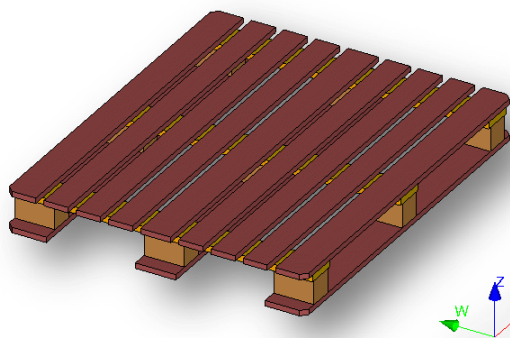


## Checkliste für die Berechnung der Tragfähigkeiten von Paletten mit PALLET Express

### 1 Zweck der Checkliste

Die Tragfähigkeit von Paletten hängt neben der verwendeten Holzqualität u. a. stark von dem vorgesehenen Einsatzzweck (z.B. Regallagerung, Bodenlagerung, Transport mit LKW oder Bahn), der Lastverteilung (gleichmäßig verteilte Lasten, konzentrierte Lasten) sowie den Einsatzbedingungen (z. B. Holzfeuchte) ab. Diese definierten Randbedingungen liegen der Berechnung zu Grunde und diese Checkliste definiert alle signifikanten Randbedingungen für die Berechnung der Tragfähigkeit.

### 2 Abmessungen der Palette



Abmessung in	
L-Richtung	W-Richtung
(in Richtung der Deckbretter)	(quer zur Richtung der Deckbretter)
..... mm	..... mm

Abb. 1: Palettenausrichtung

### 3 Einsatzzweck der Palette

#### 3.1 Lagerung

*Zutreffendes bitte ankreuzen und ggf. Werte einsetzen*

	<input type="radio"/> <b>Regallagerung</b>	<input type="radio"/> <b>Bodenlagerung</b>
3.1a	<input type="radio"/> Stützen in L (Mittenabstand in W: ..... mm)*	-
3.1b	<input type="radio"/> Stützen in W (Mittenabstand in L: ..... mm)*	-

\* der gewählte Stützenabstand ist in der Praxis einzuhalten

### 3.2 Transport

Zutreffendes bitte ankreuzen und ggf. Werte einsetzen

	Transportmittel	LKW	Bahn	Schiff	Flugzeug
3.2a	Palette auf dem Boden	<input type="radio"/> LKW Boden	<input type="radio"/> Wagonboden	<input type="radio"/> Containerboden	<input type="radio"/> Frachtraumboden
3.2b	Regal im Transportmittel	<input type="radio"/> Stützen in L (Mittenabstand in W: ..... mm)*	<input type="radio"/> Stützen in L (Mittenabstand in W: ..... mm)*	<input type="radio"/> Stützen in L (Mittenabstand in W: ..... mm)*	<input type="radio"/> Stützen in L (Mittenabstand in W: ..... mm)*
3.2c		<input type="radio"/> Stützen in W (Mittenabstand in L: ..... mm)*	<input type="radio"/> Stützen in W (Mittenabstand in L: ..... mm)*	<input type="radio"/> Stützen in W (Mittenabstand in L: ..... mm)*	<input type="radio"/> Stützen in W (Mittenabstand in L: ..... mm)*

\* der gewählte Stützenabstand ist in der Praxis einzuhalten

### 3.3 Umschlag

Die Hauptförderrichtung für die Rollenbahn und den Kettenförderer wird als Grundlage für die Konstruktion der Palette in dieser Checkliste erfasst. Die Software berechnet für jede Palettenkonstruktion nur eine Bewegungsrichtung und legt diese automatisch fest. Die Längsachse der Rollen ist bei Paletten ohne umlaufenden Bodenrahmen im 90°-Winkel zur Längsrichtung der Bodenbretter definiert (W-Richtung in Abb. 2). Die Bewegungsrichtung auf der Rollenbahn ist entsprechend parallel in Längsrichtung der Bodenbretter (L-Richtung in Abb. 2). Beim Kettenförderer verlaufen die Ketten (Stützen) ebenfalls im 90°-Winkel zur Längsrichtung der Bodenbretter (W-Richtung in Abb. 3). Die Förderrichtung ist parallel zu den Ketten (W-Richtung in Abb. 3).

Bei Konstruktionen mit einem umlaufenden Bodenrahmen berechnet die Software gleichermaßen nur eine Bewegungsrichtung. Die Richtung hängt davon ab, ob der Bodenrahmen in L- oder W-Richtung spezifiziert ist. Der Rollendurchmesser kann grundsätzlich nicht in die Software eingegeben werden.

Für den Umschlag mit dem Gabelstapler und dem Hubwagen können in der Software beide Einfahrrichtungen berechnet werden.

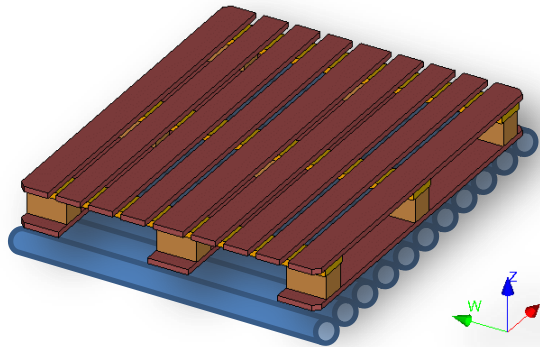


Abb. 2: Palette auf Rollenbahn

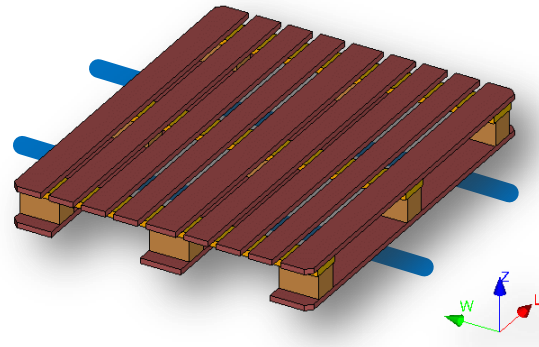


Abb. 3: Palette auf Kettenförderer

Zutreffendes bitte ankreuzen und ggf. Werte einsetzen

	Um- schlagmit- tel	<input type="radio"/> Rollen- bahn	<input type="radio"/> Kettenförderer	<input type="radio"/> Gabelstapler / Hubwagen	<input type="radio"/> Gurt- um- schlag
3.3a	Richtung der Stützen und Mit- tenabstand	<input type="radio"/> Förder- richtung in L	<input type="radio"/> Förderrichtung in W (Mittenabstand in L: ..... mm)*	<input type="radio"/> Gabeln in L (Mittenabstand in W: ..... mm)*	-
3.3b	sowie För- derrichtung			<input type="radio"/> Gabeln in W (Mittenabstand in L: ..... mm)*	-

\* der gewählte Stützenabstand ist in der Praxis einzuhalten

#### 4 Tragfähigkeit und Verformung

Für die unter Abschnitt 3 ausgewählten Einsatzzwecke der Palette sind die gewünschte Tragfähigkeit und bei Regallagerung ggf. zusätzlich die maximal zulässige Durchbiegung vorzugeben. Auf Basis dieser Vorgaben werden die Konstruktion sowie entsprechende Materialien vom Palettenhersteller ausgewählt und der rechnerische Tragfähigkeitsnachweis mit der Software erbracht.

Wird eine einheitliche Traglast für alle Einsatzzwecke gewünscht, ist der Einsatzzweck maßgeblich, bei dem die Traglast am geringsten ist. Alternativ können spezifische Traglasten je nach Einsatzzweck berechnet werden. Die Optionen sind in der nachfolgenden Tabelle entsprechend auszuwählen.

*Zutreffendes bitte ankreuzen und ggf. Werte einsetzen*

Kategorie		Eigenschaft
4a	<input type="radio"/> Einheitliche erforderliche Tragfähigkeit für alle Einsatzzwecke / max. zulässige Durchbiegung im Regal	..... kg / ..... mm
4b	<input type="radio"/> Spezielle erforderliche Tragfähigkeit für den Einsatzzweck Bodenlagerung	..... kg
4c	<input type="radio"/> Spezielle erforderliche Tragfähigkeit für den Einsatzzweck Regallagerung / max. zulässige Durchbiegung	..... kg / ..... mm
4d	<input type="radio"/> Umschlag mit Gabelstapler	..... kg
4e	<input type="radio"/> Umschlag mit Gurt	..... kg
4f	<input type="radio"/> Rollenbahn	..... kg
4g	<input type="radio"/> Kettenförderer	..... kg

## 5 Holzqualität, Verbindungsmittel und Holzfeuchte

Die Holzqualität hat einen maßgeblichen Einfluss auf die Tragfähigkeit. Die Sortierung erfolgt gemäß EN 12246 in die beiden Klassen P1 oder P2. Die Klasse P1 stellt höhere Anforderungen an die Holzqualität als die Klasse P2.

Die Tragfähigkeit der Palette sinkt zudem mit größer werdender Holzfeuchte und umgekehrt. Aus diesem Grund geht auch die Holzfeuchte in die Berechnung mit ein. In der Software ist der Wert der Holzfeuchte in der Nutzungsphase der Palette relevant für die Berechnung. Die Werte für die Holzfeuchte bei der Produktion und bei der Auslieferung fließen nicht in die Berechnung der Tragfähigkeit ein.

Die Ergebnisse gelten grundsätzlich nur für maschinell hergestellte Verbindungen.

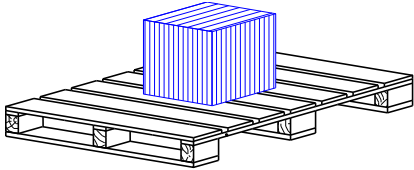
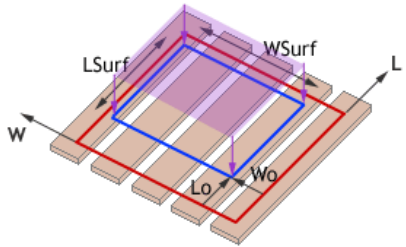
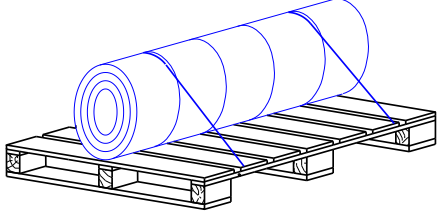
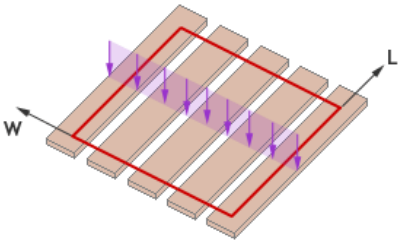
*Zutreffendes bitte ankreuzen*

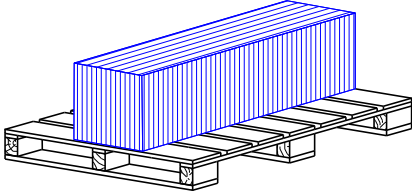
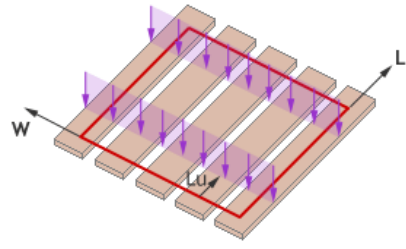
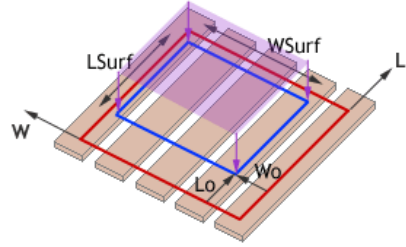
	Holzart	Deckbretter	Unterzüge	Klötze	Bodenbretter
5a	Kiefer	<input type="radio"/> P1	<input type="radio"/> P1	<input type="radio"/> P1	<input type="radio"/> P1
		<input type="radio"/> P2	<input type="radio"/> P2	<input type="radio"/> P2	<input type="radio"/> P2
5b	Fichte / Tanne	<input type="radio"/> P1	<input type="radio"/> P1	<input type="radio"/> P1	<input type="radio"/> P1
		<input type="radio"/> P2	<input type="radio"/> P2	<input type="radio"/> P2	<input type="radio"/> P2
5c	Press-Span	-	-	<input type="radio"/>	-
5d	Abmessungen	L: ..... mm	L: ..... mm	L: ..... mm	L: ..... mm
		B: ..... mm	B: ..... mm	B: ..... mm	B: ..... mm
		H: ..... mm	H: ..... mm	H: ..... mm	H: ..... mm
5e	Holzfeuchte bei der Nutzung	<input type="radio"/> $u \leq 20\%$		<input type="radio"/> $u > 20\%$	

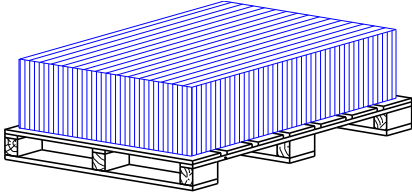
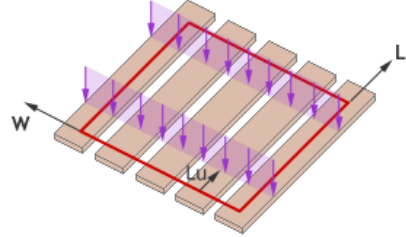
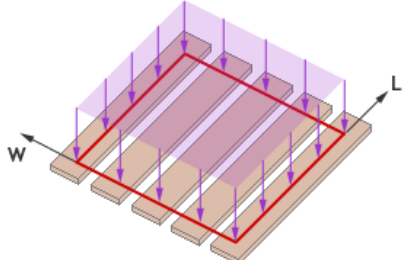
## 6 Lastverteilung auf der Palette

Die Verteilung der Last auf der Palette nimmt maßgeblich Einfluss auf die Tragfähigkeit. Typische Belastungsfälle können in der nachfolgenden Tabelle ausgewählt werden. Die Tabelle zeigt auch, wie diese Belastungsfälle in der Software simuliert werden können.

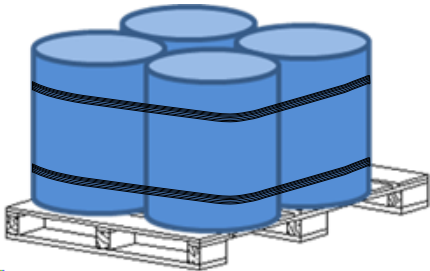
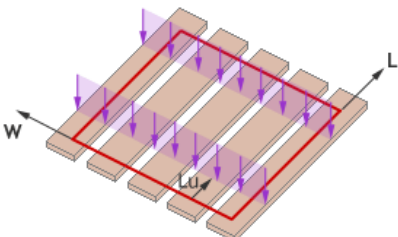
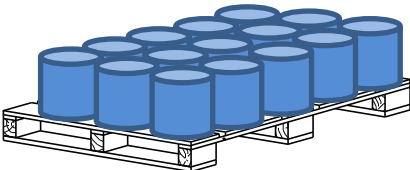
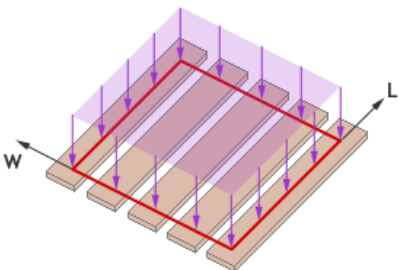
Zutreffendes bitte ankreuzen und ggf. Werte einsetzen.

	Lastfall (LF)	Simulation in PALLET-Express
6a	<p><input type="radio"/> <b>LF 1 – Teilbelegung, konzentrierte Last</b> <b>Packgutabmessungen max. 25% der Palettenabmessungen</b></p> <p>In sich steifes (kompaktes) oder schlaffes Packgut</p>  <p>Packgutabmessung in L: ..... mm Packgutabmessung in W: ..... mm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abstand vom Rand: <ul style="list-style-type: none"> <li>- L-Richtung (l0): ..... mm</li> <li>- W-Richtung (w0): ..... mm</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Teilflächenlast</b></p> <p>Packgutabmessungen des Packgutes = <math>L_{Surf}</math> und <math>W_{Surf}</math></p> 
6b	<p><input type="radio"/> <b>LF 2 – Steife mittig liegende Rohre, Coils gezurrt – Die Rohrlänge bzw. Coilbreite muss gleich der Palettenabmessung sein.</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Mittelachse des Rohrs / Coils <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> in L-Richtung oder</li> <li><input type="radio"/> in W-Richtung</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>1-Linienlast</b></p> 

	Lastfall (LF)	Simulation in PALLET-Express
6c	<p><b>LF 3 – Teilbelegung</b></p> <p><input type="radio"/> LF 3a – Steifes, kompaktes Gut Längere Packgutabmessung <math>\geq 85\%</math> der Palettenabmessungen</p> <p><input type="radio"/> LF 3b – Schlaffes Gut</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Packgutabmessung in L: ..... mm</li> <li>• Packgutabmessung in W: ..... mm</li> <li>• Abstand vom Rand: <ul style="list-style-type: none"> <li>- L-Richtung (<math>l_0</math>): ..... mm</li> <li>- W-Richtung (<math>w_0</math>): ..... mm</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>LF 3a – 2-Linienlast</b></p> <p>Abstand Schmalseiten = Abstand Linienlasten</p> 
		<p><b>LF 3b – Teilflächenlast</b></p> <p>Kantenlängen des Packgutes = <math>L_{Surf}</math> und <math>W_{Surf}</math></p> 

	Lastfall (LF)	Simulation in PALLET-Express
6d	<p><b>LF 4 – Teilbelegung <math>\geq 85\%</math> der Palettenfläche</b></p> <p><input type="radio"/> LF 4a – Steifes, kompaktes Gut</p> <p><input type="radio"/> LF 4b – Schlaffes Gut</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Packgutabmessung in L: ..... mm</li> <li>• Packgutabmessung in W: ..... mm</li> <li>• Abstand vom Rand: <ul style="list-style-type: none"> <li>- L-Richtung (<math>l_0</math>): ..... mm</li> <li>- W-Richtung (<math>w_0</math>): ..... mm</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>LF 4a – 2-Linienlast</b></p> <p>Abstand Breitseiten = Abstand Linienlasten</p> 
		<p><b>LF 4b – Gesamtflächenlast</b></p> 



	Lastfall (LF)	Simulation in PALLET-Express
6e	<p><input type="radio"/> <b>LF 5 – Fässer, 4 Stück pro Lage mit wirksamer horizontaler Umreifung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nahezu vollflächige Überdeckung</li> </ul>  <p>• Fassdurchmesser: ..... mm</p>	<p><b>LF 5 – 2-Linienlast</b></p> <p>Abstand Linienlasten = 1,5 x Fassdurchmesser (gleichwertig mit ISO 8611-3, Tabelle A.2, Stahlfass)</p> 
6f	<p><input type="radio"/> <b>LF 6 – Fässer, ≥ 4 Stück pro Lage ohne wirksame horizontale Umreifung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nahezu vollflächige Überdeckung</li> <li>• schlaffes Packgut</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fassdurchmesser: ..... mm</li> <li>• Anzahl Fässer in L: ..... Stück</li> <li>• Anzahl Fässer in W: ..... Stück</li> </ul>	<p><b>LF 6 – Gesamtflächenlast</b></p>  <p>Hinweis: <u>Hinsichtlich der Palettenbeanspruchung</u> ist eine horizontale Umreifung bei mehr als 4 Fässern unwirksam.</p>
6g	<p><input type="radio"/> <b>LF 7 – Sonstiger Lastfall (Bitte erläutern)</b></p>	

## 7 Markierungen

Die Markierungen haben keinen Einfluss auf die Berechnung der Tragfähigkeit. Für den Einsatz in der Praxis können nachfolgende Markierungen in die Spezifikation aufgenommen werden.

*Zutreffendes bitte ankreuzen und ggf. Werte einsetzen.*

	Symbol	Erläuterung		Symbol	Erläuterung
7a	<input type="checkbox"/>	Trocken lagern	7g	<input type="checkbox"/>	Maximale Traglast
7b	<input type="checkbox"/>	Zerbrechliches Packgut	7h	<input type="checkbox"/>	Zulässiger Temperaturbereich : Minimale Temperatur = ..... Maximale Temperatur = .....
7c	<input type="checkbox"/>	Keine Haken verwenden	7i	<input type="checkbox"/>	Kein Gabelstapler/ -hubwagen ansetzen
7d	<input type="checkbox"/>	Vor Hitze schützen	7j	<input type="checkbox"/>	Limitierte Stapellagerung Maximale Anzahl der überstapelten Paletten = .....
7e	<input type="checkbox"/>	Vor Hitze und radioaktiven Strahlen schützen	7k	<input type="checkbox"/>	Nicht stapelbar
7f	<input type="checkbox"/>	Nicht rollen lassen	7l	<input type="checkbox"/>	IPPC-Markierung

## 8 Behandlungen

Die Behandlungen nehmen keinen Einfluss auf die Berechnung der Tragfähigkeit. Für den Einsatz in der Praxis können nachfolgende Behandlungen in die Spezifikation aufgenommen werden.

*Zutreffendes bitte ankreuzen*

Behandlungen*			
8a	<input type="radio"/> Keine Behandlung	8e	<input type="radio"/> Druckimprägnierung
8b	<input type="radio"/> Hitzebehandlung (HT) / ISPM 15	8f	<input type="radio"/> Bläuebehandlung
8c	<input type="radio"/> Technische Trocknung (KD) / ISPM 15	8g	<input type="radio"/> Flammschutzmittel
8d	<input type="radio"/> Lufttrocknung	8h	<input type="radio"/> Sonstige Behandlung: .....

\* Es können in der Software max. zwei Behandlungen hinterlegt werden.