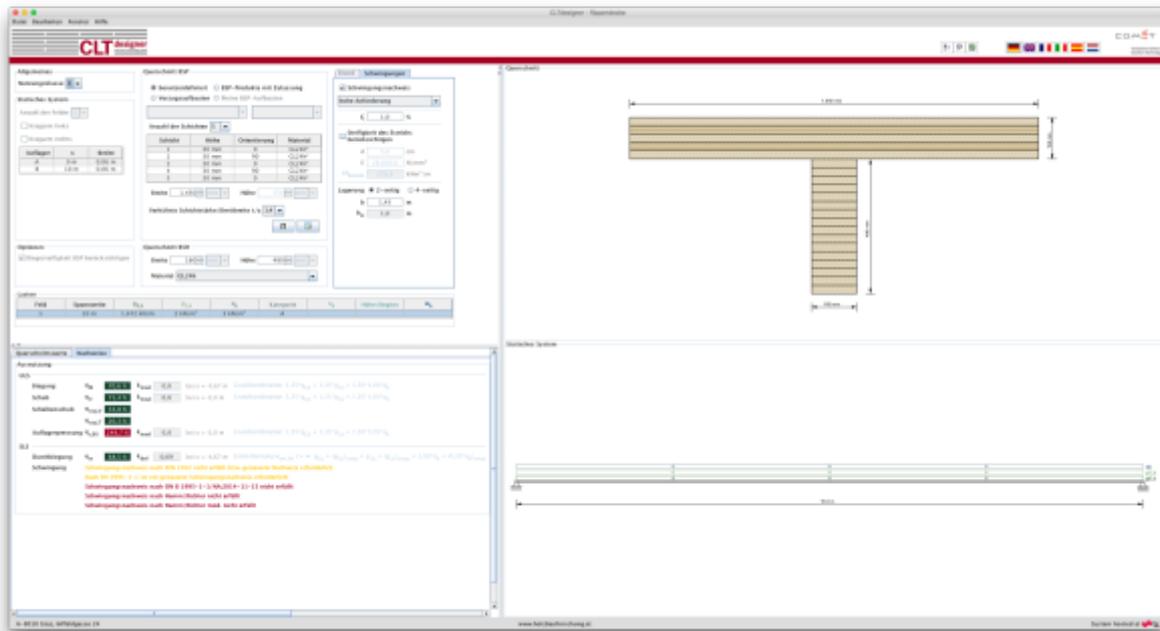


# Modul "Rippendecke"



## Eingabedaten

Die Eingabe gliedert sich in:

- allgemeine Angaben zum Projekt bzw. zum betrachteten Bauteil
- Definition des statischen Systems
- Definition des Querschnittes
- Lastangaben
- Angabe der Schwingungsparameter
- Berechnungsoptionen

## Allgemeines

Im Bereich Allgemeines kann die Nutzungsklasse festgelegt werden. Brettsper Holz-Elemente sind für die Nutzungsklassen 1 und 2 zugelassen.

- Nutzungsklasse 1: entspricht i.A. einer üblichen Wohnraumnutzung
- Nutzungsklasse 2: wird i.A. bei überdachten, offenen Bauwerken verwendet



Allgemeines · 2015/05/22 10:53

## Statisches System

In der vorliegenden Version können nur Einfeldträger berechnet werden. In diesem Eingabebereich werden die Auflagerbreiten festgelegt. Über die x-Werte in der Tabelle kann auch die Spannweite verändert werden.

**Statisches System**

Anzahl der Felder  ▼

Kragarm links

Kragarm rechts

Auflager	x	Breite
A	0 m	0,06 m
B	10 m	0,06 m

## Querschnitt

Die Eingabe des BSP-Querschnitts (Plattenquerschnitt) erfolgt wie bei den anderen Modulen.

### [Beschreibung einblenden](#)

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! Optimierte Aufbau...**

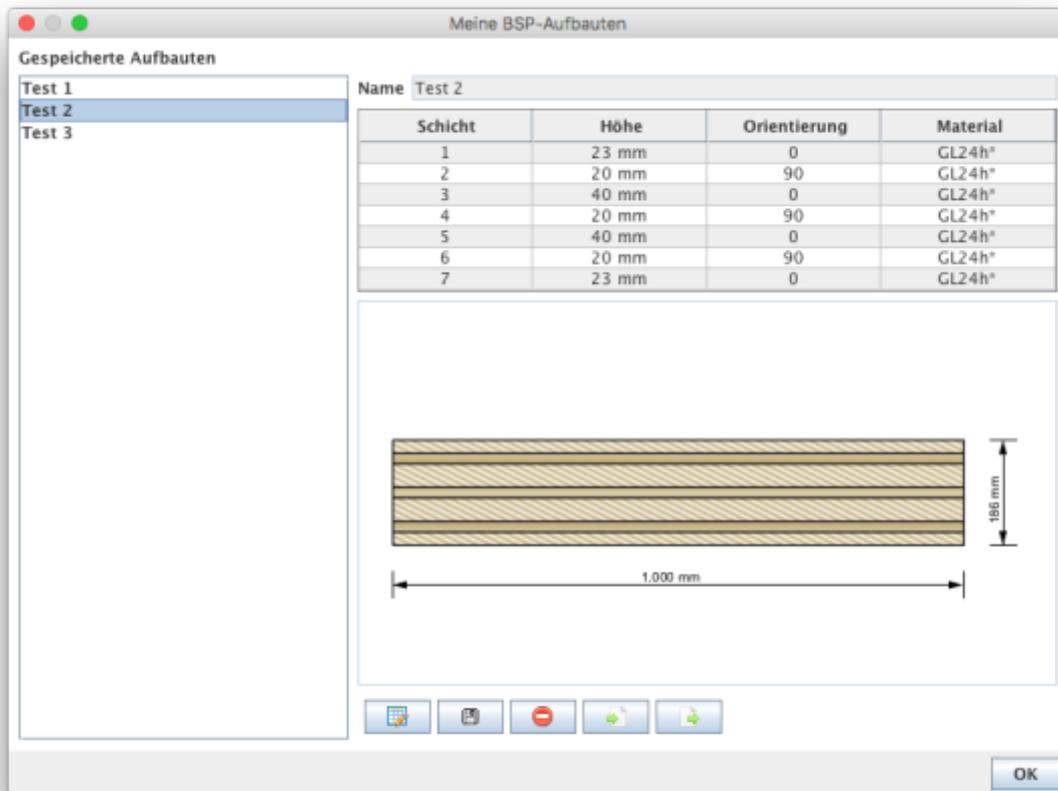
Des Weiteren kann in diesem Bereich auch die Plattenstreifenbreite verändert werden. Die Default-Einstellung beträgt 1 m. Die Höhe (Plattenstärke) errechnet sich automatisch aus den einzelnen Schichten.

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



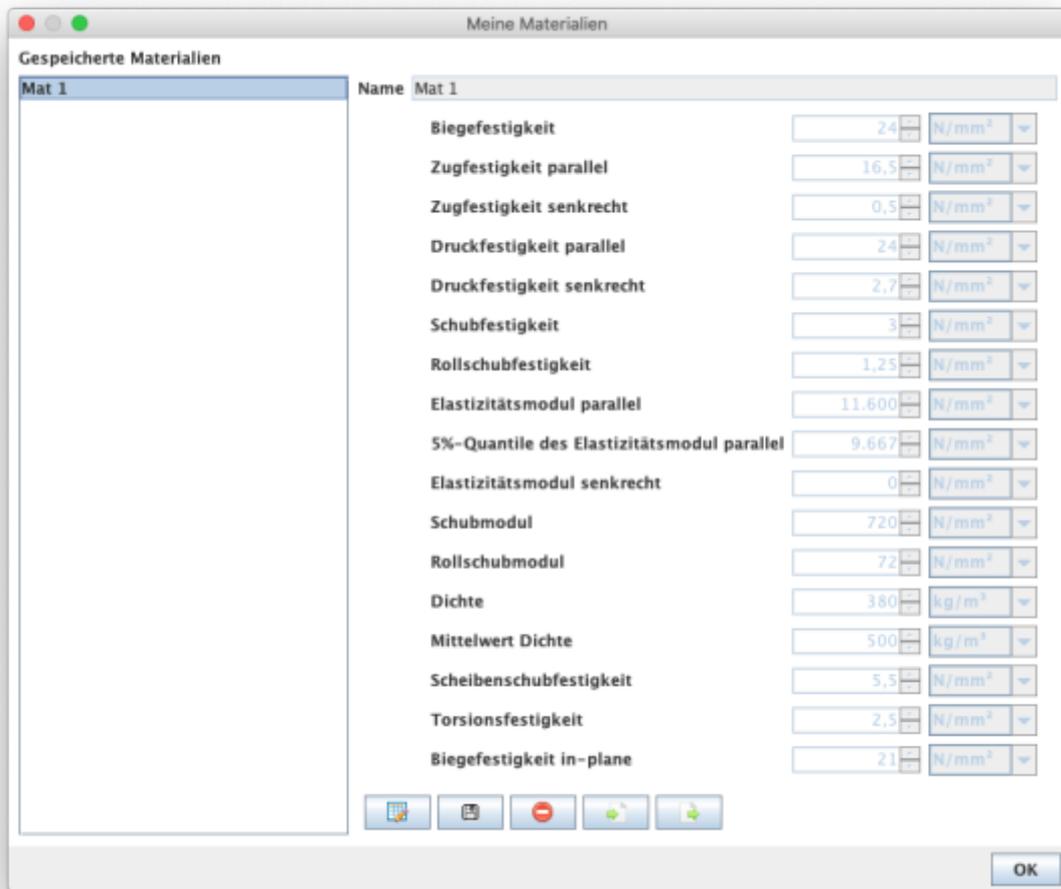
Name;Schichtanzahl  $n$ ;Schichtdicke in [m]  $t_1$  bis  $t_n$ ;Orientierung der einzelnen Schichten  $o_1$  bis  $o_n$  (0 oder 90);Materialname

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

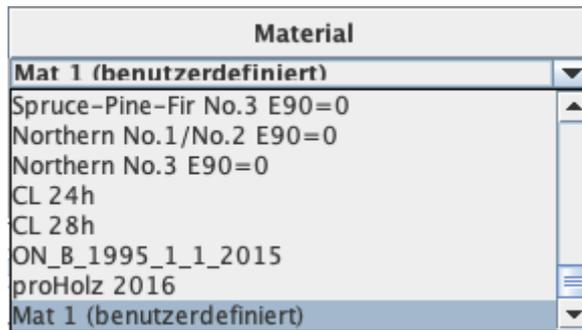
1. Zeile: Beschreibung der Parameter
  2. Zeile: Einheiten der Parameter
  3. Zeile: Wert
- Trennzeichen: ";"



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
- Piveteaubois
- 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

Die Definition des Rippenquerschnittes (Rechteckquerschnitt aus BSH oder Vollholz) erfolgt über die Eingabe der Höhe und Breite der Rippe sowie Auswahl des Materials.

Querschnitt BSH

Breite   Höhe

Material

## Lasten

Die Eingabe der Lasten erfolgt wie beim Modul BSP-Platte 1D - Durchlaufträger, jedoch beschränkt auf Gleichlasten.

### [Beschreibung einblenden](#)

Die Lasten sind unterteilt in Eigengewicht der Platte ( $g_{0,k}$ ), ständige Lasten ( $g_{1,k}$ ), Nutzlast ( $q_k$ ), Schneelast ( $s_k$ ) und Windlast ( $w_k$ ). Diese Unterteilung ist notwendig, um die Lastfallkombinationen automatisch durchführen zu können.

Das Eigengewicht der Platte wird automatisch berechnet. Die Berechnungsmethode kann in den Einstellungen verändert werden. Defaulteinstellung dafür ist die Berechnung nach ON B 1991-1-1. Hier wird mit einer Wichte von  $5,5 \text{ kN/m}^3$  gerechnet. Weitere Möglichkeiten sind:

- Berechnung mit dem Mittelwert der Dichte des ausgewählten Materials
- Berechnung mit benutzerdefinierte Dichte

Bei Eingabe der Nutzlast ist ebenso eine Kategorie auszuwählen:

- A: Wohnflächen
- B: Büroflächen
- C: Flächen mit Personenansammlungen (außer Kategorie A, B und D)
- D: Verkaufsflächen
- E: Lagerflächen
- F: Parkhäuser für leichte Fahrzeuge
- G: Parkhäuser
- H: Dachkonstruktionen

Bei der Eingabe der Schneelast ist eine Höhen- bzw. Länderangabe erforderlich:

- < 1000 m
- > 1000 m
- FIN, IS, N, S

In der Tabelle für die Gleichlasten können auch die Spannweiten der einzelnen Felder verändert werden.

Einzellasten können in der zweiten Tabelle eingegeben werden. Die Lage der Lasten kann entweder über die feldweise lokalen oder die globalen x-Koordinaten definiert werden.

Lasten

Feld	Spannweite	$g_{0,k}$	$g_{1,k}$	$q_k$	Kategorie	$s_k$	Höhe/Region	$w_k$
1	3,5 m	0,55 kN/m	0,58 kN/m <sup>2</sup>	1,2 kN/m <sup>2</sup>	A			
2	4 m	0,55 kN/m	0,58 kN/m <sup>2</sup>	1,2 kN/m <sup>2</sup>	A			
3	4,25 m	0,55 kN/m	0,58 kN/m <sup>2</sup>	1,2 kN/m <sup>2</sup>	A			

Feld	$x_{global}$	$x_{lokal}$	$G_{1,k}$	$Q_k$	Kategorie	$s_k$	Höhe/Region	$w_k$
------	--------------	-------------	-----------	-------	-----------	-------	-------------	-------

+ -

Lasten · 2015/05/22 10:53

## Brand

In diesem Modul ist derzeit keine Brandbemessung möglich.

## Schwingungen

Die Auswahl, ob ein Schwingungsnachweis durchgeführt werden soll, erfolgt in der Karteikarte „Schwingungen“.

Brand
Schwingungen

**Schwingungsnachweis**

normale Anforderung ▼

---

$\zeta$   %

---

**Steifigkeit des Estrichs berücksichtigen**

$d$   cm

$E$   N/mm<sup>2</sup>

$EI_{\text{Estrich}}$   kNm<sup>2</sup>/m

---

**Lagerung**  2-seitig  4-seitig

$b$   m

$b_w$   m

Für den Schwingungsnachweis sind folgende Angaben von Bedeutung:

- Hohe oder normale Anforderung? Diese Auswahl hat Einfluss auf die Grenzwerte.
- Modaler Dämpfungsgrad
- Berücksichtigung der Estrichsteifigkeit
  - Estrichstärke
  - Elastizitätsmodul des Estrichs
- Lagerung (2-seitig oder 4-seitig)
- Raumbreite  $b$  quer zur Spannrichtung

Für den gewählten Querschnitt wird die wirksame Breite  $b_w$  für das Steifigkeitskriterium angegeben.

[Schwingungen](#) · 2015/05/22 10:53

## Ergebnisse und Ausgabe

### Querschnittswerte

Im oberen Bereich der Karteikarte "Querschnittswerte" werden die Steifigkeiten der BSP-Platte, des BSH-Trägers sowie der Schubfeder, welche als Eingangsparameter für die Ermittlung der mitwirkenden Breite dienen, angezeigt.

#### Steifigkeiten der BSP-Platte

$c_x$    $c_y$    $c_{xy}$    $K_{CLT}$

#### Steifigkeiten des BSH-Trägers

$EA$    $EI$

#### Steifigkeit der Schubfeder

$k$

Darunter können die mitwirkende Breite, der Schwerpunkt sowie die Biege- und Schubsteifigkeit des Rippenquerschnitts im Auflager- und Feldbereich abgerufen werden.

Auflagerbereich
Feldbereich

**Mitwirkende Breite**  
 $b_{ef}$

**Schwerpunkt des Plattenbalkens**  
 $e$    $e_{BSP}$    $e_{BSH}$

**Biegesteifigkeit**  
 $(EI)_{y,ef}$

**Schubsteifigkeit**  
 $\kappa$    $\Sigma G_i A_i$    $(GA)_{ef}$

## Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Zusammenfassung der Ergebnisse ist analog zum Modul "BSP-Platte 1D - Durchlaufträger".

[Beschreibung einblenden](#)

Eine Zusammenfassung der Nachweise kann in der Karteikarte „Nachweise“ abgerufen werden. Dort werden die Ausnutzungsgrade der einzelnen Grenzzustände angegeben und farblich gekennzeichnet, ob der jeweilige Nachweis erfüllt (grün), nicht erfüllt (rot) oder ein genauere Nachweis erforderlich (gelb) ist. Ebenso werden die Stellen der maximalen Ausnutzung und die maßgebende Kombination angegeben.

Querschnittswerte
Nachweise
Details

**Ausnutzung**

**ULS**

Biegung	$\eta_M$	26,1 %	$k_{mod}$	0,8	bei $x = 12,0$ m Grundkombination: $1,35 \cdot q_{0,k} + 1,35 \cdot q_{1,k} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot q_k$
Schub	$\eta_V$	12,5 %	$k_{mod}$	0,8	bei $x = 12,0$ m Grundkombination: $1,35 \cdot q_{0,k} + 1,35 \cdot q_{1,k} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot q_k$
Auflagerpressung	$\eta_{c,sp}$	11,3 %	$k_{mod}$	0,8	bei $x = 12,0$ m Grundkombination: $1,35 \cdot q_{0,k} + 1,35 \cdot q_{1,k} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot q_k$

**SLS**

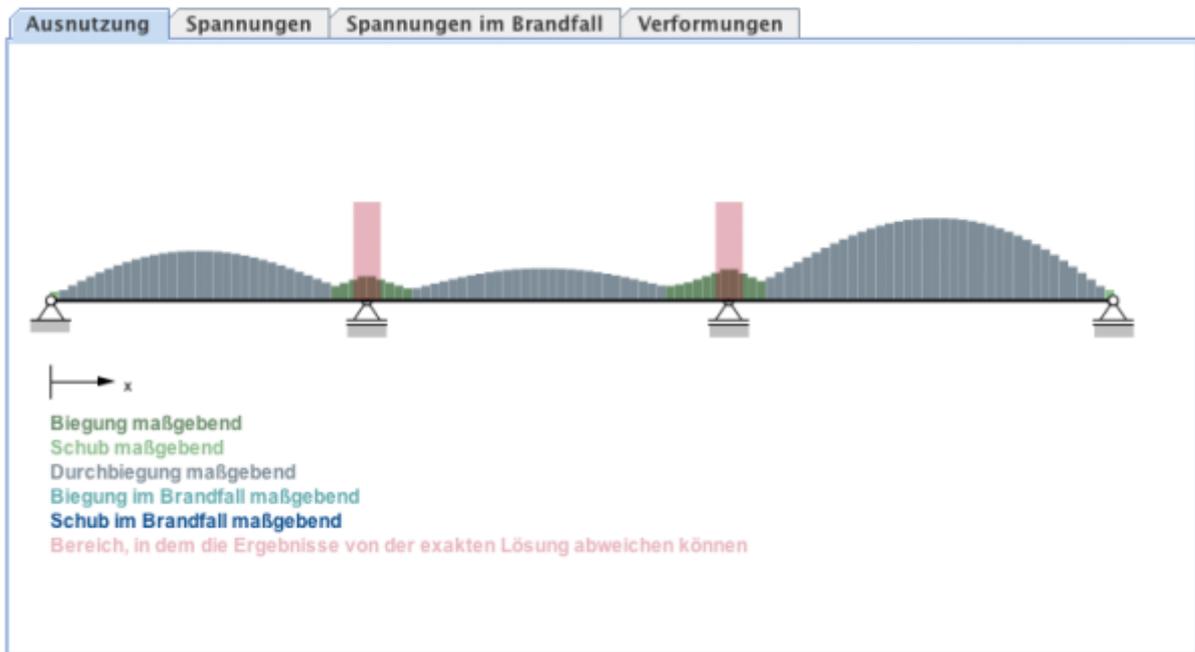
Durchbiegung	$\eta_w$	45,3 %	$k_{def}$	0,85	bei $x = 9,5$ m Endverformung $w_{net,flk} = w_{net,flk} = 1,00 \cdot q_{0,k} + 1,00 \cdot q_{1,k} + 1,00 \cdot 1,00 \cdot q_k + 1,00 \cdot 0,30 \cdot q_k$
Schwingung	Schwingungsnachweis nach DIN 1052 erfüllt Nach ON EN 1995-1-1 ist ein genauere Schwingungsnachweis erforderlich! Nach ON B 1995-1-1:2009 (NA) ist ein genauere Schwingungsnachweis erforderlich!				

**Ausnutzung im Brandfall**

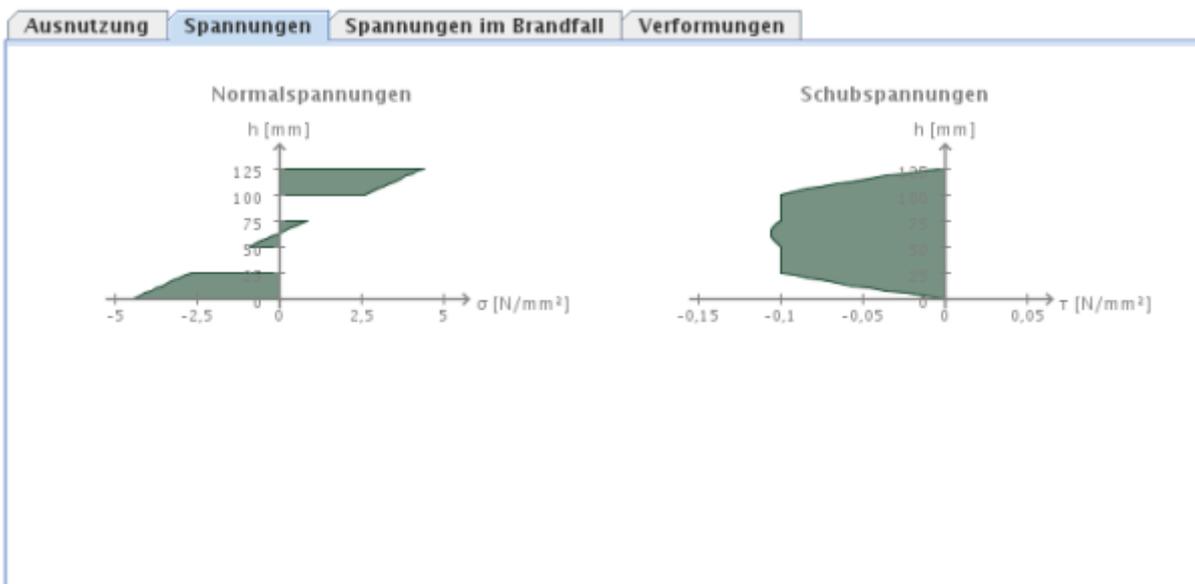
**ULS**

Biegung	$\eta_{M,fl}$	131,1 %	$k_{mod}$	1,0	bei $x = 12,0$ m außergewöhnliche Kombination: $1,00 \cdot q_{0,k} + 1,00 \cdot q_{1,k} + 1,00 \cdot 0,30 \cdot q_k$
Schub	$\eta_{V,fl}$	8,4 %	$k_{mod}$	1,0	bei $x = 12,0$ m außergewöhnliche Kombination: $1,00 \cdot q_{0,k} + 1,00 \cdot q_{1,k} + 1,00 \cdot 0,30 \cdot q_k$

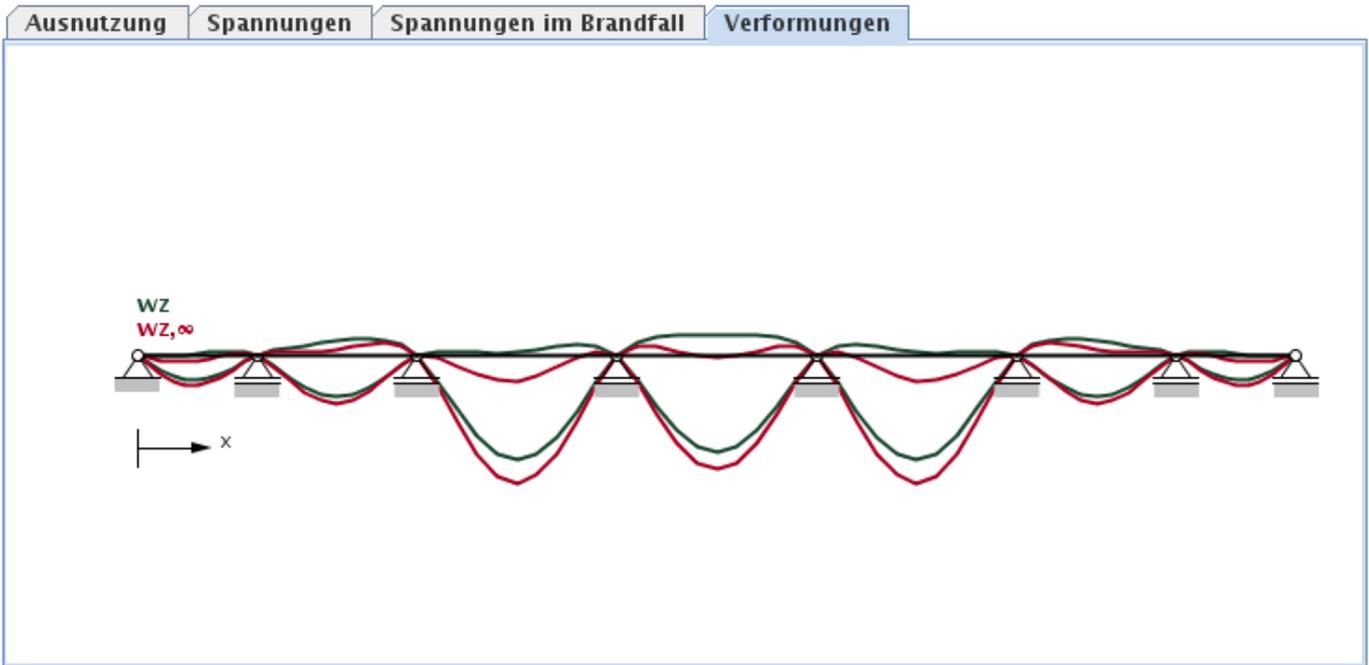
In der Karteikarte „Ausnutzung“ ist der Verlauf der maßgebenden Ausnutzungsgrade über den Träger dargestellt. Hier wird auch der Bereich markiert, in dem die Ergebnisse von der exakten Lösung abweichen können.



In der Karteikarte „Spannungen“ werden die maßgebenden Spannungen aus dem ULS-Nachweis dargestellt. Für den Fall, dass eine Brandbemessung durchgeführt wurde, werden die dort maßgebenden Spannungen in der Kartei „Spannungen im Brandfall“ dargestellt.



In der Karteikarte „Verformungen“ werden das verformte System bzw. die Einhüllende aus einer minimalen und maximalen Verformung aus der zugrundeliegenden maßgebenden SLS-Kombination dargestellt.



Zusammenfassung der Ergebnisse · 2015/05/22 10:53

Unterschiede zeigen sich jedoch für ULS - Schub, da für die BSP-Platte einer Rippendecke auch der Nachweis für Schub bei Belastung in der Ebene (Scheibenschub) zu führen ist.

Ausnutzung					
<b>ULS</b>					
Biegung	$\eta_M$	71 %	$k_{mod}$	0,8	bei x = 5,0 m Grundkombination: $1,35 \cdot g_{0,k} + 1,35 \cdot g_{1,k} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot q_k$
Schub	$\eta_V$	71,4 %	$k_{mod}$	0,8	bei x = 10,0 m Grundkombination: $1,35 \cdot g_{0,k} + 1,35 \cdot g_{1,k} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot q_k$
Scheibenschub	$\eta_{nxy,V}$	33,8 %			
	$\eta_{nxy,T}$	20,3 %			
Auflagerpressung	$\eta_{c90}$	99,9 %	$k_{mod}$	0,8	bei x = 10,0 m Grundkombination: $1,35 \cdot g_{0,k} + 1,35 \cdot g_{1,k} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot q_k$
<b>SLS</b>					
Durchbiegung	$\eta_w$	56,9 %	$k_{def}$	0,69	bei x = 5,0 m Anfangsverformung $w_{inst} t = 0: g_{0,k} + g_{1,k} + 1,00 \cdot q_k$
Schwingung	Schwingungsnachweis nach DIN 1052 nicht erfüllt bzw. genauerer Nachweis erforderlich Nach EN 1995-1-1 ist ein genauerer Schwingungsnachweis erforderlich! Schwingungsnachweis nach ON B 1995-1-1/NA:2014-11-15 erfüllt Schwingungsnachweis nach Hamm/Richter nicht erfüllt Schwingungsnachweis nach Hamm/Richter mod. nicht erfüllt				

## Implementierte Berechnungsverfahren

Mitwirkende Breite bei Plattenbalken aus BSH und BSP

Beispiel zur mitwirkenden Breite bei Plattenbalken aus BSH und BSP

From:

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

Permanent link:

[https://www.bspwiki.at/doku.php?id=clt:hotspot:software:cltdesigner:manual:modul\\_tbeam](https://www.bspwiki.at/doku.php?id=clt:hotspot:software:cltdesigner:manual:modul_tbeam)

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

