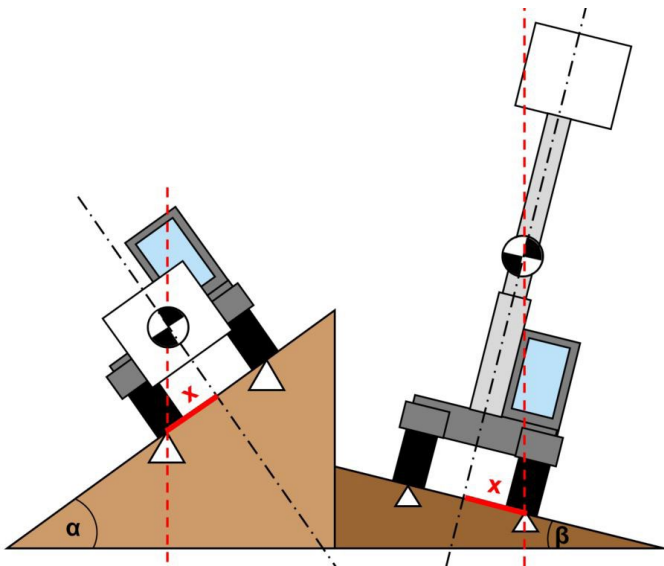


Abb. 4.4 Erhöhte Kippgefahr durch Bodenneigung und angehobenen Ausleger

Einfluss von Kurvenfahrten

Bei einer Kurvenfahrt mit der Geschwindigkeit v wirkt auf den Gesamtschwerpunkt neben der Gewichtskraft F_G auch die Fliehkraft F_F (siehe Abb. 4.5). Die beiden Kräfte bilden mit den Hebelarmen x und h ein Standmoment und ein Kippmoment um die kurvenäußere Kippkante. Für das Kippmoment gilt:

$$M_{Kipp} = h \cdot F_F = h \cdot m_{gesamt} \cdot \frac{v^2}{r} \quad (4.2)$$

Um das Kippmoment klein zu halten, sind große Kurvenradien, geringe Hubhöhen (= geringe Gesamtschwerpunkthöhe h) und insbesondere geringe Geschwindigkeiten erforderlich.



Handlungshinweis

Fahren Sie in Kurven stets mit angepasster Geschwindigkeit! Eine Verdopplung der Geschwindigkeit bewirkt bereits eine Vervierfachung des Kippmoments.

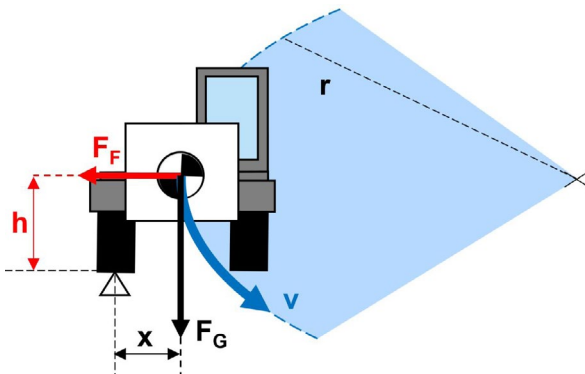


Abb. 4.5 Kippgefahr durch Fliehkraft bei der Kurvenfahrt

Einfluss von pendelnden Lasten und Wind

Beim Lastpendeln verschiebt sich der Gesamtschwerpunkt mit der Pendelbewegung der Last. Wird bereits in der Nähe einer Kippkante gearbeitet (siehe Abb. 4.6), ist ein Kippen wahrscheinlich. Windbedingte Kippmomente hängen von der Angriffsfläche der Last, der Windstärke (Windgeschwindigkeit) und der Hubhöhe ab.

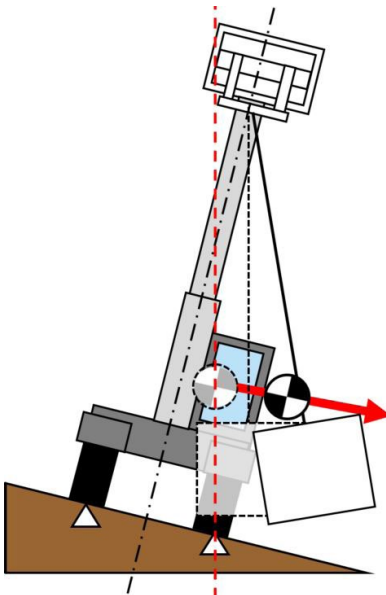


Abb. 4.6
Kippgefahr durch pendelnde Last und Wind

Die vorgeschriebenen Hilfssysteme, die das aktuelle Lastmoment anzeigen und im kritischen Fall begrenzen (vgl. Abschnitte 5.2.1 und 5.2.2), wirken bei starren Teleskopstaplern nur in Längsrichtung, können die Gefahr des seitlichen Kippens daher überhaupt nicht reduzieren. Aber auch bei drehbaren Teleskopstaplern können die zuvor aufgeführten Einflüsse nicht erfasst werden, da die Systeme darauf basieren, dass die Teleskopstapler nivelliert sind und sich im stationären Zustand (abgestützt oder auf Rädern stehend) befinden.

4.2 Bodentragfähigkeit

Ein weiterer Aspekt der Standsicherheit ist die sichere Aufstellung auf dem Boden, dessen Tragfähigkeit in der Regel nicht bekannt ist. Bei Arbeitsstellen im Freien kann sie anhand von Tabellenwerken (z. B. DIN 1054:1976-11 „Zulässige Belastung des Baugrunds“, siehe Tabelle 4.1) näherungsweise abgeschätzt werden.

Tabelle 4.1 Zulässige Bodenpressungen gemäß DIN 1054:1976-11

Beschreibung des Bodens	Zulässige Bodenpressung in kN/m ²
A) Angeschütteter, nicht künstlich verdichteter Boden	0–100
B) Gewachsener, offensichtlich unberührter Boden	
1 Schlamm, Moor, Torf	0
2 Nicht bindiger, ausreichend fest gelagerter Boden	150–200
3 Bindiger Boden:	
• Weicher bindiger Boden (feuchter Lehm)	40
• Steifer bindiger Boden (trockener Lehm)	100
• Halbfester bindiger Boden (Ton, Mergel)	200
• Fester bindiger Boden (Gips, Sandstein)	300
4 Fels, unverwittert mit geringer Klüftung, in günstiger Lagerung	1500–3000

Die Hersteller geben an den jeweiligen Stützen bzw. in der Betriebsanleitung eine maximale Stütz- bzw. Radaufstandskraft an. Diese maximalen Kräfte liegen nicht ständig an. Sie ändern sich mit der Stellung des Auslegers, ggf. dem Drehwinkel des Oberwagens, der mitgenommenen Last und anderen angreifenden Kräften. Da der Arbeitsbereich des Teleskopstaplers festgelegt ist und in der Regel nicht ohne hohen Aufwand zwangsläufig begrenzt werden kann, muss zur Berechnung der Bodenpressung immer die maximale Stütz- oder Radaufstandskraft zum Ansatz kommen.

Der Teleskopstapler ist sicher aufgestellt, wenn an allen Stützen/Rädern die aus der maximalen Stütz- oder Aufstandskraft resultierende Bodenpressung kleiner als die zulässige Bodenpressung ist (siehe Formel 4.3). Überschreitet die Bodenpressung die Bodentragfähigkeit, sinkt die Stütze oder das Rad in den Boden ein, sodass sich der Teleskopstapler aus dem Lot neigt. Mit zunehmender Neigung der Maschine verschiebt sich die Projektion des Gesamtschwerpunkts in Richtung der betreffenden Kippkante, im Worst-Case-Szenario auch darüber hinaus.

$$\frac{\text{maximale Stütz- oder Aufstandskraft}}{\text{Stützenfläche oder Radaufstandsfläche}} \leq \text{zulässige Bodenpressung} \quad (4.3)$$

Beispiel 1

Die maximale Stützkraft einer Stütze beträgt nach Herstellerangabe 120 kN. Der Stützteller besitzt eine Fläche von 350 cm² (= 0,035 m²). Ist eine standsichere Aufstellung möglich?

Es ergibt sich eine Bodenpressung von $120 \text{ kN} / 0,035 \text{ m}^2 = 3430 \text{ kN/m}^2$. Ein Blick in die Tabelle 4.1 zeigt, dass diese Bodenpressung weit oberhalb der zulässigen Bodenwerte liegt. Eine standsichere Aufstellung ist nicht möglich!

Beispiel 2

Wie groß muss der Unterbau jeder einzelnen Stütze sein, wenn die Maschine aus Bsp. 1 auf einen halbfesten, bindigen Boden (Tragfähigkeit = 200 kN/m^2) aufgestellt werden soll?

Durch Umstellung der Gleichung (4.3) und Einsetzen der gegebenen Werte ergibt sich eine Mindestfläche je Stütze von $120 \text{ kN} / (200 \text{ kN/m}^2) = 0,6 \text{ m}^2$ (= 6000 cm^2). Eine Unterlegplatte mit den Abmessungen $80 \text{ cm} \times 80 \text{ cm}$ würde diese Anforderung erfüllen.

In Anhang 7 befindet sich eine weitere Berechnungshilfe.

5 Technische Grundlagen zu Teleskopstaplern

5.1 Grundlegender Aufbau

Die Hauptbestandteile eines Teleskopstaplers sind:

- Unterwagen
 - Rahmen
 - Abstützungen zur Erhöhung der Standsicherheit (nicht zwingend vorhanden)
 - Achsen
 - Räder/Reifen
- Oberwagen (starr oder drehbar)
 - Kabine mit Stellteilen
 - Teleskopausleger (meist mehrstufig)
 - Schnellwechseinrichtung (Geräteträger) für die Ankopplung von Anbaugeräten
- Antriebssystem, Kraftstoffsystem (Verbrennungsmotor, Tank, Leitungen usw.)
- Lenksystem
- Ölhdraulik-System (Tank, Pumpe, Motor, Ventile usw.)

5.1.1 Unterwagen

Der Unterwagen, auch als Chassis oder Fahrgestell bezeichnet, ist der Grundrahmen (tragende Teil) des Teleskopstaplers. Der Unterwagen beinhaltet die Antriebskomponenten.

5.1.2 Oberwagen

Je nach Bauart unterscheidet man zwischen Teleskopstaplern mit starrem oder drehbarem Oberwagen (Abb. 5.1). Vereinfacht wird auch von starren oder drehbaren Teleskopstaplern gesprochen. Ein Teleskopstapler gilt als starr, wenn sein Oberwagen zu beiden Seiten der Fahrzeuglängsachse bauartbedingt nicht mehr als 5° drehbar ist. Ist eine Drehung darüber



Abb. 5.1 Starrer Teleskopstapler (links), drehbarer Teleskopstapler (rechts)

hinaus möglich, liegt ein drehbarer Teleskopstapler vor. Damit sich der drehbare Oberwagen beim Transport nicht bewegt, wird er mithilfe eines Steckbolzens mit dem Unterwagen verbolzt (Drehkranz-Arretierung).

5.1.3 Abstützungen

Abstützungen sind Teil des Unterwagens und erhöhen die Standsicherheit. Die Bodenplatte einer Abstützung wird als Stützenteller bezeichnet. Drehbare Teleskopstapler besitzen vier Abstützungen, die je nach Ausstattung die Funktion eines automatischen Niveausausgleichs bieten. Starre Teleskopstapler sind häufig ohne Stützen oder optional mit zwei Stützen im Frontbereich erhältlich. Jede Stütze hat eine maximal zulässige Stützkraft, auf die mit Hinweisschildern an den Stützen hingewiesen wird.

5.1.4 Achsen

Die Hinterachsen von Teleskopstaplern sind grundsätzlich als Pendelachse ausgeführt. Bei einigen Maschinen ist die Vorderachse ebenfalls pendelnd gelagert. Dadurch ergibt sich insbesondere bei starren Teleskopstaplern die Möglichkeit des seitlichen Niveausausgleichs (vgl. Abschnitt 5.2.4). Damit das Achspendeln im Betrieb nicht zu einem Nachteil im Hinblick auf die Standsicherheit führt, können bzw. müssen die Pendelachsen arretiert werden (siehe auch Abschnitt 5.2.5).

5.1.5 Kabine mit Stellteilen

Die Kabine eines Teleskopstaplers hat mehrere Funktionen. Sie schützt die Bedienperson im Falle eines Umkippens des Teleskopstaplers (ROPS: Roll-Over-Protection-System) und vor herabfallenden Gegenständen (FOPS: Falling-Object-Protection-System). Außerdem schützt sie die Bedienperson vor Witterungseinflüssen. Im Inneren der Kabine befinden sich diverse Stellteile und Anzeigen, die das Steuern und Überwachen der Maschine ermöglichen. Die Ausführung und Anordnung dieser Joysticks, Steuerhebel, Wahlschalter und Displays unterscheidet sich von Hersteller zu Hersteller.

Die Auswahl der unterschiedlichen Betriebsarten erfolgt zum Beispiel über das Betätigen eines Betriebsarten-Wahlschalters (siehe Abb. 5.2):

- Bei der Betriebsart „Straßenfahrt“ (0) sind neben den Drehbewegungen des Oberwagens (sofern kein starrer Aufbau) die Bewegungen des Auslegers und der Stützeinrichtungen blockiert. Zudem ist nur die Vorderadlenkung wirksam und alle anderen Lenkungsarten sind gesperrt.
- In der Betriebsart „Baustelle“ (1) sind alle Maschinenbewegungen freigegeben.
- Die Betriebsart „Arbeitsbühne“ (2) ist für das bestimmungsgemäße Heben von Personen vorgesehen. Die Steuerung des Teleskopauslegers ist in diesem Fall von der Bühne aus möglich, während die Stellteile in der Kabine (mit Ausnahme der Notsteuerung zum Absenken der Arbeitsbühne im Notfall) gesperrt sind.

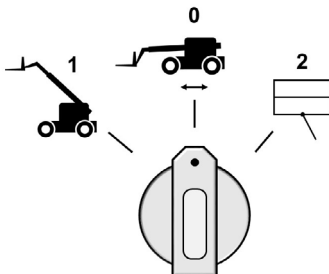


Abb. 5.2
Beispiel eines Betriebsarten-Wahlschalters

5.1.6 Teleskopausleger

Der Teleskopausleger ist direkt rechts neben der Kabine montiert. Der Auslegerzylinder ermöglicht das Anheben und Absenken. Das Aus- und Einteleskopieren erfolgt über Teleskopzylinder bzw. über Lastketten. Je nach Maschinengröße besitzt der Ausleger eine Vielzahl an Teleskopstufen. Der Neige- bzw. Kippzylinder, der den Kopf des Auslegers mit dem Geräteträger verbindet, sorgt für das Ein- und Auskippen des Geräteträgers.



Handlungshinweis

Je nach Stellung des Teleskopauslegers ist die Sicht zur rechten Seite erheblich eingeschränkt! Beachten Sie die Maßnahmen in Abschnitt 8.1.6.

Im Gegensatz zu den Autokranen lässt die Produktnorm von Teleskopstaplern (siehe DIN EN 1459-1 und DIN EN 1459-2) Absinkraten zu, d. h. im angehobenen Zustand darf der Teleskopausleger innerhalb festgelegter zeitlicher und räumlicher Grenzen absinken. Dies kann z. B. während Montagearbeiten, die ein längeres, sicheres Halten einer Last erfordern, zu gefährlichen Zwischenzuständen führen.



Handlungshinweis

Absinkraten im Zuge der Beschaffung beachten (siehe Abschnitt 7.1.1)!

5.1.7 Geräteträger mit Schnellwechselsystem

Der Geräteträger, auch als Trägerplatte bezeichnet, befindet sich am Auslegerkopf und ist die unmittelbare Schnittstelle zu den Anbaugeräten. Die Ankopplung der Anbaugeräte wird durch Schnellwechselsysteme (SWS) ermöglicht, deren Verriegelung entweder hydraulisch- oder manuell-mechanisch betätigt wird.

5.1.8 Lenksystem

Neben der bekannten Vorderradlenkung sind bei Teleskopstaplern zusätzlich noch die Allradlenkung- und der Hundegang möglich (siehe Abb. 5.3). Bei der Allradlenkung schlagen die Räder der Vorder- und Hinterachse in entgegengesetzte Richtungen ein. Hierdurch wird ein enger Kurvenradius möglich, die Maschine lässt sich auch in engen Bereichen einfach steuern. Bei der Hundeganglenkung werden durch den Lenkeinschlag in der Fahrerkabine alle vier Räder in die gleiche Richtung ausgelenkt. Auf diese Weise laufen die Hinterräder bei der Geradeausfahrt nicht in den gleichen Spuren wie die Vorderräder, sodass z. B. der Bildung von Spurrinnen vorgebeugt wird. Der Hundegang wird auch als Diagonallenkung oder Krabbengang bezeichnet.

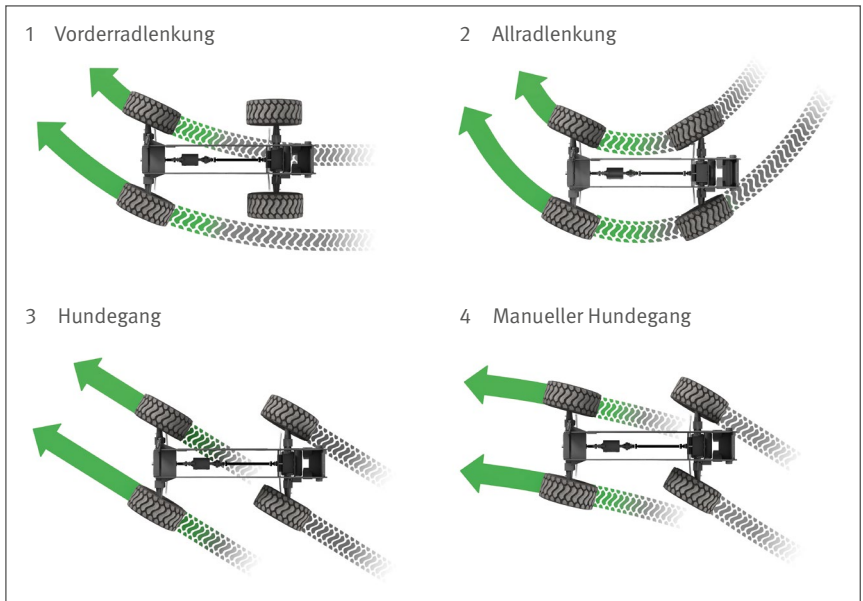


Abb. 5.3 Vorderradlenkung, Allradlenkung, Diagonallenkung (von links nach rechts)

5.2 Sicherheitseinrichtungen

Teleskopstapler verfügen über vorgeschriebene und optionale Sicherheitseinrichtungen, die die Bedienperson beim sicheren Betrieb unterstützen sollen. Nur wer die Funktionsweise der Einrichtungen kennt, versteht auch ihre Grenzen.

5.2.1 Lastmomentanzeige und Lastmomentbegrenzung für starre Teleskopstapler

Seit Mitte der siebziger Jahre verfügen starre Teleskopstapler über Systeme, die das Lastmoment in Längsrichtung anzeigen, um einem Kippen nach vorne entgegen wirken zu können. Alle neu in den Verkehr gebrachten Maschinen besitzen seit September 2010 zusätzlich ein System zur Begrenzung des Lastmoments in Längsrichtung (vgl. DIN EN 15000).

Für Maschinen, die vor September 2010 in den Verkehr gebracht wurden, ist zu prüfen, ob eine Nachrüstung der Lastmomentbegrenzung möglich ist.

Es ist zu unterscheiden zwischen dem Stand der Technik in Bezug auf das Inverkehrbringen und dem Stand der Technik in Bezug auf die Verwendung von Teleskopstaplern. Aus dem Voranschreiten des Stands der Technik in Bezug auf das Inverkehrbringen ergibt sich keine zwangsläufige Nachrüstverpflichtung für Betreiber von vor September 2010 in den Verkehr gebrachten Teleskopstaplern. Die nach dem Stand der Technik sichere Verwendung älterer Teleskopstapler kann im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung auch über ergänzende Schutzmaßnahmen unter Anwendung des TOP-Prinzips oder sogar durch die Einschränkung des Verwendungsbereichs der Maschine gewährleistet werden (siehe EmpfBS 1114).

Die Lastmomentanzeige (englisch: longitudinal load moment indication, LLMI) warnt die Bedienperson in mehreren Stufen optisch und akustisch vor Kipp- und Überlastungsgefahr. Es erfolgt eine optische und akustische Warnung, wenn das Lastmoment sich bis auf 90 % der vom Hersteller

zugelassenen Standsicherheits- oder Belastungsgrenze nähert. Sobald 100 % der Standsicherheits- oder Belastungsgrenzen erreicht wurden, kommt es zu weiteren optischen und akustischen Warnungen, die sich von den vorherigen Warnungen unterscheiden.

Die Lastmomentbegrenzung (englisch: longitudinal load moment control, LLMC) verhindert, dass eine unzulässig schwere Last angehoben werden kann. Zudem bewirkt sie, dass beim Überschreiten des zulässigen Lastmomentes alle Lastmoment vergrößernden Bewegungen automatisch abgeschaltet werden. Nach Ansprechen der Lastmomentbegrenzung sind nur noch Lastbewegungen möglich, die das Lastmoment und damit die Kippgefahr reduzieren, bis sich dieses wieder in den vom Hersteller vorgegebenen Bereich befindet.

Wichtig: LLMI und LLMC wirken nur in Längsrichtung und können die Gefahr des seitlichen Kippens nicht begrenzen. Sowohl LLMI als auch LLMC funktionieren nur im stationären Zustand, d. h. Trägheitskräfte werden nicht berücksichtigt. Das LLMI-System geht zudem von einem tragfähigen, ebenen Boden bzw. einem nivellierten Zustand der Maschine aus.

5.2.2 Lastanzeige- und Lastbegrenzungseinrichtung für drehbare Teleskopstapler

Bei drehbaren Teleskopstaplern spricht man von der Lastanzeige- (englisch: load indication device, LID) und der Lastbegrenzungseinrichtung (englisch: load limitation device, LLD). LID und LLD funktionieren vom Grunde her wie LLMI und LLMC, wirken jedoch nicht nur in Längs-, sondern in jede Richtung.

Wichtig: Auch LID und LLD arbeiten nur im stationären Zustand zuverlässig. Die Systeme gehen ebenfalls von einem tragfähigen, ebenen Boden bzw. einer nivellierten Aufstellung der Maschine aus.

5.2.3 Automatische Anbaugeräteerkennung

Einige Hersteller bieten die Möglichkeit der automatischen Anbaugeräteerkennung an, die auf der RFID-Technologie (aus dem Englischen: radio-frequency identification) basiert. Dazu wird der Geräteträger mit einem Lesegerät und das Anbaugerät an entsprechender Stelle mit einem Transponder versehen, der einen kennzeichnenden Code enthält. Bei der Ankopplung des Anbaugeräts wird die Ausleseeinheit durch elektromagnetische Wellen mit dem Transponder gekoppelt und der Transponder-Code an das Auslesegerät übertragen. Auf diese Weise wird das montierte Anbaugerät erkannt und nach Bestätigung durch die Bedienperson das LLMI/LLMC- bzw. LID/LLD-System entsprechend dem hinterlegten Tragfähigkeitsdiagramm angepasst.

5.2.4 Niveausgleich

Beim Niveausgleich handelt es sich um ein System zum Ausgleich der Geländeneigung zwecks Verbesserung der seitlichen Standsicherheit. Das System wird bei starren Teleskopstaplern eingesetzt und bedingt eine pendelnde Vorderachse. Durch hydraulische Zylinder zwischen Rahmen und Pendelachse wird der Teleskopstapler horizontal ausgerichtet, um Neigungen von bis zu 10 % auszugleichen (siehe Abb. 5.4, Seite 38). Bei drehbaren Teleskopstaplern erfolgt der Niveausgleich durch eine entsprechende (oft automatische) Ansteuerung der Abstützungen.



Abb. 5.4 Niveauausgleich

5.2.5 Achsverriegelung

Bei starren Teleskopstaplern ist die Achsverriegelung der pendelnden Hinterachse optional erhältlich. Ist die Vorderachse zusätzlich mit einem Niveauausgleichssystem ausgestattet, also ebenfalls pendelnd ausgeführt, ist die Möglichkeit der Achsverriegelung mitinbegriffen. Ein Anheben oder Teleskopieren des Auslegers bewirkt dann eine automatische Arretierung der pendelnden Vorderachse.

Bei drehbaren Teleskopstaplern erfolgt beim Betrieb auf Rädern beim Schwenken des Oberwagens aus der 0°-Stellung heraus manuell oder automatisch betätigt eine Arretierung der Pendelachse(n). Auf diese Weise ergibt sich im nicht abgestützten Zustand auf Rädern ein Kippkantenviereck.

5.3 Anbaugeräte

Im Allgemeinen sind Anbaugeräte auswechselbare Ausrüstungen im Sinne von Artikel 2 (b) der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (MRL). Damit sind Vorrichtungen gemeint, die die Bedienperson selbst ohne zusätzliches Werkzeug an der Grundmaschine anbringt und welche die Funktion der Grundmaschine ändern bzw. erweitern. Ausnahmen bilden z. B. einfache Gabelzinken, die normativ als integraler Bestandteil der Grundmaschine betrachtet werden, sowie Werkzeuge, die die Funktion der Grundmaschine weder ändern noch erweitern.

Bei der Beschaffung eines Anbaugeräts ist darauf zu achten, dass eine **EG-Konformitätserklärung**, ein Typenschild mit **CE-Zeichen** und eine **Betriebsanleitung** vorhanden sind und dass das Anbaugerät mit dem Teleskopstapler kompatibel ist. Die Kompatibilität kann mithilfe der Betriebsanleitung der Grundmaschine festgestellt werden. Diese enthält eine Liste der zugelassenen Anbaugeräte mit den zugehörigen Tragfähigkeitsdiagrammen. Wenn Anbaugeräte von Drittherstellern eingesetzt werden sollen, die nicht der Liste der zugelassenen Anbaugeräte entsprechen, ist mit dem Hersteller der Grundmaschine Rücksprache zu halten – im Idealfall vor der Beschaffung.



Handlungshinweis

Das Anbaugerät muss für den entsprechenden Teleskopstapler zugelassen sein. Prüfen Sie die Betriebsanleitung und kontaktieren Sie im Zweifel den Hersteller.

Alle Anbaugeräte verfügen grundsätzlich über ein eigenes Tragfähigkeitsdiagramm, das abhängig von der Last, der Ausladung, der Arbeitshöhe und dem Abstützungszustand die zulässigen Arbeitsbereiche angibt. Bei Teleskopstaplern mit automatischer Anbaugeräteerkennung wird dem LLMI-/LLMC- bzw. LID-/LLD-System (vgl. Abschnitte 5.2.1 und 5.2.2) das hinterlegte Tragfähigkeitsdiagramm zugewiesen.

5.3.1 Gabelzinken und Gabelzinkenverlängerungen

In der Grundkonfiguration ist jeder Teleskopstapler mit Gabelzinken ausgestattet. Der Abstand der Gabelzinken zueinander kann manuell oder hydraulisch an die zu befördernde Last angepasst werden.

Gabelzinkenverlängerungen ermöglichen die Aufnahme von Lasten, die mit normalen Gabelzinken nicht gehoben werden können. Sie sind weder austauschbare Ausrüstung noch Werkzeug, sondern Lastaufnahmemittel und unterliegen ebenfalls der MRL. Bei der Beschaffung von Gabelzinkenverlängerungen ist daher darauf zu achten, dass eine EG-Konformitätserklärung, ein CE-Zeichen und eine Betriebsanleitung vorhanden sind.

5.3.2 Schaufeln

Zur Beförderung von Schüttgut können Teleskopstapler mit Schaufeln ausgerüstet werden, die in diversen Ausführungen erhältlich sind. Die häufigste Form ist die Universalschaufel, die oft für Schaufel-, Planier- und Ladearbeiten eingesetzt wird. Universalschaufeln können mit oder ohne Aufreißzinken ausgestattet sein. Für leichte Schüttgüter wie beispielsweise Getreide, Sägespäne, Baugips werden Leichtgutschaufeln eingesetzt.

5.3.3 Kranausleger, Lasthaken, Winden

Durch den Anbau eines Kranauslegers (Verlängerung), eines Lasthakens oder einer Winde können sowohl starre als auch drehbare Teleskopstapler die Funktion eines Mobilkrans übernehmen. Meist ist dieser Rüstzustand jedoch bei Teleskopstaplern mit drehbarem Oberwagen anzutreffen.

Durch die Verwendung einer Winde werden die Einsatzmöglichkeiten erheblich erweitert. Das Heben bzw. Senken von hängenden Lasten ist nun möglich, ohne dass die Stellung des Auslegers verändert werden muss. Um gefährliche Situationen durch den Windenbetrieb zu verhindern, ist jede

Winde mit Notendschaltern ausgerüstet. Der Hub-Notendschalter verhindert, dass beim Anheben der Lasthaken bzw. die Hakenflasche nicht gegen die Hubseilrolle am Auslegerkopf gefahren werden kann. Der Senk-Notendschalter begrenzt außerdem das vollständige Abwickeln des Seils von der Trommel und verhindert ein gegenläufiges Auftrommeln. Es sollten mindestens zwei bis drei Restseilwindungen auf der Trommel verbleiben. In jedem Fall sind die Herstellerangaben zu beachten.

Durch den Einsatz von Funkfernsteuerungen können alle Kranfunktionen auch außerhalb der Fahrerkabine ausgeführt werden. Der Vorteil: Verbesserte Einsehbarkeit in unübersichtlichen Bereichen. Der Nachteil: Fehlende Ortsbindung der Bedienperson. Der Aufenthalt im Gefahrenbereich der Maschine ist (außer zum An- und Abschlagen der Last) verboten.

5.3.4 Arbeitsbühnen

Durch den Anbau einer Arbeitsbühne an einen dafür vorgesehenen Teleskopstapler wird dieser normativ zu einer Hubarbeitsbühne gemäß DIN EN 280-1 und damit zu einer Maschine zum bestimmungsgemäßen Heben von Personen. Mithilfe der angebauten Arbeitsbühne ist es möglich, Personen, Werkzeug und Material in die erforderliche Höhe zu befördern, um von der Arbeitsbühne aus Arbeiten zu verrichten. Die Steuerung des Teleskopauslegers erfolgt (bis auf den Notablass) ausschließlich von der Arbeitsbühne aus. Jede Arbeitsbühne ist mit einer stabilen Umwehrung zur Vermeidung des Absturzes von Personen ausgestattet. Um einem Absturz von Personen (Katapulteffekt!) entgegenzuwirken, sind alle Arbeitsbühnen entsprechend der zulässigen Personenzahl zudem mit definierten Anschlagpunkten für die Befestigung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz ausgerüstet.

Bei der Beschaffung von Arbeitsbühnen ist darauf zu achten, dass es sich um integrierte, vom Hersteller zugelassene Arbeitsbühnen handelt, die eine Steuerung des Auslegers aus der Bühne ermöglichen. Nur diese können die grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie im Hinblick auf das bestimmungsgemäße Heben von Personen erfüllen. Aus der EG-Konformitätserklärung muss ein Bezug zur EN 280-1 hervorgehen.

Arbeitsbühnen, die keine Steuerung in der Bühne besitzen, werden auch als nicht-integrierte Arbeitsbühnen bezeichnet. Die Kombination aus der Grundmaschine und einer derartigen nicht-integrierten Bühne entspricht grundsätzlich nicht den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie im Hinblick auf das bestimmungsgemäße Heben von Personen.

Neben dem bestimmungsgemäßen Heben von Personen gibt es noch das ausnahmsweise Heben von Personen mit hierfür nicht vorgesehenen Arbeitsmitteln. Die Arbeitsbühne wird dazu mit den Gabelzinken aufgenommen. Während diese Art des Hebens bei Gabelstaplern gängige Praxis ist, entspricht sie bei Teleskopstaplern nicht dem Stand der Technik (siehe auch Abschnitt 1 Abs. 5 der Technischen Regel für Betriebssicherheit TRBS 2121-4 „Heben von Personen mit hierfür nicht vorgesehenen Arbeitsmitteln“).



Handlungshinweis

Es sind keine Arbeitsbühnen zu verwenden, die auf die Gabelzinken gesteckt werden. Dies entspricht nicht dem Stand der Technik.

5.3.5 Sonstige Anbaugeräte

In Abhängigkeit der jeweiligen Arbeitsaufgabe werden darüber hinaus weitere Anbaugeräte wie zum Beispiel Ballengreifer, Sperrgutschaufeln, Greifer und Zangen eingesetzt. Die Bezeichnungen dieser Sonderausrüstungen sind nicht geregelt und fallen je nach Hersteller bzw. Lieferant unterschiedlich aus. Anhang 6 enthält eine Liste ausgewählter Anbaugeräte.



Abb. 5.5 Teleskopstapler mit Ballengreifer

5.4 Tragfähigkeitsdiagramme

Anbaugeräte, die der Lastaufnahme dienen, erfordern Tragfähigkeitsdiagramme. Anbaugeräte, die jedoch keine Last aufnehmen und nahe über dem Boden arbeiten, zum Beispiel Hydraulikhämmer und Räumer, benötigen keine separaten Tragfähigkeitsdiagramme. Die Tragfähigkeitsdiagramme müssen an einer Position angebracht oder zugänglich sein, wo sie von der Bedienperson in der normalen Bedienposition leicht eingesehen werden können. In der Regel erfolgt die Anzeige der Tragfähigkeitsdiagramme via Display. Folgende Informationen sind darin enthalten (siehe auch Abb. 5.6 und Abb. 5.7):

- Anbaugerätetyp, für welchen das Tragfähigkeitsdiagramm gilt (z. B. Gabelzinken)
- Anwendbare(r) Lastschwerpunkt Abstand/Lastschwerpunkt Abstände D
- Tatsächliche Tragfähigkeit bei verschiedenen Hubhöhen und Reichweiten
- Geltende Einschränkungen für die Verwendung des Anbaugeräts (z. B. tatsächliche Tragfähigkeit des Anbaugeräts, falls sich diese von der tatsächlichen Tragfähigkeit der Grundmaschine unterscheidet)
- Teleskopstaplertyp, für den das Tragfähigkeitsdiagramm gilt (starr oder drehbar)
- Sofern zutreffend: Anwendung mit und ohne Abstützungen. Für Teleskopstapler mit Abstützungen müssen die tatsächlichen Tragfähigkeiten für den abgestützten und den nicht abgestützten Zustand angegeben sein.
- Bei drehbaren Maschinen: Schwenkwinkel, für den das Tragfähigkeitsdiagramm gilt

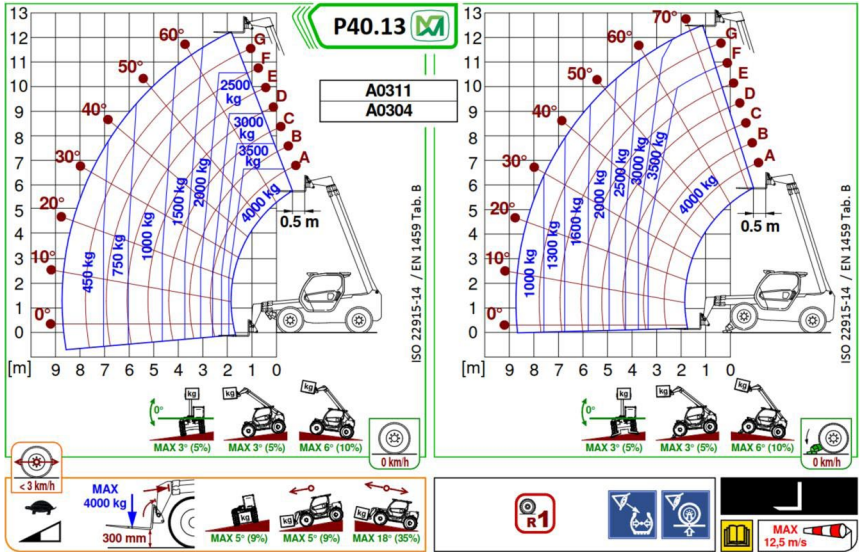


Abb. 5.6 Tragfähigkeitsdiagramm für starren Teleskopstapler mit Gabelzinken (Bsp.)

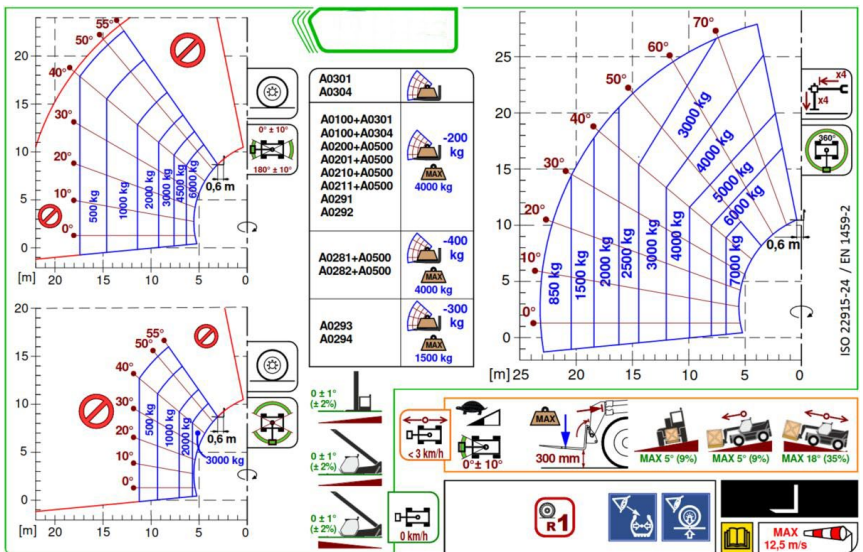


Abb. 5.7 Tragfähigkeitsdiagramm für drehbaren Teleskopstapler mit Gabelzinken (Bsp.)

5.5 Kennzeichnung

5.5.1 Typenschild

Teleskopstapler müssen mit einem Typenschild (und ggf. weiteren Schildern) ausgerüstet sein. Dieses muss dauerhaft an der Maschine angebracht sein und folgende Mindestangaben enthalten (siehe Abb. 5.8):

- Name und Adresse des Herstellers oder des Bevollmächtigten
- Bezeichnung der Maschine
- CE-Zeichen
- Typen- oder Serienbezeichnung
- Seriennummer
- Baujahr
- Maximale Tragfähigkeit (= Nenntragfähigkeit)
- Motorleistung in kW
- Masse in kg
- maximal zulässige Kräfte der Kupplungseinrichtung (sofern vorhanden)

Das Typenschild liefert nicht nur wichtige Daten für den Betrieb der Maschine, sondern dient auch der Identifizierung des Teleskopstaplers. Eine eindeutige Identifizierung ist Grundlage für die Ersatzteilbeschaffung und Instandsetzung der Maschine.

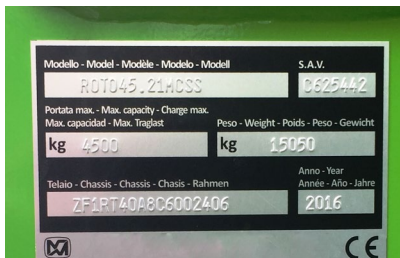


Abb. 5.8 Typenschild



Abb. 5.9 Warnung vor Restgefahren (Beispiele)

5.5.2 Hinweisende Sicherheitstechnik

Nicht alle Gefährdungen können beim Bau eines Teleskopstaplers konstruktiv vermieden werden. So ergeben sich z. B. durch das Auslegersystem Quetsch- und Scherstellen. Um Bedienpersonen über die möglichen Restgefahren zu informieren und sicherheitsgerechtes Verhalten zu unterstützen, werden Teleskopstapler neben den bekannten Verbots- und Warnschildern mit weiteren nicht genormten Herstellerhinweisen ausgestattet (siehe Abb. 5.9). Die Bedeutung der Sicherheitshinweise ist in der Betriebsanleitung nachzuschlagen. Ergänzt werden die Verbots- und Warnhinweise durch Gebotszeichen, z. B. zum Tragen von persönlicher Schutzausrüstung (PSA).

6 Anforderungen an beteiligte Firmen und Personen

6.1 Anforderungen an Betreiberinnen und Betreiber

Unternehmer als Betreiberinnen und Betreiber von Teleskopstaplern sind verpflichtet, alle erforderlichen Maßnahmen zu treffen, die ihren Beschäftigten ein sicheres und gesundes Arbeiten ermöglichen (Organisations-, Auswahl- und Kontrollpflicht).

6.1.1 Organisationspflicht

Im Wesentlichen sind folgende Organisationspflichten zu berücksichtigen:

- Gefährdungsbeurteilung durchführen (vgl. Abschnitte 7 und 7.1)
- Betriebsanweisungen erstellen (vgl. Abschnitt 7.2)
- Unterweisungen und Einweisungen durchführen (vgl. Abschnitt 7.3)
- Prüfungen der Grundmaschine und der Anbaugeräte veranlassen (vgl. Abschnitt 9)
- Wartungen durch qualifiziertes Fachpersonal veranlassen (vgl. Abschnitt 6.4)

6.1.2 Auswahlpflicht

Gemäß § 7 Abs. 1 DGUV Vorschrift 67, 68 bzw. 69 darf der Unternehmer mit dem selbstständigen Steuern von Teleskopstaplern Personen nur beauftragen, die

1. mindestens 18 Jahre alt sind,
2. für die Tätigkeit (körperlich, geistig und charakterlich) geeignet und qualifiziert sind und
3. ihre Befähigung nachgewiesen haben.

Die Qualifizierung des Bedienpersonals kann im eigenen Haus oder bei Dienstleistern erfolgen. Im Hinblick auf die Gestaltung der Qualifizierung gibt es keine rechtlich bindenden Vorgaben. Der DGUV Grundsatz 308-009 „Qualifizierung und Beauftragung der Fahrer und Fahrerinnen von geländegängigen Teleskopstaplern“ beschreibt bewährte Maßstäbe für die Form

und den Inhalt der Qualifizierung. Darüber hinaus enthält er Anforderungen an die Qualifikation der Auszubildenden und die Qualifizierungsstätte. Viele Dienstleister gestalten ihre Angebote explizit in Anlehnung an diesen Grundsatz. Die Qualifizierung gemäß DGUV Grundsatz 308-009 folgt einem Stufenmodell:

- Stufe 1 „Allgemeine Qualifizierung für starre Teleskopstapler“
- Stufe 2a „Zusatzqualifizierung für drehbare Teleskopstapler“
- Stufe 2b „Zusatzqualifizierung für den Einsatz als Hubarbeitsbühne“
- Stufe 3 „Betriebliche bzw. baustellenbezogene Unterweisung“

Aufgrund des vielseitigen Einsatzbereichs von Teleskopstaplern ist die Absolvierung aller Stufen empfehlenswert. Ein besonderes Augenmerk gilt der Stufe 3. Die betriebliche bzw. baustellenbezogene Unterweisung liegt im ureigenen Verantwortungsbereich des Unternehmers bzw. der verantwortlichen Führungskraft und ist daher in aller Regel nicht Bestandteil der grundlegenden Qualifizierung (vgl. Abschnitte 7.3.1 und 7.3.2).



Information

In 75 % aller meldepflichtigen Arbeitsunfälle sind verhaltensbedingte Aspekte mitursächlich. Eine fundierte Qualifizierung ist daher unerlässlich.

Sind alle der vorgenannten Voraussetzungen erfüllt, muss die Bedienperson noch durch den Unternehmer schriftlich beauftragt werden. Diese Beauftragung kann formlos oder mit einem Bedienerausweis erfolgen. Sie erstreckt sich auf die in der Stufe-3-Qualifizierung behandelten Teleskopstapler und Anbaugeräte und gilt nur für das eigene Unternehmen. Bei einem Wechsel zu einem anderen Arbeitgeber muss dieser erneut prüfen, ob die zuvor genannten Voraussetzungen erfüllt sind, und eine neue schriftliche Beauftragung erteilen. Beim Einsatz im öffentlichen Straßenverkehr ist zusätzlich zu prüfen, ob die Bedienperson im Besitz der erforderlichen Fahrerlaubnis ist. Für Auslandstätigkeiten können besondere Befähigungsnachweise notwendig sein.

6.1.3 Kontrollpflicht

Zur den Kontrollpflichten gehört, sich von der Umsetzung der Arbeitsschutzmaßnahmen zu überzeugen.

6.2 Anforderungen an Vermieterinnen und Vermieter

6.2.1 Allgemeine Anforderungen

Im Wesentlichen sollten Vermieterinnen und Vermieter folgende Anforderungen erfüllen:

- Kenntnisse der einschlägigen Arbeitsschutzbestimmungen (vgl. Tabelle 3.1)
- Technisches Verständnis zur Beratung hinsichtlich der Auswahl eines geeigneten Teleskopstaplers und geeigneter Anbaugeräte (für die durchzuführenden Arbeiten)
- Qualifizierung des eigenen Personals (Beschäftigte, welche die technische Einweisung in hoher Qualität durchführen, z. B. Qualifikation durch Einweiserkurs)
- Zurverfügungstellung der notwendigen technischen Ausrüstung und Räumlichkeiten
- Absicherung der Abstellplätze, um eine Beschädigung oder Manipulation durch Dritte zu vermeiden
- Ausreichende versicherungsrechtliche Absicherung (Maschinenversicherung, Betriebshaftpflicht, Umwelthaftpflichtversicherung)
- Anwendung entsprechender Mietverträge und Geschäftsbedingungen

Bei einer Vermietung überzeugt sich der Vermieter oder die Vermieterin davon, dass die Voraussetzungen für einen vorschriftsmäßigen Transport gegeben sind.

6.2.2 Einweisung

Die gerätebezogene Einweisung der Bedienperson (vgl. Abschnitt 7.3.2) ist grundsätzlich die Aufgabe des Mieters oder der Mieterin. Sie kann auch durch fachkundiges Personal des Vermietunternehmens durchgeführt werden. Die Einweisung durch den Vermieter oder die Vermieterin sollte dann Bestandteil des Mietvertrags sein. Die Betriebsanleitung dient als entsprechende Grundlage. Die gerätespezifische Einweisung umfasst folgende Themen:

- Herstelleranweisungen und -warnhinweise
- Bestimmungsgemäße Verwendung, Anwendungsgrenzen
- Merkmale des spezifischen Modells
- Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme
- Steuerungsfunktionen
- Auswahl und Anbau der Anbaugeräte
- Wartung

Während der Einweisung/Übergabe sollte der Vermieter oder die Vermieterin einschätzen, ob der Mieter oder die Mieterin für die Verwendung eines Teleskopstaplers geeignet ist. Bei Zweifeln, z. B. aufgrund von Höhenangst, mangelndem Sicherheitsbewusstsein oder fehlenden technischen Kenntnissen sollte von der Vermietung Abstand genommen werden. Bei der Einweisung des Mieters oder der Mieterin ist besonders auf die täglich (bzw. vor jeder Schicht) durchzuführende Sicht- und Funktionskontrolle hinzuweisen.

6.2.3 Prüfungen

„Der Vermieter hat die Mietsache dem Mieter in einem zum vertragsgemäßen Gebrauch geeigneten Zustand zu überlassen und sie während der Mietzeit in diesem Zustand zu erhalten“ (§ 835 BGB). Dazu gehört unter anderem die Durchführung der im Abschnitt 9.2 aufgeführten Prüfungen und die Durchführung der Prüfungen nach der StVZO.

Weitere regelmäßige Prüfungen durch den Vermieter oder die Vermieterin beziehen sich auf die grundlegende Kontrolle des betriebssicheren Zustandes des Teleskopstaplers und der Anbaugeräte vor jedem Mieteinsatz. Die Betriebsanleitung gibt Hinweise zur Prüfung. Neben Aufbau und Funktion des Teleskopstaplers (Durchfahren aller Stellungen) sollte insbesondere folgendes geprüft werden:

- Batterieladezustand, Elektrolytstand
- Reifendruck, Hydraulikflüssigkeits- und Kühlflüssigkeitsstand
- Ausrüstungen entsprechend der StVZO bei Teleskopstaplern mit Straßenzulassung (oft Schäden an Beleuchtung, Blinkern, Seitenstrahlern, Anschluss- und Ladekabeln, Kennzeichenverlust)
- Vollständigkeit erforderlicher Dokumente (Prüfbuch, Betriebsanleitung, Fahrzeugschein)
- Sicherheitsschalter, Not-Halt, Notablass bei Verwendung als Hubarbeitsbühne
- Deformierung und Risse an Fahrwerk und Aufbau
- Reifen, Radmuttern und Bremsen
- Leckagen an Hydraulikleitungen und -aggregaten
- Warnkennzeichnung und Sicherheitsaufkleber

Nach jedem Einsatz sollte der Teleskopstapler gründlich gereinigt werden, um auch kleinere Mängel und Beschädigungen zu erkennen. Die auf der Maschine vorhandenen Aufkleber und Dokumente müssen stets vorhanden, lesbar und von der Bedienperson einsehbar sein.

6.3 Anforderungen an Bedienerinnen und Bediener

Das Bedienen von Teleskopstaplern ist mit einem speziellen Risiko für die Bedienperson selbst und für die im Umfeld befindlichen Personen verbunden. Bedienpersonen müssen für die Aufgabe besonders qualifiziert sein, da sie für das Aufstellen und Steuern des Teleskopstaplers sowie den sicheren Anbau und Einsatz von Anbaugeräten verantwortlich sind. Sie müssen die Kriterien aus Abschnitt 6.1.2 erfüllen und schriftlich beauftragt sein.

Die grundlegenden Aufgaben der Bedienerinnen und Bediener sind:

- Sicherer Transport vom Vermietunternehmen zum Betrieb bzw. zur Baustelle (Transportposition, Beleuchtung, geeignetes Zugfahrzeug, Durchfahrtshöhen)
- Einsichtnahme in das letzte Prüfprotokoll
- Prüfung des Umfelds auf zusätzliche Gefährdungen im Arbeitsbereich (Elektr. Anlagen, Freileitungen, Baustellenverkehr, andere Gewerke)
- Visuelle Kontrolle des Arbeitsbereiches (Untergrund, Tragfähigkeit, Neigung, ...)
- Ordnungsgemäßer und sicherer Anbau des Anbaugerätes über Schnellwechselsysteme
- Sicht- und Funktionskontrolle vor dem Einsatz
- Sicherer und bestimmungsgemäßer Betrieb des Teleskopstaplers (vgl. Abschnitt 8)
- Sicheres Abstellen der Maschine nach Arbeitsende

6.4 Anforderungen an Prüf-, Wartungs- und Instandsetzungspersonal

Prüf-, Wartungs- und Instandsetzungsfirmen haben ein hohes Maß an Verantwortung. Die Sicherheit der Bedienpersonen von Teleskopstaplern ist von einer gewissenhaften Durchführung der Instandhaltungs- und Prüftätigkeiten abhängig. Eine ausreichende Qualifikation und Zuverlässigkeit sind die beiden Grundvoraussetzungen für Prüf-, Wartungs- und Instandsetzungspersonal. Ein regelmäßiger Austausch mit den Herstellern der Geräte garantiert einen aktuellen Wissensstand. Bei Instandsetzungsarbeiten dürfen ausschließlich Originalteile oder den Originalteilen entsprechende Teile verwendet werden, um die Sicherheit des Gerätes nicht zu beeinträchtigen.

Prüf-, Wartungs- und Instandsetzungsfirmen müssen so ausgestattet sein, dass die Arbeiten fachgerecht und sicher ausgeführt werden können.

6.4.1 Spezielle Anforderungen an Prüfpersonal

Eine mit der Prüfung beauftragte Person muss mindestens die allgemeinen Anforderungen an eine zur Prüfung befähigte Person nach TRBS 1203 „Zur Prüfung befähigte Personen“ erfüllen. Diese bestehen aus einer einschlägigen technischen **Berufsausbildung** oder Qualifikation, einer angemessenen **Berufserfahrung** auf dem Gebiet der Instandhaltung, der Herstellung, der Verwendung oder der Prüfung von Teleskopstaplern sowie einer **zeitnahen beruflichen Tätigkeit** einschließlich regelmäßiger Weiterbildungen mit Bezug zu den durchzuführenden Prüfungen. Bei der Prüfung von drehbaren Teleskopstaplern mit Anbauwinden, Kranauslegern oder Lasthaken gelten außerdem die **zusätzlichen Anforderungen** an das Prüfpersonal gemäß Abschnitt 4.1 der TRBS 1203 (vgl. erster Absatz in Abschnitt 9.2.2).

Für das Prüfpersonal gilt grundsätzlich:

- Die Beurteilung des betriebssicheren Zustands erfolgt gemäß den Herstellervorgaben unter Berücksichtigung der festgelegten Prüffristen.
- Die Prüfung erfolgt neutral, ohne persönliche, wirtschaftliche und betriebliche Interessen.
- Das Prüfprotokoll bzw. der Prüfnachweis wird vollständig ausgefüllt.
- Prüfbücher werden lückenlos und fortlaufend geführt.
- Festgestellte Mängel werden protokolliert und das Erfordernis der Mängelbeseitigung mit dem Unternehmer besprochen. Es wird darauf geachtet, dass der Betreiber des Teleskopstaplers den Prüfbefund bestätigt.

Prüfungen führen z. B. durch:

- Sachverständige (zum Beispiel Technische Überwachungsvereine, DEKRA, das Amt für Arbeitsschutz in Hamburg, Technische Überwachungsämter in Hessen usw.)
- Vom Hersteller beauftragte und ausgebildete Servicetechniker oder -technikerinnen
- Fachingenieure oder -ingenieurinnen der Hersteller bzw. Betreiber oder als Freiberufler

6.4.2 Spezielle Anforderungen an Wartungs- und Instandsetzungspersonal

Das Wartungs- und Instandsetzungspersonal verfügt über Ausbildung und Erfahrung:

- Abgeschlossene Berufsausbildung (z. B. Mechaniker oder Mechanikerin, Elektriker oder Elektrikerin, Mechatroniker oder Mechatronikerin)
- Mehrjährige Erfahrung in der Wartung und Instandsetzung von Teleskopstaplern, Kranen, Hubarbeitsbühnen oder Flurförderzeugen
- Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen beim Hersteller oder bei einem Fachbetrieb für spezielle Arbeiten, z. B. an der Elektronik oder am Lastmomentbegrenzer
- Gegebenenfalls Zusatzausbildung zum Schweißer oder zur Schweißerin mit gültiger Schweißerprüfung

Das Wartungs- und Instandsetzungspersonal besitzt spezielle Kenntnisse und Fähigkeiten:

- Einschlägige Kenntnisse der Betriebs- und Wartungsanleitungen
- Fähigkeit zum Lesen und Verstehen von elektrischen Schaltplänen und Hydraulikplänen
- Kenntnis der einschlägigen Normen
- Kenntnis der einschlägigen VDE-Bestimmungen, z. B. DIN EN 50678 VDE 0701 und DIN EN 50699 VDE 0702, da Teleskopstapler ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel im Sinne der DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ sind
- Kenntnis der einschlägigen Arbeitsschutzbestimmungen

Geeignete Personen für die Wartung und Instandsetzung von Teleskopstaplern sind z. B.:

- Qualifizierte Servicemonteur oder Servicemonteurinnen der Hersteller und Händler
- Personen, die sich qualifiziert haben und den betriebssicheren Zustand des Teleskopstaplers beurteilen können
- Weitere Personen, die aufgrund ihrer Aus- und Weiterbildung in der Lage sind, den betriebssicheren Zustand des Teleskopstaplers zu beurteilen, Wartungsarbeiten durchzuführen und technische Defekte fachgerecht zu beheben

7 Gefährdungsbeurteilung, Betriebsanweisung, Unterweisung, Einweisung

Der Umgang mit Teleskopstaplern kann für die Bedienpersonen, aber auch für im Arbeitsbereich befindliche Personen mit erheblichen Gefahren verbunden sein – besonders deshalb, weil jeder Rüstzustand spezifische Gefährdungen mit sich bringt. Aus diesem Grund hat der Unternehmer bzw. die verantwortliche Führungskraft für jeden Rüstzustand alle relevanten Gefährdungen zu ermitteln und zum Schutz der Beschäftigten wirkungsvolle Maßnahmen festzulegen (Gefährdungsbeurteilung). Bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung sind unter anderem die Inhalte der Betriebsanleitungen für die Grundmaschine und die verwendeten Anbaugeräte zu berücksichtigen. Für alle vorliegenden Rüstzustände sind auf Basis der Gefährdungsbeurteilung Betriebsanweisungen zu erstellen, die wiederum Grundlage der Unterweisung sind (siehe Abb. 7.1). Gleiches gilt auch für Instandhaltungsarbeiten (vgl. Abschnitt 10).

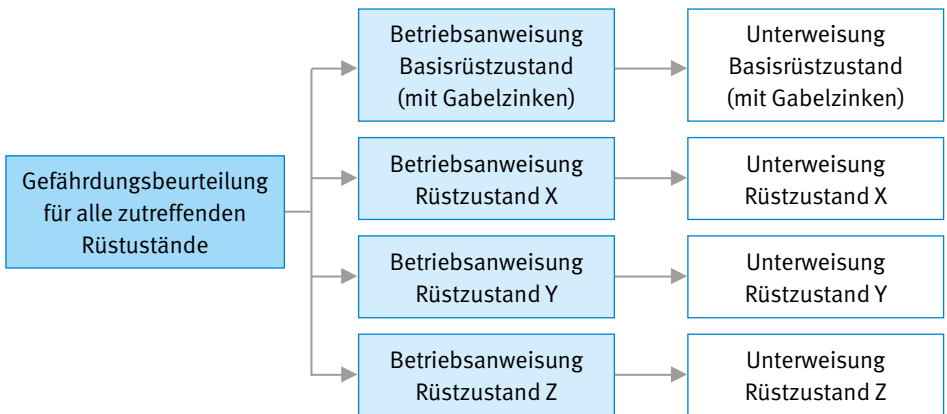


Abb. 7.1 Gefährdungsbeurteilung, Betriebsanweisung und Unterweisung

7.1 Gefährdungsbeurteilung

7.1.1 Beschaffung

Gemäß § 3 Abs. 3 BetrSichV soll die Gefährdungsbeurteilung bereits im Vorfeld der Beschaffung erfolgen. Vor der Beschaffung eines Teleskopstaplers ist zunächst dessen Anforderungsprofil festzulegen. Die Anforderungen ergeben sich aus den erwarteten Arbeitsaufgaben und Umgebungsbedingungen. Auf Grundlage des Anforderungsprofils kann dann ein passender Teleskopstapler mit entsprechenden für die Grundmaschine zugelassenen Anbaugeräten beschafft werden.

Unter Umständen ergibt sich aus dem Anforderungsprofil, dass ein gänzlich anderes Arbeitsmittel, z. B. ein Fahrzeugkran, für den vorgesehenen Zweck und für die zu erwartenden Einsatzbedingungen bzw. Beanspruchungen sicherer ist (siehe § 5 Abs. 1 BetrSichV). Dies trifft zum Beispiel auf Montagearbeiten zu, die ein längeres, sicheres Halten einer Last erfordern. In der Regel ist bei derartigen Montagearbeiten nicht auszuschließen, dass sich Personen im Gefahrenbereich der Last aufhalten. Aufgrund der Absinkraten des Teleskopstaplers können dann gefährliche Zwischenzustände entstehen. Ein Autokran ist in diesem Fall die bessere Wahl.

Ergibt das Anforderungsprofil, dass ein Teleskopstapler mit einer Anbauwinde beschafft werden soll, sollten im Zuge der Beschaffung folgende Ausstattungen und Angaben eingefordert werden:

- mindestens ein Betriebsstundenzähler, sinnvoll wäre ein Lastkollektivspeicher
- Angaben zur Einstufung des Hubwerks in eine Triebwerksgruppe
- Angaben zur Prüfung, zur theoretischen Nutzungsdauer und zum Austausch des Hubwerkes
- Angaben zur Tragfähigkeit und zu den Einsatzbereichen und -bedingungen
- Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung und zu Restgefahren

7.1.2 Gefährdungsbeurteilung im Allgemeinen

Für den Prozess der Gefährdungsbeurteilung haben sich die folgenden sieben Schritte bewährt (siehe auch Abb. 7.2), wobei die Schritte 3 bis 6 zu dokumentieren sind.

1. Festlegen von Arbeitsbereichen und Tätigkeiten (Rüstzustände beachten!)
2. Ermitteln der Gefährdungen (teilweise in Abschnitt 2 genannt)
3. Bewerten der Gefährdungen
4. Festlegen konkreter Arbeitsschutzmaßnahmen (teilweise in Abschnitt 8 genannt)
5. Durchführen der Maßnahmen
6. Überprüfen der Wirksamkeit der Maßnahmen
7. Fortschreiben der Gefährdungsbeurteilung

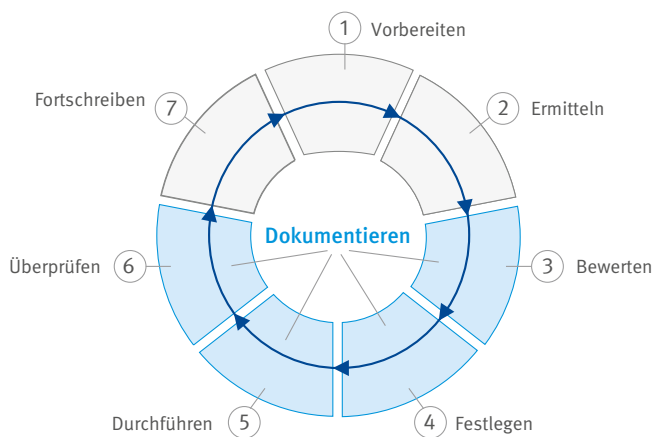


Abb. 7.2 Sieben Handlungsschritte der Gefährdungsbeurteilung



Information

Das von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin zur Verfügung gestellte Portal „Gefährdungsbeurteilung“ (www.gefahrdungsbeurteilung.de) bietet eine gute Orientierung für den Einstieg in die Gefährdungsbeurteilung. Das darin integrierte mehrteilige „Handbuch Gefährdungsbeurteilung“ enthält speziell in Abschnitt 1.3 zu Teil 2 sehr umfangreiche weitere Informationen für die Schritte 2 bis 4.

Die Festlegung von Schutzmaßnahmen in Schritt 4 erfolgt nach der Maßnahmenhierarchie, dem so genannten TOP-Prinzip:

- **T** (Technische Schutzmaßnahmen): Im Idealfall wird das Risiko mithilfe technischer Maßnahmen so weit reduziert, dass das verbleibende Restrisiko akzeptabel ist.
- **O** (Organisatorische Schutzmaßnahmen): Wenn das Restrisiko trotz technischer Schutzmaßnahmen noch zu hoch ist, muss es durch organisatorische Maßnahmen weiter minimiert werden.
- **P** (Personenbezogene Schutzmaßnahmen): Wenn das Restrisiko trotz technischer und organisatorischer Maßnahmen noch zu hoch ist, muss es durch personenbezogene Maßnahmen weiter minimiert werden.

7.1.3 Gefährdungsbeurteilung für nicht stationäre Arbeiten

Bei nicht stationären Arbeiten, also speziell auf Bau- und Montagestellen, können sich die Arbeitsbedingungen und die damit verbundenen Gefährdungen arbeitstäglich oder sogar schichtweise ändern. Daher ist es für den Unternehmer bzw. für die verantwortliche Führungskraft schwierig, alle Bedingungen in der grundlegenden Gefährdungsbeurteilung im Sinne von Abschnitt 7.1.2 zu berücksichtigen – insbesondere, wenn diese durch ebenfalls auf der Bau- oder Montagestelle tätige Drittfirmen verursacht wurden. Um daraus kein Sicherheitsdefizit entstehen zu lassen, sind neben einer guten Koordination zwischen den auf der Bau- bzw. Montagestelle beteiligten Unternehmen (vgl. Abschnitt 7.4) projektbezogene ergänzende

Gefährdungsbeurteilungen unerlässlich. Das Ziel ist es, die Gefährdungsbeurteilung laufend den Anforderungen des Baufortschrittes anzupassen. Die ergänzenden Gefährdungsbeurteilungen sind unmittelbar vor jedem Arbeitsbeginn zu realisieren. Für diesen Zweck hat es sich bewährt, dass der Unternehmer bzw. die verantwortliche Führungskraft den Beschäftigten Checklisten zur Verfügung stellt, um etwaige Gefährdungen schnell und systematisch zu erkennen, erste Maßnahmen einzuleiten und die Erkenntnisse in die grundlegende Gefährdungsbeurteilung einfließen zu lassen.

7.2 Betriebsanweisung

Betriebsanweisungen legen die betrieblichen Regelungen z. B. bei der Verwendung von bestimmten Arbeitsmitteln fest. Sie weisen die Bedienpersonen von Teleskopstaplern auf Gefahren hin, nennen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln. Sie enthalten u. a. anderem folgende Punkte:

- Gefahren für Mensch und Umwelt: z. B. durch Kippen des Teleskopstaplers, herabfallende Gegenstände, Quetschstellen, elektrischen Strom
- Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln: z. B. Bedienung nur durch beauftragtes, unterwiesenes und befähigtes Personal, standsichere Aufstellung, Maßnahmen vor Arbeitsbeginn und zum Arbeitsende
- Verhalten bei Störungen: z. B. sicheres Stillsetzen des Geräts
- Verhalten bei Unfällen, Erste Hilfe: z. B. Selbstschutz beachten
- Instandhaltung: z. B. Reparatur und Wartung durch fachkundiges Personal nach Betriebs- bzw. Wartungsanleitung, Prüfungen durch zur Prüfung befähigte Personen

Wie bereits in Abschnitt 7 beschrieben wurde, sind durch den Unternehmer bzw. die verantwortliche Führungskraft für alle zutreffenden Rüstzustände Betriebsanweisungen zu erstellen, wobei gleichartige Rüstzustände zusammengefasst werden können. Da alle Teleskopstapler herstellereitig mit Gabelzinken, die normativ als Teil des Fahrzeugs gesehen werden, ausgestattet sind, muss der Unternehmer bzw. die verantwortliche Führungskraft grundsätzlich eine Betriebsanweisung für den Basisrüstzustand „Stapler“ erstellen. Abb. 7.3 zeigt eine entsprechende Musterbetriebsanweisung.

Die Anhänge 1, 2 und 3 enthalten Musterbetriebsanweisungen für den Basisrüstzustand und die gängigen Rüstzustände „Kran“ und „Hubarbeitsbühne“. Für darüberhinausgehende Rüstzustände (zum Beispiel Teleskopstapler ausgerüstet mit Ballengreifer, hydraulischer Zange oder sonstigem Anbaugerät) sind ebenfalls Betriebsanweisungen zu erstellen.

Anhang 4 enthält zusätzlich eine Musterbetriebsanweisung für den sicheren Umgang mit Lastaufnahme- und Anschlagmitteln, die beim Rüstzustand „Kran“ zum Einsatz kommen.



Information

Alle in dieser DGUV Information enthaltenen Musterbetriebsanweisungen müssen an die individuellen betrieblichen Gegebenheiten angepasst werden.







Firma:	Betriebsanweisung Teleskopstapler mit Gabelzinken	Datum:
Arbeitsplatz:		Unterschrift:
Tätigkeit:		
1. Anwendungsbereich		
Diese Betriebsanweisung bezieht sich auf mit Gabelzinken ausgerüstete starre oder drehbare Teleskopstapler Für andere Rüstzustände sind weitere Betriebsanweisungen zu beachten		
2. Gefahren für Mensch und Umwelt		
 	<ul style="list-style-type: none"> • Abstürzen beim Auf- und Absteigen vom Fahrzeug • Kippen des Teleskopstaplers • Angefahren-Werden durch den Teleskopstapler • Gequetscht-Werden zwischen Teleskopstapler und Teilen der Umgebung • Getroffen-Werden von herabfallenden Teilen der Last • Gefährliche Körperströme bei Berührung des Teleskopstaplers, der Anbaubereiche oder Last, wenn der Sicherheitsabstand zu elektrischen Freileitungen unterschritten wird 	
3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln		
   	<ul style="list-style-type: none"> • Bedienung des Teleskopstaplers nur durch ausreichend qualifizierte mindestens 18 Jahre alte, schriftlich beauftragte und unterwiesene Personen. • Die Betriebsanleitung des Herstellers beachten. • Arbeitstäglichen Sicherheitscheck (Sicht- und Funktionskontrolle) durchführen • Sicherheitsschuhe, ggf. Schutzhelm und Warnkleidung tragen. • Auf ausreichende Tragfähigkeit und Belastbarkeit der Verkehrswege achten. • Ausreichenden Abstand zu elektrischen Freileitungen einhalten (5 m bei unbekannter Spannung). • Ausreichenden Sicherheitsabstand bei geböschten Baugruben und Gräben einhalten → bis 12 t Gesamtgewicht > 1 m II → über 12 t Gesamtgewicht > 2 m • Sicherheitsabstand von mindestens 50 cm zu festen Teilen der Umgebung einhalten. • Personen dürfen sich nicht im Gefahrenbereich (unter der Last/unter dem Ausleger oder im Fahrbereich) aufhalten, sonst ist der Betrieb zu unterbrechen. • Bei eingeschränkter Sicht Maschinenbewegungen stoppen und durch geeignetes Personal einweisen lassen. • Falls vorhanden Abstütungen verwenden • bei der Lastaufnahme das Tragfähigkeitsdiagramm beachten; beim Auslösen der Lastmomentbegrenzung nur noch lastmomentsenkende Bewegungen durchführen oder Last absetzen. • Beim Wechsel von Anbaugeräten mit Schnellwechseinrichtung Verriegelung überprüfen. • Lasten immer dicht über dem Boden mit möglichst eingefahrenem Teleskopausleger verfahren. • Während der Fahrt Teleskopausleger nicht verstellen. • Bei Arbeitende Ausleger einfahren und absenken, Feststellbremse anziehen bzw. Unterlegkelle unterlegen, Schlüssel abziehen Verkehrswege freihalten. • Nie vom Fahrzeug abspringen! 	
4. Verhalten bei Störungen		
<ul style="list-style-type: none"> • Teleskopstapler vor Störungsbeseitigung ausschalten und gegen weitere Benutzung sichern (Schlüssel abziehen), Ausleger gegen Absinken sichern (Z.B durch Abstützblöcke) • Vorgesetzten oder Aufsichtsführenden informieren • Teleskopstapler erst nach sachkundiger Reparatur wieder in Betrieb nehmen 		
5. Verhalten bei Unfällen, Erste Hilfe		
	<ul style="list-style-type: none"> • Maschine außer Betrieb nehmen und Unfallstelle sichern. • Verletzte bergen, Selbstschutz der Retter beachten. • Erste-Hilfe-Maßnahmen durchführen. Ggf. Arzt oder Ärztin und/oder Rettungswagen alarmieren. • Vorgesetzte oder Unternehmer benachrichtigen. 	
6. Instandhaltung, Entsorgung		
<ul style="list-style-type: none"> • Instandhaltung nur von qualifizierten und beauftragten Personen. • Regelmäßige Prüfungen durch zur Prüfung befähigte Personen (Prüfbuch führen!). 		

Abb. 7.3 Musterbetriebsanweisung für Teleskopstapler mit Gabelzinken

7.3 Unterweisung, Einweisung

Die sichere Handhabung von Teleskopstaplern und Anbaugeräten erfordert spezielle Kenntnisse. Für die Vermittlung dieser Kenntnisse an das Bedienpersonal trägt der Unternehmer oder die vorgesetzte Führungskraft die Verantwortung. Im Falle einer Vermietung von Teleskopstaplern und Anbaugeräten liegt diese Verantwortung nicht beim vermietenden Unternehmen, sondern bei der für das Bedienpersonal verantwortlichen Person des anmietenden Unternehmens – außer es wurde vertraglich eine Unterweisung bzw. Einweisung durch das vermietende Unternehmen vereinbart. Um der Verantwortung nachzukommen, sind zwei Dinge erforderlich:

- verhaltensbezogene Unterweisung (§ 4 DGUV Vorschrift 1, § 12 Abs. 1 BetrSichV)
- gerätebezogene Einweisung



Information

Die verhaltensbezogene Unterweisung und die gerätebezogene Einweisung entsprechen der Stufe 3 des DGUV Grundsatzes 308-009.

7.3.1 Verhaltensbezogene Unterweisung

Mit der verhaltensbezogenen Unterweisung werden die Bedienpersonen über mögliche Gefahren und zu ergreifende Schutzmaßnahmen bzw. zu beachtende Verhaltensregeln bei der Arbeit mit Teleskopstaplern aufgeklärt. Die Inhalte für die Unterweisung ergeben sich aus der Betriebsanweisung des jeweiligen Rüstzustands sowie der Gefährdungsbeurteilung bzw. den ergänzenden Gefährdungsbeurteilungen. Jede Unterweisung muss in schriftlicher Form dokumentiert werden (siehe auch Anhang 5).

Grundsätzlich erfolgen Unterweisungen anlassbezogen.

Mögliche Anlässe sind:

- Verwendung noch nicht verwendeter Typen von Teleskopstaplern
- Verwendung neuer Anbaugeräte
- Neue Arbeitsaufgabe oder Bau- und Montagestelle

Darüber hinaus sind Unterweisungen nach Bedarf, jedoch mindestens einmal jährlich, durchzuführen. Sie sollen außerdem persönlich erfolgen (siehe DGUV Regel 100-001 „Grundsätze der Prävention“). Bei Unterweisungen mit Hilfe elektronischer Medien ist darauf zu achten, dass:

- Unterweisungsinhalte arbeitsplatzspezifisch aufbereitet und vermittelt werden,
- eine Verständnisprüfung stattfindet und
- jederzeit ein Gespräch zwischen der Person, die unterwiesen wird, und dem Unterweisenden möglich ist.

7.3.2 Gerätebezogene Einweisung

Durch die gerätebezogene Einweisung wird das Bedienpersonal mit der korrekten und sicheren Bedienung des Teleskopstaplers sowie der eingesetzten Anbaugeräte vertraut gemacht. Eine wiederholte Einweisung derselben Bedienperson ist bei gleichen Maschinen – anders als bei der Unterweisung – in der Regel nicht erforderlich.

7.4 Koordination

Kommen beim Einsatz von Teleskopstaplern mehrere Unternehmen oder verschiedene Gewerke zusammen, sind die entsprechenden Arbeitsschritte vorher untereinander abzustimmen, um gegenseitige Gefährdungen bereits im Vorfeld zu erkennen und in der Gefährdungsbeurteilung und bei der Maßnahmenfindung zu berücksichtigen. Soweit es zur Vermeidung einer möglichen gegenseitigen Gefährdung erforderlich ist, ist eine Person zu bestimmen, die die Arbeiten aufeinander abstimmt (siehe § 6 DGUV Vorschrift 1). Gleiches gilt auch für Instandhaltungsarbeiten an Teleskopstaplern und Anbaugeräten. Die DGUV Information 211-006 „Sicherheit und Gesundheitsschutz durch Koordinieren“ enthält weitere wertvolle Hinweise zur Umsetzung der Koordination.

Zur Vermeidung von Gefährdungen ist darüber hinaus eine gute Kommunikation zwischen den beteiligten Personen zu gewährleisten.

8 Sicherer Betrieb

Für den sicheren Betrieb von Teleskopstaplern sind neben grundsätzlichen Bestimmungen (vgl. Abschnitt 8.1) einige Besonderheiten zu beachten, die sich aufgrund verschiedener Rüstzustände und spezieller Arbeitsumgebungen (vgl. Abschnitte 8.2 und 8.3) ergeben. Der Unternehmer hat die Voraussetzungen für einen sicheren Betrieb zu schaffen. Für die Einhaltung der Bestimmungen ist im Wesentlichen die Bedienperson selbst verantwortlich.

8.1 Grundsätzliche Bestimmungen

8.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Jeder Hersteller von Teleskopstaplern muss dafür Sorge tragen, dass die Maschinen die zutreffenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen gemäß Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG erfüllen. Dazu hat der Hersteller bereits im Rahmen des Konstruktionsprozesses eine Risikobeurteilung nach DIN EN ISO 12100 durchzuführen, um letztlich risikomindernde konstruktive, sicherheitstechnische und hinweisende Maßnahmen zu treffen. Im Zuge der Risikobeurteilung legt der Hersteller den Einsatzzweck und die Grenzen der Maschine, also die bestimmungsgemäße Verwendung, fest. Das Erfordernis der Risikominderung durch Konstruktion, Sicherheitstechnik und Information bezieht sich nur auf die bestimmungsgemäße Verwendung und die vorhersehbare Fehlanwendung. Alle davon abweichenden Anwendungen bleiben gänzlich unberücksichtigt.

Teleskopstapler und Anbaugeräte bieten also nur dann die herstellereitig vorgesehene Sicherheit, wenn sie bestimmungsgemäß gemäß den Angaben in der Betriebsanleitung eingesetzt werden. Die nicht bestimmungsgemäße Verwendung von Teleskopstaplern und Anbaugeräten ist grundsätzlich nicht zulässig (§ 6 DGUV Vorschrift 67, 68 bzw. 69).



Handlungshinweis

Teleskopstapler und Anbaugeräte grundsätzlich bestimmungsgemäß verwenden!

Muss ausnahmsweise eine Tätigkeit durchgeführt werden, die nicht von der bestimmungsgemäßen Verwendung abgedeckt wird, sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zusätzliche Schutzmaßnahmen nach §§ 8 und 9 BetrSichV festzulegen und umzusetzen, um die gleiche Sicherheit wie bei der bestimmungsgemäßen Verwendung zu erreichen.

8.1.2 Sicht- und Funktionskontrolle

Vor dem Arbeitsbeginn, d. h. zum Beginn jeder Schicht ist am Teleskopstapler und an den verwendeten Anbaugeräten eine Sicht- und Funktionskontrolle durch die Bedienperson erforderlich.

Die **Sichtkontrolle** bezieht sich insbesondere auf den äußeren Zustand:

- Sind Beschädigungen an der Karosserie oder am Ausleger erkennbar?
- Sind die Abstützungen beschädigt?
- Sind geeignete Unterlegplatten zur Abstützung vorhanden?
- Sind die Reifen beschädigt? Entspricht der Reifendruck den Herstellervorgaben?
- Hat das Hydrauliköl den korrekten Füllstand?
Tritt irgendwo Hydrauliköl aus?
- Ist der Fahrersitz in einem ordnungsgemäßen Zustand?
Ist ein Gurt vorhanden?
- Sind die Pedale griffig?
- Sind Beschädigungen am Anbaugerät erkennbar?
- Ist/sind die Betriebsanleitung/en vorhanden?
- Ist eine Kopie des letzten Prüfnachweises vorhanden (vgl. Abschnitt 9.3)?
- Sind die entsprechenden Tragfähigkeitsdiagramme vorhanden?

Bei der **Funktionskontrolle** sind insbesondere folgende Sicherheitssysteme zu überprüfen:

- Beleuchtung, Hupe
- Spiegel (richtige Einstellung)
- Falls vorhanden: Kamera-Monitor-Systeme und andere Warn- und Sensoriksysteme
- Betriebs- und die Feststellbremse
- System zur Lastmomentanzeige und -begrenzung
- Abstützungen
- Niveauregulierung (falls vorhanden)
- Pendelachssperre
- Notablass bei der Verwendung als Hubarbeitsbühne

Werden bei der Sicht- und Funktionsprüfung sicherheitsrelevante Mängel festgestellt, darf der Teleskopstapler nicht in Betrieb genommen werden. Sicherheitsrelevante Mängel sind unverzüglich zu melden. Nicht sicherheitsrelevante Mängel sollten zeitnah nachgemeldet werden.

8.1.3 Anbaugeräte

Bereits vor dem Einsatz eines bestimmten Anbaugeräts muss überprüft werden, ob es für den entsprechenden Teleskopstapler zugelassen ist (siehe Abschnitt 5.3). Dafür ist ein Abgleich des Anbaugeräts mit der Liste der zugelassenen Anbaugeräte gemäß Betriebsanleitung oder Tragfähigkeitsdiagramm erforderlich (siehe Abb. 8.1). Taucht das zu verwendende Anbaugerät in der Liste nicht auf, ist der Einsatz abzuberechnen und mit dem Vorgesetzten Rücksprache zu halten.



Handlungshinweis

Grundsätzlich nur zugelassene Anbaugeräte verwenden!

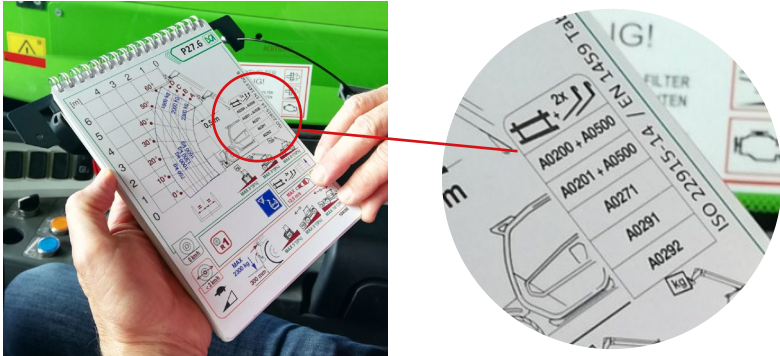


Abb. 8.1 Abgleich des Anbaugeräts mit der Liste der zugelassenen Anbaugeräte

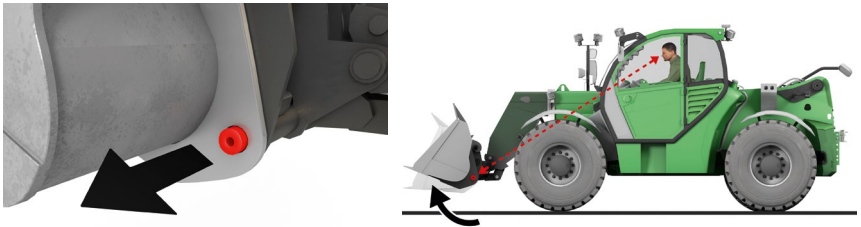


Abb. 8.2 Sichtkontrolle bezüglich Verriegelung des Anbaugeräts

Bei jeder Aufnahme von Anbaugeräten mithilfe von mechanischen oder hydraulischen Schnellwechseleinrichtungen muss überprüft werden, ob die Verriegelung des Anbaugeräts mit dem Geräteträger gewährleistet ist. Dabei handelt es sich in der Regel um eine Sichtkontrolle aus der Kabine heraus (Abb. 8.2).



Handlungshinweis

Bei jedem Wechsel von Anbaugeräten Verriegelung kontrollieren!

Ist die Feststellung einer sicheren Verriegelung aus der Kabine heraus nicht möglich, muss die Bedienperson vom Teleskopstapler absteigen und die Verriegelung direkt am Anbaugerät kontrollieren. Ist die Verriegelung nicht möglich, ist der geplante Einsatz abzubrechen und mit dem oder der Vorgesetzten Rücksprache zu halten.



Information

Siehe auch Abschnitt 2 „Unfallgeschehen“.

8.1.4 Persönliche Schutzausrüstung

Persönliche Schutzausrüstung (PSA) muss immer dann zur Verfügung gestellt werden, wenn technische und organisatorische Schutzmaßnahmen nicht ausreichend sind, um die Sicherheit und die Gesundheit der Bedienpersonen und der im Umfeld tätigen Beschäftigten beim Umgang mit Teleskopstaplern sicherzustellen. Die Art der einzusetzenden PSA (z. B. Warnkleidung, Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Handschuhe, Gehörschutz) ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung. Die Bedienperson hat die zur Verfügung gestellte PSA in den maßgeblichen Anwendungsfällen stets zu nutzen.

8.1.5 Fahrwege, Verkehrswege

Im Idealfall sind die Fahr- und Verkehrswege für den Teleskopstapler bereits im Vorfeld geplanter Einsätze durch den Unternehmer festgelegt. Wenn auf einer Baustelle gleichzeitig mehrere mobile Arbeitsmittel betrieben werden, hat der Unternehmer nach § 7 der DGUV Vorschrift 38 außerdem eine Fahrordnung aufzustellen. Die Bedienperson hat vor Beginn der Tätigkeiten auf eine ausreichende Tragfähigkeit und Befahrbarkeit der Verkehrswege, vor allem im Hinblick auf mögliche Neigungen, zu achten. Hat die Bedienperson Zweifel an der Tragfähigkeit oder Befahrbarkeit und kann sie die Situation nicht selbst korrigieren, darf der Einsatz nicht durchgeführt werden. Zudem ist der oder die Vorgesetzte zu informieren.

8.1.6 Sichtverhältnisse

Durch unzureichende Sichtverhältnisse besteht für Personen im Gefahrbereich von Teleskopstaplern das Risiko, von der Bedienperson des Teleskopstaplers bei Fahr- und Arbeitsbewegungen nicht rechtzeitig wahrgenommen zu werden. Daher ist der Aufenthalt von Personen im Gefahrbereich grundsätzlich verboten. In der Praxis kann nicht immer ausgeschlossen werden, dass sich trotz Verbots und Zugangsbeschränkungen Unbefugte Zutritt zum Gefahrbereich verschaffen (Fall A). In anderen Fällen ist es aus betrieblichen Gründen erforderlich, dass sich Personen im Gefahrbereich aufhalten müssen (Fall B). Zur Sicherstellung einer ausreichenden Sicht der Bedienperson des Teleskopstaplers hat der Betreiber sowohl für den Fall A als auch für den geplanten Fall B auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung Schutzmaßnahmen zu treffen. Dabei sind die unterschiedlichen Rüstzustände zu berücksichtigen. So ist zum Beispiel beim Anbau einer Arbeitsbühne oder Leichtgutschaukel die Sicht nach vorne eingeschränkt.



Information

Siehe auch Abschnitt 2 „Unfallgeschehen“.

Um die Sicht der Bedienperson zu beurteilen, kann das folgende vereinfachte Verfahren zur Überprüfung des Sichtfeldes der Bedienperson angewendet werden: Es wird überprüft, ob die Bedienperson eine im Abstand von 1 m vor, hinter oder neben der Maschine in leicht gebückter oder kniender Haltung befindliche Person sehen kann (siehe Abb. 8.3).

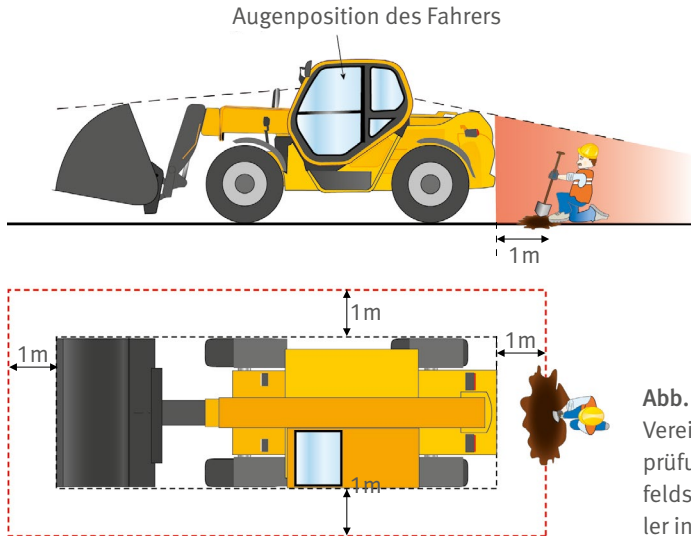


Abb. 8.3
Vereinfachte Überprüfung des Sichtfelds (Teleskopstapler in Grundstellung)

Ergibt sich aus der vereinfachten Überprüfung des Sichtfelds, dass die Sichtverhältnisse wie in Abb. 8.3 unzureichend sind, besteht Handlungsbedarf. Dem TOP-Prinzip folgend sind dann **primär technische Maßnahmen** zur Sichtverbesserung umzusetzen, z. B. Einbau von Kamera-Monitor-Systemen (Abb. 8.4, Abb. 8.5 und Abb. 8.6), ggf. auch ergänzt mit einer Sensortechnik zur Erfassung von Personen, oder von zusätzlichen Spiegeln. Dabei sind die folgenden Randbedingungen zu beachten:

- Monitor-Systeme oder Spiegel müssen im vorderen 180°-Blickfeld des Fahrers oder der Fahrerin angebracht sein. Spiegel und Monitore außerhalb dieses Bereichs entsprechen nicht dem Stand der Technik.
- Sichthilfsmittel dürfen bei der Arbeit nicht durch bewegliche Teile der Maschine, z. B. den Teleskopausleger, beeinträchtigt werden.
- Spiegel-zu-Spiegel-Systeme sind nicht zulässig.



Abb. 8.4 Kamera für Sicht vor dem Anbaugerät eines Teleskopstaplers



Abb. 8.5 Kamera für Sicht zur rechten Seite eines Teleskopstaplers



Abb. 8.6 Kamera für Sicht vor dem Anbaugerät eines Teleskopstaplers

Wichtige Hinweise zur Nachrüstung von Kamera-Monitor-Systemen finden sich in der Praxishilfe „Kamera-Monitor-Systeme – Sinnvoll und sicher nachrüsten“, herausgegeben vom Netzwerk Baumaschinen der Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA).

Bei technischen Nachrüstungen muss stets sichergestellt sein, dass dadurch eine für die Maschine erteilte allgemeine Betriebserlaubnis (ABE) bzw. Ausnahmegenehmigung nach § 70 StVZO und § 29 StVO nicht berührt wird.

Bis zur Umsetzung der technischen Maßnahmen sind **übergangsweise organisatorische Maßnahmen** umzusetzen, zum Beispiel in Form einer Sicherung/Absperrung des Fahr- und Arbeitsbereiches (in der Praxis jedoch selten realistisch) oder mithilfe von Einweisenden bzw. Sicherungsposten. Einweisende und Sicherungsposten dürfen während des Einweisens bzw. Sicherns keine andere Tätigkeit ausüben.

Als **ergänzende personenbezogene Maßnahme** kann das Tragen von Warnkleidung für alle im näheren Umfeld des Teleskopstaplers tätigen Personen festgelegt werden.

Hinsichtlich der Ermittlung der Schutzmaßnahmen ist die TRBS 2111 Teil 1, insbesondere Abschnitte 2 (2) und 3.2.1 in Verbindung mit Anhang 1 zu beachten. Das im Anhang 1 enthaltene Beispiel 6 behandelt einen starren Teleskopstapler bei Rückwärtsfahrt mit Gitterbox auf den Gabelzinken.

Wenn die Bedienperson Sichteinschränkungen feststellt und keine Schutzmaßnahmen zur Verbesserung der Sicht vorhanden sind (z. B. Kamera-Monitor-System, Einweiser), ist der Einsatz abzubrechen und die zuständige Führungskraft oder verantwortliche Person zu informieren.

8.1.7 Standsichere Aufstellung

Sowohl im abgestützten als auch im nicht abgestützten Zustand auf Rädern ist stets eine standsichere Aufstellung des Teleskopstaplers zu gewährleisten. Dies betrifft insbesondere die Verwendung als Hubarbeitsbühne oder als Mobilkran (vgl. Abschnitte 8.2.2 und 8.2.4). Hierzu sind die folgenden Kriterien zu beachten:

- Beachtung der Tragfähigkeit des Bodens am Einsatzort (siehe Abschnitt 4.2)
- Verwendung der Abstützungen unter Berücksichtigung der jeweiligen Herstellerangaben
- Reduzierung des Stützdrucks durch die Verwendung ausreichend großer Unterlegplatten oder anderweitigen Unterbau (siehe Abschnitt 4.2)
- Nahezu waagerechte Ausrichtung des Fahrwerks (siehe Betriebsanleitung)
- Wahrung des erforderlichen Reifendrucks (siehe Betriebsanleitung)
- Beachtung der Tragfähigkeitsdiagramme entsprechend dem jeweiligen Rüstzustand

Bei der Verwendung von Unterlegplatten ist darauf zu achten, dass diese mittig unter den Stützstellern platziert werden (siehe Abb. 8.7, links). Andernfalls wird sich die Unterlegplatte einseitig in den Untergrund eindrücken (siehe Abb. 8.7, rechts), was zu einer Schiefstellung des Teleskopstaplers und dadurch zu einer Verschiebung des Gesamtschwerpunkts zur jeweiligen Kippkante führt. Bei weichen und wenig tragfähigen Böden kann ein zusätzlicher lastverteilernder Unterbau erforderlich sein.



Abb. 8.7 Abstützung mit Unterlegplatten (links: mittig, rechts außermittig)

Sich ändernde Wetterverhältnisse (starke Regenfälle, Sonneneinstrahlung auf gefrorenem Boden oder auf Asphalt) weichen einen vormals tragfähigen Untergrund auf, sodass die Abstützungen bzw. Räder einsinken können. Deshalb sollte während des Einsatzes die Standfestigkeit des Untergrundes beobachtet werden.

Auch im Innenbereich besteht die Gefahr des Einbrechens in Kanal- und Kabelschächte, Schleusen oder Rinnen. Deshalb ist der Fahrweg im Vorfeld zu kontrollieren und ein Befahren und Abstützen in diesen Bereichen verboten. Im Zweifelsfall kann der Eigentümer des Bauwerkes, die Bauleitung oder der Statiker bzw. die Statikerin Auskunft geben. Weitere Informationen zur standsicheren Aufstellung in Innenbereichen enthalten die Abschnitte 4.1 bis 4.3 der Fachbereich AKTUELL FBHL-004 „Fahrbare Hubarbeitsbühnen – Standsichere Aufstellung auf tragfähigem Untergrund“.

Besitzen Teleskopstapler Niveauausgleichssysteme (z. B. durch pendelnde Vorderachse oder durch Abstützungen), können sie im Rahmen des möglichen Neigungsbereichs am Hang aufgestellt werden, um eine Nivellierung des Fahrwerks zu erreichen. Besitzen sie diese technische Möglichkeit nicht, ist eine sichere Aufstellung am Hang nicht möglich.



Information

Siehe auch Abschnitt 2 „Unfallgeschehen“.

8.1.8 Beendigung der Arbeiten und kurzzeitiges Verlassen

Nach Beendigung der Arbeiten ist der Teleskopstapler auf einem ebenen und tragfähigen Untergrund außerhalb von Verkehrs- oder Flucht- und Rettungswegen sicher abzustellen. Der Teleskopausleger ist einzufahren und in die Fahrstellung abzusenken. Außerdem ist die Feststellbremse zu ziehen, der Schlüssel vom Zündschloss abzuziehen und ggf. die Tür zur Kabine abzuschließen. Beim Absteigen darf nicht vom Fahrzeug gesprungen werden. Falls der Teleskopstapler auf einem geneigten Untergrund abgestellt werden muss, sind als Wegrollsicherung zusätzlich Unterlegkeile zu verwenden.

Beim kurzzeitigen Verlassen des Teleskopstaplers, z. B. zur Überprüfung der Verriegelung des Schnellwechselsystems, sind diese Maßnahmen in der Regel nicht erforderlich. Die Feststellbremse ist aber auch hier immer zu betätigen.

8.2 Zusätzliche Bestimmungen für ausgewählte Rüstzustände

8.2.1 Teleskopstapler mit Gabelzinken

Bei Staplerarbeiten sind folgende zusätzliche Punkte zu berücksichtigen (siehe auch DGUV Vorschrift 67, 68 bzw. 69):

- Last stets am Gabelrücken führen, um den Lastschwerpunktstand gering zu halten
- Lastschutzzitter beim Transport von Kleinteilen, die herabfallen können, verwenden
- Last mit zurückgeneigten Gabelzinken verfahren, um unbeabsichtigtes Bewegen der Last zu vermeiden
- Last bodenfrei und mit eingefahrenem Teleskopausleger verfahren
- Last nur zum Aufnehmen und Absetzen der Last höher als bodenfrei verfahren
- Für den Transport hängender Lasten das Anbaugerät „Lasthaken“ verwenden

8.2.2 Teleskopstapler mit Schaufel

Bei Erd- oder Ladearbeiten sind folgende zusätzliche Punkte zu berücksichtigen:

- Schüttgut nur mit eingezogenem Ausleger aufnehmen
- Schüttgut im angehobenem Zustand nie ruckartig auskippen
- Keine Lasten im angehobenem Zustand in die Schaufel geben (Gefahr der Überlastung!)

8.2.3 Teleskopstapler mit Kranhaken (mit oder ohne Winde)

Bei Kranarbeiten sind folgende zusätzliche Punkte zu berücksichtigen:

- Lastpendeln möglichst vermeiden
- Schrägzug vermeiden
- Festsitzende Lasten nie losreißen
- Lasten, die stark pendeln oder sich verfangen können, mit Leitseilen führen
- Lasten nie über Personen führen
- In nicht einsehbaren Bereichen Einweiser verwenden
- Verständigung mit dem Einweiser durch festgelegte Handzeichen oder Sprechfunk sicherstellen
- Teleskopstapler mit Last am Haken nur im Kriechgang, mit möglichst weit eingefahrenem Ausleger und dicht über dem Boden geführter Last verfahren
- Lasten nicht am unbesetzten Teleskopstapler hängen lassen

Für den zugehörigen Einsatz von Lastaufnahme- und Anschlagmitteln gilt außerdem:

- Geeignete Lastaufnahme- und Anschlagmittel verwenden (siehe DGUV Regel 109-017 „Betreiben von Lastaufnahmemitteln und Anschlagmitteln im Hebezeugbetrieb“ und DGUV Information 209-021 „Belastungstabellen für Anschlagmittel“)
- Lasten sicher anschlagen (siehe DGUV Information 209-013 „Anschläger“)

8.2.4 Teleskopstapler mit Arbeitsbühne

Beim Einsatz als Hubarbeitsbühne sind folgende zusätzliche Punkte zu berücksichtigen:

- Höhentauglichkeit der Bedienperson(en)
- Anzahl der zulässigen Personen in der Arbeitsbühne nicht überschreiten
- Für Hubarbeitsbühnen zugelassene PSA gegen Absturz für jede Person verwenden (idealerweise mit Höhensicherungsgerät)
- Vorgesehene Anschlagpunkte in der Arbeitsbühne benutzen
- Zulässiges Gewicht (Personen und mitgeführte Gegenstände) nicht überschreiten
- Beim Steuern der Arbeitsbühne immer die Umgebung im Auge behalten
- In der Höhe grundsätzlich nicht aus der Arbeitsbühne steigen
- Keine zusätzlichen Lasten im angehobenen Zustand entgegennehmen
- Angaben zur maximalen Windstärke beachten (häufig Windstärke 6: 12,5 m/s)



Information

Siehe auch Abschnitt 2 „Unfallgeschehen“.

8.2.5 Weitere Verwendungsarten

Auch beim Einsatz von anderen Anbaugeräten, wie Ballenklammern, Sperrgutschaufeln, Greifern, Zangen oder Stein- bzw. Rübenkörben sind zusätzliche Bestimmungen für den sicheren Betrieb zu beachten. Diese ergeben sich für den speziellen Rüstzustand aus der Gefährdungsbeurteilung und der daraus abgeleiteten Betriebsanweisung (vgl. Abschnitt 7).

8.3 Zusätzliche Bestimmungen für ausgewählte Arbeitsumgebungen

8.3.1 Arbeiten in der Nähe von geböschten Baugruben und Gräben

Wird zur Böschungskante nicht ausreichend Abstand gehalten, besteht die Gefahr, dass der Boden abrutscht und die Maschine kippt. Der Mindestabstand richtet sich dabei nach der Gesamtmasse (siehe Abb. 8.8) – bestehend aus Grundmaschine, Anbaugerät und Last. Es empfiehlt sich, unabhängig von der Gesamtmasse einen Mindestabstand von 2 m zu halten.

Des Weiteren ist der Böschungswinkel β zu beachten. Ohne rechnerischen Nachweis darf β maximal die in Abb. 8.8 angegebenen Werte gemäß DIN 4124 annehmen.

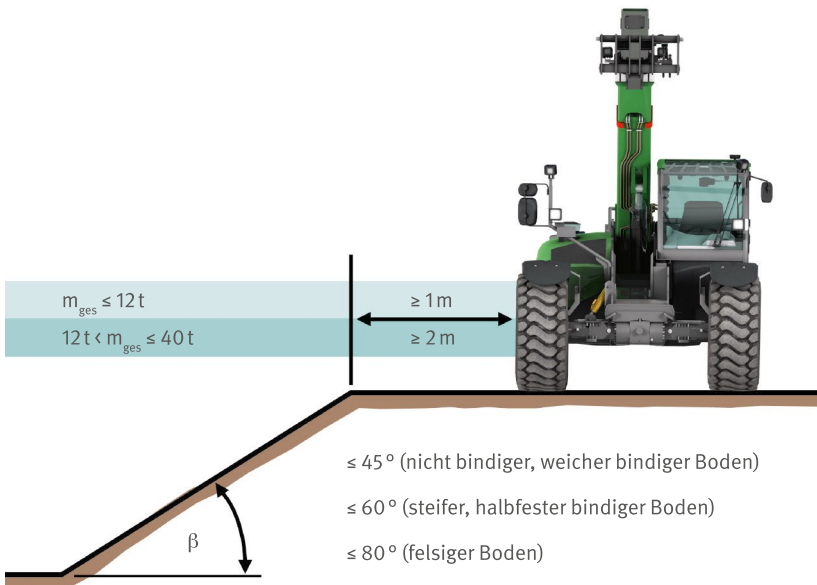


Abb. 8.8 Mindestabstand an geböschten Baugruben und Gräben

8.3.2 Einsatz im öffentlichen Verkehrsraum

Für den Einsatz von Teleskopstaplern im öffentlichen Verkehrsraum müssen in Abhängigkeit der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit zulassungsrechtliche Aspekte beachtet werden (siehe Tabelle 8.1).

Tabelle 8.1 Zulassungsrechtliche Aspekte

Rechtsgrundlage	Anforderungen aus der Rechtsgrundlage		
Zulassung nach §§ 1, 3 Abs. 1, Abs. 2, 4 Abs. 1, Abs. 2 FZV	Zulassungsrechtliche Aspekte von Teleskopstaplern in Abhängigkeit der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit v in km/h		
	$v \leq 6$	$6 < v \leq 20$	$v > 20$
	nein	nein, aber: Allgemeine Betriebs- erlaubnis (§ 20 StVZO) oder Einzelbetriebserlaubnis (§ 21 StVZO) oder EG-Typgenehmigung	nein, aber: Betriebserlaubnis oder EG-Typgenehmi- gung
Amtliches Kenn- zeichen nach § 4 Abs. 4 FZV	nein, jedoch Kennzeichnung mit Anschrift des Halters	nein, jedoch Kennzeich- nung mit Anschrift des Halters	ja
Untersuchung nach § 29 StVZO	nein	nein	ja

Da Teleskopstapler in der Regel nicht den Abmessungen, Achslasten oder Gesamtmassen der StVZO entsprechen, ist eine Ausnahmegenehmigung nach § 70 StVZO erforderlich, für deren Erteilung im Vorfeld ein „Gutachten zur Erlangung einer Ausnahmegenehmigung nach § 70 StVZO“ erstellt

werden muss. Zusätzlich wird eine Erlaubnis nach § 29 StVO benötigt. Auskünfte zur Ausnahmegenehmigung nach § 70 StVZO und zur Erlaubnis nach § 29 StVO erteilen die obersten Landesbehörden oder die von ihnen bestimmten oder nach Landesrecht zuständigen Stellen.

Zudem muss die Fahrerin oder der Fahrer im Besitz der erforderlichen Fahrerlaubnisklasse sein (siehe Tabelle 8.2). Handelt es sich bei dem Einsatz um eine betriebliche Aufgabe, muss zusätzlich eine schriftliche Beauftragung gemäß § 7 DGUV Vorschrift 67, 68 bzw. 69 vorliegen.

Tabelle 8.2 Erforderliche Fahrerlaubnisklassen

Rechtsgrundlage	Anforderungen aus der Rechtsgrundlage				
§ 2 StVG	Erforderliche Fahrerlaubnisklasse für das Führen von Teleskopstaplern in Abhängigkeit der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit v in km/h und der zulässigen Gesamtmasse m in t				
		$v \leq 6$	$6 < v \leq 25$	$25 < v \leq 40$	$40 < v \leq 60$
	$m \leq 3,5$	keine	L ¹ , T ² , oder B	L ³ , T ² oder B	T ⁴ oder B
	$3,5 < m \leq 7,5$	keine	L ¹ , T ² , C1 oder C	L ³ , T ² , C1 oder C	T ⁴ , C1 oder C
	$m > 7,5$	keine	L ¹ , T ² oder C	L ³ , T ² oder C	T ⁴ oder C

Hinweise:

- 1 Gilt für Zugmaschinen, die bauartbedingt für land- oder forstwirtschaftliche Zwecke bestimmt sind und für diese Zwecke eingesetzt werden, und für Stapler – in beiden Fällen auch mit Anhängern.
- 2 Gilt für Zugmaschinen, die bauartbedingt für land- oder forstwirtschaftliche Zwecke bestimmt sind und für diese Zwecke eingesetzt werden – auch mit Anhängern.
- 3 Gilt für Zugmaschinen, die bauartbedingt für land- oder forstwirtschaftliche Zwecke bestimmt sind und für diese Zwecke eingesetzt werden – jedoch ohne Anhänger.
- 4 Der Fahrzeugführer muss zusätzlich zur Bedingung 2) volljährig sein. In den Klassen B, C1, C ist für den Anhängereinsatz ggf. der Zusatz „E“ erforderlich.

Des Weiteren obliegt dem Betreiber (Unternehmer) von Baumaßnahmen beim Arbeiten mit Teleskopstaplern im öffentlichen Verkehrsraum eine Verkehrssicherungspflicht. Aus diesem Grund müssen Baustellen im öffentlichen Straßenverkehr sorgfältig geplant, fachkundig errichtet und sicher betrieben werden. Durch eine fehlende oder mangelhafte Baustellensicherung sind sowohl andere Verkehrsteilnehmer als auch die Beschäftigten selbst gefährdet. Die Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA) enthalten dazu wichtige Anforderungen. Weitere Anforderungen sind der ASR A5.2 „Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege auf Baustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr“ zu entnehmen. Die Bundesanstalt für Straßenwesen hat eine „Handlungshilfe für das Zusammenwirken von ASR A5.2 und RSA bei der Planung von Straßenbaustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr“ herausgegeben.

8.3.3 Transport von Teleskopstaplern und Anbaugeräten

Teleskopstapler werden in der Regel mithilfe von Straßenfahrzeugen (z. B. Lastkraftwagen, Tiefladern) zum Einsatzort befördert. Bei der Auswahl dieser Fahrzeuge sind die höchst zulässige Nutzlast sowie die maximalen Vorder- bzw. Hinterachslasten zu berücksichtigen. Eine korrekte Lastverteilung auf der Ladefläche sorgt dafür, dass die Mindest-Lenkachslast nicht überschritten wird. Sie beträgt etwa 20 % bis 35 % der momentanen Fahrzeugmasse. Um Teleskopstapler mithilfe von Zurrmitteln (z. B. Zurrketten, Zurrgurten) für den Straßentransport zu sichern, muss das Fahrzeug über eine ausreichende Anzahl von Zurrpunkten verfügen. Die Zurrpunkte müssen ausreichend dimensioniert sein und dürfen auch bei Vollbremsungen oder Ausweichmanövern nicht versagen. Bei Bedarf können Zurrpunkte nachgerüstet werden, vorzugsweise durch den Fahrzeughersteller oder eine hierzu anerkannte Fachwerkstatt. Die Sicherung von Teleskopstaplern auf Straßenfahrzeugen sollte möglichst mit Zurrketten erfolgen, da Ketten im Vergleich zu Gurten eine größere Zugfestigkeit (LC = Lashing Capacity) besitzen. Zudem sind Ketten unempfindlicher gegenüber scharfen Kanten und besser für den rauen Baustellenalltag geeignet.



Abb. 8.9 Zurr-Öse zur Ladungssicherung (links) und Drehkranzarretierung (rechts)

Bei der Auswahl der Sicherungsmethode ist die Masse des Teleskopstaplers maßgeblich zu berücksichtigen. Für schwere Maschinen sind bevorzugt Direktzurrverfahren wie z. B. das Diagonalzurren anzuwenden. Hierzu wird das Ladegut unmittelbar mit den Zurrpunkten am Fahrzeug verbunden, die Spannelemente der verwendeten Zurrmittel handfest vorgespannt. Die Befestigung der Zurrmittel ist an den herstellereitig gekennzeichneten Stellen am Teleskopstapler (z. B. Ösen, Lochblechen) vorzunehmen (siehe Abb. 8.9 links). Der Oberwagen von schwenkbaren Teleskopstaplern ist mithilfe der Drehkranzarretierung gegen ungewollte Drehbewegungen zu sichern (siehe Abb. 8.9 rechts).



Handlungshinweis

Hinweise des Herstellers zu den Zurrpunkten sind zu beachten, um die erforderlichen Sicherungskräfte einbringen zu können!



Handlungshinweis

Hinweise des Herstellers zu den Sicherungsverfahren sind zu beachten!

Eine ordnungsgemäße Ladungssicherung setzt entsprechende Kenntnisse des Fahr- bzw. Ladepersonals voraus. Daher wird eine Qualifizierung gemäß der VDI-Richtlinie 2700a „Ausbildungsnachweis Ladungssicherung“ empfohlen. Auswahl und Anzahl der Zurrmittel richten sich nach den einschlägigen Berechnungsverfahren, z. B. gemäß der VDI-Richtlinie 2700 Blatt 2 oder gemäß DIN EN 12195 Teil 1. Werden lose Anbaugeräte (Anbauwinden, Arbeitsbühnen etc.) mit Fahrzeugen befördert, sind diese ebenfalls nach den anerkannten Regeln der Technik zu sichern.

Zurrmittel (Ketten, Stahldrahtseile, Zurrgurte) sind wiederkehrend durch eine zur Prüfung befähigte Person zu prüfen (vgl. § 12 Absatz 2 BetrSichV). Entsprechende Ablegekriterien können der VDI-Richtlinie 2700 Blatt 3.1 „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen – Gebrauchsanleitung für Zurrmittel“ entnommen werden.

Abb. 8.10 zeigt ein Beispiel für einen Transport mithilfe einer speziellen Abrollpritsche, die Platz für den Teleskopstapler und dessen Anbaugeräte bietet.



Abb. 8.10 Transport mit Abrollpritsche (Zurrmittel noch nicht angebracht)

8.3.4 Arbeiten unter Wind- und Wetteinfluss

Starker Wind und Sturm können den sicheren Betrieb des Teleskopstaplers beeinträchtigen, zum Beispiel beim Kranbetrieb oder beim Einsatz der Maschine als Hubarbeitsbühne. Daher ist es verboten, die Angriffsfläche für den Wind innerhalb der Arbeitsbühne oder durch Anbauten (z. B. Werbeschilder, Banner) zu vergrößern. Die maximal zulässige Windgeschwindigkeit für den jeweiligen Einsatzzweck des Teleskopstaplers ist der jeweiligen Betriebsanleitung zu entnehmen. Die tatsächliche Windgeschwindigkeit am Einsatzort kann mithilfe der international anerkannten Beaufort-Skala „abgeschätzt“ oder bei Bedarf mit einem mobilen Messgerät (Anemometer) gemessen werden (siehe Tabelle 8.3). Einige Hersteller bieten fest verbaute Anemometer als Zusatzausstattung für den Teleskopstapler an.

Zu beachten ist, dass der Windeinfluss in größeren Höhen zunimmt. Gleiches gilt beim Arbeiten auf oder in der Nähe von Brücken, Häuserschluchten oder ähnlichen Arbeitsstellen. Bei einem aufkommenden Gewitter sind die Arbeiten rechtzeitig einzustellen, da die Gefahr besteht, dass der ausgefahrene Ausleger von einem Blitz getroffen wird.

Starker Regen wiederum kann zum Aufweichen des Bodens und/oder zum Unterspülen der Abstützung führen, wodurch die Standsicherheit des Teleskopstaplers leidet. Dasselbe gilt, wenn ein gefrorener Erdboden auftauert und seine Tragfähigkeit verliert. Die ordnungsgemäße Abstützung der Maschine ist bei derartigen Einflüssen regelmäßig zu kontrollieren.

Tabelle 8.3 Internationale Beaufort-Skala

Windstärke	Bezeichnung	Windgeschwindigkeit		Wirkung an Land
		km/h	m/s	
0	Windstille	0–1	0,0–0,3	Rauch steigt senkrecht empor
1	Leiser Zug	1–5	0,3–1,6	Rauch treibt leicht ab, Windflügel und Windfahnen unbewegt
2	Leichte Brise	6–12	1,6–3,4	Wind im Gesicht spürbar, Blätter rascheln
3	Schwache Brise	12–19	3,4–5,5	Blätter und dünne Zweige bewegen sich
4	Mäßige Brise	20–28	5,5–8,0	Zweige bewegen sich, loses Papier wird vom Boden gehoben
5	Frische Brise	29–38	8,0–10,8	Wind deutlich hörbar, größere Zweige und Bäume schwanken
6	Starker Winde	39–49	10,8–13,9	Hörbares Pfeifen an Drahtseilen und an Telefonleitungen, dicke Äste bewegen sich
7	Steifer Wind	50–61	13,9–17,2	Widerstand beim Gehen gegen den Wind, Bäume schwanken
8	Stürmischer Wind	62–74	17,2–20,8	Beim Gehen erhebliche Behinderung, Zweige brechen von Bäumen
9	Sturm	75–88	20,8–24,5	Beim Gehen erhebliche Behinderung, Äste brechen, Gartenmöbel werden weggeweht
10	Schwerer Sturm	89–102	24,5–28,5	Bäumen werden entwurzelt, Baumstämme brechen, Gartenmöbel werden weggeweht
11	Orkanartiger Sturm	103–117	28,5–32,7	Gehen ist unmöglich, heftige Böen, Windbruch, Dächer werden abgedeckt
12	Orkan	> 117	> 32,7	Schwerste Sturmschäden, Verwüstungen

8.3.5 Arbeiten in der Nähe von elektrischen Freileitungen

Der Einsatz von Teleskopstaplern in der Nähe von elektrischen Freileitungen birgt bei einer Annäherung die Gefahr eines Spannungsüberschlags. Wenn nicht sichergestellt werden kann, dass zwischen elektrischen Freileitungen und allen Teilen des Teleskopstaplers inkl. Teleskopausleger mit Last die Sicherheitsabstände gemäß Tabelle 8.4 eingehalten werden, ist die Abschaltung der Freileitung durch autorisierte Fachkräfte erforderlich. Hierbei sind vom Netzbetreiber **fünf Sicherheitsregeln** in folgender Reihenfolge zu beachten:

1. Freischalten der Freileitungen
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit der betroffenen Freileitungen feststellen
4. Freileitungen erden und kurzschließen
5. Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Tabelle 8.4 Erforderliche Sicherheitsabstände nach DIN VDE 0105 Teil 100

Nennspannung in V	Sicherheitsabstand D_s in m
bis 1.000	1
über 1.000 bis 110.000	3
über 110.000 bis 220.000	4
über 220.000 bis 380.000	5
bei unbekannter Spannung	5



Handlungshinweis

Keinesfalls darf der erforderliche Sicherheitsabstand zu Freileitungen unterschritten werden! Es drohen tödliche Spannungsüberschläge und Körperdurchströmungen. Diese Gefahr droht auch beim Einsatz als Hubarbeitsbühne mit isolierter Bühne.

Grundsätzlich wird vom Netzbetreiber ein Mindestabstand zu unter Spannung stehenden Leitungen bei Metall-Gittermasten von 15 m und bei Holz- oder Betonmasten von 9 m empfohlen. Wenn innerhalb des Bereichs zwischen den erforderlichen und empfohlenen Sicherheitsabständen gearbeitet werden soll, müssen die Gefährdungen ermittelt und die entsprechenden Maßnahmen vor Arbeitsbeginn festgelegt werden. Dabei sind auch Umgebungseinflüsse wie z. B. sehr hohe Luftfeuchtigkeit durch anhaltenden Nieselregen zu berücksichtigen.

Kommt es dennoch zum Spannungsübertritt durch Annäherung, ist folgendes zu beachten:

- Teleskopausleger aus dem Gefahrenbereich herausbewegen
- Fahrerplatz nicht verlassen, keine leitenden Teile berühren
- Umstehende Personen warnen und Abstand fordern
- Freischaltung durch den Netzbetreiber veranlassen

8.3.6 Arbeiten in der Nähe von Gleisen

Sollen mit einem Teleskopstapler Arbeiten in der Nähe von Gleisen durchgeführt werden, können besondere Gefährdungen auftreten. Insbesondere kann es bei der Kollision mit Schienenfahrzeugen oder durch elektrische Gefährdungen zu schweren Unfällen kommen. Der Unternehmer hat im Vorfeld der Arbeiten mit dem Betreiber des Schienennetzes Kontakt aufzunehmen und entsprechende Maßnahmen nach dem Stand der Technik festzulegen.

Weitere Informationen finden sich in der DGUV Information 201-021 „Sicherheitshinweise für Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen“.

8.3.7 Arbeiten in ganz oder teilweise geschlossenen Räumen

Als Arbeiten in ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen gelten Arbeiten in Hallen oder Zelten und Einhausungen mit Dach und mindestens zwei Außenwänden, in Tiefgaragen oder anderen unter Erdgleiche befindlichen Räumen, in fertiggestellten Tunnelbauwerken, in Schächten oder Baugruben mit einer Grundfläche $< 100 \text{ m}^2$, in Gräben und grabenähnlichen Arbeitsräumen, die mehr als schultertief sind und in Räumen.

Teleskopstapler sind in der Regel dieselbetrieben. In den Abgasen der Dieselmotoren sind partikel- und gasförmige Gefahrstoffe enthalten. Die Dieselrußpartikel sind krebserzeugend. Die gasförmigen Anteile enthalten insbesondere Stickoxide (NO und NO_2), Kohlenmonoxid (CO) und Kohlendioxid (CO_2).

Beim Einsatz von Teleskopstaplern mit Verbrennungsmotor in ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen können Beschäftigte den krebserzeugenden bzw. giftigen Motorabgasen ausgesetzt sein. Durch emissionsfreie oder emissionsarme Antriebe, Dieselpartikelfilter, Katalysatoren und Lüftungsmaßnahmen können die Beschäftigten geschützt werden.

Vor Beginn der Arbeiten sind die notwendigen Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Motorabgasen zu planen. Vorrangig ist der Einsatz emissionsfreier Antriebe (z. B. Akku- oder Elektroantrieb) bzw. emissionsarmer Antriebe (z. B. Gasmotor) zu prüfen. Ist eine Substitution der Gefahrstoffe „Motorabgase“ nicht möglich, ist der Einsatz von Dieselpartikelfiltern zu prüfen. Eine Erfassung der Abgase am Auspuff und eine Ableitung ins Freie ist bei mobilen Maschinen nicht praxisgerecht. Anhand der Gefährdungsbeurteilung sind erforderlichenfalls zusätzliche Lüftungstechnische Maßnahmen zu ermitteln.

Die dieselbetriebenen Maschinen sind vorrangig mit einem Dieselpartikelfilter (DPF) auszurüsten. Bei der Auswahl des Dieselpartikelfilters ist zu beachten:

- nur geprüfte DPF verwenden: Prüfung nach BAFU-, FAD-Qualitätssiegel, VERT-Vorgaben oder UNECE-Richtlinie 132
- Handlungshilfe der BG BAU: Empfehlungsliste zur Nachrüstung von dieselbetriebenen Arbeitsmitteln mit Dieselpartikelfilter für den Einsatz in ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen (siehe www.bgbau.de)

Bei der Montage des Dieselpartikelfilters ist zudem zu beachten:

- DPF so montieren, dass keine Sichtfeldeinschränkungen für die Bedienerperson entstehen. Ansonsten sind Sichthilfsmittel, wie z. B. Kamera-Monitor-Systeme (KMS), nachzurüsten.
- Schutzaufbauten (z. B. ROPS, FOPS) dürfen bei der Montage, z. B. durch Anbohren und Anschweißen, nicht beschädigt oder geschwächt werden.
- DPF so montieren, dass durch heiße Oberflächen keine Gefährdungen für den Bediener oder die Bedienerin und die Maschine (Maschinenbrand) entstehen.
- Fahrzeuge mit Straßenzulassung und Motoren ab der Abgasstufe EURO 5 benötigen keinen DPF.

Die Beschäftigten sind dahingehend zu unterweisen, dass das unnötige Laufenlassen (z. B. im Leerlaufbetrieb) oder das starke Beschleunigen der Motoren (z. B. beim Anfahren) zu unterlassen ist. Weiterhin ist der unnötige Aufenthalt von Beschäftigten in Arbeitsbereichen, in denen Abgase freigesetzt werden, zu vermeiden.

9 Prüfung

Um die sichere Funktion von Teleskopstaplern und Anbaugeräten zu gewährleisten, sind verschiedene Prüfungen erforderlich. Dabei ist zwischen Prüfungen in der Verantwortung der Hersteller und Prüfungen in der Verantwortung der Betreiber bzw. der Vermieter zu unterscheiden.

9.1 Prüfungen in Verantwortung des Herstellers

Teleskopstapler werden nach den Vorgaben der Europäischen Maschinenrichtlinie und entsprechenden harmonisierten Normen hergestellt. Dabei hat der Hersteller die erforderlichen Prüfungen gemäß Anhang I der Maschinenrichtlinie durchzuführen.

Der Hersteller bestätigt durch die EG-Konformitätserklärung die Einhaltung der Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen nach Anhang I der Maschinenrichtlinie und die Durchführung der erforderlichen Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme. Die EG-Konformitätserklärung ist Bestandteil der technischen Dokumentation und des Prüfbuchs (vgl. Abschnitt 9.4), das in der Regel vom Hersteller mitgeliefert wird.

9.2 Prüfungen in Verantwortung des Betreibers bzw. des Vermieters

Der Unternehmer ist für die Durchführung der nachfolgend genannten Prüfungen sowie für die Auswahl geeigneter Prüferinnen und Prüfer verantwortlich. Neben den Vorgaben gemäß der Betriebssicherheitsverordnung und dem Vorschriften- und Regelwerk der Unfallversicherungsträger sind die Angaben in den Betriebsanleitungen der Hersteller zu beachten.

9.2.1 Grundsätzliche Arten von Prüfungen

Die Betriebssicherheitsverordnung kennt drei grundsätzliche Arten von Prüfungen:

- Prüfungen vor der erstmaligen Verwendung nach § 14 Abs. 1 BetrSichV
- Wiederkehrende Prüfungen nach § 14 Abs. 2 BetrSichV
- Außerordentliche Prüfungen nach § 14 Abs. 3 BetrSichV

Prüfungen vor der erstmaligen Verwendung nach § 14 Abs. 1 BetrSichV

Teleskopstapler und Anbaugeräte, deren Sicherheit von den Montagebedingungen abhängt, sind vor der ersten Verwendung durch eine zur Prüfung befähigte Person zu prüfen. In der Regel wird diese Prüfung durch einen Fachbetrieb (vom Hersteller autorisierter Händler) vor der Übergabe an den Kunden durchgeführt und im Prüfbuch bestätigt.

Die Prüfung betrifft insbesondere die vorschriftsmäßige Montage und die sichere Funktion der Kombination aus Grundmaschine und sämtlichen für dieses Gerät vorgesehenen Anbaugeräten wie z. B. den Anbau einer Arbeitsbühne als „Hubarbeitsbühne“ oder einer Anbauwinde für den Kranbetrieb mit den entsprechenden Sicherheitseinrichtungen. Hierbei ist auch die Vollständigkeit der zur Maschine gehörenden Dokumentation zu prüfen.

Wiederkehrende Prüfungen nach § 14 Abs. 2 BetrSichV

Da Teleskopstapler und Anbaugeräte Schäden verursachenden Einflüssen ausgesetzt sind, die letztlich zu Gefährdungen der Beschäftigten führen können, hat der Unternehmer wiederkehrende Prüfungen von einer zur Prüfung befähigten Person durchführen zu lassen. Die zugehörigen Prüffristen ergeben sich aus der Gefährdungsbeurteilung. Die DGUV Vorschrift 67, 68 bzw. 69 gibt vor, dass diese Prüfung mindestens 1x jährlich durchzuführen ist. Der Unternehmer hat zu ermitteln, ob eine jährliche Prüfung unter den vorliegenden Betriebs- und Einsatzbedingungen ausreichend ist. So kann zum Beispiel längerer Einsatz unter schweren Betriebsbedingungen oder Mehrschichtbetrieb verkürzte Prüfintervalle erfordern. Bei der Prüfung eines

drehbaren Teleskopstaplers im Kranbetrieb gelten sowohl andere Prüffristen als auch erweiterte Anforderungen an das Prüfpersonal gemäß Anhang 3 der BetrSichV (siehe erster Absatz in Abschnitt 9.2.2).

Der Umfang der wiederkehrenden Prüfung besteht im Allgemeinen aus einer Sicht- und Funktionsprüfung und im Speziellen aus den Bestimmungen nach Abschnitt 9.2.2. Zugehörige Anbaugeräte sind in die Prüfung miteinzubeziehen. Der Umfang der mitgeprüften Anbaugeräte ist im Prüfbericht anzugeben.

Die wiederkehrende Prüfung erstreckt sich außerdem auf den fahrzeugtechnischen Teil und auf elektrische und hydraulische Komponenten des Teleskopstaplers. Diese Prüfungsteile erfordern erweiterte Fachkenntnisse. Zur notwendigen Prüfung des fahrzeugtechnischen Teils des Teleskopstaplers gibt der DGUV Grundsatz 314-003 „Prüfung von Fahrzeugen durch Sachkundige“ wertvolle Hinweise. Für den elektrischen Prüfungsteil ist eine Elektrofachkraft oder eine elektrotechnisch unterwiesene Person unter Aufsicht einer Elektrofachkraft erforderlich (siehe DGUV Vorschrift 3 bzw. 4).

Außerordentliche Prüfungen nach § 14 Abs. 3 BetrSichV

Außerordentliche Prüfungen sind erforderlich, wenn z. B. umfangreiche Instandsetzungen nach Unfällen oder Schadensereignissen stattgefunden haben, wesentliche Änderungen am Gerät vorgenommen wurden oder nicht vom Hersteller vorgesehene Anbaugeräte verwendet werden sollen. Der Austausch von Originalteilen bzw. den Originalteilen entsprechenden Teilen oder das Nachrüsten von vom Hersteller vorgesehenen Komponenten ist davon ausgenommen. Außerordentliche Prüfungen sind von zur Prüfung befähigten Personen (z. B. Sachverständigen) durchzuführen.

9.2.2 Prüfungen unter besonderen Einsatzbedingungen

Prüfung von drehbaren Teleskopstaplern im Kranbetrieb

Drehbare Teleskopstapler mit Anbauwinde oder mit Lasthaken sind mindestens einmal jährlich von einer zur Prüfung befähigten Person zu prüfen. Bei einem möglichen Last-moment von mehr als 300 kNm oder einer bauartbedingten maximalen Auslegerlänge von mehr als 15 m ist der Teleskopstapler außerdem mindestens alle vier Betriebsjahre, im 13. Betriebsjahr und danach mindestens einmal jährlich analog zu LKW-Ladekränen durch einen Prüfsachverständigen prüfen zu lassen (siehe Anhang 3 der BetrSichV). Die Prüfung durch den Prüfsachverständigen oder die Prüfsachverständige ersetzt dabei die Prüfung durch die zur Prüfung befähigte Person.

Wählt der Unternehmer für die fälligen Prüfungen durch den Prüfsachverständigen oder die Prüfsachverständige eine von dem Unfallversicherungsträger ermächtigte sachverständige Person für Fahrzeugkrane, kann er davon ausgehen, dass dieser Prüfer ausreichend qualifiziert ist. Hinweise zur Durchführung von Prüfungen an Kranen enthält neben der DGUV Vorschrift 52 bzw. 53 „Krane“ der DGUV Grundsatz 309-001 „Prüfung von Kranen“.

Sind drehbare Teleskopstapler nicht mit Anbauwinden oder Lasthaken ausgerüstet und werden auch nie damit betrieben, sind keine Prüfungen durch Prüfsachverständige erforderlich.

Prüfung von Anbauwinden

Anbauwinden sind mindestens einmal jährlich und nach längerer Zeit der Nichtverwendung vor Wiederinbetriebnahme in Kombination mit dem Grundgerät durch eine zur Prüfung befähigte Person zu prüfen. Wichtige Hinweise und Beispiele enthält die DGUV Vorschrift 54 bzw. 55 „Winden, Hub- und Zuggeräte“.

Anbauwinden für den „Kranbetrieb“ werden im Rahmen ihrer Auslegung in Abhängigkeit von der geplanten Betriebsweise, also in Abhängigkeit des Lastkollektivs und der vorgesehenen theoretischen Nutzungsdauer, in verschiedene Triebwerksgruppen eingeteilt (siehe Tabelle 9.1). Für den Betreiber bedeutet das, dass eine Anbauwinde mit Beginn der erstmaligen Inbetriebnahme nur für eine begrenzte Laufzeit sicher zu verwenden ist. Geht z. B. aus den Herstellerangaben hervor, dass eine Anbauwinde der Triebwerksgruppe 1Am entspricht, hat die Winde im Neuzustand 800 Volllaststunden (letzte Zeile).

Tabelle 9.1 Theoretische Nutzungsdauer D in h nach FEM 9.755

Triebwerksgruppen			1Dm M1	1Cm M2	1Bm M3	1Am M4	2 m M5	3 m M6	4 m M7	5 m M8
Lastkollektiv und k_m -Faktor			Theoretische Nutzungsdauer D in h							
leicht	L1	$k_m = 0,125$	800	1600	3200	6300	12.500	25.000	50.000	100.000
mittel- schwer	L2	$k_m = 0,25$	400	800	1600	3200	6300	12.500	25.000	50.000
schwer	L3	$k_m = 0,5$	200	400	800	1600	3200	6300	12.500	25.000
sehr schwer	L4	$k_m = 1$	100	200	400	800	1600	3200	6300	12.500

Mit dem Beginn der erstmaligen Inbetriebnahme einer Anbauwinde ist im Rahmen der wiederkehrenden Prüfung der verbrauchte Anteil der theoretischen Nutzungsdauer im Prüfintervall gemäß der nachfolgenden Berechnungsvorschrift nach Anhang 1 der DGUV Vorschrift 54 bzw. 55 zu ermitteln und zu dokumentieren. Die Berechnung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer ist dem Prüfbuch unterschrieben zuzufügen.

$$S_i = k_m \times T_i \times f \quad (9.1)$$

S_i : Verbrauchter Anteil der theoretischen Nutzungsdauer im jeweiligen Prüfintervall

k_m : Faktor des Belastungsspektrums (des Lastkollektivs)

T_i : Laufzeit des Hubwerkes im jeweiligen Prüfintervall

f : Zuschlagsfaktor, abhängig von der Erfassungsweise

In Abhängigkeit der Erfassungsweise sind vier Fälle zu unterscheiden (siehe Tabelle 9.2).

Tabelle 9.2 Verschiedene Erfassungsarten

Fall	Erfassungsweise	Lastkollektiv	Laufzeit des Hubwerkes	Faktor f
1	Lastkollektivspeicher	tatsächlich	tatsächlich	1,0
2	Kein Lastkollektivspeicher, Zählwerk	geschätzt	tatsächlich	1,1
3	Kein Lastkollektivspeicher, kein Zählwerk	geschätzt	geschätzt	1,2
4	Unbekannte Betriebsweise	Vorgabe: L2	Vorgabe: 250 h/Jahr	1,5

Die Schätzung des Lastkollektivs in den Fällen 2 und 3 setzt voraus, dass die Betriebsweise bekannt ist. Bei auf Baustellen üblicher Betriebsweise (Heben und Senken von Lasten) kann in der Regel von einem tatsächlichen Lastkollektiv L1 für leichten Einsatz mit $k_m = 0,125$ ausgegangen werden. Es ist dann zu überprüfen, ob die Laufzeitanteile des genannten Lastkollektivs in etwa der Betriebsweise im betrachteten Zeitraum entsprechen. Diese setzen sich für das Heben und Senken mit der Winde zusammen aus 10 % Laufzeit mit 100 % der Nennlast, 40 % Laufzeit mit 40 % der Nennlast und 50 % Laufzeit mit 10 % der Nennlast (siehe Abb. 9.1).

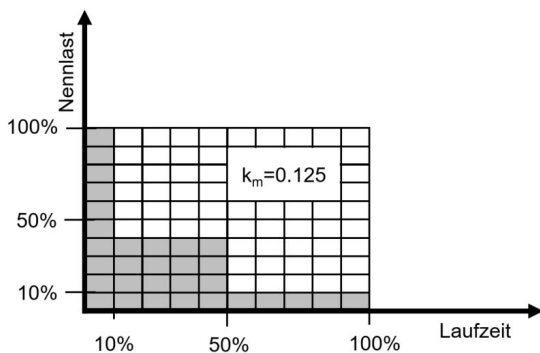


Abb. 9.1 Lastkollektiv L1 mit $k_m = 0,125$ gemäß DGUV Vorschrift 54 bzw. 55

Fall 1:

Da sowohl das Lastkollektiv als auch die Laufzeit des Hubwerks bekannt sind, beträgt der Zuschlagsfaktor $f = 1,0$.

Fall 2:

Das Lastkollektiv wird geschätzt. Die Laufzeit des Hubwerks wurde durch ein geeignetes Zählwerk (z. B. Betriebsstundenzähler) erfasst. Der Zuschlagsfaktor f beträgt 1,1.

Fall 3:

Da sowohl das Lastkollektiv als auch die Laufzeit des Hubwerks geschätzte Werte sind, beträgt der Zuschlagsfaktor $f = 1,2$.

Fall 4:

Bei gänzlich unbekannter Betriebsweise kann von einem tatsächlichen Lastkollektiv L2 für mittelschweren Einsatz mit dem Beiwert $k_m = 0,25$, einer jährlichen Laufzeit von 250 Stunden und einem Zuschlagsfaktor $f = 1,5$ ausgegangen werden (siehe auch FEM-Regel 9.755).

Bei der Erfassung gemäß Fall 1 ist die Anbauwinde bei Überschreitung der theoretischen Nutzungsdauer, spätestens jedoch nach einem Zeitraum von 10 Jahren seit der Inverkehrbringung einer Generalüberholung nach den Vorgaben des Herstellers zu unterziehen oder außer Betrieb zu nehmen – sofern der Hersteller keine geringere Nutzungsdauer vorgibt.

Bei der Erfassung in den Fällen 2 bis 4 ist die Anbauwinde bei Erreichen eines verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer von 90 %, spätestens jedoch nach einem Zeitraum von 10 Jahren seit der Inverkehrbringung einer Generalüberholung nach den Vorgaben des Herstellers zu unterziehen oder außer Betrieb zu nehmen. Dies gilt nur, sofern der Hersteller keine geringere Nutzungsdauer vorgibt.

Sonderregelung für Anbauwinden an Teleskopstaplern

Um zu vermeiden, dass wenig genutzte bzw. wenig beanspruchte Anbauwinden nach 10 Jahren in jedem Fall generalüberholt oder außer Betrieb genommen werden müssen, gilt für die Fälle 1, 2 und 3 folgender Zusatz: Wird ein Zeitraum der Nutzung von 10 Jahren seit der Inverkehrbringung erreicht, ohne dass 60 % der theoretischen Nutzungsdauer der Winde überschritten werden, kann die Winde weiterbetrieben werden. Wird von dieser Regelung Gebrauch gemacht, ist die Winde spätestens im 15. Jahr oder mit Erreichen von 90 % der theoretischen Nutzungsdauer einer Generalüberholung nach den Vorgaben des Herstellers zu unterziehen oder außer Betrieb zu nehmen.

Dieses Vorgehen bei der Prüfung der Winde setzt voraus, dass sich im nachfolgenden Betrieb des Gerätes keine Personen im Gefahrenbereich der angehobenen Last aufhalten müssen, wie es z. B. bei Montagearbeiten üblich ist. Ferner muss sich die Winde im bestmöglichen Zustand befinden. Dies ist abhängig von einer geeigneten Aufbewahrung und Instandhaltung.

Berechnungsbeispiel

Im nachfolgenden Beispiel soll gezeigt werden, wie die verbleibende Nutzungsdauer von Winden an Teleskopstaplern ermittelt werden kann, wenn weder Lastkollektivspeicher noch Betriebsstundenzähler vorhanden sind, aber die Betriebsweise bekannt ist (Fall 3).

Annahmen für das Beispiel:

- Einstufung Hersteller: 1 Bm (= 400 Volllaststunden)
- Prüfintervall: 1 Jahr
- Datum der Erstinbetriebnahme der Winde: 01.01.2020
- Lastkollektiv im Prüfungsintervall: L1
- k_m (Faktor des Lastkollektivs): 0,125
- T_i (Betriebsstunden der Winde): 109
- f (Zuschlagsfaktor): 1,2

Tabelle 9.3 Dokumentation zum Berechnungsbeispiel (Fall 3)

	Prüfintervall (max. 1 Jahr)				
	Inbetriebnahme	1	2	...	10
Datum Prüfung/ Inbetriebnahme	01.01.20	01.01.21	01.01.22	...	01.01.30
Betriebsbedingungen seit letzter Prüfung (Lastkollektiv)	N/A	L1 (leicht)	L1 (leicht)	...	L1 (leicht)
Faktor k_m	N/A	0,125	0,125	...	0,125
Betriebsstunden der Winde seit letzter Prüfung T_i	0	109	109	...	109

	Prüfintervall (max. 1 Jahr)				
	Inbetriebnahme	1	2	...	10
Betriebsstunden der Winde gesamt	0	109	218	...	1090
Zuschlagsfaktor für die Art der Erfassung f	N/A	1,2	1,2	...	1,2
Verbrauchter Anteil der th. Nutzungsdauer S_i in Stunden kumuliert: $S_i = k_m \times T_i \times f$	0	16,4	32,8	...	164 (40%)
Verbleibende theoretische Nutzungsdauer D_i in Stunden	400	383,6	367,2	...	236
Unterschr. Prüfer	N/A	W. Fischer	W. Fischer	...	W. Fischer

Nach dem oben genannten Beispiel beträgt die theoretische Nutzungsdauer einer Winde mit der Einstufung 1Bm (bzw. 400 Vollaststunden) nach einer Laufzeit von 10 Jahren noch 236 Betriebsstunden.

Da der verbrauchte Anteil der theoretischen Nutzungsdauer nach Ablauf von 10 Jahren 164 Stunden, also nur etwa 40 % der gesamten theoretischen Nutzungsdauer beträgt, und da sich im nachfolgenden Betrieb des Gerätes keine Personen im Gefahrenbereich der angehobenen Last aufhalten werden, kann die Winde weiterbetrieben werden. Die Winde ist spätestens im 15. Jahr oder mit Erreichen von 90 % der theoretischen Nutzungsdauer einer Generalüberholung nach den Vorgaben des Herstellers zu unterziehen oder außer Betrieb zu nehmen.

Bei unbekannter Betriebsweise (Fall 4) müsste die gleiche Winde bereits nach einem wesentlich kürzeren Zeitraum generalüberholt oder außer Betrieb genommen werden.

Prüfung beim Einsatz als Hubarbeitsbühne

Arbeitsbühnen sind mindestens einmal jährlich und nach längerer Zeit der Nichtverwendung vor Wiederinbetriebnahme in Kombination mit dem Grundgerät durch eine zur Prüfung befähigte Person zu prüfen. Für den Einsatz als Hubarbeitsbühne sind Teleskopstapler herstellenseitig mit erweiterten Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet, die in die Prüfung miteinzubeziehen sind. Hinweise zur Prüfung beinhalten die Betriebsanleitungen der Hersteller und der DGUV Grundsatz 308-002 „Prüfung von Hebebühnen“.

Prüfung beim Einsatz mit Ladeschaufel

Werden Teleskopstapler mit einer Ladeschaufel für Erdarbeiten auf Baustellen oder zum Transport von Schüttgütern verwendet, so muss dies bei der Prüfung zusätzlich berücksichtigt werden. Neben den Vorgaben zur Prüfung aus der DGUV Vorschrift 67, 68 bzw. 69 sind zusätzlich die Vorgaben zur Prüfung von Erdbaumaschinen gemäß DGUV Regel 100-500 und 100-501 Kap. 2.12 zu beachten.

9.3 Dokumentation der Prüfungen

Ergebnisse der Prüfungen mit eventuell festgestellten Mängeln sind in einem Prüfprotokoll zu dokumentieren. Im Protokoll muss eine Aussage getroffen werden, ob Bedenken gegen den Weiterbetrieb bestehen oder nicht. Der Unternehmer/Betreiber ist für die fachgerechte Behebung der sicherheitsrelevanten Mängel vor Weiterbetrieb verantwortlich. Werden bei der Prüfung festgestellte sicherheitsrelevante Mängel im Nachgang behoben, ist für den betroffenen Bereich eine Nachprüfung erforderlich. Die Beseitigung festgestellter Mängel ist stets im Prüfprotokoll zu vermerken.

Die aktuellen Prüfnachweise sind mindestens bis zur nächsten Prüfung aufzubewahren. Beim Betrieb außerhalb des Unternehmens, z. B. auf Baustellen oder in der Vermietung, ist der aktuelle Prüfbericht zusätzlich als Kopie oder in elektronischer Form bei der Maschine bereitzuhalten. Wird ein Teleskopstapler als „Hubarbeitsbühne“ oder ein drehbarer Teleskopstapler mit Anbauwinde als „Mobilkran“ betrieben, sind die entsprechenden Prüfergebnisse (Prüfberichte) dauerhaft im Prüfbuch (siehe Abschnitt 9.4) abzulegen.

Zur Kennzeichnung der fristgerecht durchgeführten wiederkehrenden Prüfung hat sich das Anbringen von Prüfplaketten bewährt. Diese Plaketten sagen nichts über die Mängelfreiheit aus, sondern erinnern nur an den Termin der nächsten Prüfung. Eine Plakette darf nur dann angebracht werden, wenn keine sicherheitsrelevanten Mängel vorliegen. Maßgebend für den Nachweis der Prüfung ist der aktuelle Prüfbericht.

9.4 Prüfbuch

Nach den Vorschriften der Unfallversicherungsträger ist für Hubarbeitsbühnen, Krane und Winden ein Prüfbuch zu führen. Es ist zweckmäßig für den Teleskopstapler ebenfalls ein Prüfbuch zu führen – auch wenn der Teleskopstapler zunächst nicht mit den jeweiligen Anbaugeräten als Hubarbeitsbühne oder Mobilkran eingesetzt werden soll.

Es empfiehlt sich, die betreffenden Prüfbücher für die Anbaugeräte (wenn möglich) jeweils als Anhang zum Grundgerät zu führen. Beispiel:

- Prüfbuch für Teleskopstapler: Einsatz als „Stapler“
- Anhang 1 (Prüfbuch für Teleskopstapler mit Winde): Einsatz als „Mobilkran“
- Anhang 2 (Prüfbuch für Teleskopstapler mit Arbeitsbühne) Einsatz als „Hubarbeitsbühne“
- Für jede Anbauwinde und jede Arbeitsbühne ist ein separates (eigenes) Prüfbuch zu führen, da diese an verschiedene Trägergeräte angebaut werden können.

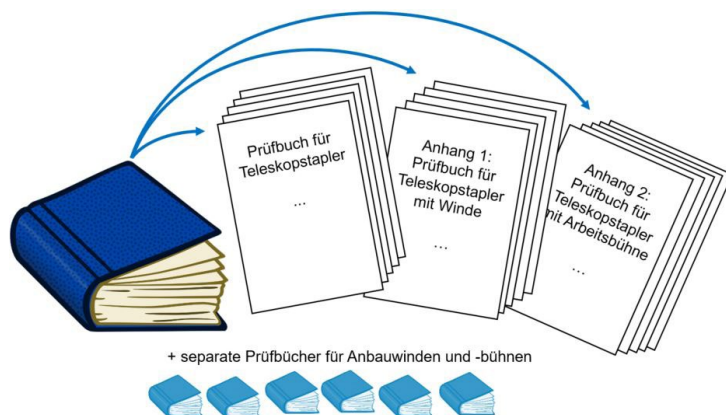


Abb. 9.2 Prüfbücher

Das Prüfbuch für den Teleskopstapler enthält neben der EG-Konformitäts-erklärung eine Zuordnung der Anbaugeräte, die vom Hersteller vorgesehen bzw. zugelassen sind, und wichtige Herstellerangaben sowohl für die Prüfung als auch für den Betrieb;

- beim Einsatz als Stapler: z. B. Angaben zur Tragfähigkeit, Hubhöhe, Traggabellänge, Traggabelstärke und Teleskopierketten mit Angaben zur Verschleißgrenze.
- beim Einsatz mit Anbauwinde als Mobilkran: verschiedene Lastdiagramme, Zusatzstamtblatt mit Lasthaken- und Seilattest sowie die Zuordnung der entsprechenden Anbauwinde.
- beim Einsatz als Hubarbeitsbühne: Arbeitsdiagramm mit maximaler Tragfähigkeit und Reichweite, Arbeitshöhe, Stützweite und Stützkraftangaben, Betriebsgeschwindigkeiten, zulässige Windgeschwindigkeit, Arbeitsdrücke sowie die entsprechende Kombination von Bühne und Trägergerät.

Das Prüfbuch beinhaltet u. a. den Nachweis über

- die Prüfung vor erstmaliger Verwendung mit Anbaugeräten,
- wiederkehrende Prüfungen mit Anbaugeräten und
- außerordentliche Prüfungen.

Stellen die Hersteller keine Prüfbücher zur Verfügung, so können die von der DGUV erstellten Vorlagen für die Prüfbücher für Hebebühnen, Krane und Hubwinden verwendet werden.

Hinweise zum Prüfbuch für den Kran (= Anhang 1) und zum Prüfbuch für Hebebühnen (= Anhang 2) enthalten die DGUV Grundsätze 309-006 „Prüfbuch für den Kran“, 309-007 „Prüfbuch für Winden, Hub- und Zugeräte“ und 308-003 „Prüfbuch für Hebebühnen“.

10 Instandhaltung

Teleskopstapler und Anbaugeräte sind während der gesamten Verwendungsdauer in einem sicheren Zustand zu halten. Dafür muss der Betreiber Instandhaltungsmaßnahmen treffen, die unter Berücksichtigung der Herstellerangaben fristgerecht von fachkundigen Personen (vgl. Abschnitt 6.4) ausgeführt werden. Die Instandhaltung beinhaltet:

- Maßnahmen zum Erhalt des sicheren Zustands von Teleskopstaplern durch Wartung und Inspektion
- Maßnahmen zur Rückführung in den sicheren Zustand durch Instandsetzung

Bei der Instandsetzung werden abgenutzte oder defekte Teile gegen Ersatzteile ersetzt. Diese müssen hinsichtlich ihrer technischen Eigenschaften den vorgegebenen Herstelleranforderungen entsprechen.

10.1 Gefährdungen für Instandhaltungspersonal

Instandhalterinnen und Instandhalter sind bei der Ausübung ihrer Tätigkeit besonderen Gefährdungen ausgesetzt, z. B. durch den Aufenthalt unter angehobenen Bauteilen oder Lasten zu Reparaturzwecken. Zudem können Gefährdungen durch beengte Arbeitsbereiche, das Arbeitsumfeld, Betriebsstoffe wie Hydrauliköle sowie Schmier- und Kraftstoffe auftreten.

Betreiber müssen die Instandhaltung von Teleskopstaplern und deren Anbaugeräten ordnungsgemäß planen und durchführen lassen. Kommen bei der Instandhaltung Personen mehrerer Unternehmen oder Fachbereiche zusammen, sind die erforderlichen Arbeitsschritte vorher untereinander abzusprechen. Zur Vermeidung von Gefährdungen ist darüber hinaus eine gute Kommunikation zwischen den beteiligten Personen zu gewährleisten.

10.2 Umgang mit der Mobilhydraulik des Teleskopstaplers

Ein besonderes Augenmerk bei der Instandhaltung von Teleskopstaplern ist auf die Mobilhydraulik zu legen. Die wesentlichen Komponenten der Hydraulikanlage eines Teleskopstaplers dienen der Ölaufbereitung (z. B. Tank, Filter), der Energieumwandlung (z. B. Pumpe, Motor) und der Bewegungssteuerung (z. B. Sperr- und Regelventil).

Die Verteilung der Druckflüssigkeit erfolgt über starre Rohrleitungen oder flexible Hydraulik-Schlauchleitungen. Bei der Instandhaltung von Teleskopstaplern ist der Füllstand im Hydrauliktank regelmäßig zu kontrollieren und ggf. zu korrigieren. Der wiederholte Kontakt zu Ölen und Kraftstoffen kann schwere Hauterkrankungen verursachen, die schlimmstenfalls zur Aufgabe der beruflichen Tätigkeit führen. Das Tragen von Schutzhandschuhen und die Verwendung von Hautschutzmitteln ist daher unverzichtbar. Beim Arbeiten an der Mobilhydraulik ist außerdem auf große Sauberkeit und Ordnung zu achten. Nicht selten tragen von außen eingebrachte Fremdstoffe bzw. Verunreinigungen zur Beschädigung der Anlage bei, die zu gefährlichen Situationen oder Unfällen führen können.

10.3 Umgang mit Hydraulik-Schlauchleitungen

Aufgrund äußerer, schädlicher Einwirkungen sind Hydraulik-Schlauchleitungen regelmäßig zu prüfen und ggf. auszutauschen. Häufige Schäden an Hydraulik-Schlauchleitungen sind (siehe auch Abb. 10.1):

- Leckagen des Schlauchs, der Schlauchleitung oder Armatur
- Herauswandern des Schlauchs aus der Armatur
- Beschädigungen (z. B. Scheuerstellen, Schnitte) der Außenschicht
- Rissbildung in der Außenschicht

Keinesfalls dürfen Hydraulik-Schlauchleitungen bei der Suche nach Leckagen mit den Händen abgetastet werden. Injektionen von Druckflüssigkeiten, auch „Pinholes“ genannt, sind optisch kaum erkennbar, müssen aber immer ärztlich behandelt werden. Mit großem Druck in den Körper einschließende Mineralöle sind eine ernste Gesundheitsgefahr – tödliche Verletzungen sind möglich.

Zu beachten ist, dass Hydraulikschläuche trotz sachgerechter Lagerung und zulässiger Beanspruchung einer natürlichen Alterung unterliegen. Bei der Herstellung bzw. bei der Konfektionierung der Schlauchleitung sollte die Schlauchware nicht älter als vier Jahre sein. Die Verwendungsdauer von Hydraulik-Schlauchleitungen ist ebenfalls begrenzt. Vorrangig sind die Austauschintervalle des Maschinenherstellers zu beachten. Liegen keine Herstellerangaben (mehr) vor, sollten Hydraulik-Schlauchleitungen spätestens nach sechs Jahren nach der Konfektionierung ausgetauscht werden. Das gilt auch dann, wenn äußerlich keine Schäden sichtbar sind.

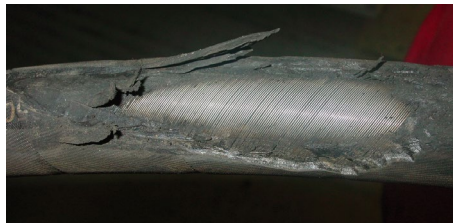


Abb. 10.1 Defekte Hydraulik-Schlauchleitungen sofort ersetzen

Beim Austausch von Hydraulik-Schlauchleitungen sind Einbaufehler zu vermeiden. Grundsätzlich sind Hydraulik-Schlauchleitungen derart zu verlegen, dass ihre natürliche Lage und Bewegung nicht behindert wird. Da sich Hydraulik-Schlauchleitungen durch Druckbeaufschlagung verkürzen, sind sie stets mit einem geringen Durchhang einzubauen. Neben der Vermeidung von Zugbelastungen müssen Torsion, Stauchung und übermäßige Biegung – insbesondere direkt hinter der Armatur – vermieden werden.

Die DGUV Regel 113-020 „Hydraulik-Schlauchleitungen und Hydraulik-Flüssigkeiten – Regeln für den sicheren Einsatz“, die DGUV Information 209-070 „Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung“ sowie die Fachbereich AKTUELL FBHM-015 „Hydraulik-Schlauchleitungen – Prüfen und Auswechseln“ enthalten weiterführende Informationen.

11 Schlussgedanken

Mit den entsprechenden Anbaugeräten können Teleskopstapler sehr nützliche Arbeitsmittel sein.

Sie verfügen über verschiedenste Sicherheitseinrichtungen, um bei bestimmungsgemäßer Verwendung ein unfallfreies Arbeiten zu gewährleisten. Den bedeutendsten Einfluss auf das Sicherheitsniveau haben die Personen, die mit Teleskopstaplern umgehen. Betreiber und Vermieter, das Prüf-, Wartungs- und Instandhaltungspersonal und vor allen Dingen die Bedienpersonen tragen ihren Teil dazu bei.

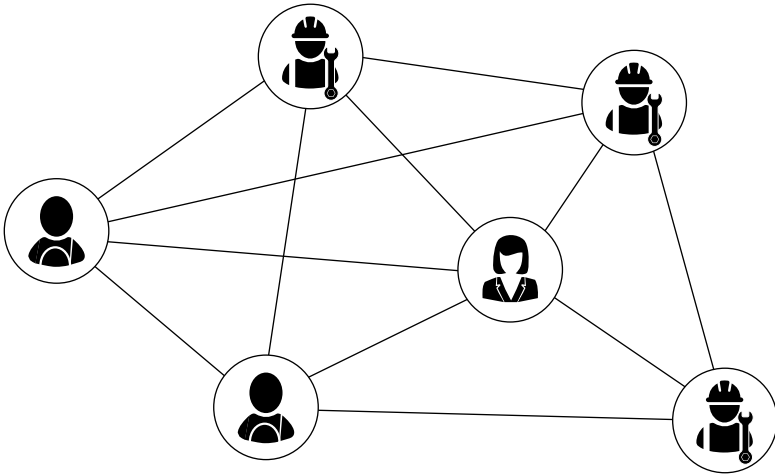


Abb. 11.1 Die Sicherheit hängt von allen Beteiligten ab

Entscheidend ist, dass alle Beteiligten ihre Pflichten verantwortungsbewusst wahrnehmen. Die Voraussetzung hierfür ist das notwendige Wissen, aber auch der Wille zum sicheren Arbeiten und nicht zuletzt ein ausreichendes Maß an Kontrolle.

12 Literatur- und Quellenverzeichnis

1. Gesetze, Verordnungen

Bezugsquelle:

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

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- ASR A1.8 „Verkehrswege“
- ASR A5.2 „Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege auf Baustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr – Straßenbaustellen“
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- TRBS 1203 „Zur Prüfung befähigte Personen“
- TRBS 2111 Teil 1 „Mechanische Gefährdungen – Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen beim Verwenden von mobilen Arbeitsmitteln“
- TRBS 2121 Teil 4 „Gefährdung von Beschäftigten durch Absturz – Ausnahmsweises Heben von Beschäftigten mit hierfür nicht vorgesehenen Arbeitsmitteln“
- Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)
- Neunte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)
- Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO)
- Fahrerlaubnis-Verordnung (FeV)
- Fahrzeug-Zulassungsverordnung (FZV)
- Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA)

2. Vorschriften- und Regelwerk der DGUV

Bezugsquelle:

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

DGUV Vorschriften

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“
- DGUV Vorschrift 52 bzw. 53 „Krane“
- DGUV Vorschrift 54 bzw. 55 „Winden, Hub- und Zuggeräte“
- DGUV Vorschrift 67, 68 bzw. 69 „Flurförderzeuge“

DGUV Regeln

- DGUV Regel 100-001 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501 Kapitel 2.10 „Betreiben von Hebebühnen“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501 Kapitel 2.12 „Betreiben von Erdbaumaschinen“
- DGUV Regel 109-017 „Betreiben von Lastaufnahmemitteln und Anschlagmitteln im Hebezeugbetrieb“
- DGUV Regel 113-020 „Hydraulik-Schlauchleitungen und Hydraulik-Flüssigkeiten: Regeln für den sicheren Einsatz“

DGUV Informationen

- DGUV Information 208-019 „Sicherer Umgang mit fahrbaren Hubarbeitsbühnen“
- DGUV Information 209-013 „Anschläger“
- DGUV Information 209-021 „Belastungstabellen für Anschlagmittel“

- DGUV Information 209-070 „Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung“
- DGUV Information 201-021 „Sicherheitshinweise für Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen“
- DGUV Information 211-006 „Sicherheit und Gesundheitsschutz durch Koordinieren“

DGUV Grundsätze

- DGUV Grundsatz 308-002 „Prüfung von Hebebühnen“
- DGUV Grundsatz 308-003 „Prüfbuch für Hebebühnen“
- DGUV Grundsatz 308-009 „Qualifizierung und Beauftragung der Fahrerinnen und Fahrer von geländegängigen Teleskopstaplern“
- DGUV Grundsatz 309-001 „Prüfung von Kranen“
- DGUV Grundsatz 309-006 „Prüfbuch für den Kran“
- DGUV Grundsatz 309-007 „Prüfbuch für Winden, Hub- und Zuggeräte“
- DGUV Grundsatz 314-003 „Prüfung von Fahrzeugen durch Sachkundige“

Fachbereich AKTUELL

- FBHL-004 „Fahrbare Hubarbeitsbühnen – Standsichere Aufstellung auf tragfähigem Untergrund“
- FBHM-015 „Hydraulik-Schlauchleitungen – Prüfen und Auswechseln“

3. Normen, VDE-Bestimmungen, VDI-Richtlinien und FEM-Regeln

Bezugsquelle:

Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin;

VDE-Verlag, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin;

VDMA-Verlag, Lyoner Straße 18, 60528 Frankfurt am Main (für FEM-Regeln)

- DIN 1054 „Baugrund; Zulässige Belastung des Baugrunds“; Ausgabe: 1976-11
- DIN 4124 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“; Ausgabe: 2012-01
- DIN EN 280-1 „Fahrbare Hubarbeitsbühnen“; Ausgabe: 2022-05
- DIN EN 474-1 „Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen“; Ausgabe: 2023-02
- DIN EN 474-3 „Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 3: Anforderungen für Lader“; Ausgabe: 2023-02
- DIN EN 1459-1 „Geländegängige Stapler – Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung – Teil 1: Stapler mit veränderlicher Reichweite“; Ausgabe: 2020-07
- DIN EN 1459-2 „Geländegängige Stapler – Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung – Teil 2: Schwenkbare Stapler mit veränderlicher Reichweite“; Ausgabe: 2019-05
- DIN EN 12195-1 „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen – Sicherheit – Teil 1: Berechnung von Sicherungskräften“; Ausgabe: 2021-01
- DIN EN 15000 „Sicherheit von Flurförderzeugen – Kraftbetriebene Stapler mit veränderlicher Reichweite – Spezifikation, Leistung und Prüfbedingungen für Lastmomentanzeiger in Längsrichtung und Lastmomentbegrenzer in Längsrichtung“; Ausgabe: 2009-06









- DIN EN ISO 3691-2 „Flurförderzeuge – Sicherheitsanforderungen und Verifizierung – Teil 2: Motorkraftbetriebene Flurförderzeuge mit veränderlicher Reichweite“; Ausgabe: 2017-02
- DIN EN ISO 12100 „Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsgrundsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung“; Ausgabe 2011-03
- ISO 5053-1 „Industrial trucks – Vocabulary – Part 1: Types of industrial trucks“; Ausgabe: 2020-06
- DIN VDE 0105-100 „Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen“; Ausgabe: 2015-10
- DIN EN 50678 VDE 0701 „Allgemeines Verfahren zur Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen von Elektrogeräten nach der Reparatur“; Ausgabe: 2021-02
- DIN EN 50699 VDE 0702 „Wiederholungsprüfung für elektrische Geräte“; Ausgabe: 2021-06
- VDI 2700 „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen“
- VDI 2700a „Ausbildungsnachweis Ladungssicherung“
- VDI 2700 Blatt 2 „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen – Berechnung von Sicherungskräften – Grundlagen“
- VDI 2700 Blatt 3.1 „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen – Gebrauchsanleitung für Zurrmittel“
- FEM 9.755 „Maßnahmen zum Erreichen sicherer Betriebsperioden von motorisch angetriebenen Serienhubwerken“

4. Andere Quellen

- Kittelmann, M. et al.: Handbuch Gefährdungsbeurteilung, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund 2021
- Netzwerk Baumaschinen der Offensive Gutes Bauen: Kamera-Monitor-Systeme – Sinnvoll und sicher nachrüsten, Kassel 2019





Anhang 1

Muster einer Betriebsanweisung für Teleskopstapler mit Gabelzinken

Firma:	Betriebsanweisung Teleskopstapler mit Gabelzinken	Datum:
Arbeitsplatz:		Unterschrift:
Tätigkeit:		
1. Anwendungsbereich		
Diese Betriebsanweisung bezieht sich auf mit Gabelzinken ausgerüstete starre oder drehbare Teleskopstapler. Für andere Rüstzustände sind weitere Betriebsanweisungen zu beachten.		
2. Gefahren für Mensch und Umwelt		
	<ul style="list-style-type: none"> • Abstürzen beim Auf- und Absteigen vom Fahrzeug • Kippen des Teleskopstaplers • Angefahren-Werden durch den Teleskopstapler • Gequetscht-Werden zwischen Teleskopstapler und Teilen der Umgebung • Getroffen-Werden von herabfallenden Teilen der Last • Gefährliche Körperströme bei Berührung des Teleskopstaplers, der Anbaugeräte oder der Last, wenn der Sicherheitsabstand zu elektrischen Freileitungen unterschritten wird 	
		
3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln		
	<ul style="list-style-type: none"> • Bedienung des Teleskopstaplers nur durch ausreichend qualifizierte, mindestens 18 Jahre alte, schriftlich beauftragte und unterwiesene Personen. • Die Betriebsanleitung des Herstellers beachten. • Arbeitstäglichen Sicherheitscheck (Sicht- und Funktionskontrolle) durchführen. • Sicherheitsschuhe, ggf. Schutzhelm und Warnkleidung tragen. • Auf ausreichende Tragfähigkeit und Befahrbarkeit der Verkehrswege achten. • Ausreichenden Abstand zu elektrischen Freileitungen einhalten (5 m bei unbekannter Spannung). • Ausreichenden Sicherheitsabstand bei geböschten Baugruben und Gräben einhalten: → bis 12 t Gesamtgewicht > 1 m → über 12 t Gesamtgewicht > 2 m • Sicherheitsabstand von mindestens 50 cm zu festen Teilen der Umgebung einhalten. • Personen dürfen sich nicht im Gefahrenbereich (unter der Last/unter dem Ausleger oder im Fahrbereich) aufhalten, sonst ist der Betrieb zu unterbrechen. • Bei eingeschränkter Sicht Maschinenbewegungen stoppen und durch geeignetes Personal einweisen lassen. • Falls vorhanden Abstützungen verwenden! • Bei der Lastaufnahme das Tragfähigkeitsdiagramm beachten; beim Auslösen der Lastmomentbegrenzung nur noch lastmomentsenkende Bewegungen durchführen oder Last absetzen. • Beim Wechsel von Anbaugeräten mit Schnellwechseleinrichtung Verriegelung überprüfen. • Lasten immer dicht über dem Boden mit möglichst eingefahrenem Teleskopausleger verfahren. • Während der Fahrt Teleskopausleger nicht verstellen. • Bei Arbeitsende Ausleger einfahren und absenken, Feststellbremse anziehen bzw. Unterlegkeile unterlegen, Schlüssel abziehen, Verkehrswege freihalten. • Nie vom Fahrzeug abspringen! 	
		
		
		
4. Verhalten bei Störungen Telefon:		
<ul style="list-style-type: none"> • Teleskopstapler vor Störungsbeseitigung ausschalten und gegen weitere Benutzung sichern (Schlüssel abziehen); Ausleger gegen Absinken sichern (z. B. durch Abstützböcke). • Vorgesetzten oder Aufsichtsführenden informieren. • Teleskopstapler erst nach sachkundiger Reparatur wieder in Betrieb nehmen. 		
5. Verhalten bei Unfällen, Erste Hilfe Notruf:		
	<ul style="list-style-type: none"> • Maschine außer Betrieb nehmen und Unfallstelle sichern. • Verletzte bergen, Selbstschutz der Retter beachten. • Erste-Hilfe-Maßnahmen durchführen. Ggf. Arzt und/oder Rettungswagen alarmieren. • Vorgesetzte oder Unternehmer benachrichtigen. 	
6. Instandhaltung, Entsorgung		
<ul style="list-style-type: none"> • Instandhaltung nur von qualifizierten und beauftragten Personen. • Regelmäßige Prüfungen durch zur Prüfung befähigte Personen (Prüfbuch führen!). 		








Anhang 2

Muster einer Betriebsanweisung für Teleskopstapler im Kranbetrieb

Firma:	Betriebsanweisung Teleskopstapler im Kranbetrieb	Datum:
Arbeitsplatz: Tätigkeit:		Unterschrift:
1. Anwendungsbereich		
Diese Betriebsanweisung bezieht sich auf starre oder drehbare Teleskopstapler im Kranbetrieb. Die Bestimmungen der Basis-Betriebsanweisung für Teleskopstapler mit Gabelzinken gelten mit. Zusätzlich ist die Betriebsanweisung für Lastaufnahme- und Anschlagmittel zu berücksichtigen!		
2. Gefahren für Mensch und Umwelt		
	<ul style="list-style-type: none"> • Getroffen-Werden von schwebenden Lasten • Kippen des Teleskopstaplers infolge pendelnder Lasten 	
3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln		
 	<ul style="list-style-type: none"> • Basis-Betriebsanweisung für Teleskopstapler mit Gabelzinken und Betriebsanweisung für Lastaufnahme-einrichtungen berücksichtigen. • Beim Einsatz von Anbaugeräten wie z. B. Winde oder Gittermastausleger die Betriebsanleitung des Anbaugeräteherstellers beachten. • Falls keine automatische Anbaugeräteerkennung vorhanden ist, ist das jeweilige Anbaugerät in der Auswahlvorrichtung auszuwählen (sehr wichtig für die Lastbegrenzungseinrichtung!). • Teleskopstapler auf tragfähigem Untergrund abstützen und waagrecht ausrichten, ausreichend große lastverteilende Unterlagen verwenden. • Bei Kranbetrieb in nicht vom Bediener einseharen Bereichen Einweiser einsetzen. • Verständigung mit dem Einweiser durch festgelegte Handzeichen oder Sprechfunk sicherstellen. • Gewicht von Lasten vor dem Anheben feststellen. Überlastsicherung nicht als Waage benutzen. • Lasten, die stark pendeln oder sich fangen können, mit Leitseilen führen. • Verfahren des Teleskopstaplers mit der Last am Haken im Kriechgang, mit möglichst weit eingefahrenem Ausleger und dicht über dem Boden geführter Last. • Lasten nicht schräg ziehen. Lasten möglichst nicht pendeln lassen. • Festsitzende Lasten nicht mit dem Teleskopstapler losreißen. • Lasten nicht am unbesetzten Teleskopstapler hängen lassen. 	
4. Verhalten bei Störungen		Telefon:
<ul style="list-style-type: none"> • Last absenken bzw. Bereich unter schwebenden Lasten absperren, Teleskopstapler stillsetzen und gegen Wiedereinschalten sichern. • Vorgesetzten oder Aufsichtsführenden informieren. 		
5. Verhalten bei Unfällen, Erste Hilfe		Notruf:
	<ul style="list-style-type: none"> • Maschine außer Betrieb nehmen und Unfallstelle sichern. • Verletzte bergen, Selbstschutz der Retter beachten. • Erste-Hilfe-Maßnahmen durchführen. • Ggf. Arzt oder Ärztin und/oder Rettungswagen alarmieren. • Vorgesetzten oder Aufsichtsführenden benachrichtigen. 	
6. Instandhaltung, Entsorgung		
<ul style="list-style-type: none"> • Starre und drehbare Teleskopstapler sind gemäß dem in der Gefährdungsbeurteilung festgelegten Prüfzeitraum bzw. mind. einmal jährlich durch einen Sachkundigen (befähigte Person) zu prüfen (siehe Unfallverhütungsvorschrift „Krane“). • Bei drehbaren Teleskopstaplern ist darüber hinaus alle 4 Jahre und ab dem 13. Betriebsjahr jährlich eine Prüfung durch einen Sachverständigen erforderlich (siehe DGUV Vorschrift 52 bzw. 53 „Krane“ bzw. Anhang 3 BetrSichV). • Die Ergebnisse der Prüfungen sind im Prüfbuch zu dokumentieren. 		





Anhang 3

Muster einer Betriebsanweisung für Teleskopstapler im Hubarbeitsbühnenbetrieb

Firma:	Betriebsanweisung	Datum:
Arbeitsplatz:	Teleskopstapler mit Arbeitsbühne	Unterschrift:
Tätigkeit:		
1. Anwendungsbereich		
Diese Betriebsanweisung bezieht sich auf starre oder drehbare Teleskopstapler, die als Hubarbeitsbühne betrieben werden. Die Bestimmungen der Basis-Betriebsanweisung für Teleskopstapler mit Gabelzinken gelten mit.		
2. Gefahren für Mensch und Umwelt		
 	<ul style="list-style-type: none"> • Absturz aus der Arbeitsbühne, z. B. durch Kippen des Teleskopstaplers • Quetschgefahr zwischen der Arbeitsbühne und Teilen der Umgebung • Stromübertritt auf die Person in der Arbeitsbühne bei zu geringem Sicherheitsabstand zu elektrischen Freileitungen (Lebensgefahr!) 	
3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln		
  	<ul style="list-style-type: none"> • Bedienung nur durch unterwiesene, mindestens 18 Jahre alte und vom Unternehmer schriftlich beauftragte Personen. • Nur für die Grundmaschine zugelassene Arbeitsbühnen (mit Steuerung aus der Bühne!) verwenden. Arbeitsbühnen, die auf die Gabelzinken aufgeschoben werden, sind unzulässig. • Falls keine automatische Anbaugeräteerkennung vorhanden ist, ist die jeweilige Arbeitsbühne in der Auswahlvorrichtung auszuwählen (sehr wichtig für die Lastbegrenzungseinrichtung). • Teleskopstapler standsicher aufstellen, Boden- und Windverhältnisse beachten. • Bei Arbeiten im öffentlichen Verkehrsraum Arbeitsstelle ordnungsgemäß sichern. • Vor Arbeitsbeginn Sicherheits- und Schutzeinrichtungen auf ordnungsgemäßen Zustand und Funktion prüfen. Einsichtnahme in das Prüfbuch. • Das Betreten und Verlassen der Arbeitsbühne ist nur in der Grundstellung zulässig. • Bei der Arbeit die erforderliche persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz tragen und die vorgesehenen Anschlagpunkte verwenden. • Sicherheitsabstand zu elektrischen Freileitungen einhalten oder Freileitungen durch den Netzbetreiber freischalten lassen. • Die maximale Belastungsfähigkeit der Arbeitsbühne beachten. • Anzahl der maximal zulässigen Personen beachten. • Den Gefahrenbereich von Teleskopstapler und Arbeitsbühne von Personen freihalten. • Arbeitsbühne nicht als Kran und Aufzug verwenden 	
4. Verhalten bei Störungen		Telefon:
<ul style="list-style-type: none"> • NOT- Steuerung und NOT- Ablass betätigen. • Bei Kontakt mit Freileitungen Leitung freischalten lassen. Nicht in die Nähe des Gerätes treten! • Bei sicherheitsrelevanten Mängeln Maschine stillsetzen und gegen weitere Benutzung sichern. • Vorgesetzten oder Aufsichtsführenden informieren. 		
5. Verhalten bei Unfällen, Erste Hilfe		Notruf:
	<ul style="list-style-type: none"> • Maschine außer Betrieb nehmen und Unfallstelle sichern. • Verletzte bergen, Selbstschutz der Retter beachten. • Erste-Hilfe-Maßnahmen durchführen. • Ggf. Arzt oder Ärztin und/oder Rettungswagen alarmieren. • Vorgesetzten oder Aufsichtsführenden benachrichtigen. 	
6. Instandhaltung, Entsorgung		
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung durch befähigte Person mindestens 1x jährlich durchführen lassen und im Prüfbuch dokumentieren. • Reparaturen nur von Fachpersonal durchführen lassen. 		

Anhang 4

Muster einer Betriebsanweisung für den Umgang mit Lastaufnahme- und Anschlagmitteln

Firma:	Betriebsanweisung	Datum:
Arbeitsplatz:	Lastaufnahme- und Anschlagmittel	Unterschrift:
Tätigkeit:		
1. Anwendungsbereich		
Diese Betriebsanweisung bezieht sich auf den Umgang mit Lastaufnahme- und Anschlagmitteln (Seile, Ketten, Bänder) für den Hebezeugbetrieb.		
2. Gefahren für Mensch und Umwelt		
	<ul style="list-style-type: none"> • Anstoßen, Quetschen, Einklemmen der Hände • Schadhafte Anschlagmittel • Falsches Anschlagen der Last 	
3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln		
 	<ul style="list-style-type: none"> • Auswählen der Anschlagmittel und Anschlagen der Last nur durch unterwiesene und beauftragte Personen. • Persönliche Schutzausrüstung nutzen (z. B. Sicherheitsschuhe, Handschuhe, Schutzhelm) • Nur ausreichend dimensionierte und geprüfte Anschlag- und Lastaufnahmemittel verwenden. • Lastaufnahme- und Anschlagmittel vor und während der Benutzung auf augenfällige Mängel hin prüfen/ beobachten (Sichtkontrolle). • Lastaufnahmemittel nicht überlasten! Belastungstabellen (Tragfähigkeit und Spreizwinkel!) beachten. • Nur Lasthaken mit Aushängesicherung benutzen. • Gewicht der Last feststellen und an den vorgegebenen Stellen das Anschlagmittel befestigen. • Kantenschutz verwenden, wenn Anschlagmittel über scharfe Kanten geführt werden. • Anschlagmittel nie knoten. • Auf Beweglichkeit des Anschlagmittels im Kranhaken achten. • Beim mehrsträngigen Anschlagen Neigungswinkel von 60° nicht überschreiten. • Bei Ketten: Kurzgliedrige Ketten als Anschlagmittel einsetzen; nur mit zugelassenen Bauteilen verkürzen bzw. verlängern. • Bei Stahlseilen: Stahlseil an der Pressklemme nicht abknicken; ausschließlich Seile mit zugelassener Seilendverbindung verwenden. • Verdrehte Anschlagmittel vor dem Anheben ausdrehen. 	
4. Verhalten bei Störungen		Telefon:
<ul style="list-style-type: none"> • Beschädigte oder ablegereife Lastaufnahme- und Anschlagmittel sofort und dauerhaft der weiteren Nutzung entziehen. • Mängel nur durch Fachpersonal beseitigen lassen. 		
5. Verhalten bei Unfällen, Erste Hilfe		Notruf:
	<ul style="list-style-type: none"> • Maschine außer Betrieb nehmen und Unfallstelle sichern. • Verletzte bergen, Selbstschutz der Retter beachten. • Erste-Hilfe-Maßnahmen durchführen. • Ggf. Arzt oder Ärztin und/oder Rettungswagen alarmieren. • Vorgesetzten oder Aufsichtsführenden benachrichtigen. 	
6. Instandhaltung, Entsorgung		
<ul style="list-style-type: none"> • Lastaufnahme- und Anschlagmittel nach den in der Gefährdungsbeurteilung ermittelten Fristen durch eine zur Prüfung befähigte Person prüfen lassen (Empfehlung: mindestens 1x jährlich). 		

Anhang 5

Muster für die Dokumentation der Unterweisung

Bestätigung der Unterweisung nach § 4 der DGUV Vorschrift 1

Unternehmen: _____
(Name und Anschrift des Unternehmens)

Betriebsteil, Arbeitsbereich: _____

Durchgeführt von: _____

Durchgeführt am: _____

Unterweisungsinhalte (insbesondere Gefahrquellen, Maßnahmen zu Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, Erste Hilfe):

Name und Unterschrift der Teilnehmenden

Mit meiner Unterschrift bestätige ich, dass ich an der Unterweisung teilgenommen und den Inhalt verstanden habe.

Name, Vorname, Unterschrift

Name, Vorname, Unterschrift

Name, Vorname, Unterschrift

Name, Vorname, Unterschrift






Bemerkungen

Unterschrift des Trainers/Unterweisenden

Leitung zur Kenntnis genommen

Anhang 6

Beispielhafte Übersicht spezieller Anbaugeräte

Nummer	Anbaugerät	Abbildung
Abb. A6.1	Ballenspieß	
Abb. A6.2	Rund- und Rechteckballengreifer	
Abb. A6.3	Getreideschieber	
Abb. A6.4	Dung- und Silagezange	
Abb. A6.5	Kombigreifer	

Nummer	Anbaugerät	Abbildung
Abb. A6.6	Steinkorb	
Abb. A6.7	Beißschaufel	
Abb. A6.8	Kehrmaschine	
Abb. A6.9	Schneeräumschild	
Abb. A6.10	Kistendrehgerät	

Anhang 7

Tabelle zur Bestimmung erforderlicher Stütz- oder Radauflageflächen

A	B	C	D
maximale Stützkraft	zul. Boden- pressung	Berechnung	erforderliche Stütz-/ Radauflagefläche
<ul style="list-style-type: none"> steht an der Stütze oder am Rad Betriebsanleitung 	z. B. gemäß Tabelle 4.1	A/B	<ul style="list-style-type: none"> Länge x Breite des Stütztellers Länge x Breite der Radauflagefläche
Angabe in N	Angabe in N/cm²	$\frac{A}{B}$	Angabe in cm²
Angabe in kN	Angabe in N/cm²	$\frac{A \times 1000}{B}$	Angabe in cm²
Angabe in N	Angabe in kN/cm²	$\frac{A}{1000 \times B}$	Angabe in cm²
Angabe in kN	Angabe in kN/cm²	$\frac{A}{B}$	Angabe in cm²
Angabe in N	Angabe in N/cm²	$\frac{A \times 10.000}{B}$	Angabe in cm²
Angabe in kN	Angabe in N/m²	$\frac{A \times 10.000.000}{B}$	Angabe in cm²
Angabe in N	Angabe in kN/m²	$\frac{A \times 10}{B}$	Angabe in cm²
Angabe in kN	Angabe in kN/m²	$\frac{A \times 10.000}{B}$	Angabe in cm²

Bildnachweis

- Titel, Abb. 1.1 Position 2, Abb. 5.1 links, Abb. 5.6, Abb. 5.7: © Merlo S.p.A.
- Abb. 1.1 Position 1 und 3, Abb. 4.1: © Kramer-Werke GmbH
- Abb. 1.1 Position 4: © Liebherr – MCCtec Rostock GmbH
- Abb. 2.1, Abb. 8.2, Abb. 8.7: © H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH – DGUV
- Abb. 4.2, bis 4.6, Abb. 8.1, Abb. 9.2, Abb. 11.1: © Manuel Weis, BGHW
- Abb. 5.1 rechts: © Manitou – Deutschland GmbH
- Abb. 5.2, Abb. 5.8, Abb. 5.9, Abb. 8.9: © Markus Tischendorf
- Abb. 5.3, Abb. 5.4, Abb. 8.2: © HZWEIS Werbeagentur – DGUV nach CLAAS
- Abb. 5.5, Abb. Anhang 6: © CLAAS
- Abb. 7.1 bis 7.3, Abb. 9.1: © DGUV
- Abb. 8.3, Abb. 8.5, Abb. 8.6: © Netzwerk Baumaschinen NRMM CV fact3 network e.K.
- Abb. 8.4: © Jascha Brinck, BG BAU
- Abb. 8.8: © H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH – DGUV nach Manuel Weis, BGHW
- Abb. 8.10: © Jürgen Kulmann, SVLFG
- Abb. 10.1: © Internationale Hydraulik Akademie GmbH

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

Glinkastraße 40

10117 Berlin

Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)

E-Mail: info@dguv.de

Internet: www.dguv.de