

## Inhaltsverzeichnis

Allgemein.....	2
Abrechnung.....	2
Starten von ezKIWI .....	2
ezKIWI Assistent.....	3
Packgutbezeichnung.....	3
Packgutgewicht.....	3
Packgutbefestigung.....	3
Packgutbeschaffenheit.....	3
Packgutkonservierung.....	4
Packgut Handling.....	4
Packgutabmessungen/Schwerpunktlage.....	5
Material und Parameter.....	5
Holzqualität/Festigkeitsklasse.....	5
Stapelstauchdruck.....	5
Selbsttragekoeffizient.....	6
Beschleunigungen.....	6
Gabelstapler/Kran/Seilwinkel.....	6
Reibungszahl.....	6
Unterkufen Einrückung.....	6
Minimale Unterkufen Länge.....	7
Abmass bei Kanthölzern.....	7
Maximaler Abstand von Deckelhölzern.....	7
Material.....	7
Bolzen.....	8
Berechnung.....	8
Abrechnung.....	8
Stabilitätsberechnung.....	9
Seitenleiste senkrecht.....	9
Seitenleiste waagrecht.....	10
Kopfleisten senkrecht.....	10
Kopfleisten waagrecht.....	10
Diagonalleisten.....	10
Fülleleisten.....	10
Deckelholz.....	10
Steher.....	10
Längskufe.....	11
Querauflage.....	11
Kopfholz.....	11
Bolzen.....	11
Unterkufen.....	11
Konservierung.....	12
Manuelle Eingaben.....	12
Zeichnung.....	13
Kistenzettel.....	15
Stabilitätsnachweis.....	16



## Allgemein

**ezKIWI** ist ein Expertensystem, das den Anwender unterstützt, die nötigen Schritte für einen fachgerechten Transport/Export schwerer und großer Güter zu bewerkstelligen. Mit Methoden der technischen Mechanik (Statik, Kinetik, Festigkeitslehre) werden alle denkbaren Transportbeanspruchungen errechnet und als Ergebnis eine Konstruktionsanleitung einschließlich Stabilitätsnachweis geliefert. Es werden hierzu alle relevanten Informationen gesammelt, die für die Berechnung notwendig sind. Da jeder einzelne Eingangsparameter Einfluß auf die Berechnung hat ist es natürlich wichtig, alle Parameter sinnvoll zu besetzen. Das Programm gibt zunächst die üblich verwendeten Werte vor und lässt den Anwender diese dann in einem gewissen Rahmen ändern, so daß eine praxismgerechte Verwendung garantiert werden kann. Sind alle Eingaben gewissenhaft und korrekt erfolgt, bekommt der Anwender mit dem Stabilitätsnachweis ein „Zertifikat“ in die Hand, welches alle durchgeführten Rechenschritte dokumentiert.

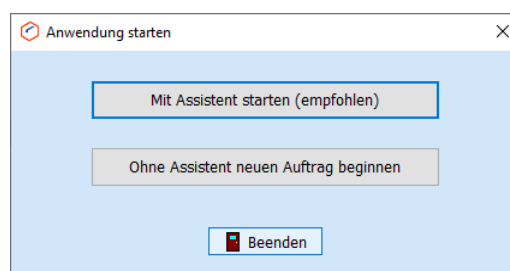
Da **ezKIWI** hauptsächlich für den Transport von zwangsläufig teuren Packgütern vorgesehen ist, ist es umso wichtiger, daß man bei einem Schadensfall lückenlos dokumentieren kann, wieso weshalb welche Entscheidungen getroffen wurden.

## Abrechnung

**ezKIWI** ist eine Anwendung, bei der Sie keine Anschaffungskosten haben. Es fallen lediglich geringe Kosten für die Berechnung eines Auftrags an, die vermutlich um ein vielfaches geringer sind als der gewonnene Nutzen aus den Ergebnissen (Sicherheit, Dokumentation, Holzeinsparung, ...). Die eigentliche Berechnung wird über einen Webservice abgewickelt, das heißt es wird neben dem PC eine Internetverbindung zum Arbeiten mit **ezKIWI** benötigt. In unserem Shop können Sie Berechnungsschlüssel in unterschiedlichen Größen erwerben (50er, 100er, 500er, ...). Sie bezahlen online und erhalten innerhalb kurzer Zeit Ihren Schlüssel einschließlich einer Rechnung mit MwSt..

## Starten von ezKIWI

Direkt beim Start von **ezKIWI** kann entschieden werden, ob über einen Assistent indirekt diverse Informationen erfragt werden. Dieser Einstieg erspart die Kenntnis vieler technischer Hintergrundinformationen und wird empfohlen. Ohne Assistent können mit entsprechender Kenntnis über Sinn und Zweck aller Parameter auch eigenständig Berechnungen durchgeführt werden. Dann werden durch das Programm keine Plausibilitäten und Abhängigkeiten geprüft. Ebenso werden keine sinnvollen Vorbesetzungen gemacht.



## ezKIWI Assistent

Wenn Sie sich für den Assistent entschieden haben werden diverse Informationen zu dem Packgut und dem Transport abgefragt.

### Packgutbezeichnung

Hier sollte eine kurze Beschreibung hinterlegt werden. Diese erscheint auf dem Kistenzettel und auf dem Stabilitätsnachweis.

### Packgutgewicht

Bitte so genau wie möglich das Gewicht angeben. Dieser Wert hat sehr hohe Auswirkung auf die nachfolgenden Berechnungen.

### Packgutbefestigung

Das Packgut sollte innerhalb der Kiste gut befestigt sein. Die beste Verpackung ist nichts Wert, wenn sich das Packgut innerhalb der Verpackung selbständig macht. Oberste Priorität hat natürlich, daß die Ware nicht schon bei der Befestigung Schaden nimmt.

Packgutinformationen

Es werden noch einige Informationen benötigt (1/8) !

Packgutbezeichnung: Druckmaschine

Wie schwer ist das Packgut?  
Packgutgewicht: 2560 kg

Wie soll das Packgut befestigt werden ?

Niederzurren  
 Verpallen  
 Verbolzen mit 4 Bolzen  
Anzahl Querauflagehölzer: 2 Stück

Zurück Weiter

### Packgutbeschaffenheit

Hier soll beschrieben werden, wie stabil das Packgut ist. Wenn es sich im Extremfall um einen Stahlblock handeln würde, dann könnte die Verpackung sehr einfach gehalten werden. Wäre im anderen Extremfall loser Sand zu transportieren, dann hätte man die höchste Beanspruchung für die Verpackung, zumindest für den Boden, die Seiten und den Kopf der Kiste.

Packgutinformationen

Es werden noch einige Informationen benötigt (2/8) !

Wie verhält sich das Packgut in Bezug auf Durchbiegung ?

Seitenansicht:  Sehr stabiles, keine Durchbiegung  Wenig stabile, biegt sich durch  Mehrere lose Teile

Vorderansicht:  Sehr stabiles, keine Durchbiegung  Wenig stabile, biegt sich durch  Mehrere lose Teile

Zurück Weiter

### Packgutkonservierung

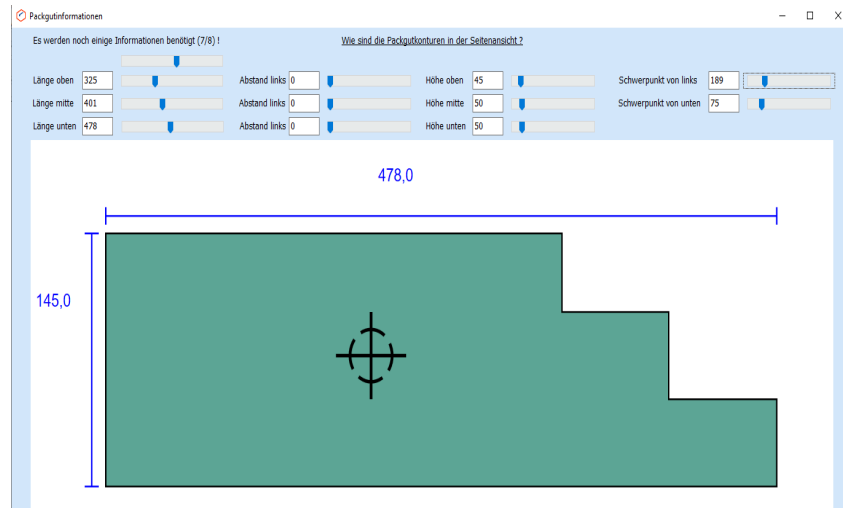
Hier wird die Methode festgelegt, wie das Packgut konserviert werden soll. Es kann zwischen der Trockenmittelmethode nach DIN55474 oder der VCI-Methode gewählt werden. Bei der Trockenmittelmethode wird die Menge der Trockenmittelbeutel zu je 32 Einheiten in Abhängigkeit der Transport- und Lagerzeit (TULZ) berechnet. Je nach Folienart (Polyethylen oder Aluminium) variiert die berechnete Menge, um Feuchtigkeit um das Packgut herum zu vermeiden. Bei der VCI-Methode wird eine wirkende VCI-Folie mit dem dazu berechneten VCI Schaum verwendet. Bei dieser Methode wird nicht die Feuchtigkeit verhindert sondern aktiv die Korrosion vermieden.

### Packgut Handling

Den größten Einfluß auf das Packgut hat natürlich der Transport. Solange sich eine Maschine beim Hersteller befindet, besteht für diese wohl die geringste Gefahr einen Schaden zu nehmen. Sowie man die Ware bewegen will fangen die Probleme an. Mit Gabelstapler oder mit dem Kran? Auf der Straße oder mit dem Schiff? Auf einem Fluß oder auf hoher See im Containerschiff? D.h. je präziser die Angaben gemacht werden können um so effektiver kann die Verpackung gestaltet werden.

### Packgutabmessungen/Schwerpunktlage

Nach der ersten Wizard Maske haben Sie die Möglichkeit, schematisch die Umriss des Packgutes in der Seiten- und Vorderansicht zu beschreiben. Dabei geht es hauptsächlich darum zu erkennen, wie die Auflagefläche ist, ob es einen Überhang gibt und wo der Schwerpunkt liegt.

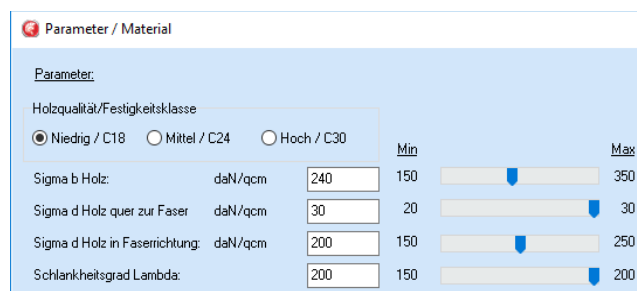


## Material und Parameter

Über den Menüpunkt Material/Parameter gelangen Sie in eine Maske, in der alle relevanten Werte eingestellt werden können, die **ezKIWI** benötigt um rechnen zu können. Wenn eine Berechnung über den Wizard gestartet wird sind alle Einstellungen weitestgehend eingestellt. Anschliessend oder im manuellen Modus (ohne Assistent) können diese Voreinstellungen natürlich individuell geändert werden.

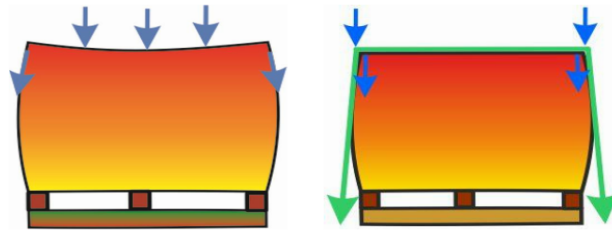
### Holzqualität/Festigkeitsklasse

Für die Berechnung von Spannungen, Biegekräften und Widerstandsmomenten wird explizit Bezug auf die Materialeigenschaften von Holz genommen. Hierfür werden die Holzparameter Sigma b (Biegung), Sigma d (Druck) und der Schlankheitsgrad Lambda benötigt. Mit dem Optionen Schalter Holzqualität/Festigkeitsklasse können diese Werte automatisch gesetzt werden, je nachdem welche Holzqualität bei Ihnen zum Einsatz kommen soll.



### Stapelstauchdruck

Dieser Wert gibt vor, welchem Druck von oben die Verpackung standhalten muß. Klassischerweise wird dieser Wert höher angesetzt, wenn ein Überstapeln von Kisten gefordert wird. Kommt eine Kiste in einen Container, so kann der Stapelstauchdruck drastisch reduziert werden.



Die Abbildung oben zeigt den Kräfteverlauf, der aus den Deckelhölzern in die Seitenteile übertragenen Biegekräfte.

Weitere starke Druckkräfte können durch das Niederzurren auf LKW oder das Lashen auf Flatracks entstehen.

### Selbsttragekoeffizient

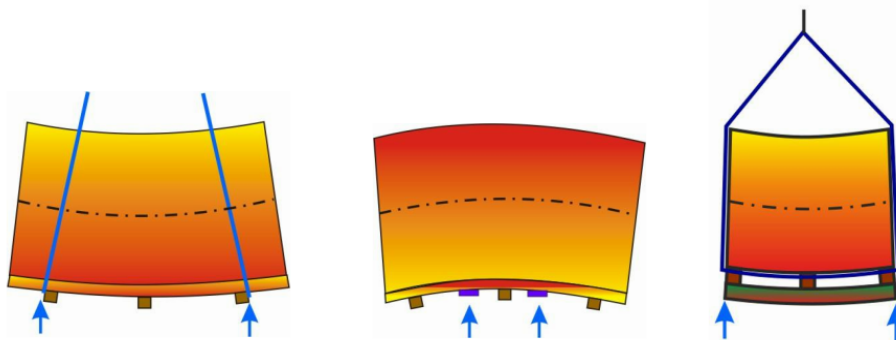
Dieser Wert beschreibt die Selbsttrageeigenschaft des Packgutes (siehe Packgutbeschaffenheit). Man würde für Sand 0% und für einen Stahlblock 100% ansetzen.

### Beschleunigungen

Je nach Transportmittel treten unterschiedliche Beschleunigungen auf, die Kräfte auf das Packgut plus Verpackung ausüben bzw. verstärken (Anfahren, Bremsen, Wellengang, ...). Hier wird zwischen Beschleunigungen in vertikaler und horizontaler Richtung unterschieden. Mit dem Optionen Schalter der Beförderungsmittel können die allgemein gültigen Werte gesetzt werden. Die beiden Optionen *Vertikalbeschleunigung bei Deckelholzdimensionierung* bzw. *senkrechte Leisten/Steher berücksichtigen* steuern, ob die Vertikalbeschleunigung in die Berechnung der entsprechenden Bauteile eingeht.

### Gabelstapler/Kran/Seilwinkel

Für die Berechnung ist es wichtig zu wissen ob ein Kran oder ein Gabelstapler (oder beides) zum Einsatz kommt. Beides hat einen entscheidenden Einfluß auf die Dimensionierung der Längskufen. Sollte ein Kran ohne Traverse verwendet werden, so entscheidet der Seilwinkel über den auftretenden Druck auf den Deckel (insbesondere die Deckelkanthölzer).



Lastfall Kran

Lastfall Gabelstapler

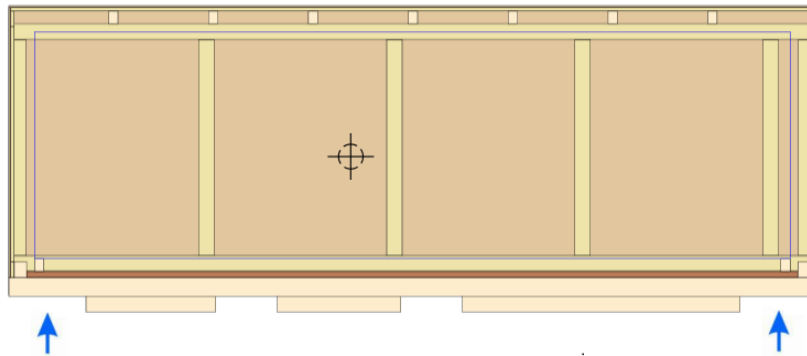
Biegebeanspruchung Lastfall Kran

### Reibungszahl

Dieser Wert beschreibt die Haftreibung des Packgutes und findet Verwendung, wenn das Packgut nicht mit Bolzen auf dem Boden befestigt wird.

### Unterkufen Einrückung

Hier wird mit einem Faktor die Einrückung der Unterkufen berechnet und vorbelegt. D.h. bezogen auf die Aussenlänge der Kiste oder des Bodens wird mit dem Faktor der Anschlag links und rechts berechnet. (z.B. wird bei einer Außenlänge von 4 Meter und einem Faktor von 0,1 ein Anschlag von 40cm verwendet). Es spielt dabei keine Rolle ob die Unterkufen quer oder längs angeordnet sind.



### Minimale Unterkufer Länge

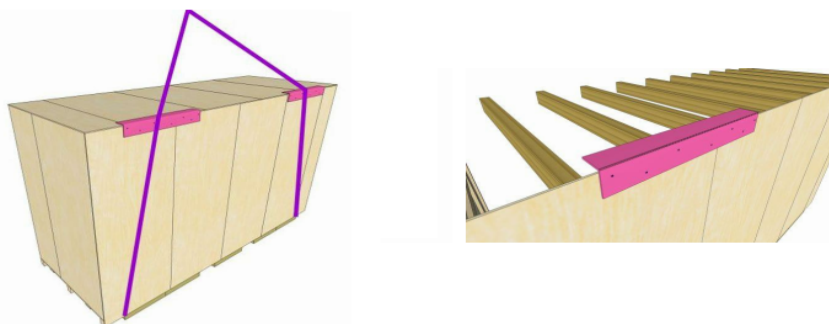
Bei einer Anordnung der Unterkufer in Längsrichtung (Transport im Container) wird zunächst eine Teilung der einzelnen Unterkufer für das Einfahren mit einem Gabelstapler ermittelt. D.h. die Unterkufer wird dreigeteilt, wobei je nach Schwerpunktlage die drei Teilkufen je eine unterschiedliche Länge haben können. Dabei sollte keine Kufe die minimale Länge unterschreiten, ansonsten wird die Teilung verworfen und mit durchgehenden Unterkufern gearbeitet. Dadurch wäre es dann nur noch möglich von vorne mit dem Gabelstapler einzufahren.

### Abmass bei Kanthölzern

Da Hölzer in der Praxis nicht die vollen Dimensionen haben (ein Kantholz 10/12 hat in der Realität meist nur 9,8/11,8), kann mit dem Abmass pauschal gesteuert werden, wie viel cm in der Breite und Dicke abgezogen werden soll. Sperrholzstärken sind davon ausgenommen. Der verwendete Wert hat natürlich Auswirkung auf die Stabilitätsberechnung und auf die berechneten Abstände und Längen der einzelnen Bauteile.

### Maximaler Abstand von Deckelhölzern

Bei der Berechnung der Deckelhölzer muss in der Regel ein Kompromiss gefunden werden zwischen Anzahl und Dimension. Speziell beim Anheben mit einem Kran treten Kräfte auf die Seite des Deckels auf. Das verwendete Seil überträgt seine Kraft über Deckelwinkel auf die Deckelhölzer. Es sollten mindestens zwei Deckelhölzer hinter jedem Deckelwinkel liegen. Hauptaufgabe der Stabilitätsberechnung ist es, die verwendete Holzmenge auf ein Minimum zu reduzieren (nur so viel wie nötig), d.h. bei steigender Anzahl von Deckelhölzern kann ggf. die Dimension reduziert werden. Da die Deckelhölzer bei dieser Beanspruchung aber als Knickstäbe behandelt werden, darf die Dimension der Hölzer nicht zu klein werden, sonst besteht die Gefahr des Ausknickens. Mit der Vorgabe des maximalen Abstands kann auf diese Berechnung Einfluß genommen werden. Diese Einstellung hat nur bei der Arbeit mit Assistent eine Auswirkung.



### Material

**ezKIWI** verwendet ausschliesslich die für die einzelnen Bauteile zugelassenen Materialien. In der rechten Tabelle sind in den Spalten die Bauteile DKH (Deckelkantholz), Längskufe (LKU),

Kopfkantholz (KKH), Auflagekantholz (AKH), Steher (STE) und Seitenleiste senkrecht (SLS) gelistet. In den Reihen sind diverse Kantholz-, Leisten- und Brettdimensionen hinterlegt. Ein Kreuz in einem entsprechenden Feld bedeutet, dass das Material für das in der Spalte stehende Bauteil verwendet werden darf.

Verwendung von Leisten / Bretter / Kantholz											Verwendung von Bolzen				
Bezeichnung	DKH	LKU	KKH	AKH	PAL	STE	SLS	L	B	D	Bezeichnung	KH Bolzen	QA Bolzen	PG Bolzen	D
Brett1						x		0	4,0	6,0	Bolzen1	x	x	x	1,2
Brett2								0	12,0	1,8	Bolzen2	x	x	x	1,6
Brett3								0	10,0	2,3	Bolzen3		x	x	2,0
Brett4								0	12,0	2,3	Bolzen4	x		x	2,4
Leiste1								0	10,0	1,8	Bolzen5	x	x	x	3,0
Leiste2							x	0	10,0	2,4					
Leiste3							x	0	12,0	2,6					
Leiste4							x	0	15,0	5,0					
Kantholz1	x			x	x	x		0	6,0	8,0					
Kantholz2	x		x	x	x	x		0	8,0	10,0					
Kantholz3	x	x	x	x	x	x		0	10,0	12,0					
Kantholz4	x	x	x	x	x	x		0	12,0	14,0					
Kantholz5	x	x	x	x	x	x		0	14,0	16,0					
Kantholz6	x	x	x	x	x			0	16,0	18,0					
Kantholz7	x	x	x	x	x			0	18,0	20,0					
Kantholz8		x	x	x	x			0	20,0	22,0					
Kantholz9		x	x	x	x			0	22,0	24,0					
Kantholz10		x	x	x	x			0	24,0	26,0					
Kantholz11		x	x	x	x			0	26,0	28,0					
Kantholz12		x	x	x	x			0	28,0	30,0					

### Bolzen

Analog zu der Holztabelle gibt es eine Bolzentabelle, in der die Verwendung von Kopfholz Bolzen, Querauflage Bolzen und Packgutbefestigungsbolzen gesteuert werden kann. Alle Bolzen werden auf entsprechende Belastungen berechnet.

### Berechnung

In der Hauptmaske wird auf der linken Seite die berechnete Stückliste angezeigt, rechts sieht man die Zeichnung von Packgut und Verpackung in der Seiten- bzw. Vorderansicht. Nach manuellen Änderungen muss über den Menübefehl *Berechnen* neu berechnet werden, damit die Änderungen berücksichtigt werden können.

Je nach Einstieg in **ezKIWI** wird in dieser Maske wie folgt vorgegangen. Wenn man über den Assistent kommt sind schon alle notwendigen Eingaben erfolgt und eine Optimierung ermittelt in bis zu drei Rechengängen die „beste“ Lösung. In der Regel kann jetzt gleich der Kistenzettel und der Stabilitätsnachweis gedruckt werden. D.h. nicht, dass man nicht noch Änderungen vornehmen könnte. Das automatische Setzen der Parameter, Bauteil Stückzahlen, Dimensionen usw. ist lediglich ein Vorschlag von **ezKIWI**.

Wenn man nicht über den Assistent kommt, so gibt es keine Packgutabmessungen und Schwerpunktlage. Hier wird nur mit einem Packgut Nettogewicht und zentriertem Schwerpunkt gerechnet. Statt Packgutabmessungen muss das Kisteninnenmass vorgegeben werden. Alles was der Assistent automatisch ermitteln würde muss jetzt manuell eingetragen werden. Die Parameter sollten kontrolliert werden und die Bauteil Stückzahlen müssen manuell vorgegeben werden. Unterkufen und Einrückmasse müssen selbständig gesetzt werden.

### Abrechnung

Bis eine Verpackung erfolgreich berechnet ist können mehrere Rechenschritte erforderlich sein. Aus der Sicht von **ezKIWI** handelt es sich dabei um einen Auftrag, für den der Schlüsselzähler um eins heruntergezählt wird. Spätestens mit dem Drucken des Kistenzettels, des Stabilitätsnachweis oder dem Verlassen der Hauptmaske gilt der Auftrag als abgeschlossen. D.h. wenn man jetzt weiterrechnen möchte wird ein weiterer Schlüssel benötigt. Das gleiche gilt, wenn die Packgut- oder Innenmasse gravierend geändert werden, auch dann wird von einem neuen Auftrag ausgegangen. Innerhalb eines Auftrages kann bis zu 20 mal gerechnet werden, was



bei sinnvoller Bedienung von **ezKIWI** ausreichen sollte, um einen Auftrag abzuwickeln. Werden die 20 Berechnungen überschritten wird ein weiterer Schlüssel benötigt. In dem Fortschrittsbalken in der oberen Menüleiste kann man abschätzen, wie viele Berechnungen noch möglich sind, bevor ein Auftrag abgeschlossen werden sollte.

Stabilitätsberechnung

Tragende Teile, die berechnet werden können, haben eine Ampel rechts neben der Stückliste. Hier sollte im ersten Optionen Feld die Option A eingestellt sein. Das bedeutet, dass **ezKIWI** zu der eingetragenen *Anzahl* die passende Dimension des Bauteil ermittelt, damit das Bauteil allen Beanspruchungen stand hält. Das setzt natürlich voraus, dass dem Bauteil auch entsprechendes Material (Material/Parameter) zugewiesen wurde. **ezKIWI** wird zur gegebenen *Anzahl* die Dimension suchen, bei der die berechnete Sicherheit gerade über 100% kommt. Bei roten Ampeln sollten dem Bauteil in der Maske *Material/Parameter* stärkere Dimensionen zugewiesen werden.

Ist die Option F eingestellt, dann ermittelt **ezKIWI** zu einem vorgegebenen *Format* die passende Stückzahl damit die berechnete Sicherheit gerade über 100% kommt. Je nach Bauteil werden unterschiedliche Belastungen geprüft. Die Belastung, für die das Bauteil als erstes in einen kritischen Bereich käme, wird in der Ampel mit Prozentzahl angezeigt. Das Deckelholz wird z.B. bezüglich Biegung und Druck berechnet. Hinter der Prozentzahl wird mit einem großen Buchstaben der Belastungsfall gekennzeichnet. B steht für *Biegung*, D für *Druck*, S für *Scherung*. Wenn z.B. bei dem Deckelholz 125%B angezeigt wird, dann heisst das, dass die Sicherheit bzgl. *Biegung* bei 125% liegt und infolgedessen die Sicherheit bzgl. Druck über 125% liegt. Im Stabilitätsnachweis sind alle Werte protokolliert.

Mit der Option M können Sie sowohl Anzahl als auch Format eines Bauteiles *Manuell* vorgeben und **ezKIWI** berechnet dafür die Sicherheit. Jetzt können durchaus rote Ampeln mit Werten unter 100% erzeugt werden. Da man sowohl bei den Parametern (0.5, 0.6, 0.7 ...) als auch bei den Dimensionen (8/10, 10/12, 10/14 ...) Sprünge in Kauf nehmen muss und weil viele Werte nur Näherungen sein können ist es legitim, eine Kombination aus Anzahl und Dimension zu wählen, die eine Sicherheit von z.B. 95% liefert. Diese Freiheit soll dem fachkundigen Anwender nicht genommen werden.

Anz	Bezeichnung	Länge	Breite	Dicke	Material		
6	SL senkrecht	138,4	10	2,4	Leisten	385%	<input checked="" type="checkbox"/> berechnen
2	SL waagrecht	521,6	10	2,4	Leisten		<input checked="" type="checkbox"/> Steher Automatik
3	KL senkrecht	150,4	10	2,4	Leisten		
2	KL waagrecht	200,8	10	2,4	Leisten		
3	DL quer	185,6	10	2,4	Leisten		
2	DL längs	521,6	10	2,4	Leisten		
7	Deckelholz	205,6	6	8	Kantholz	181%B	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> F <input type="radio"/> M <input checked="" type="radio"/> H <input type="radio"/> F
0	Steher	158,0	4	6	Kantholz	0%	
0	Längsunterzug	516,0	6	8	Kantholz		<input type="radio"/> H <input type="radio"/> F
4	Längskufe	524,0	10	12	Kantholz	835%B	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> F <input type="radio"/> M <input type="radio"/> H <input type="radio"/> F
2	Kopfholz	200,8	8	10	Kantholz	770%B	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> M <input type="radio"/> H <input type="radio"/> F
2	Querauflage	200,8	6	8	Kantholz	370%B	<input type="radio"/> H <input type="radio"/> F
4	Unterkufe links	84,0	10	10	Kantholz		<input type="radio"/> H <input type="radio"/> F
4	Unterkufe rechts	180,0	10	10	Kantholz		<input type="radio"/> H <input type="radio"/> F
4	Unterkufe mitte	80,0	10	10	Kantholz		

Seitenleiste senkrecht

Dieses Bauteil hat eine tragende Funktion. Die Anzahl orientiert sich bei einer Plattenkiste immer an der verwendeten Platte (Abmessung/aufrecht oder liegend), d.h. je Plattenstoß wird eine weitere Leiste verwendet. Bei der Vollholzkiste kann die Menge vorgegeben werden, ist jedoch über den Assistent schon voreingestellt. Bei der Berechnung wird zur Stärke der Leiste auch die Stärke der Seite hinzugezogen. Mit dem *Berechnen* Haken kann gesteuert werden, ob die Seitenleiste überhaupt berechnet werden soll. Wenn dies nicht der Fall sein sollte, so muss die Belastung pauschal mit Stehern abgefangen werden. Die aktivierte *Steher Automatik*

bewirkt, dass die Anzahl der Steher automatisch auf 0 gesetzt wird, wenn die Stützkraft der Seitenleisten ausreichend ist (berechnet und grüne Ampel). Ohne Steher Automatik kann beides verwendet werden, d.h. senkrechte Seitenleisten und Steher werden berechnet. Mit der Option *Vertikalbeschleunigung bei senkrechten Leisten/Steher berücksichtigen* kann gesteuert werden, ob der geforderte Stapelstauchdruck auch bei dynamischer Belastung eingehalten werden soll.

Anz	Bezeichnung	Länge	Breite	Dicke	Material	
6	SL senkrecht	138,4	10	2,4	Leisten	385% <input checked="" type="checkbox"/> berechnen
2	SL waagrecht	521,6	10	2,4	Leisten	<input checked="" type="checkbox"/> Steher Automatik

### Seitenleiste waagrecht

Eine Plattenkiste hat generell immer zwei waagrechte Leisten je Seite. Bei einer Vollholzkiste kann die Menge vorgegeben werden, ist jedoch über den Assistenten natürlich schon voreingestellt.

### Kopfleisten senkrecht

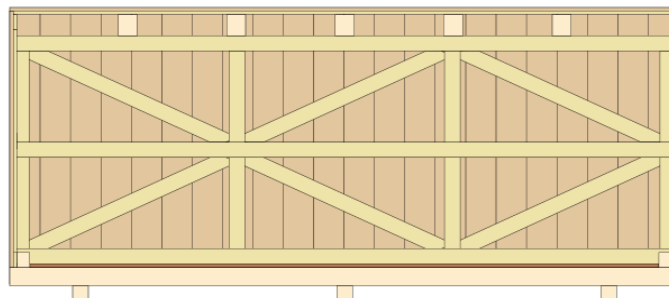
Die Berechnung dieser Leisten wird über die Seitenleisten senkrecht mit abgewickelt. Für die Stückzahlen gilt analoges wie bei den Seitenleisten senkrecht.

### Kopfleisten waagrecht

Für die Stückzahlen gilt analoges wie bei den Seitenleisten waagrecht.

### Diagonalleisten

Bei einer Vollholzkiste werden automatisch die Stückzahlen der Diagonalleisten von Seite und Kopf ermittelt.



### Füllleisten

Bei einer Plattenkiste werden zu den senkrechten und waagrechten Leisten zusätzlich die Längen der waagrechten Füllleisten (auf den Plattenstößen) berechnet bzw. eine Plattenaufteilung von Seite, Deckel und Boden angezeigt (siehe weiter unten).

### Deckelholz

Das Deckelholz wird auf Biegung und Druck berechnet. Unter der Parameter Beschreibung *Maximaler Abstand von Deckelhölzern* ist erklärt, wie bei der Verwendung des Assistenten die Stückzahl ermittelt wird. Stapelstauchdruck und Kran Handling sind die entscheidenden Parameter, die Einfluß auf die Deckelholz Dimensionierung nehmen. Mit der Option *Vertikalbeschleunigung bei Deckelholzdimensionierung berücksichtigen* kann gesteuert werden, ob der geforderte Stapelstauchdruck auch bei dynamischer Belastung eingehalten werden soll.

### Steher

Wie oben beschrieben werden in der Regel Steher verwendet, wenn die Seitenleisten senkrecht für die Stabilität nicht mehr ausreichend sind. Werden weniger oder mehr Steher (je Seite) als Deckelhölzer verwendet, so kann mit einem Längsunterzug die Kraftübertragung gewährleistet werden. Werden die Steher direkt unter den Deckelhölzern platziert, so kann auf einen Längsunterzug verzichtet werden.

### Längskufe

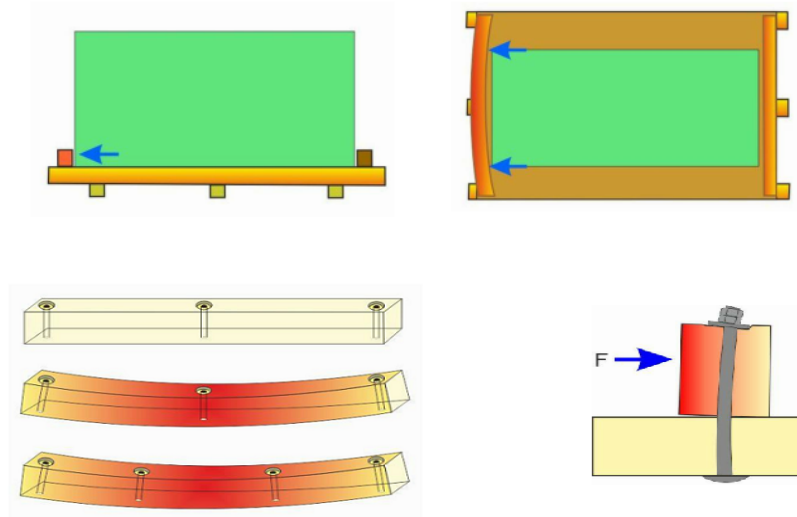
Die Längskufe ist ein wesentliches Bauteil, das beim Anheben der Kiste mit Kran oder Gabelstapler beansprucht wird. Sowohl Packgutgewicht als auch Packgutbeschaffenheit gehen in die Berechnungen mit ein. Ein weiterer wichtiger Aspekt beim Handling mit Gabelstapler ist die Gefahr des Kippens, spätestens wenn die Länge der Gabeln nicht die volle Breite der Kiste abdecken. Intern wird je nach Gewicht mit unterschiedlichen Gabelstaplerausführungen (und folglich mit sich ändernden Gabelabmessungen) gearbeitet und sowohl die Längskufenanzahl als auch die Unterkufenanordnung entsprechend berücksichtigt.

### Querauflage

Unterstützend zum Kopfholz (Steifigkeit des Bodens und Packgutbefestigung) können Querauflage Hölzer zum Einsatz kommen. Diese werden ebenfalls auf dem Boden angebracht und mit Bolzen an den Längskufen befestigt. Die verwendeten Auflagebolzen werden berechnet und auf dem Kistenzettel bzw. auf dem Stabilitätsnachweis ausgegeben.

### Kopfholz

Das Kopfkantholz wird zum einen für die Steifigkeit des Bodens als auch zur Packgutbefestigung (verpallen) verwendet. Kopfhölzer werden üblicherweise mit Bolzen an den Längskufen befestigt. Diese Verbindung (entstehende Bohrungen) schwächt natürlich beide Bauteile, wird aber in der Berechnung entsprechend berücksichtigt. Die verwendeten Kopfbolzen werden berechnet und auf dem Kistenzettel bzw. auf dem Stabilitätsnachweis ausgegeben.



### Bolzen

Neben den Kopfbolzen und Auflagebolzen kennt **ezKIWI** noch Packgutbefestigungsbolzen. Die Verwendung hängt natürlich vom Packstück ab und muss vom Anwender im Assistent hinterlegt werden. Die verwendeten Befestigungsbolzen werden berechnet und auf dem Kistenzettel bzw. auf dem Stabilitätsnachweis ausgegeben.

### Unterkufen

Die Unterkufen werden keiner Stabilitätsberechnung unterzogen. Sie dienen hauptsächlich dem Unterfahren mit einem Gabelstapler oder damit ein Kranseil unter den Boden gelegt werden kann. Trotz allem ist die Anordnung nicht willkürlich und wird bei aktivierter Automatik von **ezKIWI** ermittelt. Abhängig von Gewicht und Abmessungen werden die Stückzahlen und die Holzdimension gesetzt, bei dreigeteilten Rutschkufen deren Öffnungen, immer mit dem Fokus auf die Verwendung eines passenden Gabelstaplers. Bei falscher Anordnung droht direkt eine Kippgefahr.

Wenn über den Assistent ein Container für den Transport ausgewählt wurde, so müssen die Unterkufen längs angeordnet werden. Bei aktiviertem Automatikschalter wird zunächst versucht, dreigeteilte Unterkufen zu verwenden (notwendig für das seitliche Einfahren mit einem Gabelstapler). Je nach Länge des Bodens, Schwerpunktlage des Packguts und Parametereinstellungen kann es sein, dass die geforderte Mindestlänge von Kufen nicht eingehalten werden kann. Sollte dies der Fall sein, so wird die Dreiteilung verworfen und es werden nur einteilige Längsunterkufen verwendet. Somit entfällt eine Einfahrmöglichkeit, man kann die Kiste noch kopfseitig mit dem Gabelstapler aufnehmen. Für längs angeordnete Unterkufen, dann auch als Rutschkufen bezeichnet, ist es sinnvoll diese anzuschrägen (ggf. nur aussen) um ein Verkanten zu verhindern.

**Unterkufen**

Automatik

Anschlag links:

Anschlag rechts:

Öffnung mitte:

Anordnung:

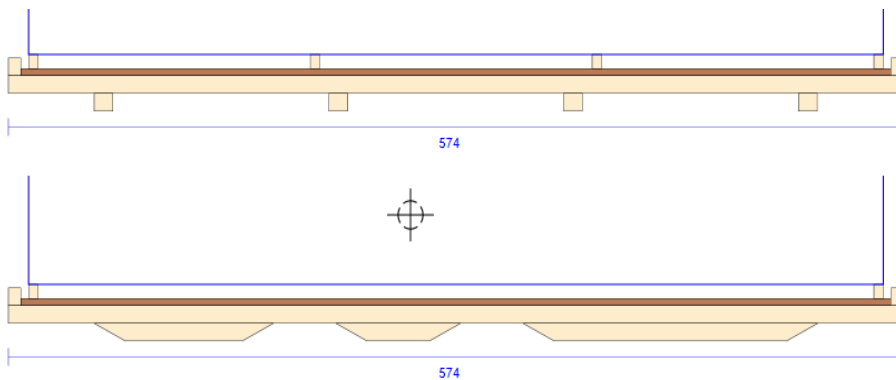
Quer

Eine längs

Drei längs

Anschrägen

nur Aussen



### Konservierung

Es kann zwischen der Trockenmittelmethode nach DIN55474 oder der VCI-Methode gewählt werden. Die Parameter werden in der Regel schon durch den Assistenten abgefragt, können aber später in der Hauptmaske noch angepasst werden.

1	Haube + Boden	498	200	150	POLY-Folie
24	Beutel / 32 TME				Trockenmittel

**Unterkufen**

Automatik

Anschlag links:

Anschlag rechts:

Öffnung mitte:

Anordnung:

Quer

Eine längs

Drei längs

Anschrägen

nur Aussen

**Konservierung**

Methode:

DIN 55474  VCI

Folie:

KEINE  ALU

POLY  VCI

TULZ:  Monate

### Manuelle Eingaben

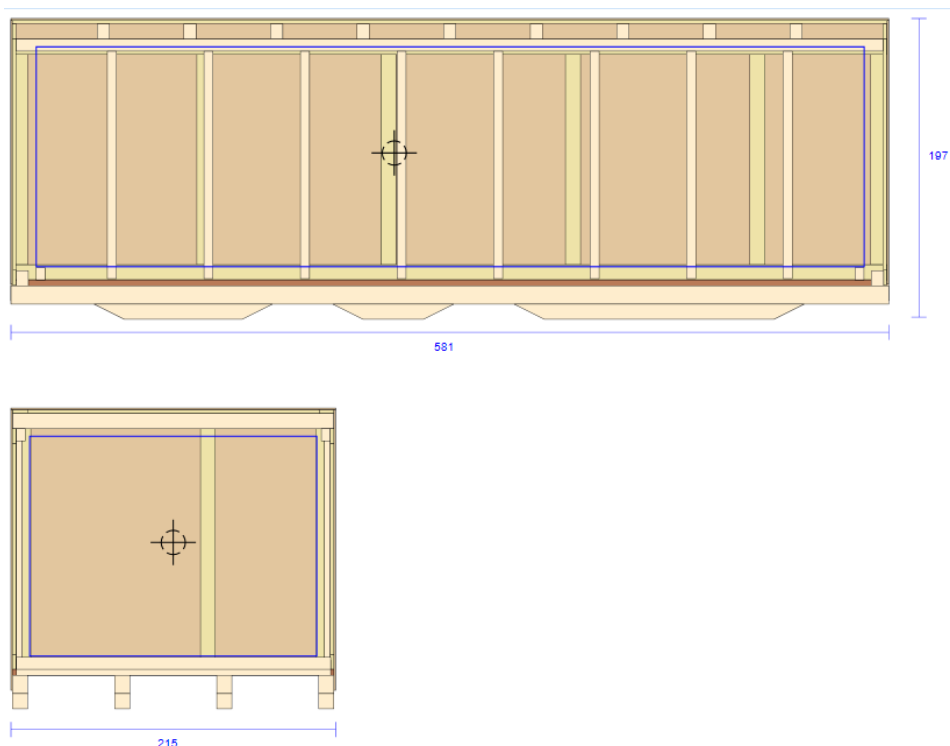
Die meisten Einträge in der Tabelle werden von **ezKIWI** beim Berechnen automatisch ermittelt. D.h. wenn manuelle Eingaben gemacht werden, werden diese nach einer Berechnung ggf. wieder überschrieben.

Nachfolgende Sachverhalte sollten beachtet werden:

- Bauteil- und Materialbezeichnungen sollten nicht überschrieben werden, spätestens nach einem Programm Neustart werden diese Werte wieder initialisiert.
- Stückzahlen können (und sollen) bei einigen Bauteilen vorgegeben werden (vorausgesetzt Option A ist ausgewählt), beim wiederholten Berechnen werden abhängig davon von **ezKIWI** die passenden Dimensionen ermittelt.
- Dimensionen können (und sollen) bei einigen Bauteilen vorgegeben werden (vorausgesetzt Option F ist ausgewählt), beim wiederholten Berechnen werden abhängig davon von **ezKIWI** die passenden Stückzahlen ermittelt.
- Bei Option M kann sowohl Menge als auch Dimension manuell vorgegeben werden.
- Die Anzahl der Kopfhölzer kann nur 0 oder 2 sein.
- Bei der B3 Plattenkiste hängt die Beleistung von den Plattenformaten ab, d.h. hier kann nur indirekt über das Plattenformat auf die Stückzahl der Leisten Einfluß genommen werden.
- Längs angeordnete Unterkufen (Rutschkufen) orientieren sich an der Anzahl der Längskufen.
- Die Menge der Kopfbolzen ist durch die Kreuzungspunkte von Kopfholz und Längskufe vorgegeben.
- Die Menge der Garnierbolzen ist durch die Menge der Querauflagehölzer und deren Kreuzungspunkte mit den Längskufen vorgegeben.

### Zeichnung

Um einen visuellen Eindruck der Verpackung zu erhalten kann nach jeder Berechnung das Ergebnis sowohl in der Seiten- als auch in der Vorderansicht betrachtet werden. Die Zeichnung erscheint auf dem Stabilitätsnachweis, kann aber auch separat ausgedruckt werden.





**Kistenzettel**

Der Kistenzettel ist das Dokument für die Fertigung. Hier wird die Stückliste der gewählten Bauart mit allen relevanten Informationen ausgegeben.

<b>Arbeitsschein</b>										
Bearbeite <b>G. Müller</b>										
<b>Bauart:</b> B3 Sperrholzkiste					<b>Packgut:</b> Druckmaschine					
<b>Netto:</b>	6.500 kg	<b>AQM:</b>	69.21 m³	<b>Plattenformat:</b>	122x244					
<b>Tara:</b>	1205.0 kg	<b>Hcbm:</b>	1.41 m³	<b>Anschlag links:</b>	50.0 cm					
<b>Brutto:</b>	7705.0 kg	<b>cbm:</b>	35.74 m³	<b>Anschlag rechts:</b>	50.0 cm					
		<b>Länge [cm]</b>	<b>Breite [cm]</b>	<b>Höhe [cm]</b>						
<b>Innenabmessungen</b>		500.0	200.0	261.0						
<b>Außenabmessungen</b>		523.0	219.0	312.0						
<b>Oberteile</b>										
<b>Menge</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Länge</b>	<b>Breite</b>	<b>Stärke</b>	<b>Material</b>	<b>Deckung</b>	<b>links/rechts</b>	<b>oben</b>	<b>unten</b>	
2	Seite	523.0	300.0	1.2	Sperrholz	100%	1.2	10.0	15.6	
1	Deckel	523,00	219.0	1.2	Sperrholz	100%	1.2	1.2	1.2	
2	Kopf	216,60	289.2	1.2	Sperrholz	100%	2.2	2.2	0.0	
1	Boden	216,60	500.0	4.0	Bretter	100%	11.2	0.0	0.0	
<b>Leisten</b>					<b>Weitere Fülleisten</b>					
<b>Menge</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Länge</b>	<b>Breite</b>	<b>Stärke</b>	<b>Menge</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Länge</b>	<b>Breite</b>	<b>Stärke</b>	
6	SL senkrecht	255.8	10.0	2.4	6	SL füll mitte	112.2	10.0	2.4	
2	SL waagrecht	520.6	10.0	2.4						
2	SL füll links	106.3	10.0	2.4	2	SL füll rechts	18.1	10.0	2.4	
3	KL senkrecht	267.4	10.0	2.4						
2	KL waagrecht	212.2	10.0	2.4						
2	KL füll links	105.1	10.0	2.4	2	KL füll rechts	77.7	10.0	2.4	
3	DL senkrecht	197.0	10.0	2.4						
2	DL waagrecht	520.6	10.0	2.4						
<b>Kanthölzer</b>					<b>Zubehör</b>					
<b>Menge</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Länge</b>	<b>Breite</b>	<b>Dicke</b>	<b>Menge</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Länge</b>	<b>U-Scheibe</b>	<b>Stärke</b>	
8	Deckelholz	216.6	6.0	8.0	H	8	Kopfbolzen	24.0	3.4	1.2
7	Steher	267.0	6.0	8.0	F	4	Auflagebolzen	32.0	9.8	1.6
1	Längsunterzug	515.6	6.0	8.0	H	4	PG-Befestigung	35.0	9.8	1.6
4	Längskufe	523.0	10.0	12.0	H	<b>Menge</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Länge</b>	<b>Breite</b>	<b>Höhe</b>
2	Kopfholz	212.2	8.0	10.0	H	1	POLY-Folie	500.0	200.0	261.0
4	UK links	102.0	10.0	10.0	F	33	Beutel / 32 TME			
4	UK mitte	120.0	10.0	10.0	F					
4	UK rechts	102.0	10.0	10.0	F					
2	Querauflage	212.2	12.0	14.0	H					

**Stabilitätsnachweis**

Der Stabilitätsnachweis ist das Protokoll der durchgeführten Berechnung. Mit diesem Dokument kann transparent nachgewiesen werden, mit welchen Lastannahmen, Materialeigenschaften und sonstigen Bedingungen die Verpackung konstruiert und dimensioniert wurde. Dies kann bei einem nicht verschuldeten Schadensfall von großer Bedeutung sein.

<b><u>Nachweis und Berechnungsprotokoll</u></b>			Seite 1
Arbeitsschein Nr.:	Bearbeiter: G. Müller	06.09.2019 13:19:07	
<b>1) Bauart</b>			
Typ: B3 Schwergutkiste			
Innenm.:	500 x 200 x 261 cm	Tara: 1205 kg	Aqm: 69.21 m <sup>2</sup>
Außenm.:	523 x 219 x 312 cm	H-cbm: 1.407 m <sup>3</sup>	CBM: 35.74 m <sup>3</sup>
<b>2) Lastannahmen</b>			
Beschleunigungen:	Vertikal: 1 g	Horizontal Längs: 0,8 g	Horizontal Quer: 0,5 g
Stapelstauchdruck:	3 KN/qm		
Handling:	Gabelstapler / Kran		
Beförderungsmittel:	LKW		
<b>3) Annahmen</b>			
Zul. Spannungen für Nadelholz *	$\sigma_b$ zul. 240 daN/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{dII}$ zul. 210 daN/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{dT}$ zul. 25 daN/cm <sup>2</sup>
Zul. Spannungen für Schrauben (4.6)	$\sigma_z$ zul. 1000 daN/cm <sup>2</sup>	$t$ zul. 800 daN/cm <sup>2</sup>	
Zul. Schlankheitsgrad	$\lambda$ zul. 200		
* Bei den eingesetzten Spannungswerten ist darauf hinzuweisen, dass Holzfeuchtigkeiten in den Berechnungen keine Berücksichtigung finden können. Alle Hölzer dürfen bei Herstellung, Verpackung und Versand 20% Holzfeuchte nicht überschreiten. Durch klimatische Einflüsse können die zulässigen Spannungen Schwankungen von $\pm 30\%$ unterliegen.			
<b>4) Aufmaßdaten</b>			
Packgutgewicht:	6.500 kg	Selbsttragekoeffizient:	90 %
Packgutbezeichnung:	Druckmaschine	Reibbeiwert $\eta$ :	0,6
		Sicherheitsabstände:	links 5, rechts 5, oben 5
<b>5) Packgutsicherung</b>			
Das Packgut wird mit 4 geeigneten Schrauben und Scheiben gegen den Boden verbolzt.			
Bei den Sicherungsmaßnahmen werden zusätzlich geeignete saubere, ungebrauchte und rutschhemmende Materialien mit einem Gleitreibbeiwert von 0,6 eingebaut.			
<b>6) Temporärer Korrosionsschutz</b>			
Rel. Luftfeuchte bei Verp.: 20%	Methode: DIN55474	Wirkstoff: 33 Beutel Trockenmittel zu je 32 Einh.	
Temperatur bei Verpackung: 20°C	Sperrschichtart: Haube + Boden	Abmessung: 500 x 200 x 261 cm	
Klimazone: gemäßigt	Folienart: POLY	Transport- und Lagerdauer: 12 Monate	



**Nachweis und Berechnungsprotokoll**

Seite 2

Arbeitsschein Nr.:

Bearbeiter: G. Müller

06.09.2019 13:19:07

**7) Berechnungen**

**Deckeltragwerk**

Berechnet werden die Deckelhölzer zur Ausleitung des angenommenen Stapelstauchdrucks.

Die vertikale Beschleunigung wird bei der Ermittlung der Stapellast nicht berücksichtigt.



a) Biegebeanspruchung, Lastfall Träger auf zwei Stützen, gleichmäßig verteilte Last.

Deckelfläche: 11.454 m<sup>2</sup>    Stapellast: 3436 daN    W erf.: 387.6 cm<sup>3</sup>    Durchbiegung: 1.61 cm  
 Kantholz gewählt 8(+2\*\*) Stück 6.0/8.0 cm Hoch    W vorh.: 588.1 cm<sup>3</sup>     $\sigma$  b vorh.: 158.2 daN/cm<sup>2</sup>

[152 %]

\*\* Die Berechnung erfolgt unter der Annahme, dass jedes Kopfteil je einem Deckelholz entspricht.

b) Knickbeanspruchung Lastfall 2. Eulerfall

Berechnet werden die Deckelkanthölzer zur Abstützung des Seildrucks, der beim Anheben mittels Kran im Hängegang durch den Spreizwinkel des Anschlagmittels entstehen kann. Bei diesem Rechengang wird das Deckelholz und die Stärke des Deckelbelags in zusammengesetzter Festigkeit eingesetzt.



Knickkraft: 1876 daN    Stabknickl. sk: 216.6 cm    Trägheitsm. J: 352.3 cm<sup>4</sup>  
 Profilfläche: 52.2 cm<sup>2</sup>    Trägheitsrad. i: 2.6 cm     $\sigma$  d vorh.: 85.6 daN/cm<sup>2</sup>  
 Knickbeiwert  $\omega$ : 2.4    Schlankheitsgrad  $\lambda$ : 83.4

[245 %]

[240 %]

**Stütztragwerk in Seiten- und Kopfteilen**

Berechnet werden die senkrecht wirkenden Bauteile zur Ausleitung des Stapelstauchdrucks/der Druckkraft, die als gleichmäßig verteilte Last angenommen wird. Bei diesem Rechengang wird die Stärke des Seitenbelags mit der senkrechten Beleistung in zusammengesetzter Festigkeit berücksichtigt. Wenn die Beleistung nicht ausreichend sein sollte, so kommt die Berechnung der Seitensteher zum Tragen. Dabei fließt die vertikale Beschleunigung nicht in die Berechnung der Knickkraft mit ein.



a) Knickbeanspruchung senkrechte Leisten durch Stapelstauchdruck, Lastfall 2. Eulerfall

Druckkraft: ---    Stabknickl. sk: 255.8 cm  
 Leiste gewählt: 10.0/2.4 cm    Trägheitsgm. J: ---  
 Profilfläche: ---    Trägheitsrad. i: ---     $\sigma$  d vorh.: ---  
 Knickbeiwert  $\omega$ : ---    Schlankheitsgrad  $\lambda$ : ---

b) Knickbeanspruchung senkrechte Steher/Stützen durch Stapelstauchdruck, Lastfall 2. Eulerfall

Druckkraft: 245 daN    Stabknickl. sk: 267.0 cm  
 Kantholz gewählt 6.0/8.0 cm    Trägheitsgm. J: 146.3 cm<sup>4</sup>  
 Fläche: 52.2 cm<sup>2</sup>    Trägheitsrad. i: 1.7 cm     $\sigma$  d vorh.: 33.9 daN/cm<sup>2</sup>  
 Knickbeiwert  $\omega$ : 7.2    Schlankheitsgrad  $\lambda$ : 159.5

[619 %]

[125 %]

**Längskufen**

Berechnet werden die Längskufen, die entweder durch das Anschlagen mittels Kran oder durch das Anheben mit Gabelstapler Biegebelastungen ausgesetzt werden können.



Biegebeanspruchung Lastfall Träger auf zwei Stützen mit Einzellasten.

Querschnittsschwächungen durch Bohrungen sowie Lochleibungsdruck werden nicht berücksichtigt.

Biegekraft: 2321 daN    Gabelbreite außen: 240 cm  
 Größtes Biegemoment durch Stapleraufrn: 214954 daNcmW erf.: 895.6 cm<sup>3</sup>  
 Kantenholz gewählt: 4 Stück 10.0/12.0 cm Hoch    W vorh.: 909.7 cm<sup>3</sup>     $\sigma$  b vorh.: 236.3 daN/cm<sup>2</sup>

[102 %]

## Stichwortverzeichnis

Abmass.....	7
Abrechnung.....	8
Ampel.....	9
Anschlag.....	6
Assistent.....	2f., 7ff., 11
Auflagebolzen.....	11
Auftrag.....	9
Automatik.....	12
Befestigungsbolzen.....	11
Beförderungsmittel.....	6
Berechnungsschlüssel.....	2
Beschleunigungen.....	6
Bohrungen.....	11
Bolzentabelle.....	8
Deckelholz.....	10
Deckelhölzer.....	7
Deckelwinkel.....	7
Diagonalleisten.....	10
DIN55474.....	4, 12
Festigkeitsklasse.....	5
Fülleisten.....	10
Gabelabmessungen.....	11
Gabelstapler.....	6f., 11
Gewicht.....	3
Haftreibung.....	6
Holzqualität.....	5
Internetverbindung.....	2
Kistenzettel.....	8, 15
Knickstäbe.....	7
Kopfbolzen.....	11
Kopfkantholz.....	11
Kosten.....	2
Kran.....	6, 11
Längskufe.....	11
Längsunterzug.....	10
Lastannahmen.....	16
Material.....	5
Mindestlänge von Kufen.....	12
Optimierung.....	8
Option A.....	9
Option F.....	9
Option M.....	9
Packgutbefestigungsbolzen.....	8
Packgutbeschaffenheit.....	11
Parameter.....	5
Plattenaufteilung.....	10, 14

Plattenkiste.....	9
Querauflage.....	11
Schlüssel.....	8
Schwerpunktlage.....	7
Seilwinkel.....	6
Seitenleisten.....	10
Selbsttragekoeffizient.....	6
Stabilitätsberechnung.....	9
Stabilitätsnachweis.....	2, 8, 16
Stapelstauchdruck.....	5, 10
Steher.....	10
Steher Automatik.....	9
Stückliste.....	8
Traverse.....	6
Trockenmittelmethode.....	4, 12
TULZ.....	4
Unterkufen.....	6, 11
Unterkufen in Längsrichtung.....	7
Unterkufen, Mindestlänge .....	12
Unterkufenanordnung.....	11
VCI-Methode.....	4, 12
verpallen.....	11
Vollholzkiste.....	9
Vorderansicht.....	13
Zertifikat.....	2