

FOKUSTHEMEN GRUPPE LOGISTIK

REALLABOR

Projektmodul Struktur FS25

Modulverantwortung | Wolfgang Rossbauer

Lehrteam | Matthew Howell, Thomas Summermatter, Rabea Kalbermatten,
Norma Tollmann, Ioannis Piertzovanis, Bianca Anna Boeckle

Assistierende | Jana Mülle, Achille Patà

Vom CCTP am Circular Time Lab beteiligt | Sonja Geier, Pascal Wacker

Aus der Praxis | schaerholzbau ag, Beat Roos (Ausbildner) | 2-3 Lernende

Tschopp Holzbau AG, Roland Walthert (Ausbildner) | 1 Lernender

Haupt AG, Thomas Bitzi (Ausbildner) | 2 Lernende

Dubach Holzbau AG, Christoph Minder (Ausbildner) | 2 Lernende

erni Holzbau AG, Emil Hüsser (Ausbildner) | 2 Lernende

INHALTSVERZEICHNIS

Logistik/Materialinventar	4
Codierung	8
Transport	16
Ladungssicherung	22

LOGISTIK/MATERIALINVENTAR

Astrid Henggeler

In der Logistik und im Materialmanagement spielt die präzise Erfassung von Beständen eine entscheidende Rolle.

Von verschiedenen Sägewerken und Zimmereien erhielten wir verschiedene Parallelbretter aus Fichten- und Tannenholz. Ebenfalls erhielt man verschiedene Balken von Douglasien und massive Rundholzbalken einer abgebrochenen Scheune.

Für die Übersicht der vorhandenen Holzware dient eine Materialliste, welche auch Fotos und Mass des Holzes beinhaltet. Grundsätzlich hat jede Grossgruppe ein Anrecht auf ein Drittel des Materialbestandes. Die Stückzahl, die in der Liste ersichtlich ist, ist die effektive Stückzahl pro Gruppe.

Beispielsweise erhält Gruppe A 19 Stück von den Douglasienbalken. Werden diese Balken jedoch nicht in der Struktur der Gruppe A verbaut und Gruppe B benötigt mehr als 19 Stücke, könnte nach Rücksprache mit dem Logistik-Team dieser Balken gegen ein anderes Holz getauscht werden, oder sie werden sozusagen geschenkt.

Verbindungsmaterialien wie Schrauben, Gewindestangen, Unterlagsscheiben oder ähnliches kann auch bestellt werden, solange es das Budget hergibt.

Mittels eines Bestellformulars kann das Holz beim Logistikteam bestellt werden.

Fotodokumentation Materialbestand

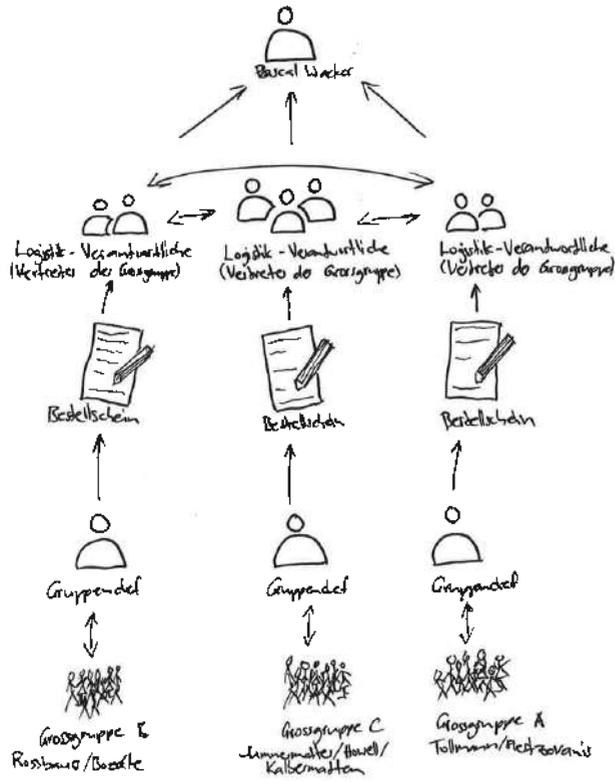
Ausgabe V1. - 02.05.2025

Holz pro Atelier

Material	Art, Typ	Dimension (hxbxlcmm)	Bild	Stk.
A.a.1 Holz	Douglasie, Balken	6x8x500cm		19 Stk.
A.a.2 Holz	Douglasie, Balken	12x12x500cm		7 Stk.
A.a.3 Holz	Douglasie, Bretter	5x20x500cm		17 Stk.
A.b.1 Holz	Altholz, Stamm	diversØ ab 300cm Zustand: eher schlecht		10 Stk.
A.b.2				3 Stk.

Ausschnitt Materialliste

Das Logistikteam nimmt die Bestellung an und klärt ab, ob es alles von der Liste aufreiben kann, oder bespricht mit den Betseller*innen Alternativen. Die Bestellungen werden dann durch das Logistik-Team ausgelöst und herausgegeben. Die Bestelllisten dienen der Nachverfolgbarkeit, wo welche Materialien verwendet wurden, damit auch die nächsten Generationen wissen wo was zu finden ist.



BESTELLUNGEN

NAME: _____

DATUM: _____

STANDORT: INSELI / PILATUS / EMMEN

	ART/TYP	GRÖSSE	NUTZEN	STK.
HOLZ				
METALL				
TEXTIL				
DIVERS				

BITTE GLEICH ES MIT DER AKTUELLEN BESTANDLISTE AB. BEI UNKLARHEITEN MELDET EUCH BEI EUREN ATELIER VERANTWORTLICHEN ODER DIREKT BEIM MATERIAL TEAM.

CODIERUNG

Jessica Ramalhos da Silva

Recherche:

In der Werkstatt wird Holz vor der Montage auf der Baustelle beschriftet, um eine eindeutige Identifikation und Zuordnung der einzelnen Bauteile zu ermöglichen. Dies ist besonders im traditionellen Holzbau, etwa beim Errichten von Dachstühlen oder Fachwerkkonstruktionen, von grosser Bedeutung. Eine der ältesten Methoden zur Beschriftung sind sogenannte Abbundzeichen. Dabei handelt es sich um Zeichen, die mit Werkzeugen wie Stoßaxt, Stemmeisen oder Reissshaken direkt ins Holz eingeritzt oder geschlagen werden. Häufig werden dabei römische Zahlen verwendet, wobei die „4“ zur besseren Unterscheidung meist als „IIII“ und nicht als „IV“ dargestellt wird. Diese Zeichen dienen dazu, die Bauteile später auf der Baustelle korrekt zusammenzufügen und ihre Position eindeutig zu bestimmen (vgl. Wikipedia, „Abbundzeichen“: <https://de.wikipedia.org/wiki/Abbundzeichen>).

Neben diesen traditionellen Methoden kommen heute auch moderne Techniken zur Anwendung. Eine verbreitete Form ist die Brandmalerei, bei der mittels eines heissen Werkzeugs, etwa einem Lötkolben, Schriftzeichen dauerhaft in das Holz eingebrannt werden. Diese Methode ist besonders beständig und wird nicht nur funktional, sondern auch deko rativ genutzt (vgl. Hausjournal.net, „Holz beschriften“: <https://www.hausjournal.net/holz-beschriften>).



Abbundzeichen



Brandmalerei

Für industrielle Anwendungen oder grössere Bauprojekte eignen sich hingegen maschinelle Kennzeichnungssysteme. So kommen etwa Inkjet- oder Laserdrucker zum Einsatz, die direkt auf der Holzoberfläche drucken können. Diese Systeme bieten witterungsbeständige und langlebige Beschriftungen für Serienproduktion oder großflächige Projekte (vgl. REA JET, „Kennzeichnung von Holzoberflächen“: <https://www.rea-jet.com/de/loesungen/oberflaechen/holzoberflaechen>).

Eine weitere moderne Möglichkeit besteht in der Verwendung von Etiketten. Diese speziell entwickelten Klebeetiketten haften auch auf rauen Holzoberflächen und sind wasser-, öl- sowie abriebfest. Sie ermöglichen eine flexible und rückstandsfrei entfernbare Beschriftung, die sich insbesondere bei temporären Markierungen eignet (vgl. Labeltech, „Drucklösungen für die Baustoff-Industrie“: <https://labeltech.ch/druckloesungen/baustoff-industrie/>).

In der Denkmalpflege kommt den traditionellen Abbundzeichen zusätzlich eine dokumentarische Bedeutung zu. Sie helfen Fachleuten dabei, originale Bauteile zu identifizieren und die historische Bauabfolge nachzuvollziehen. So liefern sie wichtige Hinweise auf die handwerkliche Arbeitsweise und spätere Eingriffe in die Bausubstanz (vgl. Bauhandwerk.de, „Spurensuche im Handwerk“: https://www.bauhandwerk.de/artikel/bhw_Spuren-suche_im_Handwerk-3452873.html).



Holz Laser



Etiketten

Versuche:

Neben den recherchierten Methoden habe ich im Rahmen meines Projekts auch eigene Versuche zur Holz- und Materialbeschriftung durchgeführt, um eine möglichst langlebige und praxisnahe Lösung zu finden. Dabei stellte sich schnell heraus, dass einfache Etiketten oder Klebeband nicht ausreichen, da sie sich bei längerer Nutzung oder witterungsbedingter Belastung leicht ablösen.

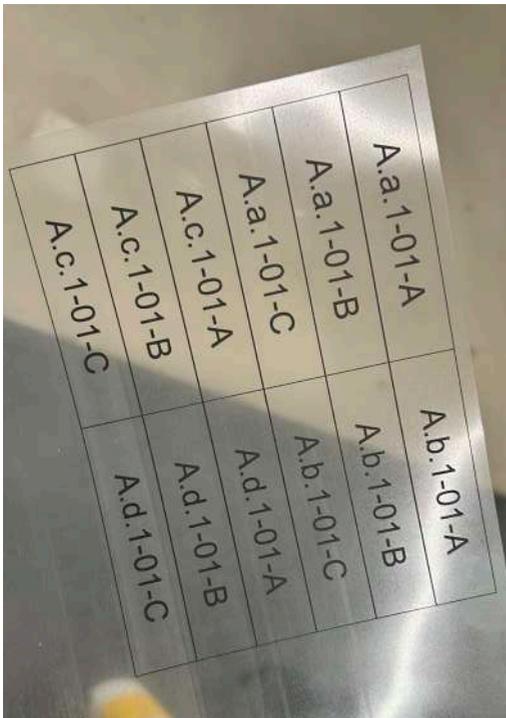
An der Hochschule stand mir eine sogenannte Zündmaschine zur Verfügung – ein computergesteuertes Schneide- und Beschriftungssystem, mit dem ich verschiedene Tests durchführen konnte.

Ich verwendete vorhandenes Material (einen textilartigen Stoff) und beschriftete es mithilfe eines eingespannten Eddings, der von der Maschine geführt wurde. Die grosse Stärke dieser Methode ist, dass man vorbereitete Dateien mit allen notwendigen Codierungen direkt übernehmen kann – nach dem Einspannen des Stiftes übernimmt die Maschine den Beschriftungsprozess vollautomatisch und schneidet im Anschluss die Form aus. Ein Nachteil zeigte sich allerdings darin, dass der verwendete Stoff relativ leicht ausfranst, was die Lesbarkeit und Langlebigkeit beeinträchtigen kann.

Zusätzlich habe ich transparente Etiketten getestet. Hierfür habe ich dieselbe vorbereitete Datei auf bedruckbare, durchsichtige Folien übertragen und mit einem Laserdrucker der Hochschule ausgegeben. Diese Methode lieferte überraschend gute Ergebnisse, da der Druck sehr gut auf der Folie haftete. Allerdings mussten die Etiketten alle per Hand ausgeschnitten werden, was im grösseren Massstab sehr aufwendig wäre.



Stoffetiketten



Folienetiketten



Als dritte Methode probierte ich einen kleinen Handlaser aus, mit dem ich unterschiedliche Materialien, Schriftarten und Grössen testete. Dieser Laser erwies sich als sehr vielseitig: Er konnte sogar textile Materialien wie unseren Markisenstoff dauerhaft beschriften. Selbst wenn der gelaserte Bereich übermalt wurde, blieb die Beschriftung weiterhin lesbar. Umgekehrt war auch ein Laservorgang über bereits bemalte Flächen möglich – das führte allerdings zu einer deutlichen Geruchsentwicklung. Die Laserbeschriftung bietet insgesamt eine präzise, langlebige Lösung, setzt jedoch eine geeignete Umgebung und den verantwortungsvollen Umgang mit dem Gerät voraus.

Diese praktischen Tests haben mir gezeigt, wie wichtig die Wahl des geeigneten Beschriftungsverfahrens je nach Material und Einsatzbereich ist. Während Etiketten sich für kurzfristige oder saubere Innenanwendungen eignen, bieten Laser- und Maschinenbeschriftungen eine deutlich robustere Lösung für den Einsatz auf Baustellen oder im Freien.



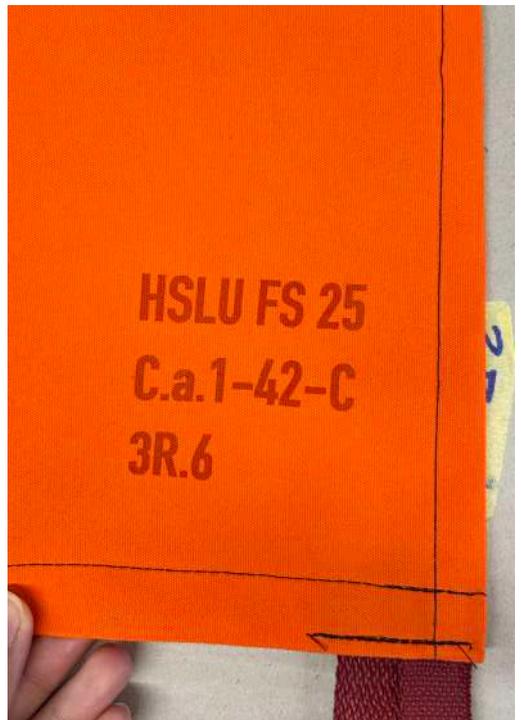
LaserPecker



Mobiler Laser



Proben auf Holz



Stoffproben

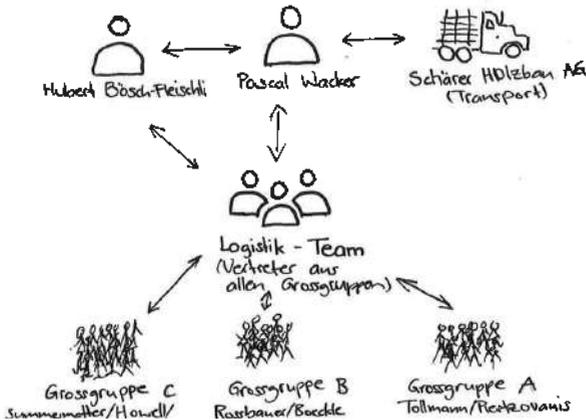
TRANSPORT

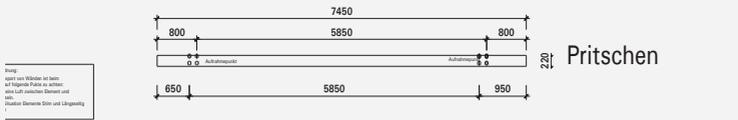
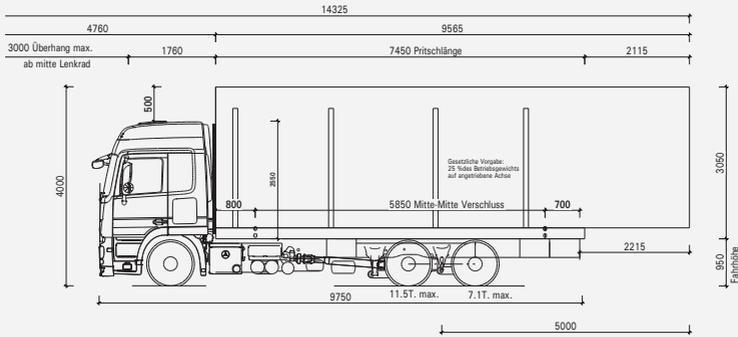
Astrid Henggeler & Talvin Kummer

Für den Transport vom Atelier in Horw auf den Bauplatz in Emmenbrücke stehen uns die Transportfahrzeuge der HSLU zur Verfügung. Ebenfalls unterstützt die Firma schaerholzbau ag mit ihrem Lastkraftwagen (Zugfahrzeug) und Anhänger den Transport.

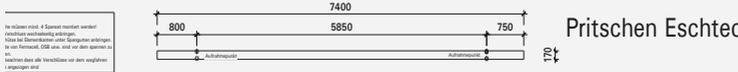
Diese Transportmittel geben in unserem Projekt auch die maximalen Grössen der vofabrizierten Elemente vor.

Alles, was nicht auf der Pritsche transportiert werden kann, muss vor Ort zusammengebaut werden. Das Gewicht spielt auch immer eine Rolle. Dabei kommt es auf die Nutzlast an. Diese ist immer in den Fahrzeugpapieren angegeben. Beim Zugfahrzeug von schaerholzbau beträgt die Nutzlast 16,875 Tonnen. Grundsätzlich beträgt die Nutzlast des Fahrzeugs nie mehr als 40 Tonnen, da es ansonsten eine Spezialbewilligung benötigt. Fährt man mit der Pritsche auf den Bauplatz, muss darauf geachtet werden, dass das Gewicht der Pritsche plus das Gewicht der Ladung zusammen die Nutzlast nicht übersteigt.





Pritschen



Pritschen Eschtec neu

Wichtig
 Diese Angaben sind Richtwerte. Auf Anfrage prüfen Sie bitte die tatsächlichen Abmessungen vor dem Kauf. Die tatsächlichen Abmessungen sind in der Zeichnung angegeben.

Wichtig
 Die Angaben sind Richtwerte. Auf Anfrage prüfen Sie bitte die tatsächlichen Abmessungen vor dem Kauf. Die tatsächlichen Abmessungen sind in der Zeichnung angegeben.

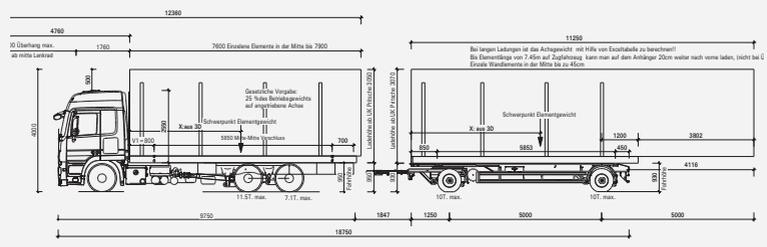
Zugfahrzeug 3-Achser mit 2-Achs Anhänger max. 40t

asse LKW Mercedes-Benz Actros
 Anhöhe ok LKW: 950mm
 Ladehöhe inkl. Pritsche: 3050mm
 etc. Jahresbewilligung auf 3000mm
 (nur auf nicht teilbare Elemente)

Gewicht LKW Mercedes-Benz Actros
 Gesamtgew. Zugfahrzeug: 25700kg
 Leertgew. Zugfahrzeug: 8925kg
 Nutzlast Zugfahrzeug: 16875kg
 Gewicht Leere Pritsche ca.: 1500kg

Masse 2 Achs Anhänger
 Fahnhöhe ok Anhänger: 930mm
 Ladehöhe inkl. Pritsche: 3070mm
 Breiter. Jahresbewilligung auf 3000mm
 (nur auf nicht teilbare Elemente)

Gewicht 2 Achs Anhänger
 Gesamtgew. Anhänger: 15000kg
 Leertgew. Anhänger: 2750kg
 Nutzlast Anhänger: 15250kg
 Gewicht Leere Pritsche ca.: 1500kg



Wichtig
 Diese Angaben sind Richtwerte. Auf Anfrage prüfen Sie bitte die tatsächlichen Abmessungen vor dem Kauf. Die tatsächlichen Abmessungen sind in der Zeichnung angegeben.

Wichtig
 Die Angaben sind Richtwerte. Auf Anfrage prüfen Sie bitte die tatsächlichen Abmessungen vor dem Kauf. Die tatsächlichen Abmessungen sind in der Zeichnung angegeben.



Pritschen



Pritschen Eschtec neu

Pritsche



Zugfahrzeug





Zugkombination

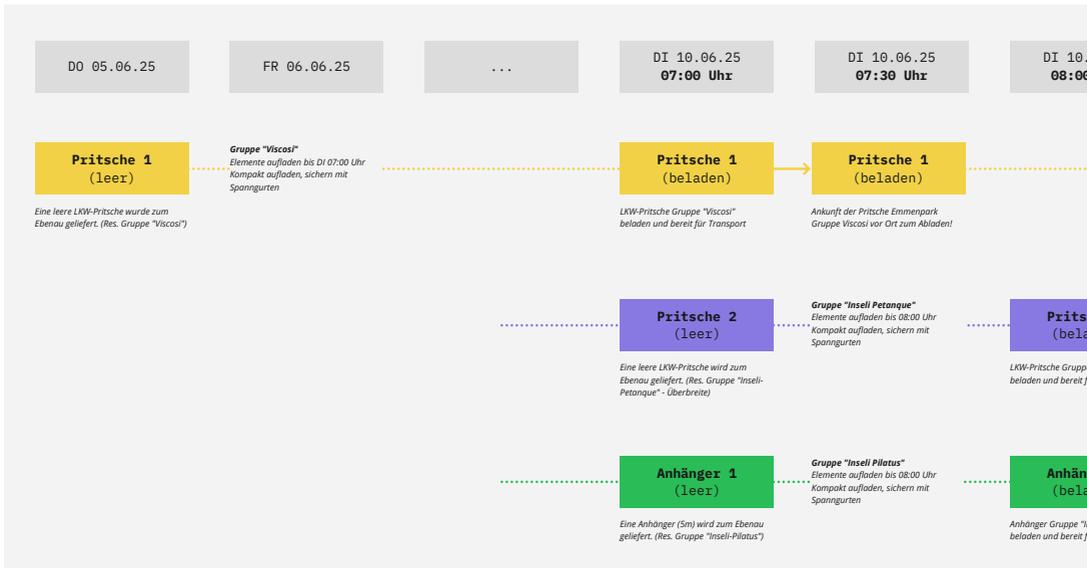


In engem Kontakt mit Pascal Wacker entstand ein Zeitplan, wann die Elemente der drei Grossgruppen transportiert werden können.

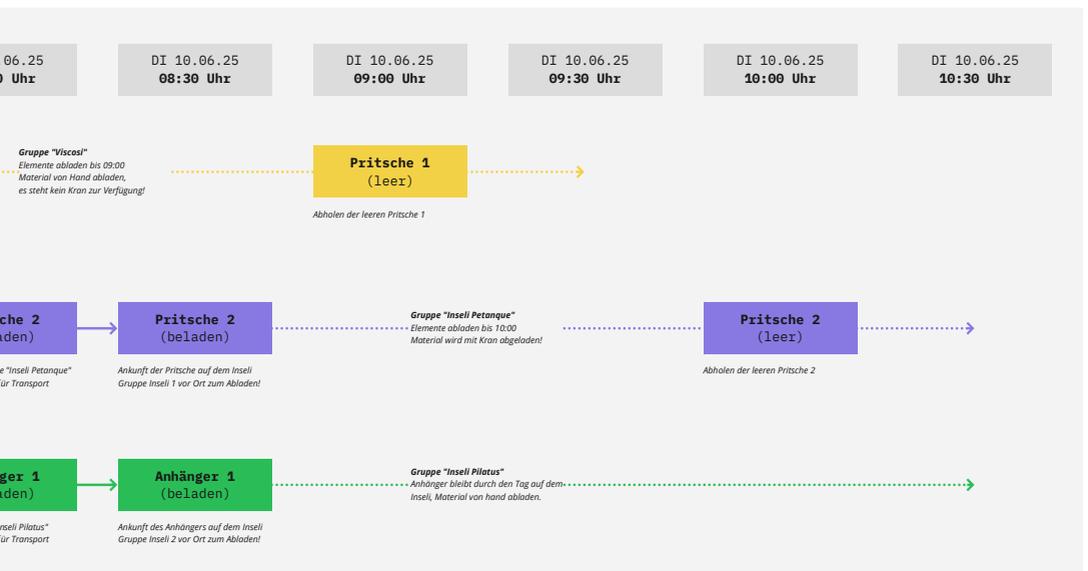
Da unser Projekt viel Zeit in Anspruch nehmen wird und wir auch schwere Elemente zum Beladen haben, ist die Pritsche, die bereits in der Vorwoche angeliefert wird, für uns eingeplant.

Nach der Auslieferung an den Standort kommt ein weiteres Zugfahrzeug mit Pritsche und Anhänger, welches die beiden Gruppen vom Standort Inseli beladen kann. Im Anschluss soll auch dies an den Standort gebracht werden.

Während des Abladens beim Standort Inseli wird die leere Pritsche von dem Standort Emmen abgeholt.



Zeitplan Transport



LADUNGSSICHERUNG

Talvin Kummer

Die Ladungssicherung ist ein sehr wichtiger Punkt eines Transports. Ladung ohne ausreichende Sicherung kann dazu führen, dass sich das Geladene während der Fahrt verschiebt, und im Extremfall könnte der Lastwagen kippen. Daraus können Verkehrsunfälle resultieren. Daher darf man der Sicherung nie zu wenig Aufmerksamkeit schenken.

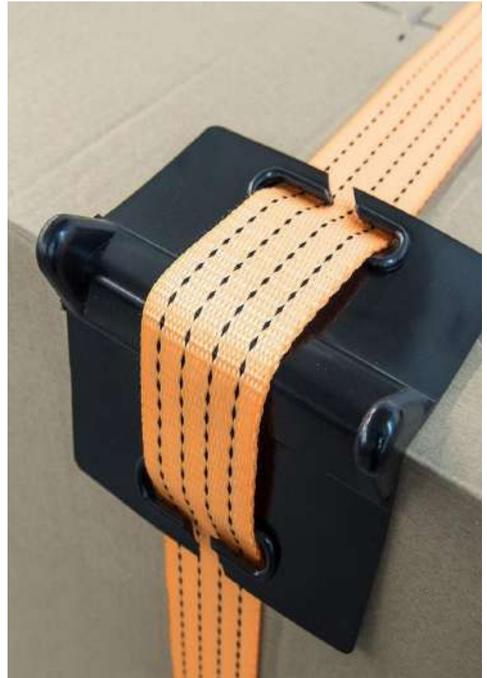
Hierfür werden oft Zurrgurte, Kantenschütze, Sperrstangen und Antirutschmatten verwendet.

Was passiert bei einer ungenügenden Ladungssicherung?





Zurrgurt



Kantenschutz



Sperrstange



Antirutschmatte

Grundsätzlich werden 3 Methoden in der Ladungsicherung Angewendet.

Direktzurren:

Die Ladung wird mithilfe von Zurrmitteln gesichert, sodass sie an ihrem Platz bleibt. Das bedeutet, dass die Zurrmittel dafür sorgen, dass die Ladung stabil bleibt, egal ob sie auf der Ladefläche des Fahrzeugs liegt oder sich darüber hinaus erstreckt. Im Grundsatz wird der Zurrkord an der Transportware, wie beispielsweise einem Bagger, direkt befestigt.

Niederzurren:

Die Ladung wird auf der Ladefläche des Fahrzeugs durch die Reibkraft gehalten. Diese Reibkraft entsteht zwischen der Ladung und der Ladefläche und wird durch den Einsatz von Zurrmitteln, wie Zurrkorden, verstärkt.

Formschlüssige Ladungsicherung:

Bei dieser Methode wird die Ladung so angeordnet und blockiert, dass sie ganz ohne die Hilfe von Zurrmitteln, wie Zurrkorden, sicher an ihrem Platz bleibt. Diese Technik funktioniert, indem die Ladung sehr eng und lückenlos auf der Ladefläche des Fahrzeugs verteilt wird.



Direktzurren



Niederzurren



Formschlüssige Ladungssicherung

Die Ladungssicherung unserer Elemente erfolgte über das System des Niederzurrens, da die beiden anderen Ladungssicherungen bei unseren Elementen gar nicht möglich sind.

Das Wichtigste bei unserer Ladung sind die Distanzhölzer. Diese dienen dazu, dass die Ringschrauben in unserem Fall nicht aufliegen und die Niveauunterschiede der Träger aufnehmen, sodass überall Druck des Zurrgurtes ist.

Diese Sicherung muss 80 % des Gewichtes der Ladung bei Rutschen Richtung Kabine sichern und 50 % des Gewichtes seitwärts und nach hinten.



