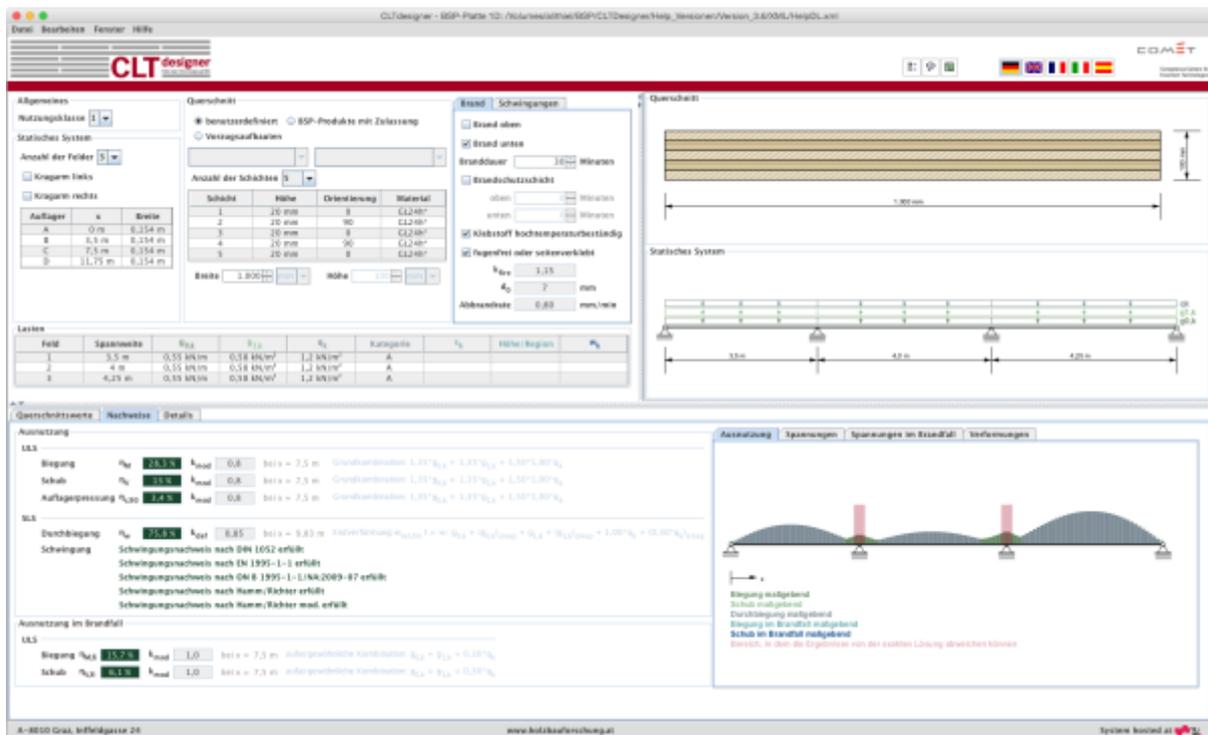


Modul "BSP-Platte 1D - Durchlaufträger"

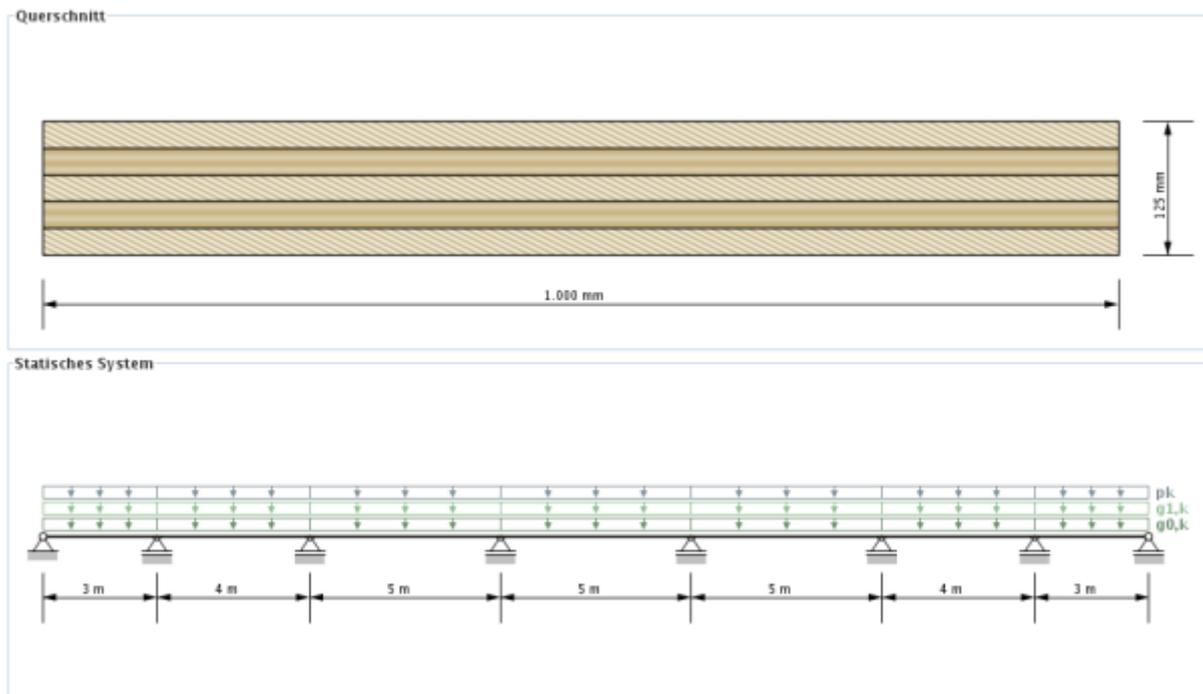


Eingabedaten

Die Eingabe gliedert sich in:

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

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



Allgemeines

Im Bereich Allgemeines kann die Nutzungsklasse festgelegt werden. Brettsperrholz-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

Nutzungsklasse

Statisches System

In der vorliegenden Version kann ein Durchlaufträger mit maximal 7 Feldern inklusive Kragarm links und rechts erstellt werden. Des Weiteren werden in diesem Eingabebereich die Auflagerbreiten festgelegt. Die Spannweiten der Felder (siehe auch [Tabelle zur Eingabe der Lasten](#)) können in der Tabelle über die x-Werte eingestellt werden.

Statisches System

Anzahl der Felder

Kragarm links

Kragarm rechts

Auflager	x	Breite
A	0 m	0,06 m
B	3 m	0,06 m
C	7 m	0,06 m
D	12 m	0,06 m
E	17 m	0,06 m
F	22 m	0,06 m
G	26 m	0,06 m
H	29 m	0,06 m

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...

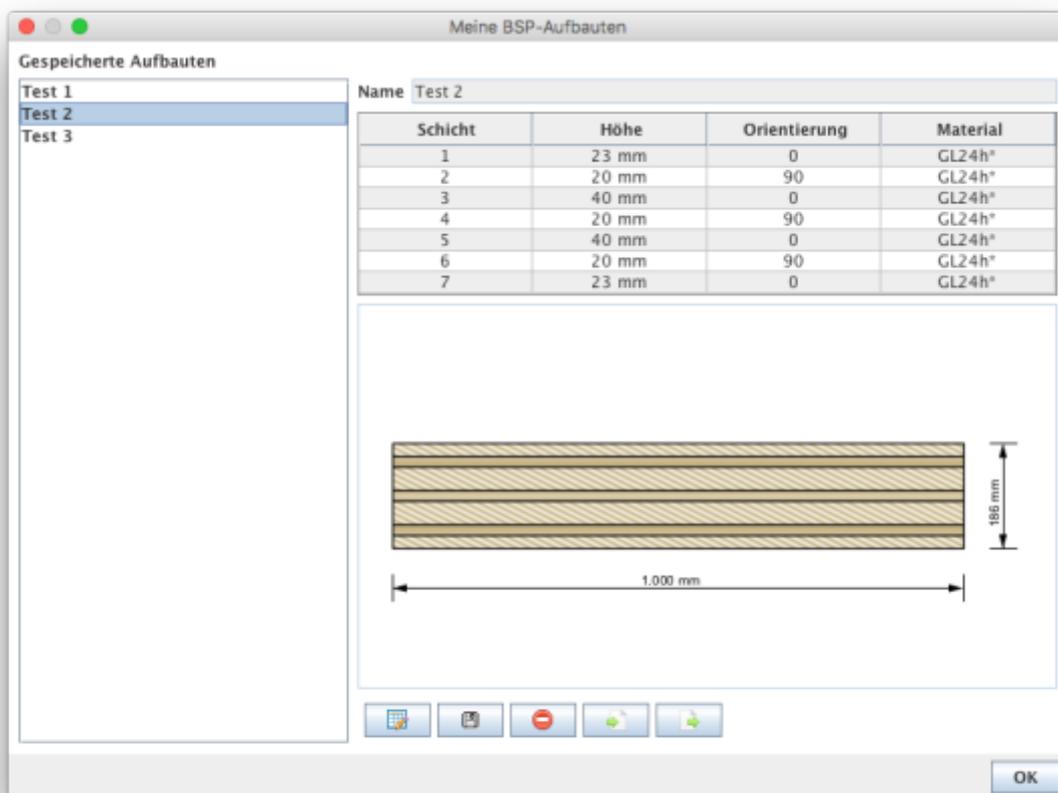
Des Weiteren kann in diesem Bereich auch die Plattenstreifenbreite verändert werden. Die Default-Einstellung beträgt 1 m. Die Höhe (Plattenstärke) errechnet sich automatisch aus den einzelnen Schichten.

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



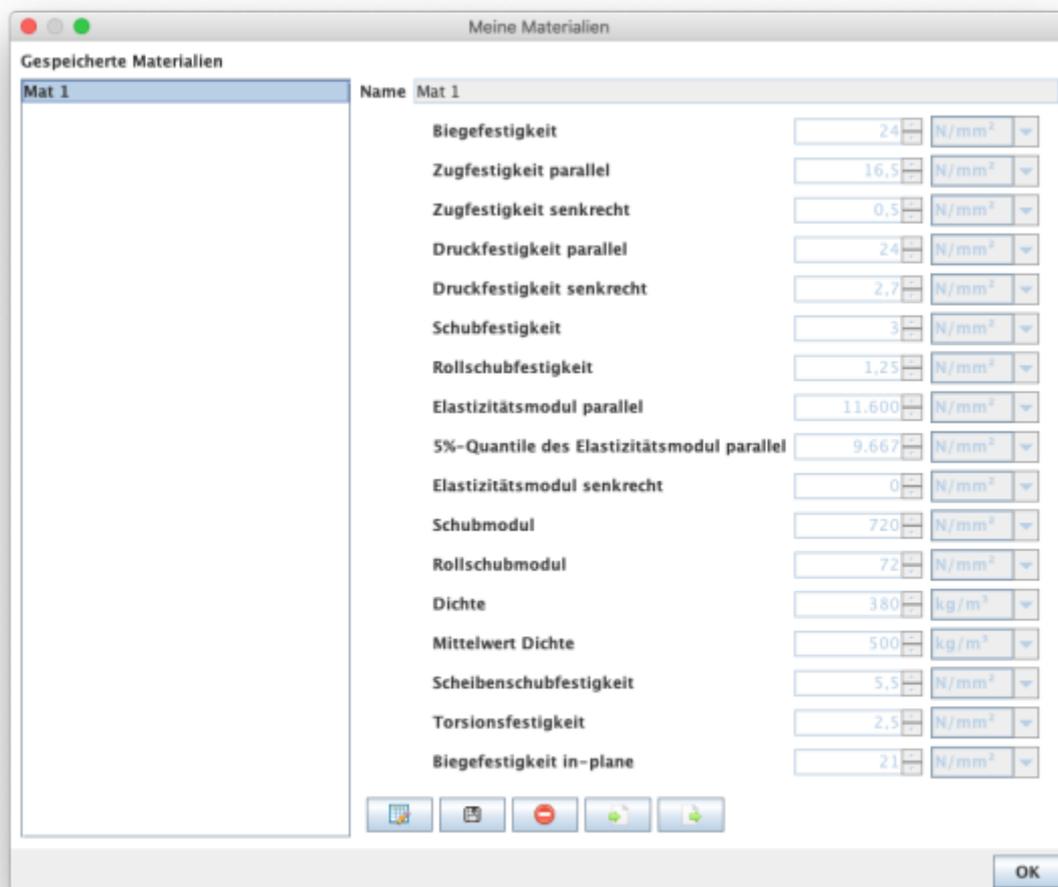
Name;Schichtanzahl n ;Schichtdicke in [m] t_1 bis t_n ;Orientierung der einzelnen Schichten o_1 bis o_n (0 oder 90);Materialname

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

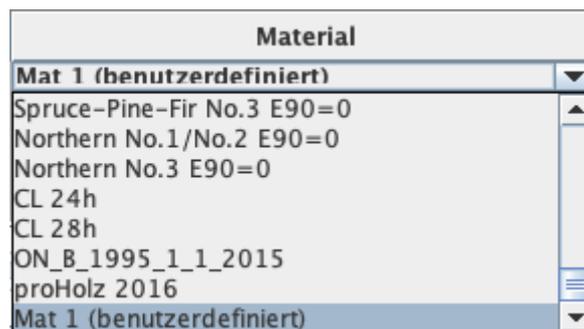
1. Zeile: Beschreibung der Parameter
 2. Zeile: Einheiten der Parameter
 3. Zeile: Wert
- Trennzeichen: ";"



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.

Optimierung

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.

Lasten

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 kN/m³ 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 ²	1,2 kN/m ²	A			
2	4 m	0,55 kN/m	0,58 kN/m ²	1,2 kN/m ²	A			
3	4,25 m	0,55 kN/m	0,58 kN/m ²	1,2 kN/m ²	A			

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

+ -

Brand

In der Karteikarte „Brand“ kann durch die Auswahl Brand oben und/oder Brand unten festgelegt werden, ob eine Brandbemessung erforderlich ist. Die Angabe der Branddauer erfolgt in Minuten und kann durch Drücken der Pfeile in 30-Minuten-Schritten oder durch Eingabe einer Minutenanzahl zwischen 0 und 240 geändert werden. Die Festlegung, ob ein Brandschutzsystem vorhanden ist, oder nicht, erfolgt über das Anhängen der Option "Brandschutzsystem". Des Weiteren ist die Lage ("oben" und/oder "unten") zu deklarieren und die Parameter t_{ch} , t_r , k_2 und k_3 anzugeben. Für den Fall, dass die Versagenszeit der Brandschutzbekleidung gleich der Zeitdauer bis zum Beginn des Abbrandes des geschützten Bauteils ist, ist die Option " $t_r = t_{ch}$ " anzuhaken.

Brand
Schwingungen

Brand oben

Brand unten

Branddauer Minuten

Brandschutzsystem

unten

t_{ch} Minuten

t_f Minuten $t_f = t_{ch}$

k_2

k_3

Klebstoff hochtemperaturbeständig

abfallende Schichten berücksichtigen

fugenfrei oder seitenverklebt

k_{fire}

d_0 mm

Abbrandrate mm/min

Im Fall eines benutzerdefinierten Querschnittes kann auch festgelegt werden, ob die Elemente mit einem hochtemperaturbeständigen Klebstoff verarbeitet sind und ob die einzelnen Schichten fugenfrei angeordnet bzw. seitenverklebt sind. Für die Auswahl der BSP-Produkte werden diese beiden Werte automatisch gesetzt und können auch nicht verändert werden.

Einige Produzenten bieten BSP-Elemente mit unterschiedlichen Klebstoffen an, daher ist bei diesen auch anstatt der Auswahl "Klebstoff hochtemperaturbeständig" die Auswahl der Klebstoffe möglich.

Klebstoff PUR MUF

Die Werte k_{fire} (Umrechnungsfaktor 20%-Fraktile) und d_0 (Schichtdicke zur Berücksichtigung des Einflusses der Temperatureinwirkung) sind fix gesetzte Werte und somit nicht veränderbar. Die Abbrandrate ist abhängig von der Option fugenfrei oder seitenverklebt. Bei einem benutzerdefinierten Querschnitt kann dieser Wert aber geändert werden.

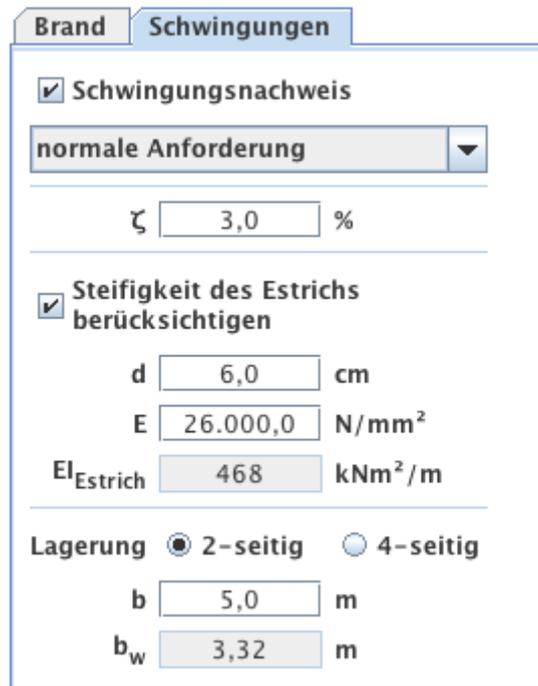
In manchen Zulassungen oder Bemessungsvorschlägen kommt es auch vor, dass ab der 2. Schicht mit einer anderen Abbrandrate gerechnet wird. Dies wird dann wie folgt angezeigt:

Abbrandrate
ab 2. Schicht mm/min

Schwingungen

Die Auswahl, ob ein Schwingungsnachweis durchgeführt werden soll, erfolgt in der Karteikarte

„Schwingungen“.



Brand **Schwingungen**

Schwingungsnachweis

normale Anforderung ▼

ζ 3,0 %

Steifigkeit des Estrichs berücksichtigen

d 6,0 cm

E 26.000,0 N/mm²

EI_{Estrich} 468 kNm²/m

Lagerung 2-seitig 4-seitig

b 5,0 m

b_w 3,32 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

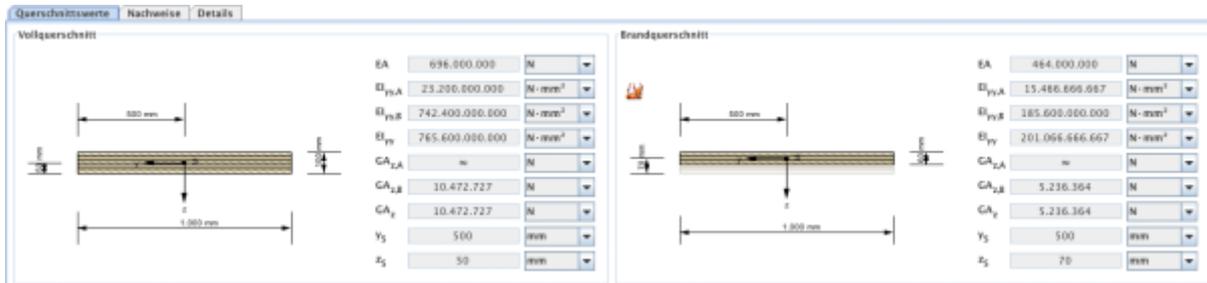
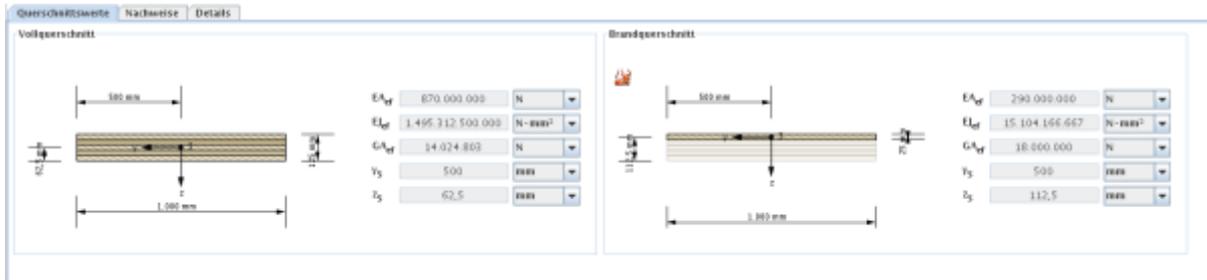
Für den gewählten Querschnitt wird die wirksame Breite b_w für das Steifigkeitskriterium angegeben.

Ergebnisse und Ausgabe

Aus den eingegebenen Lasten werden automatisch die Lastfallkombinationen erstellt. Die jeweiligen k_{mod} - und k_{def} -Werte können aufgrund der Klassifizierung der Lasten automatisch ermittelt werden.

Querschnittswerte

In der Karteikarte „Querschnittswerte“ können die effektiven Steifigkeiten (abhängig von der gewählten Berechnungsmethode) und die Lage des Schwerpunkts für den Vollquerschnitt und im Falle einer Brandbemessung auch für den Brandquerschnitt abgerufen werden.

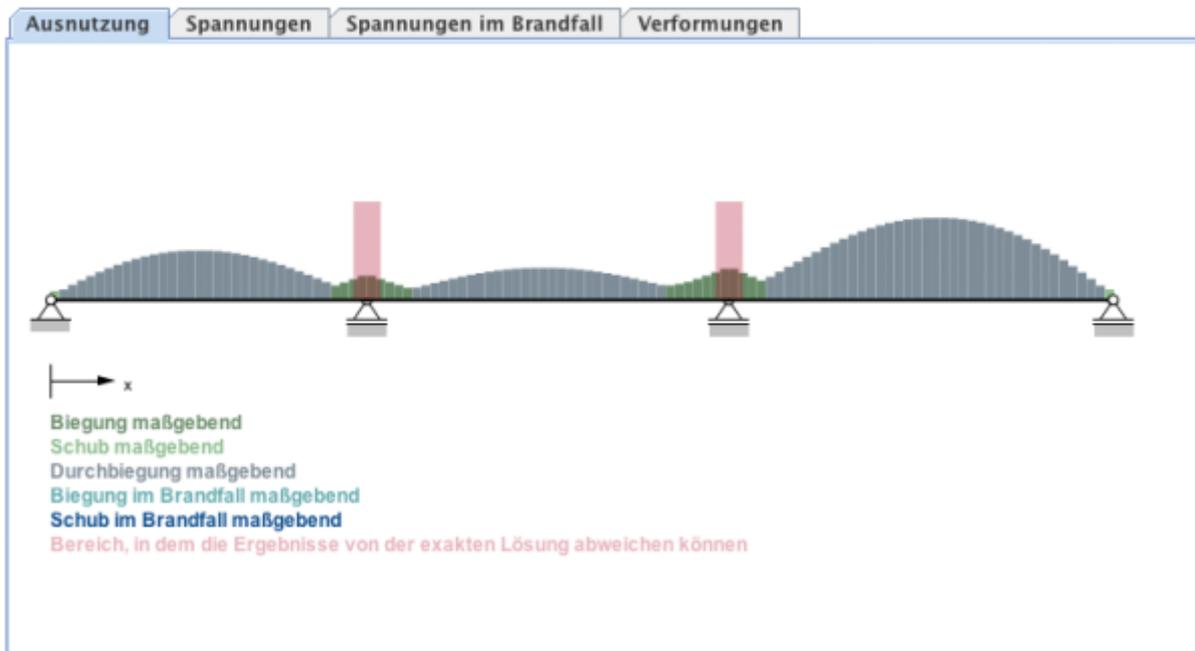


Zusammenfassung der Ergebnisse

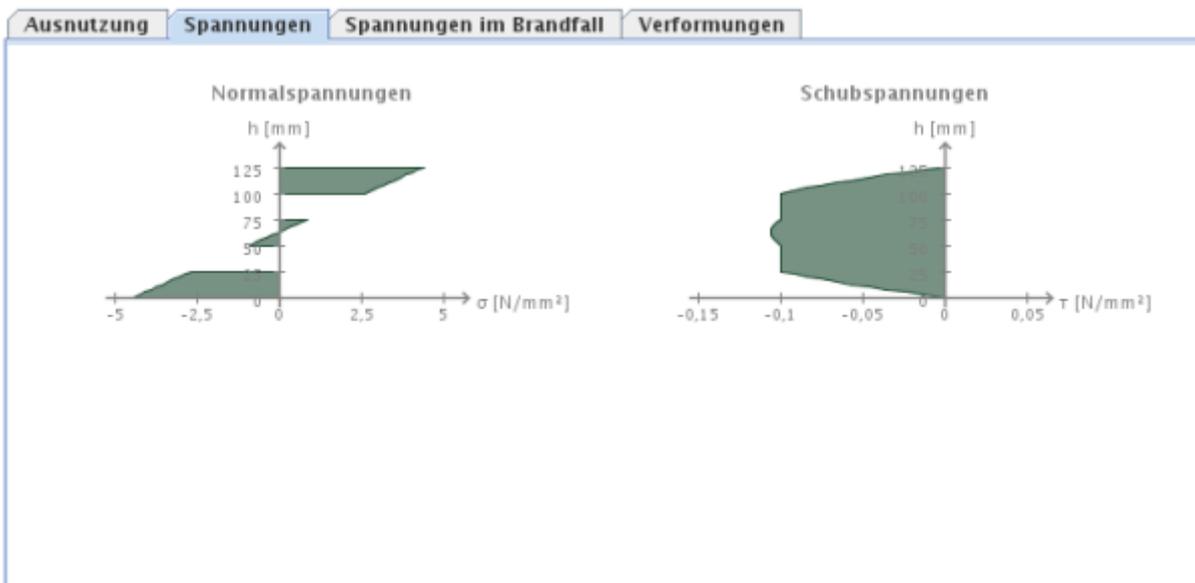
Eine Zusammenfassung der Nachweise kann in der Karteikarte „Nachweise“ abgerufen werden. Dort werden die Ausnutzungsgrade der einzelnen Grenzzustände angegeben und farblich gekennzeichnet, ob der jeweilige Nachweis erfüllt (grün), nicht erfüllt (rot) oder ein genauere Nachweis erforderlich (gelb) ist.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



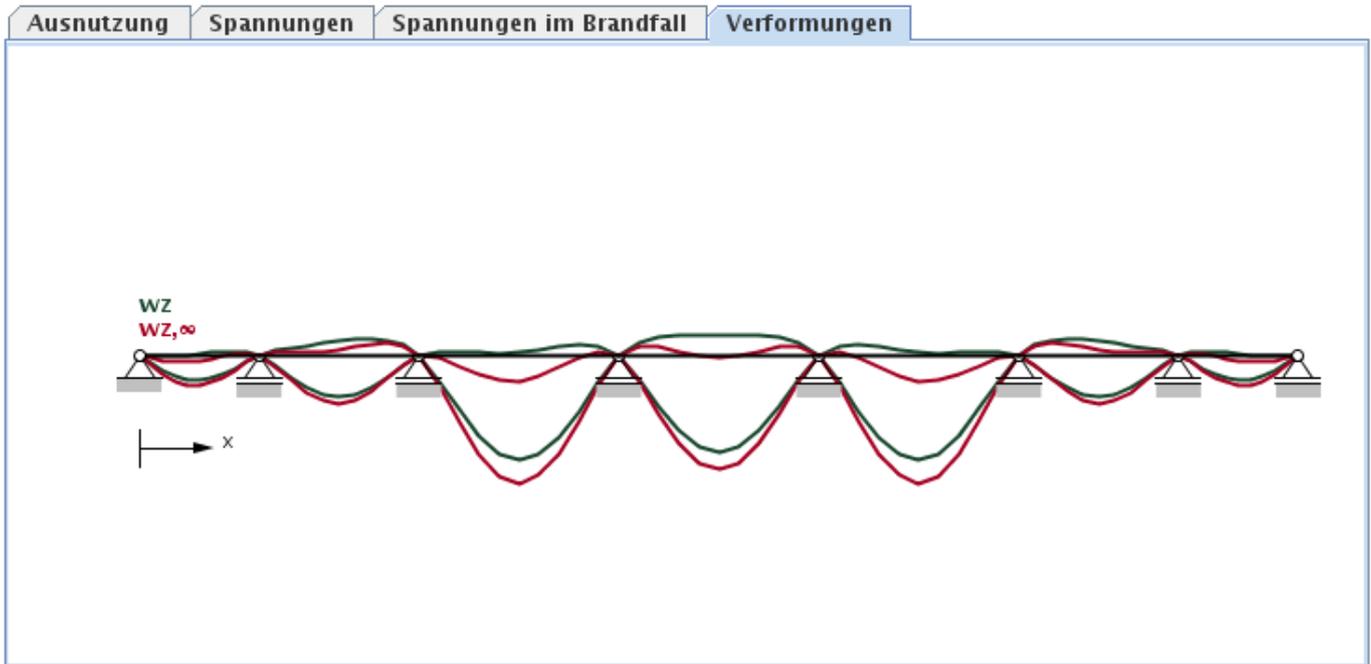
In der Karteikarte „Ausnutzung“ ist der Verlauf der maßgebenden Ausnutzungsgrade über den Träger dargestellt. Hier wird auch der Bereich markiert, in dem die Ergebnisse von der exakten Lösung abweichen können.



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.



Ergebnisse im Detail

In der Karteikarte „Details“ können detaillierte Ergebnisse abgerufen werden. Im Baum auf der linken Seite kann der jeweilige Lastfall oder die jeweilige Kombination ausgewählt werden.

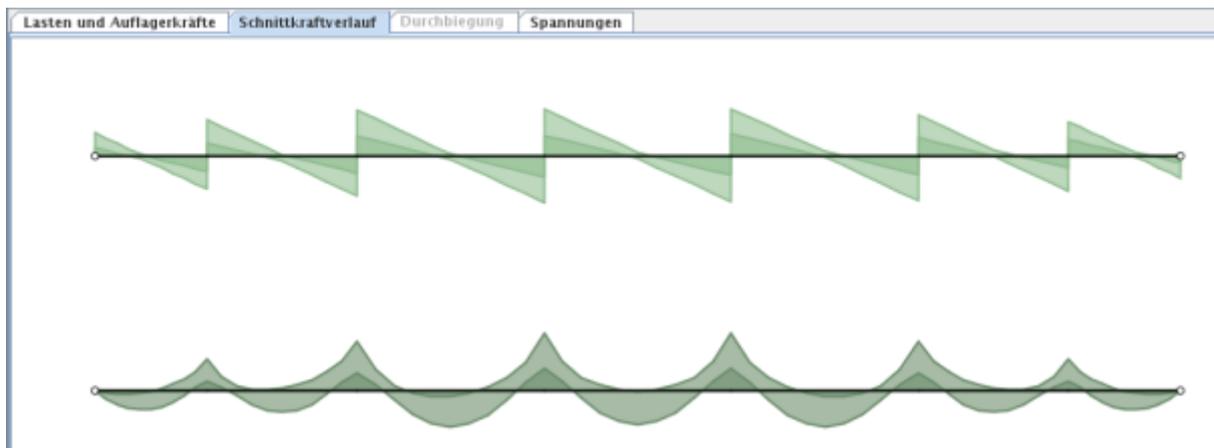
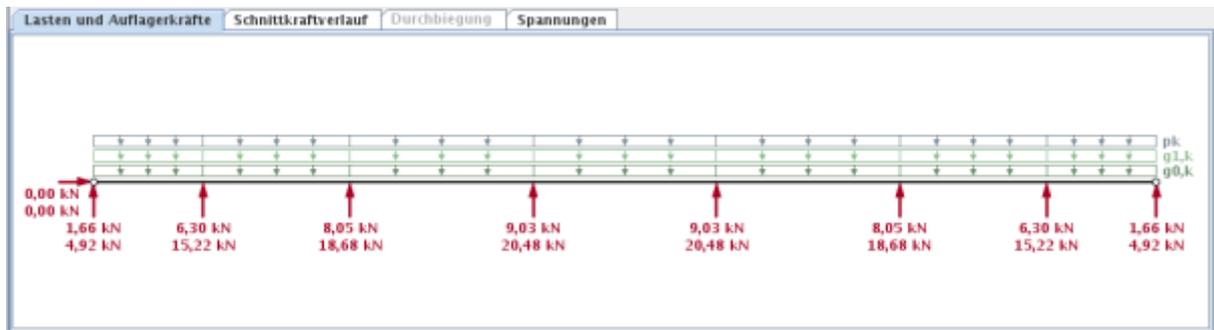
Querschnittswerte Nachweise Details

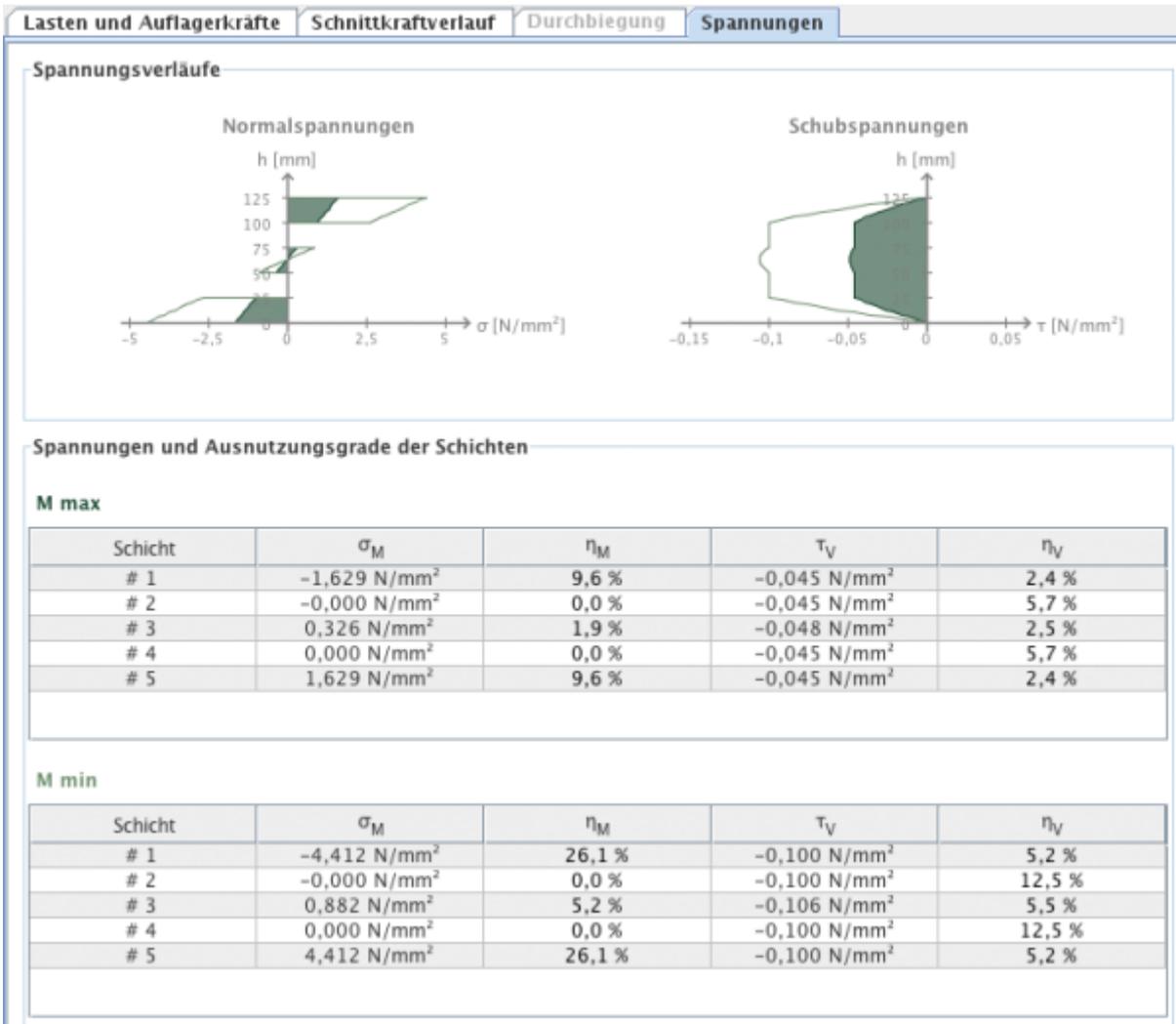
- Lastfälle
 - $g_{0,k}$
 - $g_{1,k}$
 - q_k
- Kombinationen
 - ULS
 - Grundkombination
 - $k_{mod} = 0,6$
 - $1,35 \cdot g_{0,k} + 1,35 \cdot g_{1,k}$
 - $1,00 \cdot g_{0,k} + 1,00 \cdot g_{1,k}$
 - $k_{mod} = 0,7$
 - $k_{mod} = 0,8$
 - $1,35 \cdot g_{0,k} + 1,35 \cdot g_{1,k} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot q_k$
 - $1,00 \cdot g_{0,k} + 1,00 \cdot g_{1,k} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot q_k$
 - $k_{mod} = 0,9$
 - außergewöhnliche Kombination
 - $1,00 \cdot g_{0,k} + 1,00 \cdot g_{1,k}$
 - $1,00 \cdot g_{0,k} + 1,00 \cdot g_{1,k} + 1,00 \cdot 0,30 \cdot q_k$
 - SLS
 - Eurocode Grunddokument
 - Anfangsverformung $w_{inst} \ t = 0$
 - $1,00 \cdot g_{0,k} + 1,00 \cdot g_{1,k} + 1,00 \cdot 1,00 \cdot q_k$
 - Endverformung $w_{fin} \ t = \infty$
 - $1,00 \cdot g_{0,k} + 1,00 \cdot g_{1,k} + 1,00 \cdot 1,00 \cdot q_k + 1,00 \cdot 0,30 \cdot q_k$
 - Endverformung $w_{net,fin} \ t = \infty$
 - $1,00 \cdot g_{0,k} + 1,00 \cdot g_{1,k} + 1,00 \cdot 1,00 \cdot q_k + 1,00 \cdot 0,30 \cdot q_k$
 - Nationaler Anhang
 - charakteristische Kombination $t = 0$
 - $1,00 \cdot 1,00 \cdot q_k$
 - charakteristische Kombination $t = \infty$
 - $1,00 \cdot g_{0,k} + 1,00 \cdot g_{1,k} + 1,00 \cdot 1,00 \cdot q_k + 1,00 \cdot 0,30 \cdot q_k$
 - quasi-ständige Kombination
 - $1,00 \cdot g_{0,k} + 1,00 \cdot g_{1,k} + 1,00 \cdot 0,30 \cdot q_k$

Die Ergebnisse (Schnittgrößen, Verformungen) dieser Auswahl werden dann in der Tabelle rechts oben für die Berechnungspunkte (Anzahl je nach Angabe in den Einstellungen) angegeben.

Feld	x	M _{max}	M	V	M _{min}	M	V	V _{max}	M	V	V _{min}	M	V
1	0,0 m		-0,00 kN·m	2,21 kN		-0,00 kN·m	4,37 kN		-0,00 kN·m	4,92 kN		-0,00 kN·m	1,66 kN
1	0,3 m		1,30 kN·m	3,78 kN		0,41 kN·m	1,06 kN		1,30 kN·m	3,78 kN		0,41 kN·m	1,06 kN
1	0,6 m		2,27 kN·m	2,63 kN		0,63 kN·m	0,45 kN		2,27 kN·m	2,63 kN		0,63 kN·m	0,45 kN
1	0,9 m		2,88 kN·m	1,49 kN		0,68 kN·m	-0,15 kN		2,88 kN·m	1,49 kN		0,68 kN·m	-0,15 kN
1	1,2 m		3,16 kN·m	0,35 kN		0,54 kN·m	-0,75 kN		3,16 kN·m	0,35 kN		0,54 kN·m	-0,75 kN
1	1,5 m		3,09 kN·m	-0,79 kN		0,23 kN·m	-1,35 kN		1,52 kN·m	-0,49 kN		1,80 kN·m	-1,65 kN
1	1,8 m		2,69 kN·m	-1,94 kN		-0,27 kN·m	-1,96 kN		1,28 kN·m	-1,10 kN		1,14 kN·m	-2,80 kN
1	2,1 m		1,93 kN·m	-3,08 kN		-0,94 kN·m	-2,56 kN		0,86 kN·m	-1,70 kN		0,13 kN·m	-3,94 kN
1	2,4 m		0,84 kN·m	-4,22 kN		-1,80 kN·m	-3,16 kN		0,26 kN·m	-2,30 kN		-1,23 kN·m	-5,08 kN
1	2,7 m		-0,52 kN·m	-2,90 kN		-2,92 kN·m	-6,22 kN		-0,52 kN·m	-2,90 kN		-2,92 kN·m	-6,22 kN
1	3,0 m		-1,48 kN·m	-3,51 kN		-4,96 kN·m	-7,37 kN		-1,48 kN·m	-3,51 kN		-4,96 kN·m	-7,37 kN
2	3,0 m		-1,48 kN·m	2,80 kN		-4,96 kN·m	7,86 kN		-4,96 kN·m	7,86 kN		-1,48 kN·m	2,80 kN
2	3,4 m		-0,52 kN·m	1,99 kN		-2,12 kN·m	6,33 kN		-2,12 kN·m	6,33 kN		-0,52 kN·m	1,99 kN
2	3,8 m		0,83 kN·m	3,43 kN		-0,61 kN·m	2,57 kN		0,11 kN·m	4,81 kN		0,11 kN·m	1,19 kN
2	4,2 m		2,30 kN·m	3,01 kN		-0,14 kN·m	0,66 kN		1,73 kN·m	3,29 kN		0,43 kN·m	0,39 kN
2	4,6 m		3,20 kN·m	1,49 kN		-0,03 kN·m	-0,14 kN		2,74 kN·m	1,76 kN		0,42 kN·m	-0,42 kN
2	5,0 m		3,49 kN·m	-0,04 kN		-0,25 kN·m	-0,94 kN		3,14 kN·m	0,24 kN		0,10 kN·m	-1,22 kN
2	5,4 m		3,17 kN·m	-1,56 kN		-0,79 kN·m	-1,75 kN		0,92 kN·m	-0,65 kN		1,45 kN·m	-2,66 kN
2	5,8 m		2,24 kN·m	-3,08 kN		-1,65 kN·m	-2,55 kN		0,51 kN·m	-1,45 kN		0,08 kN·m	-4,18 kN
2	6,2 m		0,70 kN·m	-4,60 kN		-2,83 kN·m	-3,35 kN		-0,24 kN·m	-2,25 kN		-1,89 kN·m	-5,71 kN
2	6,6 m		-1,30 kN·m	-3,06 kN		-4,48 kN·m	-7,23 kN		-1,30 kN·m	-3,06 kN		-4,48 kN·m	-7,23 kN
2	7,0 m		-2,68 kN·m	-3,86 kN		-7,68 kN·m	-8,75 kN		-2,68 kN·m	-3,86 kN		-7,68 kN·m	-8,75 kN
3	7,0 m		-2,68 kN·m	4,19 kN		-7,68 kN·m	9,93 kN		-2,68 kN·m	4,19 kN		-2,68 kN·m	4,19 kN
3	7,5 m		-0,83 kN·m	3,19 kN		-3,19 kN·m	8,02 kN		-0,83 kN·m	3,19 kN		-0,83 kN·m	3,19 kN
3	8,0 m		1,56 kN·m	4,95 kN		-0,71 kN·m	3,35 kN		0,35 kN·m	6,12 kN		0,51 kN·m	2,19 kN
3	8,5 m		3,88 kN·m	3,83 kN		0,41 kN·m	1,56 kN		2,93 kN·m	4,21 kN		1,35 kN·m	1,18 kN
3	9,0 m		5,32 kN·m	1,93 kN		0,94 kN·m	0,56 kN		4,56 kN·m	2,31 kN		1,69 kN·m	0,18 kN

Nach Auswahl einer gewünschten Stelle können rechts unten - je nach Auswahl der Karteikarte - die Lasten und Auflagerkräfte, der Schnittkraft- und Verformungsverlauf sowie die berechneten Spannungen betrachtet werden.





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

Permanent link: https://www.bspwiki.at/doku.php?id=clt:hotspot:software:cltdesigner:manual:modul_plate1d_continuousbeam

Last update: **2020/10/28 10:02**

