

214-088

DGUV Information 214-088



Sicherer Betrieb von Innenlader-Paletten

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

Impressum

Herausgegeben von:

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-9876
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Fahrzeuge des Fachbereichs Verkehr und Landschaft der DGUV

Ausgabe: Juni 2019

DGUV Information 214-088
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungs-
träger oder unter www.dguv.de/publikationen

Bildnachweis

Titelbild, Abb. 1-5, 15, 18-20, 24, 27: Universal Transport Michels GmbH & Co. KG;
Abb. 11: Wilfried Dodt; Abb. 13+14, 17, 21-23, 25+26, 28: BG Verkehr;
Abb. 16: R-Tech Stahlbauges. mbH

Sicherer Betrieb von Innenlader-Paletten

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
1		5	
Innenlader-Paletten für die Baulogistik – aber sicher!	5	Verantwortung und Zusammenarbeit	20
2		5.1	Dokumentation
Das Transportsystem „Innenlader“ – Betrieb und Gefahren	6	5.2	Besondere Beauftragung und Qualifizierung – Anschlagen von Lasten
2.1	Das Transportsystem „Innenlader“	5.3	Besondere Verantwortung – Beschaffen der Arbeitsmittel
2.1.1	Das Innenlader-Fahrzeug		
2.1.2	Die Innenlader-Palette	6	Zusammenfassung für die Betriebsleitung
3		Anhang 1	
Sicher arbeiten mit der Innenlader-Palette	9	Gefährdungen bei der Arbeit mit der Innenlader-Palette	24
3.1	Mit Physik geht alles besser	Anhang 2	
3.2	Sicheres Aufstellen der Innenlader-Palette	Muster-Lastenheft – Anforderungen an die Innenlader-Palette	27
3.3	Einwirken äußerer Kräfte	Anhang 3	
3.4	Be- und Entladen der Innenlader-Palette	Muster-Betriebsanweisung für die Verwendung von Innenlader-Paletten	29
3.4.1	Beladen	Anhang 4	
3.4.2	Entladen	Vorschriften und Regeln	30
3.5	Sichern der Betonfertigteile in der Innenlader-Palette	Anhang 5	
3.5.1	Arretierungselemente an der Stirnwand der Innenlader-Palette	Abstellen der IP: Das Wichtigste ohne Worte	31
3.5.2	Fixierung durch Abstandhalter		
3.6	Vertraut aber nicht ungefährlich – Sichere Handhabung der Innenlader-Palette		
4			
Sicherheit erhalten durch regelmäßiges Prüfen	18		
4.1	Umfang der Prüfung von Innenlader-Paletten		
4.2	Dokumentation der Prüfung		
4.3	Sicht- und Funktionskontrolle		

1 Innenlader-Paletten für die Baulogistik – aber sicher!

Gebäude werden zunehmend aus Fertigelementen wie Betonfertigteilen erstellt. Dieser Fortschritt in der Bautechnik bringt den Bedarf an weiterentwickelter und effektiver Speziallogistik mit sich. Durch den verstärkten Einsatz besonderer Arbeitsmittel, wie Innenlader-Fahrzeuge und Innenlader-Palette (IP), erfüllen die Logistikunternehmen diese Anforderungen. Mit der zunehmenden Bedeutung des Fertigteilbaus auf nationaler und internationaler Ebene nimmt die Anzahl der Innenlader-Fahrzeuge und -Paletten auch weiterhin zu.

Die Verwendung der IP ist aber mit besonderen gefahrbringenden Bedingungen verbunden – beim Be- und Entladen der IP ist das Betreten von Gefahrenbereichen unvermeidbar. Außerdem findet der Be- und Entladevorgang an den Schnittstellen verschiedener Verantwortungsbereiche statt: in den Produktionsstätten und auf den Baustellen treffen die Gewerke zur Herstellung und Montage der Fertigteile mit den Transportunternehmen aufeinander.

Dort erfüllen IP gleichzeitig die unterschiedlichen Funktionen eines auswechselbaren Ladungsträgers und einer Lagereinrichtung.

Bislang gibt es keine allgemein verbindlichen Vorgaben zu Bau und Ausrüstung von IP, z. B. eine Norm. Daher hat der Betreiber die Anforderungen an die Gestaltung und Ausstattung der IP festzulegen. Grundlagen sind die allgemein für Arbeitsmittel geltenden Anforderungen und die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung.

Diese Broschüre erläutert die sicherheitstechnischen und organisatorischen Voraussetzungen für den sicheren Betrieb der Innenlader-Paletten und unterstützt Sie als Unternehmerin und Unternehmer bei Beschaffung, Einsatzplanung und Unterweisung.

2 Das Transportsystem „Innenlader“ – Betrieb und Gefahren

Die IP wird als Einrichtung zum Aufnehmen und Aufbewahren von Betonfertigteilen benutzt. Im Transportzyklus wird sie in Produktionsstätten (Betonfertigteilwerken) leer angeliefert und dort beladen. Auf den Baustellen werden die Betonfertigteile in der IP bereitgestellt und zum Einbau entnommen.

Grundlegende Anforderungen an die IP sind:

- sicheres Aufnehmen und Halten der Betonfertigteile durch die IP
- ausreichende Standsicherheit der IP im beladenen, teilbeladenen und unbeladenen Zustand

Die geometrischen Eigenschaften der IP und der Fertigteile (schmal, häufig mit hohem Schwerpunkt der Ladung) bringen die Gefahr mit sich, dass Betonfertigteile oder die gesamte IP umstürzen. Dabei können mehrere Tonnen Masse unkontrolliert in Bewegung geraten – eine tödliche Gefahr. Zusätzlich können Kran, Baumaschine oder Fahrzeug durch Berühren oder starke Erschütterung auf die IP einwirken und so Bewegungen der Betonfertigteile verursachen.



Achtung

Beim Verwenden der IP (Beladen, Entladen, Kontrollieren, Anschlagen, Sichern) ist das Betreten von Gefahrenbereichen unumgänglich. Das Quetschen, Scheren, Stoßen von Personen durch bewegte Betonfertigteile kann schwere oder tödliche Verletzungen verursachen.

Beim Aufenthalt im Gefahrenbereich bestehen Gefährdungen durch:

- Verrutschen bzw. Umstürzen einzelner Fertigteile,
- Einsinken, Neigen und Umstürzen der gesamten Palette.

Beim Handhaben der IP bestehen zusätzlich Gefährdungen durch:

- Stolpern, Ausrutschen, Stürzen auf unebenen oder glatten Oberflächen,
- Schneiden, Stechen an scharfen Kanten oder Ecken.

Gleiche Gefährdungen und vergleichbare Risiken treten bei der Montage der Betonfertigteile auf. Auf Baustellen geht die Durchführung der einzelnen Arbeitsschritte zuweilen fließend ineinander über (Abstellen der IP,

Entnehmen und Montieren der Betonfertigteile). Dabei überschneiden sich die Verantwortungsbereiche verschiedener Unternehmen. **Maßnahmen zur Koordination der Arbeiten sind dringend erforderlich!**

Wesentliche Voraussetzungen zur sicheren Arbeit mit der IP sind neben der konstruktiven Gestaltung der IP die sichere Organisation des Betriebsablaufs und das sachgerechte Umgehen mit IP. In Anhang 1 sind tabellarisch mögliche Gefährdungen bei der Arbeit mit IP zusammengefasst und technische, organisatorische sowie personenbezogene Maßnahmen abgeleitet. Diese Tabelle kann als Arbeitshilfe zur Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung verwendet werden.

2.1 Das Transportsystem „Innenlader“

Hauptbestandteile des Innenlader-Transportsystems sind Innenlader-Fahrzeug und Innenlader-Palette. Das Innenlader-Fahrzeug ist ein Sattelanhänger, welcher mit einer besonderen Einzelradaufhängung ausgestattet ist. Diese Konstruktion ermöglicht es, auf durchgehende Achsen zwischen den Rädern zu verzichten.

Die Innenlader-Paletten sind auswechselbare Ladungsträger für Betonfertigteile. Auf Baustellen dienen IP auch dem Bereitstellen von Fertigteilen. Die IP werden meist im Austauschverfahren eingesetzt.

2.1.1 Das Innenlader-Fahrzeug

Die Seitenwände und die Stirnwand des Innenlader-Fahrzeugs bilden einen an drei Seiten geschlossenen Aufbau. Die heckseitige Öffnung dient zur Aufnahme der IP und wird durch eine Hecktür verschlossen (Abb. 1).

In den Seitenwänden befindet sich links und rechts jeweils eine Aufnahmeschiene zum Einführen der IP. Zur Aufnahme der IP wird das Innenlader-Fahrzeug über sein Federungssystem abgesenkt. Durch rückwärtiges Einfahren werden die Aufnahmeschienen des Fahrzeugs in das Bodenprofil der IP eingeführt, bis die IP an der Stirnwand des Fahrzeugs steht (Abb. 2). Anschließend wird der Fahrzeugaufbau mit der IP angehoben. Die Rückwand wird verschlossen und verriegelt für die Fahrt (Abb. 3), um dem Fahrzeug die erforderliche Stabilität zu geben.



Abb. 1: Innenlader-Fahrzeug mit unbeladener IP



Abb. 2: Aufnehmen einer beladenen IP mit dem Innenlader-Fahrzeug



Abb. 3: Innenlader-Fahrzeug mit beladener IP

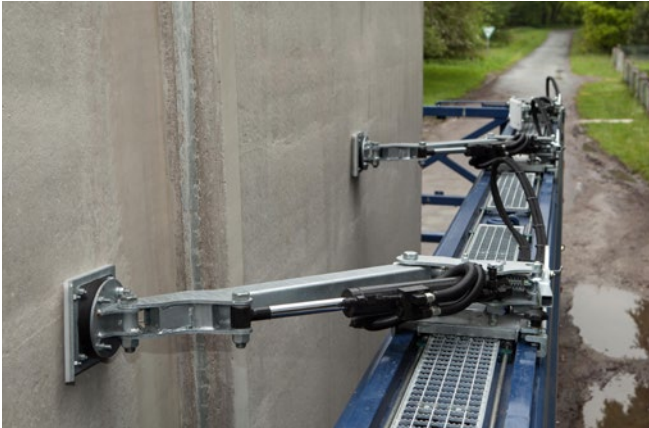


Abb. 4: Seitliches Stützen der Beton-Fertigteile durch Verspanneinrichtungen am Fahrzeug

Zusätzlich ist der Fahrzeugaufbau mit Verspanneinrichtungen (Pratzen) versehen, die die geladenen Fertigteile seitlich stützen (Abb. 4). Die Pratzen können kraftbetrieben oder manuell betätigt sein.

2.1.2 Die Innenlader-Palette

Die IP ist grundsätzlich nur für den Transport von Fertigteilen mit Innenlader-Fahrzeugen bestimmt und für das kurzfristige Bereitstellen der Fertigteile an einem Umschlagplatz.

Die Innenlader-Palette besteht aus einem Palettenboden und einer Stirnwand, auch Führungsbock oder Galgen genannt. Die Fertigteile werden auf dem Palettenboden hochkant abgestellt. Zum Fixieren gegen Umkippen sind an der Stirnwand Arretierungselemente angebracht (Abb. 5).

Es gibt verschiedene Varianten der Gestaltung und Ausrüstung von IP:

- IP mit einsteckbarer Stirnwand oder umklappbarer Stirnwand,
- IP mit hinterer und vorderer Stirnwand
- IP mit einer oder mehreren Führungen für Arretierungselemente an der Stirnwand,
- IP mit oder ohne Bodenabdeckung,
- IP, deren Arretierungselemente zum Erzeugen eines Kraftschlusses entweder als Schraub- oder als Keilverbindung ausgeführt sind (Abb. 15 und 16).



Abb. 5: Stirnseite der IP mit Arretierungselementen



Achtung

Das Heben von beladenen IP mit einem Kran ist nicht gestattet! Lasten dürfen mit dem Kran nur angehoben werden, wenn sie mit speziell dafür vorgesehenen Lastaufnahmeeinrichtungen angeschlagen werden. IP erfüllen in der Regel nicht die besonderen Anforderungen an Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb.

3 Sicher arbeiten mit der Innenlader-Palette

3.1 Mit Physik geht alles besser

Zum besseren Verständnis werden einige physikalische Begriffe erläutert, von denen die Standsicherheit einer IP abhängt.

- Die **Masse** eines Körpers wird in Kilogramm (kg) gemessen, allgemein wird der Begriff „Gewicht“ dafür benutzt.
- Die **Gewichtskraft** F_G eines Körpers wirkt Richtung Erde und ist abhängig von seiner Masse. Kraft wird in der Maßeinheit „Newton“ (N) gemessen.
- Der **Schwerpunkt** eines Körpers ist der Punkt des Körpers, an dem die Gewichtskraft wirkt. Er wird durch das **Schwerpunktsymbol** gekennzeichnet (Abb. 6)

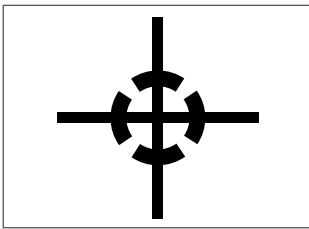


Abb. 6: Schwerpunktsymbol

Auf einer schiefen Ebene (geneigtem Untergrund) kann die Gewichtskraft in die Bestandteile Hangabtriebskraft F_H und Normalkraft F_N zerlegt werden:

- Als **Hangabtriebskraft** wird derjenige Anteil der Gewichtskraft eines Körpers bezeichnet, der ihn auf einer schiefen Ebene bergab zieht (Abb. 7)
- Die **Normalkraft** eines Körpers wirkt senkrecht (90°) auf den Untergrund.

Beispielhafte Werte zur Veranschaulichung der Hangabtriebskraft:

- 5° Neigung: ca. 9 % der Gewichtskraft wirken als Hangabtriebskraft
- 10° Neigung: ca. 17 % der Gewichtskraft wirken als Hangabtriebskraft
- 15° Neigung: ca. 25 % der Gewichtskraft wirken als Hangabtriebskraft

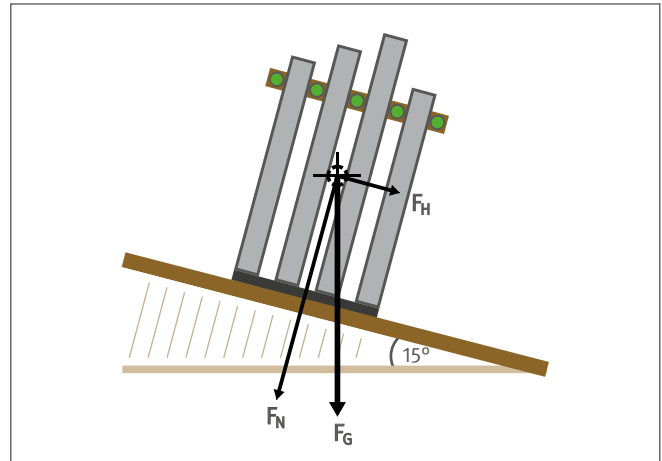


Abb. 7: Wirkung von Hangabtriebskraft (F_H) und Normalkraft (F_N) auf schiefer Ebene

- Von einem **Moment (auch Drehmoment)** spricht man, wenn Kraft über einen Hebelarm einwirkt.
 - Ein **Kippmoment** (M_K) bewirkt das Kippen eines Körpers: $M_K = F_H \times h$ (Abb. 8)
 - Ein **Standmoment** (M_{St}) wirkt dem Kippen eines Körpers entgegen: $M_{St} = F_N \times s$ (Abb. 8)

s: Stützweite; Hebelarm des **Standmomentes**

$$M_{St} = F_N \times s$$

h: Schwerpunkthöhe; Hebelarm des **Kippmomentes**

$$M_K = F_H \times h$$

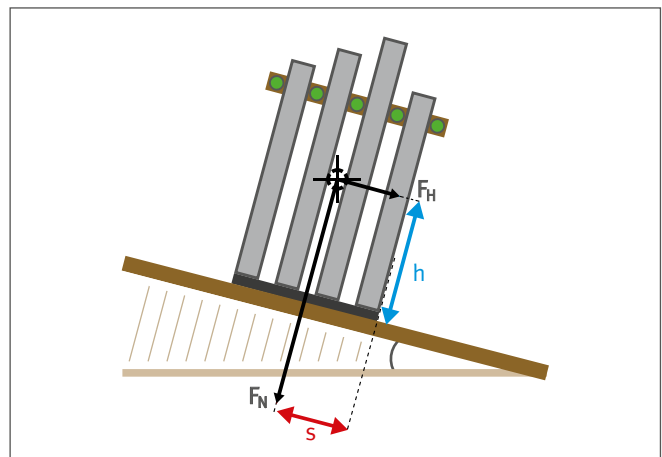


Abb. 8: Bildung von Standmoment und Kippmoment auf schiefer Ebene

!
Standsicherheit ist gegeben, wenn das Standmoment eines Körpers um ein festgelegtes Vielfaches (Stand sicherheitsfaktor) größer ist als die Summe der Kippmomente. Hinweis: Für Lagereinrichtungen wird ein Standsicherheitsfaktor von mindestens 2,0 gefordert.
 📖 *DGUV Regel 108-007 „Lagereinrichtungen und -geräte“*

3.2 Sicheres Aufstellen der Innenlader-Palette

Entscheidend für die Standsicherheit der IP ist die Bodenbeschaffenheit am Aufstellungsort: **Neigung, Tragfähigkeit und Ebenheit des Bodens.**

Neigung des Untergrundes

Werden IP auf **geneigtem Untergrund** abgestellt (schiefe Ebene, Abb. 8), wirken Hangabtriebskräfte auf die IP und die darauf gesicherte Ladung und bilden ein Kippmoment.

Beim Entladen verlagert sich der Gesamtschwerpunkt der IP bei jeder Entnahme eines Fertigteils deutlich. Dadurch verändert sich das Verhältnis zwischen Standmoment und Kippmoment. Es kann zum unerwarteten Kippen der IP kommen (Abb. 9).

Bei einer **seitlichen Neigung (Querneigung)** lasten die Betonfertigteile auf den talseitigen Arretierungselementen, die dann hohen Kräften ausgesetzt sind. **Beim Entladen** mittels Kran schwingt das Fertigteil zur Seite aus, da unter dieser Bedingung die Anschlagpunkte und der Schwerpunkt des Fertigteils nicht auf einer lotrechten Linie liegen.

!
 IP dürfen nicht auf geneigtem Untergrund be- und entladen werden. Schon eine Neigung von 5° führt zu erheblichen Gefährdungen beim Be- und Entladen (siehe Punkt „Hangabtriebskräfte“).

Lässt sich das **vorübergehende** Abstellen der IP auf leicht geneigtem Gelände nicht vermeiden, sind IP zu verwenden, die mit Stützeinrichtungen ausgestattet sind. Stützeinrichtungen an IP vergrößern die Stützweite s und damit das Standmoment M_{St} (Abb. 10).

Tragfähigkeit des Bodens

Auf unverdichtetem, weichem Boden besteht die Gefahr, dass die IP beim Abladen einsinkt, sich neigt oder kippt. Wenn das Innenlader-Fahrzeug tiefe Spuren hinterlässt, ist dies ein eindeutiger Hinweis auf eine zu geringe Tragfähigkeit des Bodens. Die Tragfähigkeit des Bodens soll

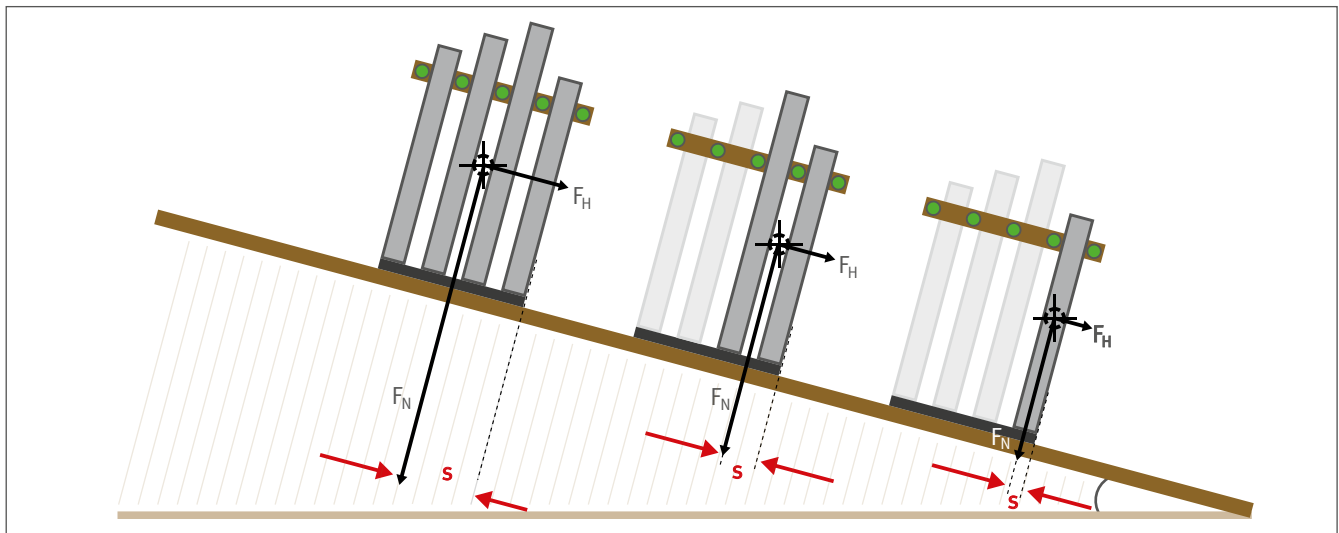


Abb. 9: Verringerung der Standsicherheit bei Entladung der IP auf geneigtem Untergrund

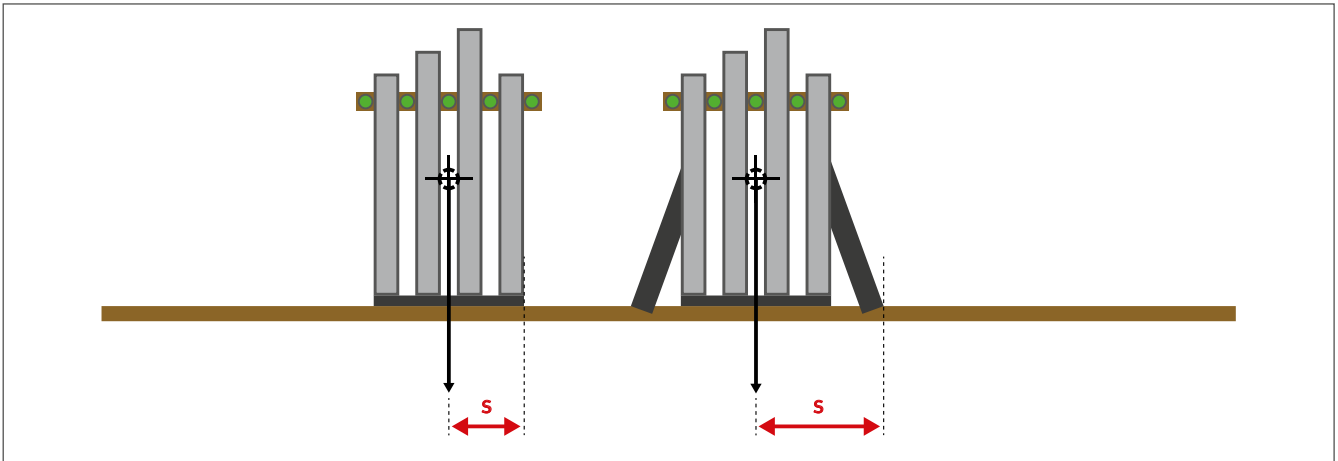


Abb. 10: Stützeinrichtungen an IP vergrößern die Standsicherheit

mindestens 20 t/m^2 betragen, damit die IP sicher aufgestellt werden kann. So können die auftretenden Massenkraft und zu erwartende dynamische Einflüsse (z. B. Betrieb von Fahrzeugen und schweren Baumaschinen in der Umgebung des Lagerplatzes) vom Boden aufgenommen werden. Der Fahrzeugführer oder die Fahrzeugführerin muss vom Unternehmen unterwiesen werden, wie sichtbare Anzeichen für mangelnde Bodentragfähigkeit erkannt werden können. Dies ermöglicht der Fahrzeugführerin oder dem Fahrzeugführer besonders gefährliche Situationen zu vermeiden, ersetzt aber nicht die durch einen Orts- und Fachkundigen durchzuführende Feststellung der Tragfähigkeit.

Ebenheit des Bodens

Auf unebenem Boden kann die IP durch äußere Kräfte in das Schwanken geraten, z. B. beim Be- und Entladen. Dabei wirken dynamische Kräfte auf die Betonfertigteile und Arretierungselemente. Es besteht Kippgefahr.



IP dürfen nur auf ebenem, nicht geneigtem Untergrund mit ausreichender Tragfähigkeit aufgestellt werden. Der vorbereitete Abstellplatz ist für den Fahrzeugführer oder die Fahrzeugführerin eindeutig und erkennbar zu kennzeichnen oder durch ortskundiges Personal eindeutig zuzuweisen.

3.3 Einwirken äußerer Kräfte

Äußere Einwirkungen auf die IP wie Wind oder das Anstoßen durch Maschinen oder schwebende Lasten können ebenfalls zu einer Erhöhung des Kippmomentes führen. Befinden sich die IP oder einzelne Fertigteile durch den Beladezustand und die Beschaffenheit des Abstellplatzes bereits an der Grenze der Standsicherheit, können scheinbar geringe Kräfteinwirkungen zum Umsturz führen (Abb. 11).



Abb. 11: Umsturz der Last durch Einwirken äußerer Kräfte

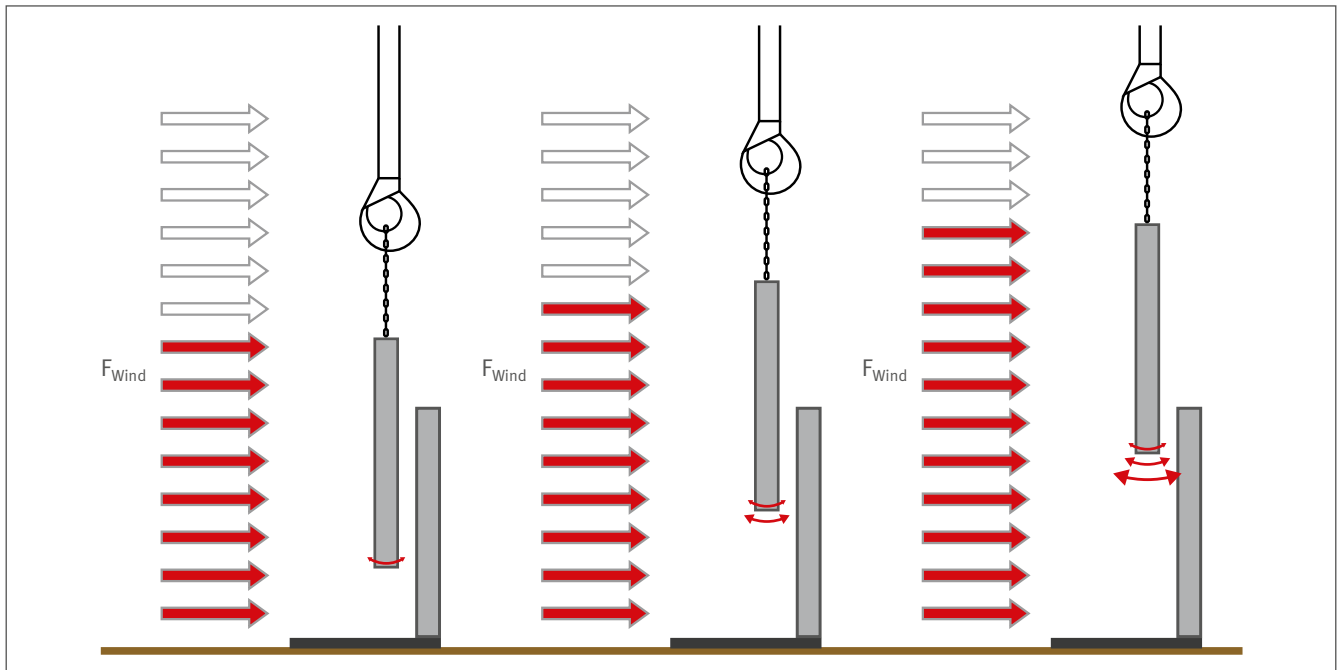


Abb. 12: Folgen von Windeinwirkung (F_{Wind}) auf beladene IP

Untersuchungen des *Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS)* in Frankreich ergaben, dass bei Windstärke 9 Staudrücke von 600 N/m^2 auf die Fertigteile wirken. Auf eine Angriffsfläche von 18 m^2 ($3 \times 6 \text{ m}$) wirkt in diesem Fall eine Windkraft von 10.800 N und erzeugt ein **zusätzliches Kippmoment** von 15.000 Nm . Das entspricht der Gewichtskraft einer Last von 1 t , die über einen Hebelarm von $1,5 \text{ m}$ Länge wirkt.

Das Herausheben der Lasten mit dem Kran aus der IP ist ein dynamischer Vorgang. Durch das Anheben einzelner Betonelemente aus der beladenen IP wird die Windangriffsfläche des Systems und damit die einwirkende Windkraft kurzfristig vergrößert (Abb. 12). Zusätzliche Krafteinwirkungen können auftreten durch:

- böige Winde,
- Anstoßen pendelnder Lasten.

Schon bei Windstärke 4 ist das Handhaben der Lasten mit kaum zu beherrschenden Risiken verbunden, besonders bei böigen Winden.

3.4 Be- und Entladen der Innenlader-Palette

3.4.1 Beladen

Die Standsicherheit einer beladenen IP hängt wesentlich von der richtigen Beladung ab.



Der Gesamtschwerpunkt muss möglichst tief und auf der Längsachse (Mittellinie) der IP liegen!

Die richtige Verteilung der Fertigteile auf der IP ist die Voraussetzung für eine ausreichende Standsicherheit.

Bei der Zusammenstellung der Fertigteile zu einer Ladung ist Folgendes zu beachten:

- hoher Schwerpunkt bzw. großes Gewicht zur Mitte,
- Beladung möglichst auf der Längsachse der IP beginnen und nach außen fortsetzen.

Bei der Entladung der IP erst die äußeren Fertigelemente entnehmen und die Entladung zur Mitte der IP hin fortsetzen.

3.4.2 Entladen

Eine IP kann nur dann sicher entladen werden, wenn bereits beim Beladen und Aufstellen der IP die Risiken minimiert wurden. Aufgrund der verschiedenen, bereits beschriebenen Einflüsse bleibt das Entladen der Fertigteile eine gefährliche Tätigkeit. Deshalb sind folgende Grundregeln zu befolgen:

- **IP nicht auf geneigtem Untergrund abstellen** – gegebenenfalls vor dem Entladen die IP mit dem Innenlader-Fahrzeug an einen geeigneten Standort umsetzen.
- **Aufenthalt im Gefahrenbereich der Fertigteile vermeiden:**
 - **Vor unvermeidbaren Arbeiten im Gefahrenbereich auf ausreichende Sicherung des Fertigteils achten (Arretierung).**
 - **Im Zweifel Fertigteile zusätzlich sichern**, z. B. durch zusätzliches Abstützen mit einer Baumaschine.



Der Bereich vor verrutschten oder geneigten Fertigteilen ist ein Gefahrenbereich, der nie ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen (s.o.) betreten werden darf!

- **Arretierungselemente**
 - **müssen vor der Entnahme der Fertigteile gelöst werden.** Das „Herausziehen“ der arretierten Fertigteile mit dem Kran verursacht gefährliche Schäden an den Arretierungselementen (Abb. 13).
 - **erst lösen, nachdem das Fertigteil sicher am Kran angeschlagen ist und die Anschlagmittel straff sind**
 - **erst lösen, wenn sichergestellt ist, dass sich niemand im Gefahrenbereich aufhält**



- **Umgebungseinflüsse beachten:** Eine Einwirkung von Baumaschinen oder Lasten durch Berühren oder Verursachen von Erschütterungen muss sicher ausgeschlossen werden; parallel ablaufende Arbeiten sind eindeutig zu koordinieren.

3.5 Sichern der Betonfertigteile in der Innenlader-Palette

3.5.1 Arretierungselemente an der Stirnwand der Innenlader-Palette

Die Sicherung der Betonfertigteile auf der IP hängt in erster Linie von der konstruktiven Gestaltung und richtigen Anbringung der Arretierungselemente ab. Die Arretierungselemente sind verschiebbar in der Führungsleiste der Stirnwand der IP angeordnet (s. Abb. 5). Die Kräfte zum Sichern der Betonfertigteile werden durch den Reibschluss zwischen den Auflageflächen der Arretierungselemente und den Flanken der Führungsleiste erzeugt.

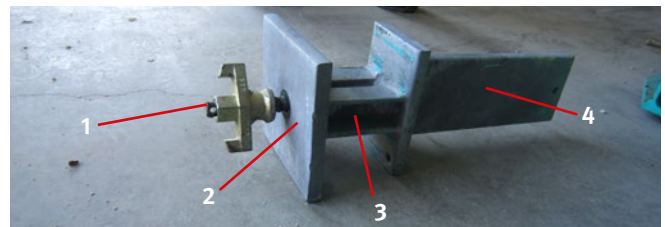


Abb. 14: Schraubarretierung durch Formgebung gegen Verdrehen gesichert

- 1 = Spindel zum Aufbringen der Andruckkräfte mit Bohrung zum Sichern der Mutter
- 2 = Unterlegplatte
- 3 = Führungsschaft, hier in eckiger Ausführung
- 4 = Schwert zum Sichern der Betonfertigteile

Für die wirksame kraftschlüssige Sicherung eines Betonfertigteils gegen Kippen sind entscheidend:

- die Gestaltung der Arretierungselemente (Auflagefläche, Sitz des Schafts) und
- die Anpresskräfte, mit denen die Arretierungselemente befestigt werden.

Abb. 13: Beschädigtes Arretierungselement einer IP

Sicherung der Arretierungselemente gegen Verschieben

Der Reibschluss hindert das Arretierungselement daran, seitlich zu verrutschen und sichert so das Betonfertigteil gegen Kippen. Die erforderliche Reibkraft wird durch das Aufpressen der Auflageflächen auf die Führungsleiste erzeugt. Zum Aufbringen der Anpresskräfte sind zwei Arretierungssysteme verbreitet:

- Schraubarretierung (Abb. 15)
- Keilarretierung (Abb. 16)

Die Haltekräfte zum Sichern der Fertigteile werden dabei entweder durch Anziehen einer Schraubverbindung (Abb. 17) oder durch Festschlagen eines Keils aufgebracht.



Abb. 17: Erzeugen von Reibungskräften zum Sichern der Fertigteile durch Anziehen der Schraubverbindung



Abb. 15: Schraubarretierung

Gestaltung der Auflageflächen

Ausreichend große Auflageflächen sind gegeben, wenn die **Unterlegplatte oben und unten mindestens 20 mm auf den Flanken der Führungsleiste** aufliegt und bei Schraubarretierungen die **Mutter vollständig auf der Unterlegplatte** aufliegt (Abb. 18).

Ist die Unterlegplatte zu klein ausgelegt, kann sie in die Führungsleiste eingezogen werden, so dass kein wirksamer Reibschluss entsteht.

Auch bei Keilverbindungen ist der Einsatz von Unterlegplatten wirksam und sinnvoll. Unterlegplatten tragen beim Einschlagen der Keile auch zur Schonung der Führungsleiste bei.



Abb. 16: Keilarretierung



Abb. 18: Nur die beiden linken Arretierungselemente haben eine ausreichende Auflagefläche

Sicherung der Arretierungselemente gegen Verdrehen

Der angezogene Führungsschaft kann in der Führungsleiste verschoben werden, wenn er dort Spiel hat (Abb. 19) und die horizontalen Kräfte größer werden als die sichernden Reibungskräfte. Kippt dadurch ein Betonfertigteile, so verdreht es zwangsläufig den Führungsschaft in der Führungsleiste. Ist der Führungsschaft in der Führungsleiste gegen Verdrehen gesichert, hemmt das die Kippbewegung des Betonfertigteils. Die Fertigteile sind dann wirksam gesichert, wenn nur Arretierungselemente eingesetzt werden,

- deren Führungsschaft so zur Führungsleiste passt, dass lediglich ein minimales Spiel entsteht, und
- deren Führungsschaft mit einer formschlüssigen Verdrehsicherung (Abb. 20) ausgestattet ist.

Außerdem verhindert die Verdrehsicherung beim Anziehen der Schraubarretierung ein Mitdrehen des Führungsschaftes. Nur so kann das erforderliche Drehmoment erzielt werden.

Sicheres Befestigen und zusätzliches Sichern der Arretierungselemente

Sowohl das Anziehen der Schraubverbindung mit dem vorgegebenen Drehmoment als auch das Festschlagen der Keile hat so zu erfolgen, dass die Arretierung allen zu erwartenden Einflüssen standhält. Durch das Aufbringen ausreichender Vorspannkräfte werden die erforderlichen Haltekräfte erzeugt. Angaben zu den Montagebedingungen hat der Hersteller der IP zu machen.

Wichtig ist, dass das **geeignete Werkzeug zur Verfügung** steht und in der Unterweisung die **richtige Verwendung vermittelt** wird.

Durch dynamische Einflüsse während der Fahrt können sich Schraub- oder Keilverbindungen unbeabsichtigt lösen. Besonders beim Transport leerer IP gehen auf diese Weise Muttern, Unterlegscheiben oder ganze Arretierungselemente verloren, was bei der nächsten Beladung zu gravierenden Sicherheitsmängeln und bei der Fahrt zu einer Gefährdung des öffentlichen Straßenverkehrs führen kann. Daher ist die **Anbringung zusätzlicher Sicherungselemente** gegen Verlieren (z. B. Kontermuttern) entsprechend den Herstellerangaben erforderlich (Abb. 21).



Abb. 19: Ungeeignete Schraubarretierung: unterdimensionierter Führungsschaft, keine Verdrehsicherung, zu kleine Auflageflächen



Abb. 20: Schraubarretierung mit zusätzlicher Verdrehsicherung

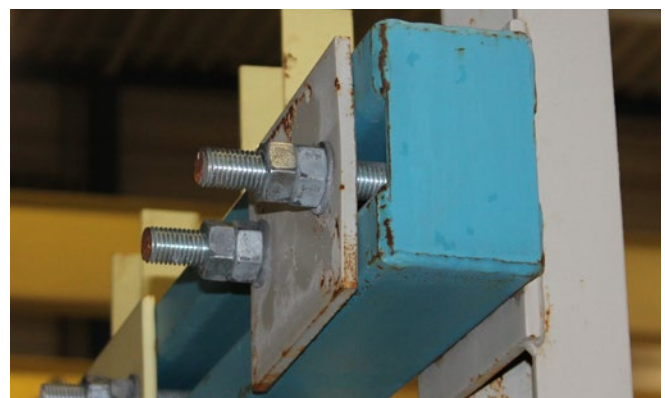


Abb. 21: Arretierungselement durch Kontermutter gesichert



Abb. 22: Beispiel für Abstandhalter an der Oberkante der Betonfertigteile

3.5.2 Fixierung durch Abstandhalter

Der Transport einer Ladung auf Straßenfahrzeugen ist ein dynamischer Vorgang, bei dem große Kräfte auftreten, die definiert aufzunehmen sind. Daher erfordert die Ladungssicherung umfangreiche physikalische Betrachtungen, die in diesem kurzen Abschnitt keinen ausreichenden Platz finden können. Hier sollen nur einige Hinweise zur Ausstattung der IP gegeben werden.

Allein durch die Arretierungselemente an der vorderen Stirnwand der IP erhalten die Betonfertigteile nicht die für den sicheren Transport erforderliche Standsicherheit. Unerwünschte Bewegungen der Fertigteile zu den Seiten und nach hinten sind zu verhindern.

Seitlich werden die äußeren Betonfertigteile durch die Verspanneinrichtungen des Innenlader-Fahrzeugs (Pratzen) gestützt. Damit die Kräfte der Pratzen wirksam in die Betonfertigteile geleitet werden können, ist eine aus-

reichende Fixierung der Fertigteile durch Abstandhalter wichtig. Ein Schwanken der Betonfertigteile wird verhindert, wenn diese zusätzlich mit Arretierungselementen an einer **hinteren Stirnwand** der IP fixiert werden. Leider lässt die unterschiedliche Länge der geladenen Betonfertigteile dies oft nicht zu oder die IP ist nur mit einer vorderen Stirnwand ausgestattet. Eine weitere Möglichkeit ist die Benutzung von **Abstandhaltern an der Oberkante** der Betonfertigteile (Kamm, Abb. 22) und **im Bodenbereich** der IP (Abb. 23). Bei entsprechender Gestaltung kann der Kamm gleichzeitig zum Niederzurren der Ladung verwendet werden.

Abstandhalter im Bodenbereich der IP verhindern ein seitliches Verrutschen der Betonfertigteile. Dies kann auch durch fachgerechtes Unterlegen **rutschhemmender Matten** erzielt werden. Da die Ladung nach hinten auch gesichert werden muss, ist das Unterlegen rutschhemmender Matten unter die Betonfertigteile auf jeden Fall erforderlich.



Abb. 23: Beispiel für Abstandhalter im Bodenbereich der IP

3.6 Vertraut aber nicht ungefährlich – Sichere Handhabung der Innenlader-Palette

Im betrieblichen Alltag können vorhandene Gefahren übersehen werden, obwohl sie bekannt sind. Unterweisen Sie daher Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter regelmäßig über die Gefährdungen beim Umgang mit IP:

Gefährliche Oberflächen

Die IP sind schädigenden Umgebungseinflüssen ausgesetzt. Äußere Einwirkungen können Deformierungen und Grate zur Folge haben. Auch an Betonfertigteilen kann es Grate oder raue Oberflächen geben. *Um Verletzungen zu vermeiden, sind beim Umgang mit der IP **Schutzhandschuhe** zu tragen.*

Herabfallende Gegenstände und Anstoßen

Um Verletzungen des Kopfes und der Füße durch herabfallende Gegenstände, Stoßen, Stechen und Abschürfen zu vermeiden, sind **Schutzhelm** und **durchtrittsichere Sicherheitsschuhe** zu benutzen.

Stolpern, Ausrutschen, Stürzen

Diese Gefahr wird häufig unterschätzt. Die glatten Metalloberflächen der IP bieten besonders bei Feuchtigkeit und Kälte keinen sicheren Halt. Querstreben im Bodenbereich der IP sind nicht unbedingt in gleichem Abstand gesetzt, so dass Stolpergefahr besteht. **Grundsätzlich sollten IP nicht betreten werden.**

Ordnung und Sauberkeit auf Baustellen sind erforderlich, um sich sicher bewegen zu können. *Daher kann es erforderlich sein, den Aufstellort der IP vor der Aufstellung aufzuräumen oder das Aufräumen zu veranlassen (Koordination).*

*Geeignetes Schuhwerk trägt zum **sicheren Gehen** bei: **Sicherheitsschuhe** mit hohem Schaft benutzen.*

Absturzgefährdung

Beim Arretieren der Fertigteile besteht die Gefahr abzustürzen. **Leitern sind sicher aufzustellen und zum Aufstieg nur zu benutzen, wenn sie **geeignet und sicher** sind. Anlegeleitern sind mit **Leitergurt** gegen Umsturz zu sichern.**

Gefährdung durch Baustellenverkehr

Das **Anfahren von Personen** durch Erdbaumaschinen und Fahrzeuge ist eine häufige Ursache schwerer Unfälle auf Baustellen. *Bei Aufenthalt auf der Baustelle ist daher das **Tragen von Warnkleidung** erforderlich.*

Gefährdung durch Rückwärtsfahren beim Aufnehmen von IP

Zusätzlich zu den Gefährdungen beim Rückwärtsfahren bilden das Bodenprofil der IP und die Aufnahmeschienen des Fahrzeugs **Scherstellen** (Abb. 24). *Daher dürfen sich während des Aufnehmens der IP **keine Personen im Gefahrenbereich des Fahrzeugs** aufhalten. Ist das Einweisen des Fahrzeugführers ausnahmsweise erforderlich, muss dies von einer sicheren Position geschehen.*



Abb. 24: Scherstelle zwischen IP und Innenlader-Fahrzeug

4 Sicherheit erhalten durch regelmäßiges Prüfen

Um Sicherheit und Nutzbarkeit der IP zu erhalten, ist eine regelmäßig wiederkehrende Prüfung durchzuführen. Kriterien, die die Länge der Prüfintervalle beeinflussen, sind Häufigkeit und Dauer der Nutzung, Einsatz- und Lagerbedingungen und schädigende Einflüsse. Bei besonders schädigenden Bedingungen ist das Prüfintervall entsprechend zu verkürzen. Es ist organisatorisch sicherzustellen, dass die IP innerhalb der festgelegten Prüfintervalle der Prüfung zugeführt werden.



Es dürfen nur IP beladen werden, die sich sicherheitstechnisch in einem einwandfreien Zustand befinden.

Die Prüfkriterien sollten in einer Prüfliste zusammengefasst werden, anhand derer die Prüfung durchgeführt und wie vorgeschrieben dokumentiert werden kann.

4.1 Umfang der Prüfung von Innenlader-Paletten

Die wesentlichen Bauteile der IP sind auf Zustand und Funktion zu prüfen:

- Palettenboden,
- Stirnwand,
- Arretierungselemente mit den dazu gehörenden Teilen,
- zusätzliche Ausrüstungen wie Abstandhalter.

Werden dabei Schäden festgestellt, welche die Sicherheit beeinträchtigen, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer die Palette bis zur Instandsetzung dem Weiterbetrieb zu entziehen. Bedenken gegen den Weiterbetrieb der IP bestehen z. B. bei folgenden Mängeln:

- Deformierung tragender Teile (Abb. 25)
- Rissen, z. B. an Schweißnähten
- Verringerung der Materialstärke durch Korrosion
- Verschleiß der Auflageflächen der IP zur Aufnahme im Innenlader-Fahrzeug, z. B. Seitenspiel zu groß (siehe entsprechende Angaben in der Betriebsanleitung des Herstellers)
- Fehlen von Arretierungselementen bzw. wesentlicher Teile davon wie z. B. Muttern, Keile, Unterlegplatten, Kontermuttern, Federstecker

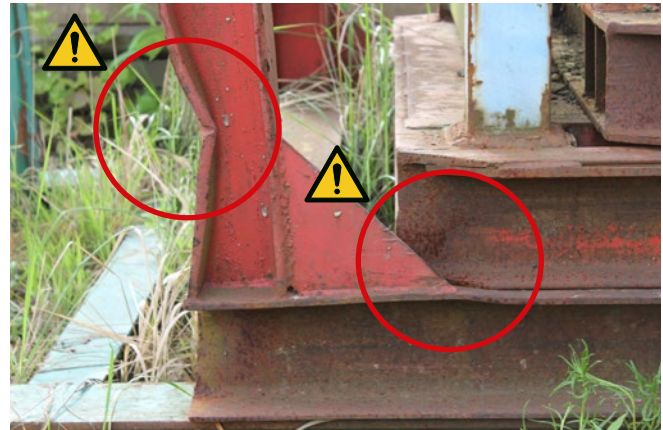


Abb. 25: Verbogene Stirnwand einer IP

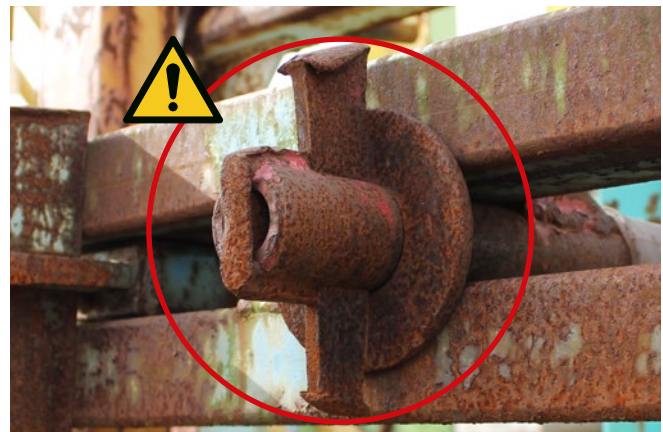


Abb. 26: Arretierungskeil mit Bastbildung

- Verschleißmerkmalen an Arretierungselementen, z. B. Schäden an Gewinden oder starker Bast (Verformung durch Schlagen) an Keilen (Abb. 26)
- Verschleißmerkmalen und Schäden, die zu Gefährdungen bei der Handhabung führen können, z. B. Grate und Aufbördelungen (Abb. 27)
- Fehlender Kennzeichnung, z. B. Identifizierungsnummer, Fabrikschild mit erforderlichen Angaben zur IP



Abb. 27: Stich-, Schnitt- und Stolperstelle an aufgerissenem IP-Boden

Für die Nachverfolgung der Prüfungen ist es erforderlich, die einzelnen IP eindeutig zu identifizieren (Abb. 28), z. B. durch Identifikationsnummern, RFID (Sender-Empfänger-System zum Identifizieren der IP mittels elektromagnetischer Wellen) oder eindeutiges Typenschild.

Ohne eine dieser Maßnahmen ist ein Nachweis der Prüfung nicht möglich.

4.3 Sicht- und Funktionskontrolle

Zusätzlich zu der regelmäßigen Prüfung hat der **Fahrzeugführer bzw. die Fahrzeugführerin** vor Aufnahme jeder IP eine Sicht- und Funktionskontrolle durchzuführen, um augenfällige Mängel auszuschließen. Da der Zustand der IP und die sichere Verstaueung der Betonfertigteile direkten Einfluss auf die Sicherheit des Fahrzeugs im Straßenverkehr haben, fällt dies unter die besonderen Aufgaben und Verantwortung des Fahrzeugführers oder der Fahrzeugführerin vor Fahrtantritt.

Eine Sicht- und Funktionskontrolle der IP muss **auch vor der Beladung durch den Verlader** durchgeführt werden.



Abb. 28: Betriebliche Identifizierungsnummer einer IP

4.2 Dokumentation der Prüfung

Die Durchführung und das Ergebnis der Prüfung müssen für jede einzelne IP dokumentiert werden, ebenso Bedenken gegen den Weiterbetrieb.

Die vorgeschriebene Dokumentation umfasst:

- Art der Prüfung, z. B. wiederkehrende Prüfung, Prüfung nach Schadensfall
- Prüfumfang, z. B. anhand einer Prüfliste
- Ergebnis der Prüfung, z. B. Bedenken gegen Weiterbetrieb
- Name und Unterschrift der zur Prüfung befähigten Person

5 Verantwortung und Zusammenarbeit

Es ist wichtig, die eigene Verantwortung und sich daraus ergebende Pflichten zu kennen, besonders, wenn von der ausgeführten Tätigkeit die Sicherheit anderer Menschen und vielleicht auch die eigene Sicherheit abhängen. Im Folgenden sind die grundlegenden Arbeitsschutzpflichten ohne weitere Erläuterungen zusammengestellt, um eine orientierende Übersicht zu geben. Für die Unternehmerin bzw. den Unternehmer ist es unerlässlich, die Beratung der Fachkraft für Arbeitssicherheit und des Betriebsarztes oder der Betriebsärztin in Anspruch zu nehmen.

Besondere Verantwortung tragen:

- die Unternehmerin bzw. der Unternehmer (Arbeitgeber), der die Weichenstellung im Betrieb vornimmt,
- die Beschäftigten, die im Auftrag des Unternehmens tätig sind,
- der Hersteller, der das Arbeitsmittel herstellt und in Verkehr bringt.







Sind mehrere Unternehmen an der Verwendung einer IP beteiligt (z. B. Transportunternehmen, Bauunternehmen, Hersteller von Betonfertigteilen), müssen diese sich über die erforderlichen Schutzmaßnahmen abstimmen. Jeder der beteiligten Unternehmerinnen und Unternehmer trägt die Verantwortung für die Sicherheit der eigenen Beschäftigten und für Gefährdungen, die sich für andere ergeben können.



Die betroffenen Unternehmerinnen und Unternehmer haben bei der Gefährdungsbeurteilung zusammenzuwirken und die Schutzmaßnahmen so abzustimmen und durchzuführen, dass diese wirksam sind.



 § 13 *Betriebssicherheitsverordnung*



Die **Unternehmerin** oder der **Unternehmer** hat:

- bei der Planung von Arbeiten die bei der Durchführung auftretenden Gefährdungen zu beurteilen, geeignete Schutzmaßnahmen zu ermitteln und deren Wirksamkeit regelmäßig zu überprüfen
 § 5 *Arbeitsschutzgesetz*
§ 3 *DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“*
- bei der Auswahl und Bereitstellung von Arbeitsmitteln
 - die bei der Arbeit auftretenden Gefährdungen zu berücksichtigen
 § 5 *Arbeitsschutzgesetz*
 - nur sichere Arbeitsmittel zur Verfügung zu stellen
 § 4 (1) *Betriebssicherheitsverordnung*
 - die sichere Gestaltung der Arbeitsmittel vom Hersteller zu verlangen
 § 5 (2) *DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“*
 - geeignete Maßnahmen gegen nicht zu beseitigende Restrisiken zu treffen
 § 4 (2) *Betriebssicherheitsverordnung*
- den sicheren Zustand der Arbeitsmittel zu erhalten und zu überwachen
 §§ 14 (2), 14(7) *Betriebssicherheitsverordnung*






Um Arbeitsmittel in einem sicheren Zustand zu erhalten, veranlasst die Unternehmerin oder der Unternehmer folgende Maßnahmen:

- arbeitstägliche Kontrolle des Arbeitsmittels durch die Beschäftigten;
- regelmäßig wiederkehrende Prüfung des Arbeitsmittels durch Sachkundige / zur Prüfung befähigte Personen;
- Stichproben von Zustand und richtiger Benutzung des Arbeitsmittels, gegebenenfalls durch eine beauftragte verantwortliche Person;
- organisatorische Sicherstellung der Arbeitsschutzmaßnahmen (Unterweisungen, Betriebsanweisungen, Kontrollen, Dokumentation).





- die erforderliche Qualifikation der beauftragten Beschäftigten sicherzustellen
 § 7 *Arbeitsschutzgesetz*
§ 7 *DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“*
- und die Beschäftigten zu unterweisen
 § 12 *Arbeitsschutzgesetz*
§ 4 *DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“*

- geeignete Persönliche Schutzausrüstung (PSA) bereitzustellen
 § 2 PSA-Benutzungsverordnung
 § 29 DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- das Zusammenwirken mehrerer Gewerke bei Arbeiten mit besonderer Gefahr zu koordinieren
 § 8 Arbeitsschutzgesetz
 § 6 DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
 § 13(3) Betriebssicherheitsverordnung

Der **Beschäftigte** hat:

- die Anweisungen der Unternehmerin oder des Unternehmers zu befolgen
 § 15 DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- Arbeitsmittel bestimmungsgemäß zu benutzen
 § 17 Arbeitsschutzgesetz
- den Unterstützungspflichten im Arbeitsschutz nachzukommen und angeordnete Maßnahmen zu unterstützen (Melden bzw. Abstellen von Mängeln)
 § 16 DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- für seine eigene Sicherheit zu sorgen und für die Sicherheit der Personen, die von seinen Handlungen betroffen sind
 § 16 Arbeitsschutzgesetz
- Persönliche Schutzausrüstung bestimmungsgemäß zu benutzen und für deren sicheren Zustand zu sorgen
 § 30 DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“

Der **Hersteller** des Arbeitsmittels hat:

- nur sichere Arbeitsmittel in Verkehr zu bringen
 § 3 (2) Produktsicherheitsgesetz
- die Anforderungen zu berücksichtigen, die der Verwender vor der Auftragsvergabe formuliert. Durch diese erhält er wichtige Informationen über die zu erwartende Benutzung, die er zu beachten hat
 §§ 1, 3 Produkthaftungsgesetz
- Hinweise auf die Art der Aufstellung zu geben, sofern die Sicherheit der Beschäftigten von dieser abhängt
 § 3 (3) Produktsicherheitsgesetz
- dem Produkt eine Betriebsanleitung in deutscher Sprache beizufügen, sofern dies für die Sicherheit der Beschäftigten erforderlich ist
 § 3 (4) Produktsicherheitsgesetz

5.1 Dokumentation

Zum sicheren Umgang mit IP müssen folgende Dokumentationen im Betrieb vorhanden sein:

- Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung,
- Dokumentation der regelmäßigen Unterweisung der Beschäftigten über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
- Betriebsanweisung, die die Unternehmerin bzw. der Unternehmer auf Grundlage der Betriebsanleitung des Herstellers erstellt,
- Nachweise über die regelmäßige Prüfung der IP.


Darüber hinaus ist das Vorhalten folgender Dokumente sinnvoll:

- Nachweis über die ausdrückliche Bestellung sicherer und regelkonformer Arbeitsmittel, z. B. durch Lastenheft (siehe hierzu Kapitel 5.3),
- Dokumentation zur Sicht- und Funktionskontrolle (Inaugenscheinnahme) der IP vor Arbeitsbeginn,
- Dokumentation zu Stichprobenkontrollen der Arbeit und der Arbeitsmittel durch verantwortliche Personen,
- Dokumentation zu Auswahl und Bereitstellung von Persönlicher Schutzausrüstung,
- Dokumentation von Meldungen an Hersteller bzgl. gefährlicher Produktmängel.

5.2 Besondere Beauftragung und Qualifizierung – Anschlagen von Lasten

Das Anschlagen von Lasten, in diesem Fall das Anhängen von Beton-Fertigteilen an den Kran, ist eine Tätigkeit von großer Verantwortung. **Nur wer zum Anschlagen von Lasten ausgebildet ist, darf Lasten anschlagen.** Sowohl der Fahrzeugführer oder die Fahrzeugführerin als auch die Transportunternehmerin oder der Transportunternehmer müssen in diesem Punkt konsequent handeln, auch wenn der betriebliche Druck, die Last „mal eben anzuhängen“, groß werden sollte.

Beim Anschlagen von Lasten können unbemerkte Fehler zum Lastabsturz oder zu unbeabsichtigten Bewegungen schwerer Lasten führen. Um dieser besonderen Verantwortung gerecht zu werden, ist das staatliche und berufsgenossenschaftliche Regelwerk zu beachten:

-  § 30 (10) Satz 1 der DGUV Vorschrift 52 und 53 „Krane“ und DGUV Regel 100-500, Kap. 2.8 „Betreiben von

Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb“ und Pkt. 5.3 der Technischen Regel für Betriebssicherheit TRBS 2111 „Mechanische Gefährdungen - Allgemeine Anforderungen -“



Lasten anschlagen darf nur, wer von der Unternehmerin bzw. vom Unternehmer ausdrücklich damit beauftragt ist. Die Unternehmerin bzw. der Unternehmer darf nur Personen mit dem Anschlagen von Lasten beauftragen, die dazu ausgebildet sind.

5.3 Besondere Verantwortung – Beschaffen der Arbeitsmittel

Eignung und Sicherheit der Arbeitsmittel sind schon bei deren Beschaffung zu beachten. Die Verantwortung für die Beschaffung der Arbeitsmittel liegt bei der Unternehmensleitung. Bei der Betriebsplanung und Beurteilung von Gefährdungen sind die Anforderungen an das Produkt systematisch zu ermitteln.

Die strukturierte und möglichst vollständige Auflistung der Anforderungen wird „Lastenheft“ genannt. Im Lastenheft sind die Rahmenbedingungen des Betriebes, technische und betriebswirtschaftliche Ziele und besonders die sicherheitstechnischen Anforderungen zu beschreiben. Das Lastenheft wird Herstellern übergeben, um auf dieser Basis das Produkt zu entwickeln bzw. ein Angebot zu erstellen.

Bei Produkten, die keine Serienprodukte sind, sondern nach individuellen Vorgaben gefertigt werden, kann die Unternehmerin oder der Unternehmer vom Hersteller ein „Pflichtenheft“ fordern. Im Pflichtenheft erläutert der Hersteller, wie er die technische Umsetzung der Anforderungen plant.

Das Verfahren zur strukturierten Beschaffung wird in den Empfehlungen zur Betriebssicherheit EmpfBS 1113 „Beschaffung von Arbeitsmitteln“ beschrieben.

In der Praxis werden Arbeitsmittel häufiger auf Grundlage von Erfahrungen als durch analytisches Ermitteln beschafft. So können teilweise ungeeignete oder mangelhafte Produkte in den Betrieb gelangen – mit langfristigen sicherheitstechnischen und wirtschaftlichen Nachteilen. Eine detaillierte Gefährdungsbeurteilung ist zur Ableitung von Produktanforderungen geeignet, wie beispielhaft in den Anhängen 1 und 2 dargestellt.

6 Zusammenfassung für die Betriebsleitung

Sorgfalt und Konsequenz bei Planung und Ausführung von Arbeiten und ständiges Beobachten der Abläufe sind wesentliche Voraussetzungen für den sicheren Betrieb von Innenlader-Paletten. Die Zusammenfassung der erforderlichen Schutzmaßnahmen zeigt, dass die Mehrzahl der Maßnahmen im **organisatorischen Bereich**, also bei der Vorbereitung der Arbeit, zu treffen ist.

Folgende Maßnahmen sind durch Sie als **Unternehmerin oder Unternehmer** zu organisieren und vorbereitend durchzuführen:

- Beurteilen Sie Gefährdungen systematisch und ermitteln Sie Schutzmaßnahmen. Dokumentieren Sie diese Vorgänge sorgfältig.
- Berücksichtigen Sie unbeherrschbare äußere Bedingungen: Wind, Wasserzuflüsse, unregelmäßige Hebe- und Transportvorgänge am Aufstellungsort steigern das Risiko erheblich.
- Kaufen Sie vorausschauend ein, indem Sie Arbeitsmittel nach definierten Kriterien beschaffen (Lastenheft).
- Nur qualifizierte Personen leisten Qualitätsarbeit: Weisen Sie Ihre Beschäftigten in die ihnen übertragenen Tätigkeiten ein bzw. bilden Sie sie entsprechend aus und unterweisen Sie sie regelmäßig bezüglich der Gefahren bei der Arbeit. Den Beschäftigten muss stets gegenwärtig sein, dass Maschinen stärker und Lasten stets schwerer sind, als dass der menschliche Körper diesen Kräften Stand halten könnte. Fahrzeugführer und Fahrzeugführerinnen müssen Aufstellungsorte für IP nach dem Augenschein beurteilen (eben, nicht geneigt, tragfähig) und Schäden an IP und Fahrzeug erkennen können.

Die Schulungs- und Informationsmaßnahmen müssen Sie dokumentieren!

- Stellen Sie den sicheren Zustand von IP und Ausrüstung durch wiederkehrende Prüfung und arbeitstäglige Sicht- und Funktionskontrollen sicher und dokumentieren Sie Durchführung und Ergebnis. Dazu ist es erforderlich, den Überblick über den IP-Bestand im Betrieb zu behalten. Eine eindeutige Identifizierung der IP ist mit Hilfe von Identifikationsnummer, RFID oder Typenschild möglich.
- Stellen Sie persönliche Schutzausrüstung (PSA) wie Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe, Schutzhelm und Warnkleidung bereit und sorgen Sie dafür, dass diese auch benutzt wird. Wählen Sie die PSA gemäß den arbeitsschutzrechtlichen Vorgaben sorgfältig aus und regeln Sie deren Instandhaltung.

- Kontrollieren Sie die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen: Führungspersonen müssen Stichprobenkontrollen über den technischen Zustand und die richtige Verwendung der IP durchführen. Jede Beobachtung bringt neue Erkenntnisse. Passen Sie, wenn notwendig, die Gefährdungsbeurteilung an.

Ihre Fahrzeugführer und Ihre Fahrzeugführerinnen sind verantwortlich für:

- die Durchführung der Sicht- und Funktionskontrolle am Fahrzeug und an der IP vor der Benutzung; erkannte Schäden müssen gemeldet werden,
- die Inaugenscheinnahme des Aufstellungsortes für die IP vor dem Aufstellen (eben, nicht geneigt, tragfähig),
- die Absprache „vor Ort“ mit anderen beteiligten Gewerken, um gegenseitige Gefährdung zu vermeiden; das Beachten der Baustellenkoordination,
- das bestimmungsgemäße Verwenden der IP und ihrer Sicherheitseinrichtungen wie Stützeinrichtungen und Arretierungselemente,
- das eigene sichere Verhalten am Arbeitsplatz:
 - geeignetes Schuhwerk und PSA nutzen,
 - auf Sauberkeit und Ordnung achten,
 - aufmerksam und konzentriert an die Arbeit gehen,
 - betriebliche Regelung von Verkehrswegen beachten,
 - nur sichere Leitern und den Leitergurt benutzen.

Auch scheinbare Nebensächlichkeiten können ein hohes Risiko bergen: Unfälle durch Stolpern, Ausrutschen und Stürzen sind häufig schmerzhaft, langwierig und teuer – aber vermeidbar.

Bauherren bzw. entsprechend Beauftragte müssen:

- die Arbeiten an der Baustelle planen und koordinieren,
- Regelungen für den innerbetrieblichen Verkehr treffen; geeignete Verkehrswege erstellen (Tragfähigkeit, Neigung, Breite),
- Aufstellungsorte für IP sorgfältig auswählen bzw. vorbereiten lassen (eben, nicht geneigt, tragfähig),
- längere Standzeiten beladener IP vermeiden: Die IP ist nicht zur dauerhaften Lagerung von Betonfertigteilen vorgesehen, sondern zu deren Transport und Bereitstellung am Einbauort.

Anhang 1

Gefährdungen bei der Arbeit mit der Innenlader-Palette

Gefährdungen	Technische Maßnahmen	Organisatorische Maßnahmen	Personenbezogene Maßnahmen
Gefährdung: Quetschen / Scheren durch kippende oder verrutschende Betonfertigteile			
<p>Mögliche Ursachen: IP: Konstruktiver Mangel (Statik, Festigkeit, Stand-sicherheit), nicht erkannter Vorschaden</p> <p>Arretierungselemente: Versagen, unsachgemäße Nutzung, unbeabsichtigtes Lösen, unzureichende Sicherung, Verwenden einer zu geringen Anzahl</p> <p>Last: Nicht unterstützter Schwerpunkt, Einwirken äußerer Kräfte</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: IP: nur sichere IP bereitstellen (Statik, Festigkeit, Stand-sicherheit, Qualität)</p> <p>Arretierungselemente: gegen unbefugtes Entfernen sichern</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Beschaffung: Produkthanforderungen definieren, Lastenheft erstellen und Vorgaben vertraglich vereinbaren, Produktabnahme nach Fertigstellung / bei Anlieferung</p> <p>Im Betrieb: Betriebsanweisung erstellen auf Grundlage der Betriebsanleitung des Herstellers, Unterweisungen organisieren</p> <p>Prüfung: regelmäßig wiederkehrende Prüfung, Sicht- und Funktionskontrolle durch Fahrpersonal vor Arbeitsbeginn, Stichprobenkontrolle durch verantwortliche Person</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Unterweisen / Qualifizieren von Personal: Schwerpunkte: – strukturierte Beschaffung und Produktabnahme – Prüfung von IP (Achtung: zuvor Umfang der Prüfung und Anforderungen an befähigte Personen / Sachkundige definieren!) – sichere und bestimmungsgemäße Nutzung von IP – Erkennen von Schäden und Gefahren bei der Arbeit</p>
Gefährdung: Quetschen / Scheren durch umstürzende IP			
<p>Mögliche Ursachen: Umgebungseinflüsse: Bodenbeschaffenheit (uneben, nicht waagrecht, nicht tragfähig), Einwirken äußerer Kräfte</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: IP: Stützeinrichtungen benutzen</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Koordination: Zufahrt und Aufstellplatz vorbereiten lassen, Belader auf zulässige Belastung und Lastverteilung hinweisen</p> <p>Prüfung: Stichprobenkontrollen durch Verantwortliche</p> <p>Im Betrieb: Unterweisungen organisieren</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Unterweisen / Qualifizieren von Personal: Schwerpunkte: Sicheres und bestimmungsgemäßes Aufstellen von IP, sicheres Be- und Entladen von IP</p>

Gefährdungen	Technische Maßnahmen	Organisatorische Maßnahmen	Personenbezogene Maßnahmen
Gefährdung: Schnitt und Stichverletzungen durch scharfe Kanten oder spitze Ecken			
<p>Mögliche Ursachen: IP: Ecken und Kantenradien zu gering, Fertigungsqualität unzureichend, Beschädigungen und Verschleiß</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: IP: nur sichere IP bereitstellen</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Beschaffung: Produkthanforderungen definieren, Lastenheft erstellen und Vorgaben vertraglich vereinbaren / festhalten, Produktabnahme nach Fertigstellung / bei Anlieferung Prüfung: regelmäßig wiederkehrende Prüfung, Sicht- und Funktionskontrolle durch Fahrpersonal vor Arbeitsbeginn, Stichprobenkontrolle durch verantwortliche Person PSA bereitstellen: Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe, Warnkleidung Im Betrieb: Unterweisungen organisieren</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Unterweisen / Qualifizieren von Personal: Schwerpunkte: – Sichere und bestimmungsgemäße Benutzung von IP – Erkennen von Schäden an IP – Erkennen von Gefahren beim Betrieb der IP Fahrerinnen und Fahrer: PSA benutzen und instandhalten</p>
Gefährdung: Verletzungen durch Stolpern, Ausrutschen, Stürzen aufgrund unregelmäßiger / glatter Oberflächen			
<p>Mögliche Ursachen: IP: unsichere Konstruktion, unzureichende Fertigungsqualität</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: IP: begehbbare Flächen sicher gestalten und kennzeichnen</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: PSA bereitstellen: hochschäftige Sicherheitsschuhe S3 Im Betrieb: Unterweisungen organisieren</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Unterweisen / Qualifizieren von Personal: Schwerpunkte: – Sichere und bestimmungsgemäße Benutzung von IP – Erkennen von Schäden und Gefahren bei der Arbeit – Benutzung von PSA Fahrerinnen und Fahrer: PSA benutzen und instandhalten</p>
Gefährdung: Fahrsicherheit geht verloren			
<p>Mögliche Ursachen: IP / Fahrzeug: Ladung verrutscht / kippt beim Transport, IP oder Ladungsteile gehen beim Transport verloren</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Arretierungselemente: in ausreichender Anzahl bereitstellen, gegen Verlust sichern Ladungssicherung: Abstandhalter einsetzen, rutschhemmende Matten bereitstellen</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Koordination: Belader auf zulässige Belastung und Lastverteilung hinweisen Prüfung und Kontrolle: regelmäßig wiederkehrende Prüfung durch zur Prüfung befähigte Personen sowie Sicht- und Funktionskontrollen durch Fahrpersonal vor Arbeitsbeginn Im Betrieb: Unterweisungen organisieren</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Unterweisen / Qualifizieren von Personal: Schwerpunkte: – Sichere und bestimmungsgemäße Benutzung von IP – Erkennen von Schäden und Gefahren bei der Arbeit – sicheres Be- und Entladen der IP – Ladungssicherung im Fahrzeug</p>

Gefährdungen	Technische Maßnahmen	Organisatorische Maßnahmen	Personenbezogene Maßnahmen
Gefährdung: Absturz beim Arretieren oder Anschlagen der Betonfertigteile			
<p>Mögliche Ursachen: Leitern: nicht vorhanden oder ungeeignet, beschädigt, verunreinigt (Abrutschgefahr), werden nicht standsicher aufgestellt</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Leitern: geeignete und sichere Leitern bereitstellen</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Prüfung: regelmäßig wiederkehrende Prüfung, Sicht- und Funktionskontrolle durch Fahrpersonal vor Arbeitsbeginn, Stichprobenkontrolle durch verantwortliche Person Im Betrieb: Unterweisungen organisieren</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Unterweisen / Qualifizieren von Personal: Schwerpunkte: – Benutzung von Leitern – Verwendung des Leitergurtes – Erkennen von Schäden an Leitern – sicheres Be- und Entladen der IP</p>
Gefährdung: Scheren zwischen IP und Fahrzeugrahmen beim Aufnehmen der IP mit dem Fahrzeug			
<p>Mögliche Ursachen: Beschäftigte: Aufenthalt im Bereich einer Scherstelle, die technisch nicht gesichert werden kann</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Fahrzeuge: mit Kamera-Monitor-Systemen (KMS) ausrüsten</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Prüfung: regelmäßig wiederkehrende Prüfung des Fahrzeugs nach DGUV Vorschrift 70 und 71 „Fahrzeuge“, Stichprobenkontrolle durch verantwortliche Person Im Betrieb: Unterweisungen organisieren, Einweiser bestimmen</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Unterweisen / Qualifizieren von Personal: Schwerpunkte: – Benutzen von Kamera-Monitor-Systemen – Gefahren bei der Arbeit</p>
Gefährdung: Anfahren von Personen durch Fahrzeuge oder Maschinen			
<p>Mögliche Ursachen: Beschäftigte: zu geringe Sichtbarkeit Beauftragte Person: unzureichende Koordination von Arbeitsabläufen</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Fahrzeuge: mit Kamera-Monitor-Systemen (KMS) ausrüsten</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Prüfung: regelmäßig wiederkehrende Prüfung des Fahrzeugs nach DGUV Vorschrift 70 und 71 „Fahrzeuge“, Abfahrtskontrolle durch Fahrpersonal, Stichprobenkontrolle durch verantwortliche Person Beauftragte Person: Koordination der verschiedenen Gewerke Im Betrieb: Unterweisung organisieren, Einweiser bestimmen, Warnkleidung bereitstellen</p>	<p>Mögliche Maßnahmen: Unterweisen / Qualifizieren von Personal: Schwerpunkte: – Benutzen von Kamera-Monitor-Systemen – Gefahren bei der Arbeit Fahrerinnen und Fahrer: PSA benutzen und instandhalten</p>

Anhang 2

Muster-Lastenheft – Anforderungen an die Innenlader-Palette

Grundsätzliche Anforderungen an Beschaffenheit und Leistungsumfang

- Einfache und sichere Gestaltung, um das Risiko von Schäden durch unsachgemäße Handhabung zu verringern
- Warnhinweise auf vorhersehbare Fehlanwendungen, z. B. Warnung vor Verwendung als Lastaufnahmemittel im Hebezeugbetrieb
- Hersteller, Herstellerbezeichnung, ID-Nr., Tragfähigkeit und Baujahr an jeder Innenlader-Palette gut sichtbar und dauerhaft anbringen
- Einhaltung der einschlägigen Regeln der Technik
- Hersteller begleiten die Anwendung (Marktbeobachtung) und analysieren Fehler und Produktschäden

Konkrete Anforderungen an Konstruktion, Fertigung und Ausrüstung

- IP für höchste zulässige Beladung auslegen
- Festigkeitsnachweis für die IP bei höchster zulässiger Beladung erbringen
- Standsicherheitsnachweis für die höchste zulässige Beladung erbringen
- IP mit einer ausreichenden Anzahl von Arretierungselementen ausstatten
- Festigkeitsnachweis für Arretierungselemente und Berechnung der Mindesthaltekräfte erbringen
- Höhenverteilung der Arretierungselemente vorsehen, um hohe Schwerpunkte zu erfassen
- Arretierungselemente konstruktiv gegen unbeabsichtigtes Lösen durch dynamische Einwirkungen und unbefugtes Entfernen sichern
- IP mit ausreichend dimensionierten Stützeinrichtungen ausrüsten
- Fertigungsvorgaben definieren (Kantenradien, Eckenradien)
- Begehbare Flächen, soweit vorhanden, rutschhemmend und ohne Stolperstellen gestalten in Anlehnung an die DGUV Vorschrift 70 und 71 „Fahrzeuge“
- Nicht begehbare Flächen kennzeichnen durch Warnhinweis bzw. Warnanstrich
- Gleiche Gestaltung und Qualität aller angeforderten Produkte sicherstellen

Technische Dokumentationen

Betriebsanleitung mit mindestens folgendem Inhalt:

- Verständliche Darstellung der bestimmungsgemäßen Benutzung der IP, die auch an die Verlader gerichtet ist:
 - Sicheres Aufstellen der IP
 - Sicheres Be- und Entladen der IP
 - Arretieren der Fertigteile
 - Anwenden der Arretierungselemente und Sicherungselemente ggf. unter Angabe der erforderlichen Anzugskräfte/-momente und der zu verwendenden Werkzeuge
 - Wirksames Positionieren der Arretierungselemente unter Berücksichtigung des Lastschwerpunktes
 - Sichern der Arretierungselemente mit den vorgesehenen Sicherungselementen
 - Bewegen der unbeladenen IP mit Hebezeugen und Flurförderzeugen
- Hinweise auf Gefahren durch unsichere Handhabung und Hinweise (Angaben) zu deren Vermeidung:
 - Gefahr durch Kippen der Betonfertigteile
 - Gefahr herabfallender Betonfertigteile durch unsicheres Anschlagen
 - Gefahr durch Kippen der IP durch Einsinken oder Einbrechen auf ungeeignetem Untergrund – Angabe zur maximal erforderlichen Bodentragfähigkeit
 - Gefahr durch umstürzende IP auf Grund unsicherer Aufstellung – Angaben zu Grenzen der Standsicherheit, zu maximaler Windgeschwindigkeit bei der Arbeit sowie Hinweise zur waagerechten Aufstellung
 - Beschreibung der begehbaren Teile und der sicheren Standorte der IP
 - Hinweise zur Prüfung durch den Betreiber und zur sachgemäßen Instandhaltung

Stückliste mit Beschreibung der zur IP gehörenden Elemente:

- Palettenkörper
- Stützeinrichtungen
- Arretierungselemente
- Verbindungselemente
- zusätzliche Ausrüstung

Kennzeichnung der IP:

- An jeder IP gut sichtbar und dauerhaft angebrachtes Fabrik Schild mit folgenden Angaben: Hersteller, Herstellerbezeichnung, Typ, ID-Nr., Tragfähigkeit und Baujahr
- Eindeutige Kennzeichnung begehbarer bzw. nicht begehbarer Flächen auf der IP
- Kennzeichnung der Zurrpunkte
- Kennzeichnung der Anschlagpunkte zum Heben der IP im unbeladenen Zustand
- Hinweis, dass die IP nur im unbeladenen Zustand mit einem Hebezeug angehoben werden darf

Anhang 3

Muster-Betriebsanweisung zur Anpassung im Betrieb

für die Verwendung von Innenlader-Paletten

Diese Muster-Betriebsanweisung ist an die betrieblichen Bedingungen anzupassen.

Anwendungsbereich

- Absetzen von Innenlader-Paletten zur Be- und Entladung
- Aufnehmen beladener Innenlader-Paletten zum Transport
- Be- und Entladen von Innenlader-Paletten

Gefahren für Personen

- Quetschen / Scheren durch kippende oder verrutschende Betonfertigteile
- Quetschen / Scheren durch kippende Innenlader-Paletten
- Quetschen / getroffen werden durch herabfallende Betonfertigteile
- Absturz beim Arretieren und Anschlagen der Betonfertigteile
- Angefahren werden von Fahrzeugen und Maschinen
- Stolpern, Ausrutschen und Stürzen auf unregelmäßigen oder glatten Oberflächen
- Schneiden / Stechen an scharfen Kanten und spitzen Ecken
- Scheren zwischen Aufnahmeschienen des Innenlader-Fahrzeugs und dem Profil der Innenlader-Palette

Verhalten und Schutzmaßnahmen

Grundsätzlich:

- Arbeiten erst nach Ersteinweisung ausführen
- Festgelegte Persönliche Schutzausrüstung benutzen (z. B. Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe, Warnkleidung, auf Baustellen: Schutzhelm)
- Nur Innenlader-Paletten benutzen, die den betrieblichen Vorgaben entsprechen
- Sichtkontrolle der Innenlader-Paletten vor Aufnahme der Arbeit
- Keine beschädigten Innenlader-Paletten benutzen
- Geeignetes und sicheres Werkzeug benutzen
- Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich von Betonfertigteilen, Fahrzeugen und Maschinen so kurz wie möglich halten
- Bei Rückwärtsfahrt vorhandene Kamera-Monitorsysteme benutzen

Besonders an Be- und Entladestellen:

- Auszuführende Arbeiten vor Beginn mit dem Koordinator abstimmen
- Innenlader-Paletten nur an dafür vorgesehenen und gesicherten Orten abstellen
- Auf Bodenbeschaffenheit achten: Innenlader-Paletten nur auf ebenem, waagrechttem und tragfähigem Boden absetzen
- Zusätzliche Stützeinrichtungen benutzen, wenn vorhanden
- Nicht an ungesicherten Betonfertigteilen aufhalten:
 - beim Entladen: Arretierung erst lösen, wenn die Last durch den Kran gesichert ist (Anschlagmittel leicht vorgespannt)
 - beim Beladen: Anschlagmittel erst lockern und lösen, wenn die Last durch Arretierung gesichert ist
- Geeignete und sichere Leitern benutzen zum Betätigen der Pratzen, der Arretierungen und zum An- und Abschlagen; Leiter standsicher aufstellen und, wenn möglich, gegen Umsturz sichern
- Lasten werden nur durch unterwiesene und beauftragte Anschläger an den Kran angeschlagen

Verhalten bei Störungen und Unregelmäßigkeiten

- Notruf veranlassen (NOTRUF: 112)
- Unfallstelle absichern, Erste Hilfe leisten
- Rettungskräfte informieren und unterstützen, auf Gefahr durch kippgefährdete Betonfertigteile hinweisen

Instandhaltung und Prüfung

- Regelmäßige Prüfung durch Sachkundige / zur Prüfung befähigte Person
- Arbeitstägliche Sichtkontrolle der Innenlader-Palette
- Schäden und Mängel melden
- Instandsetzung nur durch geeignetes Personal

Datum, Unterschrift:

Anhang 4

Vorschriften und Regeln

1. Gesetze, Verordnungen, staatliches Regelwerk

Bezugsquelle:

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

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG):
Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV):
Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln
- PSA-Benutzungsverordnung (PSA-BV):
Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen bei der Arbeit
- Produktsicherheitsgesetz (PSG):
Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt
- Technische Regel für Betriebssicherheit TRBS 2111 „Mechanische Gefährdungen - Allgemeine Anforderungen -“
- Empfehlungen zur Betriebssicherheit:
EmpfBS 1113 „Beschaffung von Arbeitsmitteln“

2. DGUV Regelwerk für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Bezugsquelle:

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

Vorschriften

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 52 und 53 „Krane“
- DGUV Vorschrift 70 und 71 „Fahrzeuge“

Regeln

- DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“, Kap. 2.8 „Betreiben von Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb“

3. Weitere Quellen

- Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS):
„Prescriptions Minimales à Intégrer dans la Fabrication des M.C.I. (Murs à Coffrage Intégré) pour une Mise en Oeuvre en Sécurité“

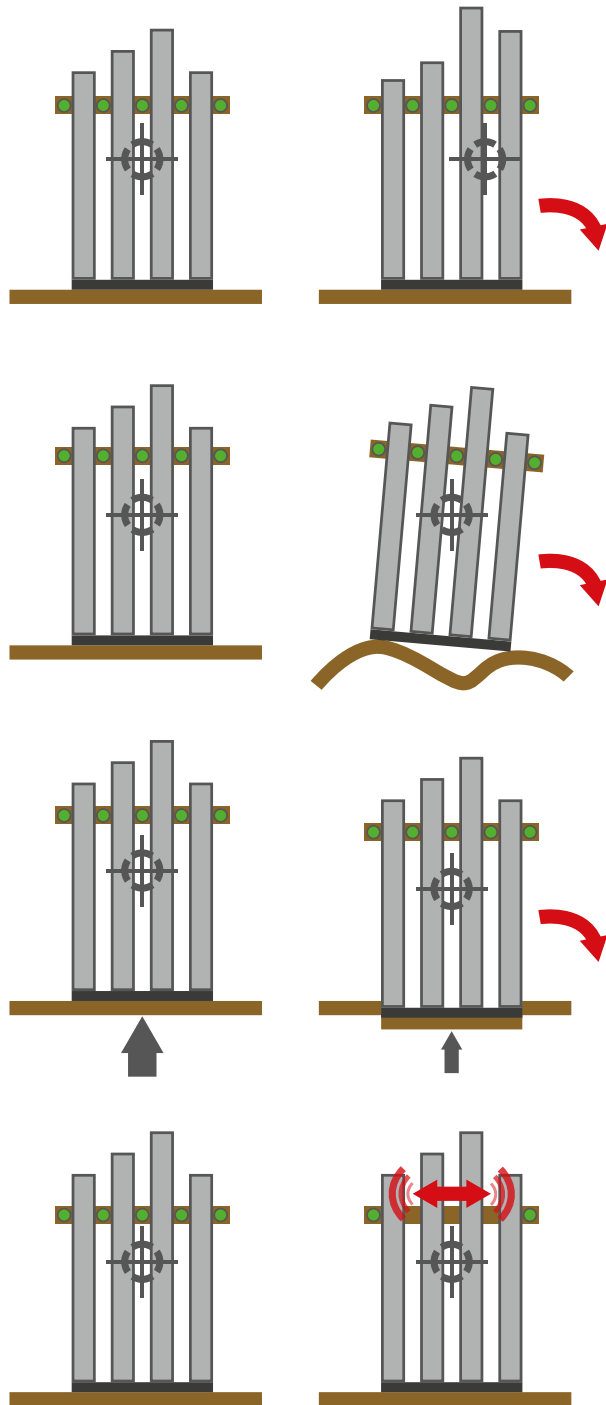
Anhang 5

Abstellen der IP:

Das Wichtigste ohne Worte

sicher

unsicher



BG Verkehr

Ottenser Hauptstraße 54
22765 Hamburg
Tel.: +49 40 3980-0
Fax: +49 40 3980-1999
E-Mail: praevention@bg-verkehr.de
Internet: www.bg-verkehr.de