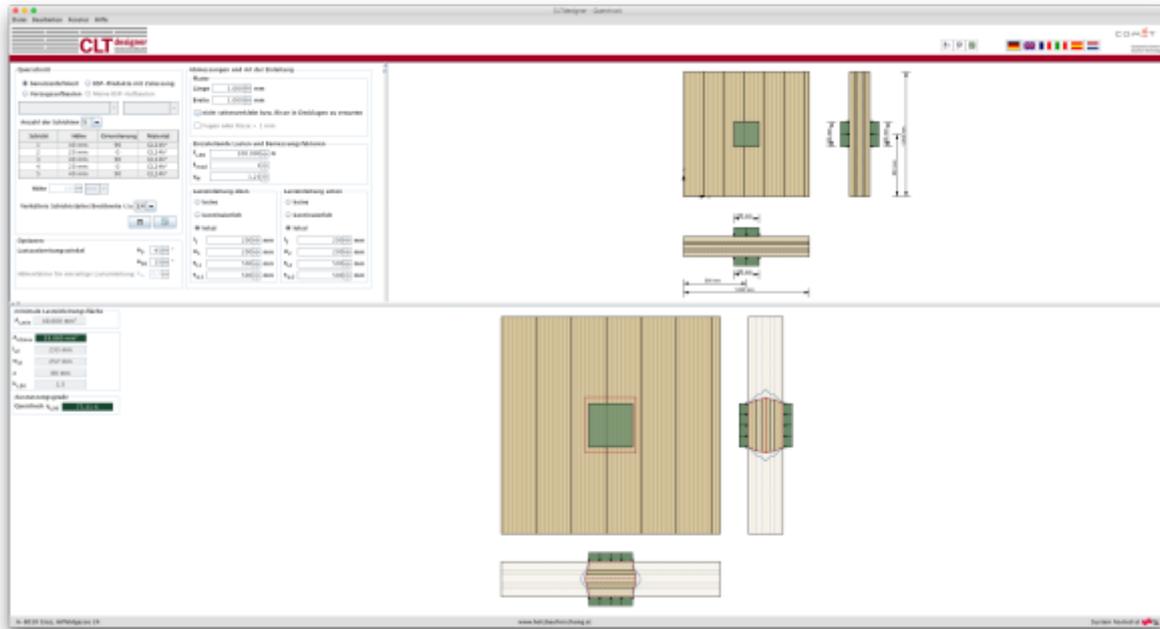


# Modul "Querdruck"

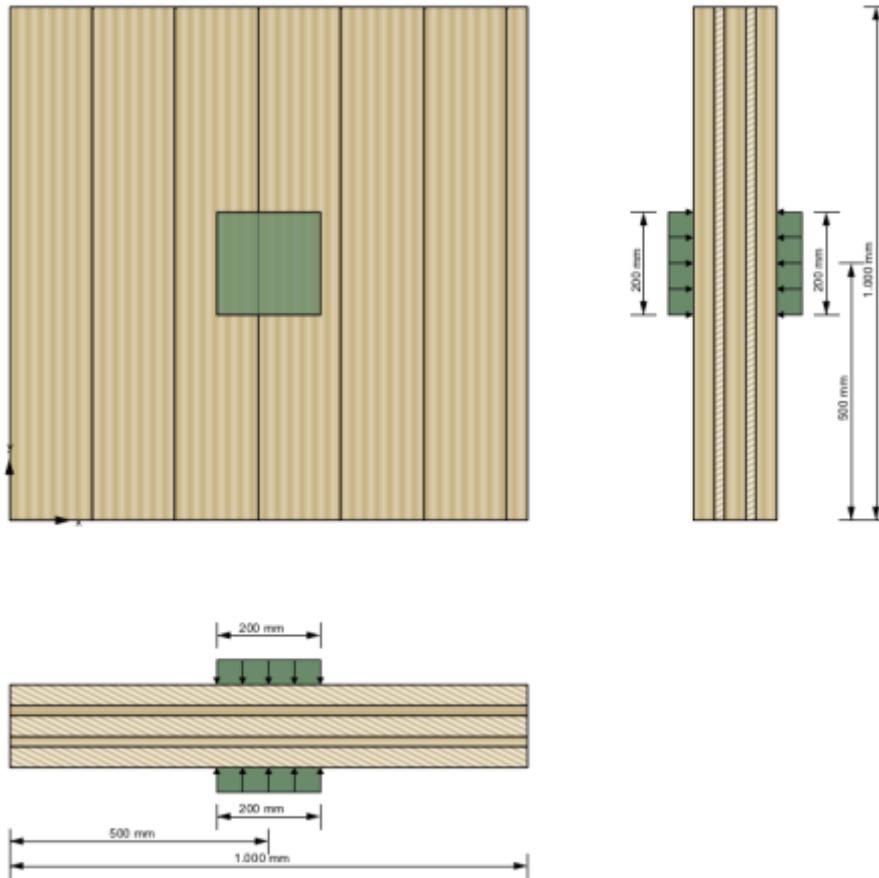


## Eingabedaten

Die Eingabe gliedert sich in:

- Definition des Querschnitts
- Definition der Plattenabmessungen
- Lastangaben
- Art der Lastsituation
- Berechnungsoptionen

Eine graphische Darstellung der Eingabedaten erfolgt auf der rechten Seite. Diese bietet eine schnelle Kontrollmöglichkeit.



## Querschnitt

Die Eingabe des Querschnitts kann benutzerdefiniert oder über die Auswahl eines BSP-Produkts erfolgen. Des Weiteren besteht auch die Möglichkeit eigene BSP-Aufbauten (Meine BSP-Aufbauten) abzuspeichern. Die Aufbauten sind unterteilt nach der Schichtanzahl.

Bei Eingabe eines benutzerdefinierten Querschnittes können in der Tabelle die Schichthöhe und die Orientierung jeder einzelnen Schicht, sowie das Material (für alle Schichten gleich) verändert werden. Die Schichthöhe muss zwischen 6,0 und 45,0 mm liegen. Bei den BSP-Produkten können die Orientierung und das Material geändert werden. Bei Veränderung der Orientierung wird der gesamte Querschnitt gedreht.

**Querschnitt**

benutzerdefiniert
  BSP-Produkte mit Zulassung  
 Meine BSP-Aufbauten

Anzahl der Schichten  ▼

Schicht	Höhe	Orientierung	Material
1	40 mm	0	GL24h*
2	20 mm	90	GL24h*
3	40 mm	0	GL24h*
4	20 mm	90	GL24h*
5	40 mm	0	GL24h*

Breite  
 Höhe

Verhältnis Schichtstärke/Brettbreite t/a  ▼

**Beta! Optimiere Aufbau...**

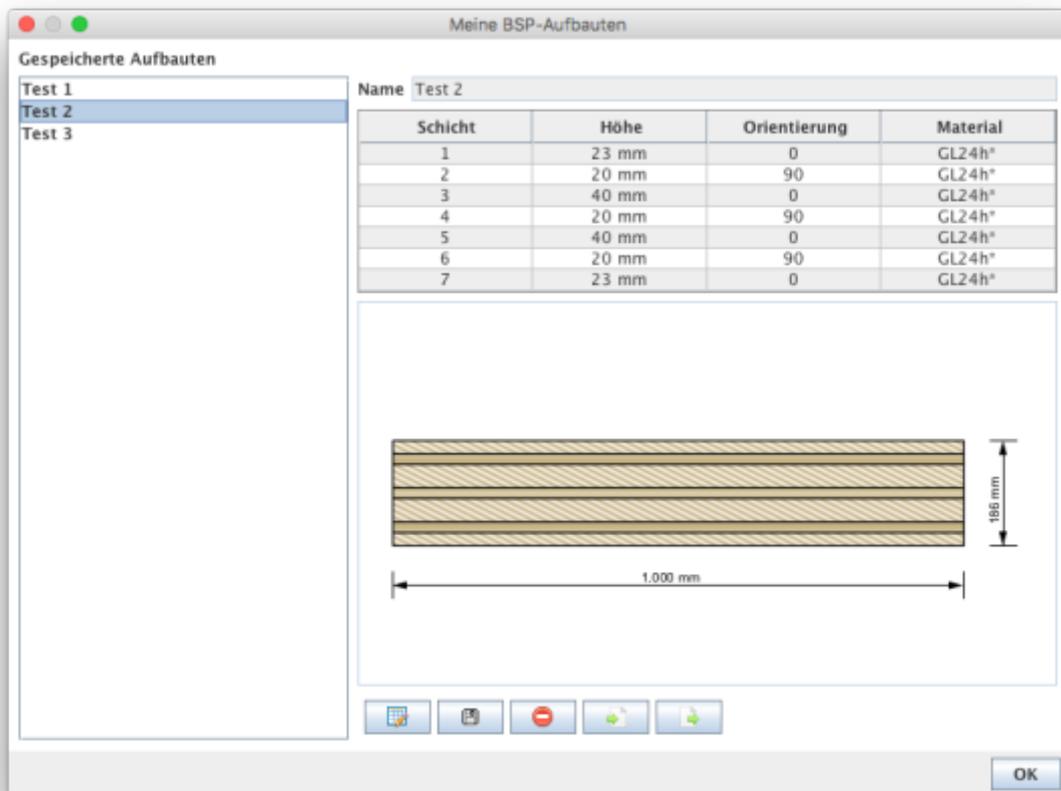
Des Weiteren kann in diesem Bereich auch die Plattenstreifenbreite verändert werden. Die Default-Einstellung beträgt 1 m. Die Höhe (Plattenstärke) errechnet sich automatisch aus den einzelnen Schichten.

Ebenso kann hier das Verhältnis der Schichtstärke zur Brettbreite verändert werden. Die Default-Einstellung beträgt 1:4.

### Meine BSP-Aufbauten

Über den Button  kann der aktuelle Querschnitt in der Bibliothek gespeichert werden und später über die Auswahl "Meine BSP-Aufbauten" wieder aufgerufen werden.

Mit dem Button  kann die Bibliothek angezeigt werden.



- Mit  kommt man in den Bearbeitungsmodus. Derzeit kann nur der Name des abgespeicherten Aufbaus geändert werden.
- Mit  werden die Änderungen gespeichert.
- Mit  kann der in der Seitenleiste ausgewählte Aufbau aus der Bibliothek entfernt werden.
- Mit  können Aufbauten aus einer csv-Datei importiert werden.
- Mit  können die Aufbauten der Bibliothek in eine csv-Datei exportiert werden.

### Syntax der csv-Datei



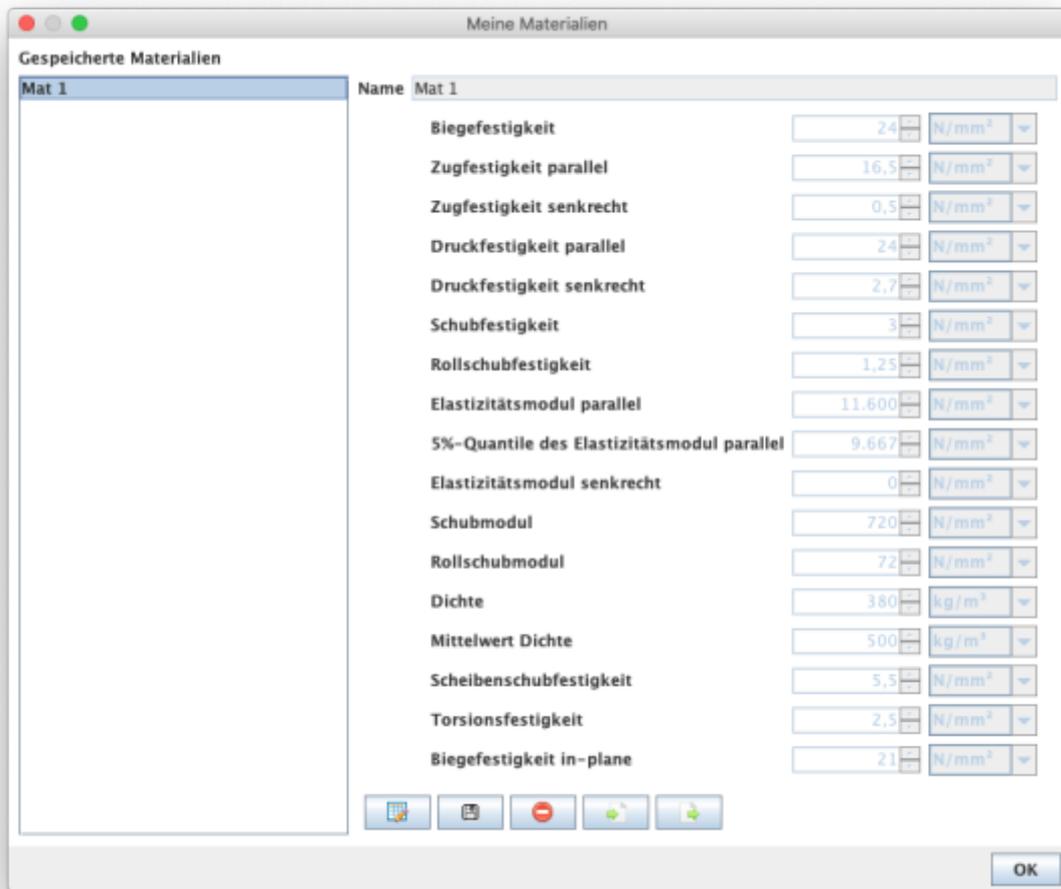
Name;Schichtanzahl  $n$ ;Schichtdicke in [m]  $t_1$  bis  $t_n$ ;Orientierung der einzelnen Schichten  $o_1$  bis  $o_n$  (0 oder 90);Materialname

Beispiel:

Testaufbau;5;0.03;0.02;0.02;0.02;0.03;90;0;90;0;90;GL24h\*

### Meine Materialien

Mit dem Button  kann die Material-Bibliothek angezeigt werden.



- Mit  kommt man in den Bearbeitungsmodus.
- Mit  werden die Änderungen gespeichert.
- Mit  kann das in der Seitenleiste ausgewählte Material aus der Bibliothek entfernt werden.
- Mit  können Materialien aus einer csv-Datei importiert werden.
- Mit  können die Materialien der Bibliothek in eine csv-Datei exportiert werden.

### Syntax für die csv-Datei

1. Zeile: Beschreibung der Parameter
2. Zeile: Einheiten der Parameter
3. Zeile: Wert

Trennzeichen: ";"

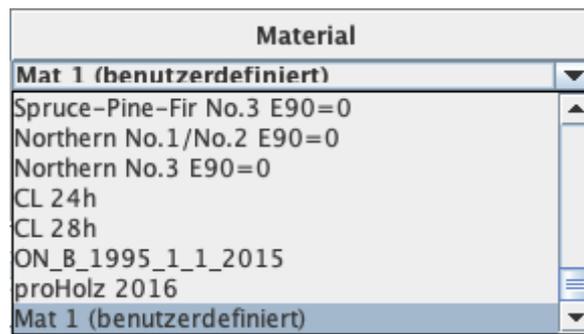


Beispiel:

```
Name;f_m,k;f_t,0,k;f_t,90,k;f_c,k;f_c,90,k;f_v,k;f_r,k;E_0;E_0,05;E_90;G;G_r;rho_k;rho_mean;f_v,k,IP;f_T,k;f_m,k,IP;N/mm2;N/mm2;N/mm2;N/mm2;N/mm2;N/mm2;N/mm2;N/mm2;N/mm2;N/mm2;N/mm2;N/mm2;N/mm2;kg/m3;kg/m3;N/mm2;N/mm2;N/mm2
```

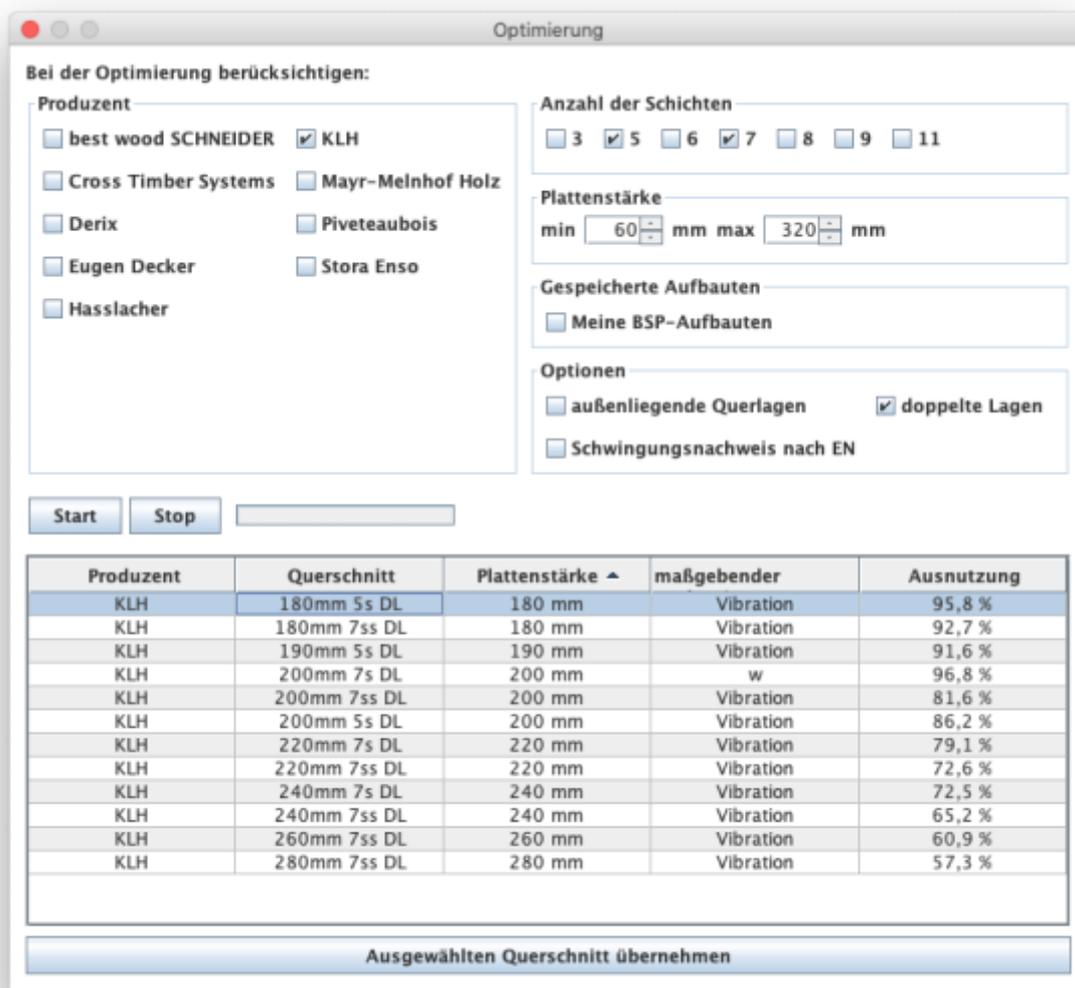
```
Mat 1;24;16.5;0.5;24;2.7;3;1.25;11600;9667;0;720;72;380;500;5.5;2.5;21
```

Die benutzerdefinierten Materialien werden dann in der Material-Auswahlliste angezeigt.



## Aufbauoptimierung

Mit dem Button  kann das Fenster zur Aufbauoptimierung angezeigt werden.



Bei der Optimierung berücksichtigen:

Produzent

- best wood SCHNEIDER
- KLH
- Cross Timber Systems
- Mayr-Melnhof Holz
- Derix
- Piveteaubeis
- Eugen Decker
- Stora Enso
- Hasslacher

Anzahl der Schichten

3  5  6  7  8  9  11

Plattenstärke

min  mm max  mm

Gespeicherte Aufbauten

Meine BSP-Aufbauten

Optionen

außenliegende Querlagen  doppelte Lagen

Schwingungsnachweis nach EN

Start Stop

Produzent	Querschnitt	Plattenstärke	maßgebender	Ausnutzung
KLH	180mm 5s DL	180 mm	Vibration	95,8 %
KLH	180mm 7ss DL	180 mm	Vibration	92,7 %
KLH	190mm 5s DL	190 mm	Vibration	91,6 %
KLH	200mm 7s DL	200 mm	w	96,8 %
KLH	200mm 7ss DL	200 mm	Vibration	81,6 %
KLH	200mm 5s DL	200 mm	Vibration	86,2 %
KLH	220mm 7s DL	220 mm	Vibration	79,1 %
KLH	220mm 7ss DL	220 mm	Vibration	72,6 %
KLH	240mm 7s DL	240 mm	Vibration	72,5 %
KLH	240mm 7ss DL	240 mm	Vibration	65,2 %
KLH	260mm 7ss DL	260 mm	Vibration	60,9 %
KLH	280mm 7ss DL	280 mm	Vibration	57,3 %

Ausgewählten Querschnitt übernehmen

Mit Hilfe dieses Tools können für das gegebene System und die vorliegende Lastsituation die möglichen Aufbauten ermittelt werden. Die Optimierung kann hinsichtlich Produzenten, Anzahl der Schichten oder mittels Grenzen für die Plattenstärke eingeschränkt werden. Des Weiteren können

außenliegende Querlagen oder doppelte Lagen mit einbezogen oder ausgeschlossen werden. Mit der Option "Schwingungsnachweis nach EN" wird das Grunddokument in den Schwingungsnachweis inkludiert oder nicht.

Mit den Buttons "Start" und "Stop" wird die Berechnung gesteuert. Bitte um Geduld, je nach gewählter Parameter kann die Berechnung etwas länger dauern.

Die möglichen Aufbauten werden dann in der Tabelle angezeigt und mit dem Button "Ausgewählten Querschnitt übernehmen" wird dann der selektierte Aufbau ins Hauptfenster übertragen.

Querschnitt · 2015/05/22 10:53

## Plattenabmessungen und Fugenausführung

Die Platte wird durch ihre Dimensionen in x- und y-Richtung beschrieben. Die Länge der Platte ist die Abmessung in x-Richtung und die Breite die in y-Richtung.

**Platte**

Länge  mm

Breite  mm

nicht seitverklebt bzw. Risse in Decklagen zu erwarten

Fugen oder Risse > 1 mm

Neben der Plattenabmessungen geht auch die Fugenausführung in die Berechnung ein. Bezüglich der Fugenausführung ist zu unterscheiden ob die Decklagen

- seitverklebt sind,
- nicht seitverklebt, aber Mann an Mann (ohne planmäßige Fugen) bzw. ob Risse zu erwarten sind und
- ob Fugen oder Risse mit größer 1 mm auftreten können.

## Lastangaben und Bemessungsfaktoren

Hier können die einzuleitende Kraft  $F_{c,90}$  (Bemessungswert) in [N] sowie die Bemessungsfaktoren angegeben werden.

**Einzuleitende Lasten und Bemessungsfaktoren**

$F_{c,90}$   N

$k_{mod}$

$\gamma_M$

## Lastsituation

Die Lastsituation wird durch die Lasteinleitung oben und unten beschrieben. Dabei kann die Lasteinleitung lokal oder kontinuierlich (über gesamte Plattenfläche) erfolgen oder auch keine

Lasteinleitung vorhanden sein.

Bei lokaler Lasteinleitung sind die Abmessungen der Beanspruchungsfläche (Länge in x-Richtung  $l_{1,2}$  und Breite in y-Richtung  $w_{1,2}$ ) sowie die Lage einzugeben. Die Lage wird durch den Abstand des Mittelpunktes der Beanspruchungsfläche zum Koordinatenursprung (Eckpunkt der Platte links unten) beschrieben. Derzeit sind die Mittelpunkte der Beanspruchungsflächen oben und unten gekoppelt und können nicht gegeneinander verschoben werden.

Lasteinleitung oben		Lasteinleitung unten	
<input type="radio"/> keine		<input type="radio"/> keine	
<input type="radio"/> kontinuierlich		<input type="radio"/> kontinuierlich	
<input checked="" type="radio"/> lokal		<input checked="" type="radio"/> lokal	
$l_1$	<input type="text" value="200"/> mm	$l_2$	<input type="text" value="200"/> mm
$w_1$	<input type="text" value="200"/> mm	$w_2$	<input type="text" value="200"/> mm
$e_{l,1}$	<input type="text" value="500"/> mm	$e_{l,2}$	<input type="text" value="500"/> mm
$e_{w,1}$	<input type="text" value="500"/> mm	$e_{w,2}$	<input type="text" value="500"/> mm

## Berechnungsoptionen

In den Berechnungsoptionen können die Lastausbreitungswinkel für Längslagen  $\alpha_0$  und für Querlagen  $\alpha_{90}$  verändert werden sowie bei einseitiger Lasteinleitung kann angegeben werden, in welcher Höhe ( $= k_{ls} \cdot t_{CLT}$ ) die effektive Fläche bestimmt werden soll.

Optionen	
Lastausbreitungswinkel	$\alpha_0$ <input type="text" value="45"/> °
	$\alpha_{90}$ <input type="text" value="15"/> °
Höhenfaktor für einseitige Lasteinleitung $k_{ls}$	<input type="text" value="0,4"/>

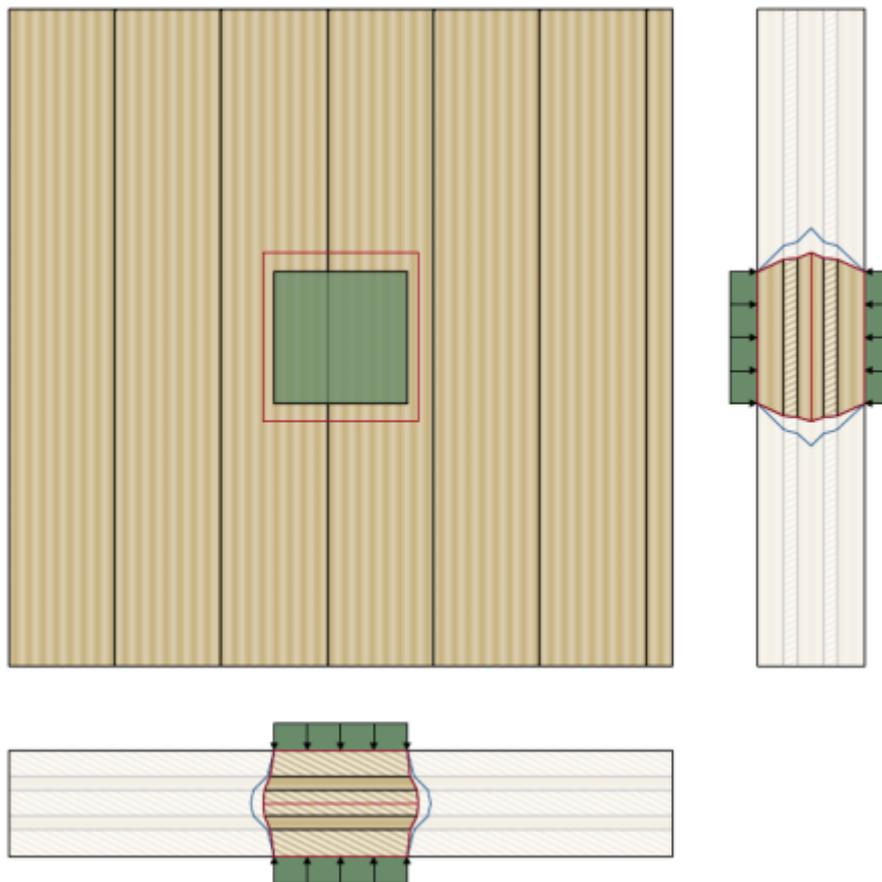
## Ergebnisse und Ausgabe

Die minimale Lasteinleitungsfläche beschreibt die Bezugsfläche, um mit dem Querdruckbeiwert  $k_{c,90}$  auf die effektive Fläche  $A_{ef,max}$  zu kommen. Bei unterschiedlichen Beanspruchungsflächen oben und unten ist es die Überschneidungsfläche der beiden Beanspruchungsflächen. Die effektive Fläche  $A_{ef,max}$  wird durch  $l_{ef}$  und  $w_{ef}$  in der Höhe  $z$  beschrieben.

Die Ausnutzung auf Querdruck wird durch den Ausnutzungsgrad  $\eta_{c,90}$  in [%] angegeben.

minimale Lasteinleitungsfläche	
$A_{c,min}$	40.000 mm <sup>2</sup>
$A_{ef,max}$	59.880 mm <sup>2</sup>
$l_{ef}$	233 mm
$w_{ef}$	257 mm
$z$	80 mm
$k_{c,90}$	1,5
Ausnutzungsgrade	
Querdruck $\eta_{c,90}$	77,31 %

In der folgenden Skizze wird der Verlauf der effektiven Fläche  $A_{ef,max}$  über die Querschnittshöhe (rote Linie) sowie der Verlauf der angenommenen Lastausbreitung (blaue Linie) angezeigt.



## Implementierte Berechnungsverfahren

[Querdruck - Nachweis](#)

[Modell zur Berechnung der Querdruckbeiwerte](#)

From:  
<https://www.bspwiki.at/> - **BSP Wiki**

Permanent link:  
[https://www.bspwiki.at/doku.php?id=clt:hotspot:software:cltdesigner:manual:modul\\_compression\\_perpendicular\\_to\\_grain](https://www.bspwiki.at/doku.php?id=clt:hotspot:software:cltdesigner:manual:modul_compression_perpendicular_to_grain)

Last update: **2018/11/27 10:05**

