



CLTdesigner

Benutzerhandbuch

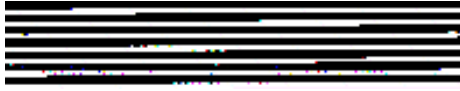
Version 3.0





INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines.....	4
1.1	Systemvoraussetzungen	4
1.2	Berechnungsverfahren	4
1.3	Verwendete Normen und Richtlinien	4
1.4	Übersetzungen.....	5
2	Allgemeiner Programmaufbau	6
2.1	Module.....	6
2.2	Menüs	8
2.3	Buttons.....	9
2.4	Einstellungen.....	9
2.5	Infos	11
2.6	Projektinfo	12
3	Modul „BSP-Platte 1D – Durchlaufträger“.....	13
3.1	Eingabedaten	13
3.1.1	Allgemeines.....	13
3.1.2	Statisches System	14
3.1.3	Querschnitt.....	14
3.1.4	Lasten.....	15
3.1.5	Brand	16
3.1.6	Schwingungen	17
3.2	Ergebnisse und Ausgabe	18
3.2.1	Querschnittswerte	18
3.2.2	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	18
3.2.3	Ergebnisse im Detail	20
4	Modul „BSP-Platte 1D - Schnittgrößen“	24
4.1	Eingabedaten	24
4.1.1	Querschnitt.....	24
4.1.2	Brand	24
4.1.3	Art der Berechnung, Schnittgrößen, Bemessungsfaktoren und Stabilitätsangaben.	24
4.2	Ergebnisse und Ausgabe	25
4.2.1	Querschnittswerte	25
4.2.2	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	25
4.2.3	Ergebnisse im Detail	26
5	Modul „BSP-Scheibe“	27
5.1	Eingabedaten	27
5.1.1	Querschnitt.....	27
5.1.2	Brand	27



5.1.3	Schnittgrößen und Bemessungsfaktoren.....	27
5.2	Ergebnisse und Ausgabe	28
5.2.1	Querschnittswerte	28
5.2.2	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	28
6	Kontakt.....	30



1 ALLGEMEINES

1.1 Systemvoraussetzungen

- Java SE Runtime Environment (JRE 6)
Eine kostenlose Version kann unter <http://java.sun.com> heruntergeladen werden.

1.2 Berechnungsverfahren

Nähere Hinweise zu den implementierten Berechnungsverfahren sind im BSPHandbuch | Holzmassivbauweise in Brettsperrholz | Nachweise auf Basis des neuen europäischen Normenkonzepts zu finden.

Das BSPHandbuch (ISBN 978-3-85125-109-8) kann über lignum@tugraz.at bestellt werden.

1.3 Verwendete Normen und Richtlinien

Grunddokumente:

- **DIN EN 1990:2010-12 bzw. ON EN 1990:2003-03:**
Grundlagen der Tragwerksplanung
- **DIN EN 1991-1-1:2010-12 bzw. ON EN 1991-1-1:2003-03:**
Einwirkungen auf Tragwerke
Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen – Wichten, Eigengewichte, Nutzlasten im Hochbau
- **DIN EN 1995-1-1:2010-12 bzw. ON EN 1995-1-1:2009-07:**
Bemessung und Konstruktion von Holzbauten
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
- **DIN EN 1995-1-2:2010-12 bzw. ON EN 1995-1-2:2011-09:**
Bemessung und Konstruktion von Holzbauten
Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall

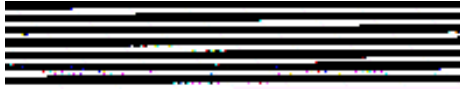
Nationale Anhänge:

- **DIN EN 1990/NA:2010-12 bzw. ON B 1990-1:2004-05**
- **DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 bzw. ON B 1991-1-1:2006-01**
- **DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12 bzw. ON B 1995-1-1:2010-08**
- **ON B 1995-1-2:2011-09**



1.4 Übersetzungen

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei den implementierten Sprachversionen des CLTdesigners ausschließlich um Übersetzungen der österreichischen Version handelt. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass Abweichungen zu Fachnormen anderer Länder auftreten.

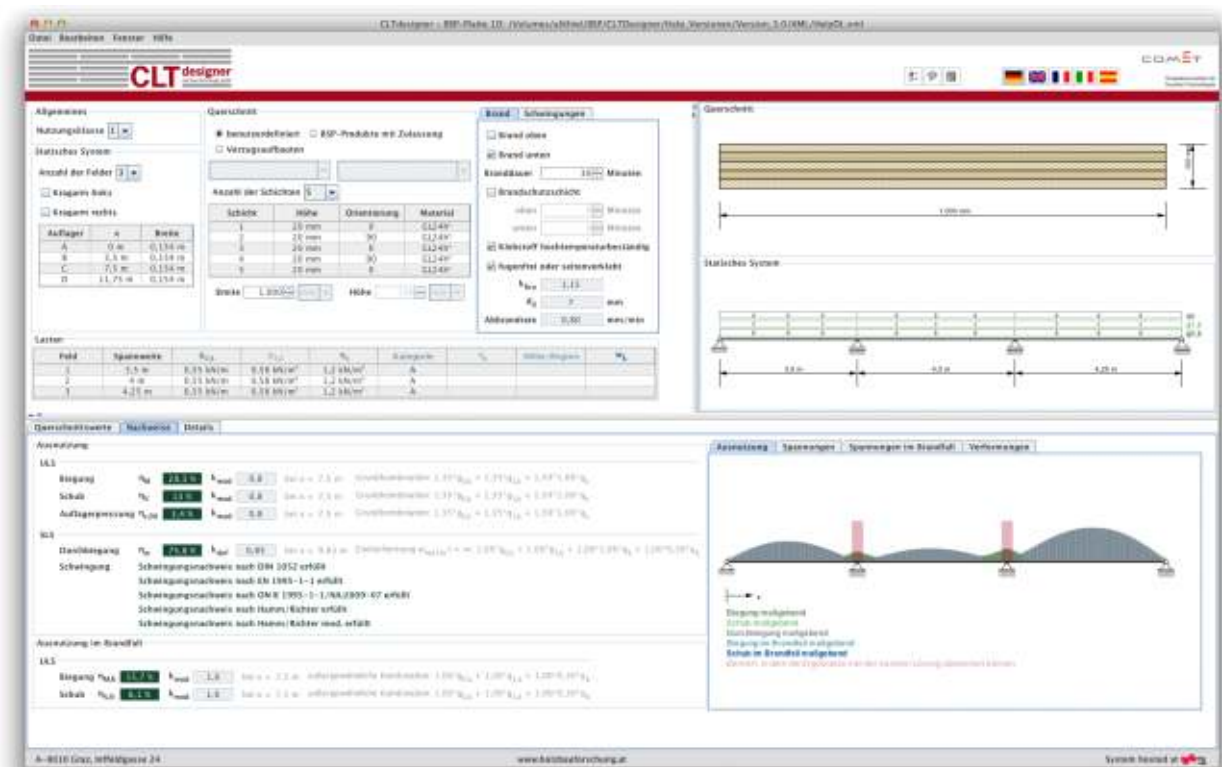


2 ALLGEMEINER PROGRAMMAUFBAU

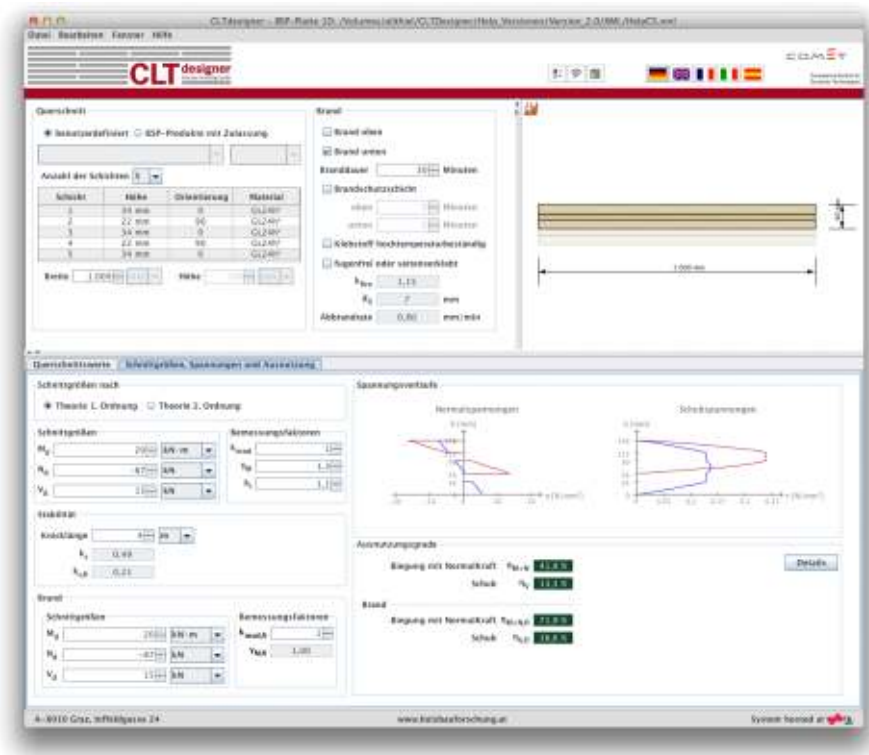
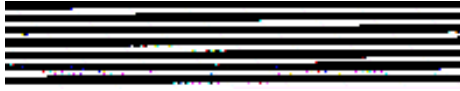
2.1 Module

Das Programm „CLTdesigner“ besteht aus 3 Modulen.

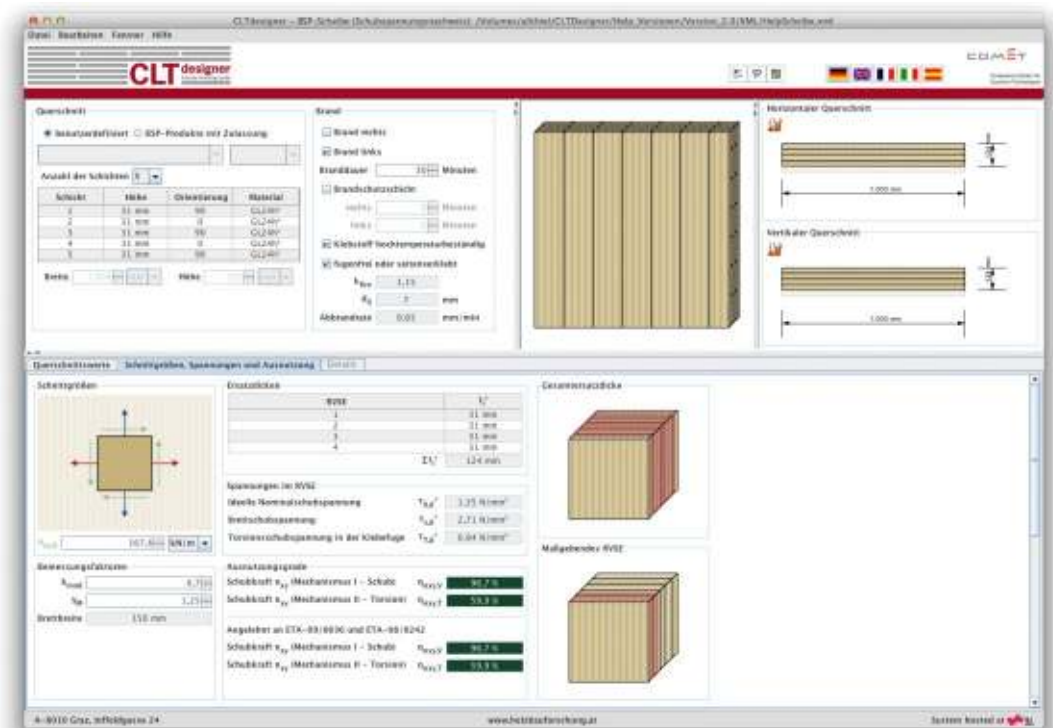
Das Modul „BSP-Platte 1D - Durchlaufträger“ führt die erforderlichen Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) hinsichtlich Biegung und Schub für ständige und vorübergehende, sowie außergewöhnliche (Brand) Bemessungssituationen und die Nachweise der Gebrauchstauglichkeit (SLS) hinsichtlich Durchbiegungen und Schwingungen nach EN 1990 bzw. EN 1995 für Durchlaufsysteme aus Brettsperrholzplatten durch.

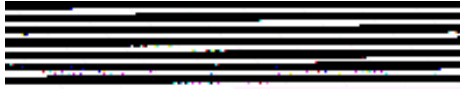


Das Modul „BSP-Platte 1D - Schnittgrößen“ führt die erforderlichen Nachweise am Brettsperrholzquerschnitt im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) hinsichtlich Normal- und Schubspannungen für ständige und vorübergehende, sowie außergewöhnliche (Brand) Bemessungssituationen zufolge gegebener Schnittgrößen und Knicklängen durch.



Das Modul „BSP-Scheibe“ führt die erforderlichen Schubspannungsnachweise am Brettsperrholzquerschnitt im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) für ständige und vorübergehende, sowie außergewöhnliche (Brand) Bemessungssituationen zufolge einer gegebenen Schubkraft pro Einheitslänge in Scheibenebene durch.





2.2 Menüs



Das Menü „Datei“ bietet folgende Möglichkeiten:

- Neues Projekt erstellen
- Öffnen sowie Anzeige der kürzlich benutzten Dokumente
- Speichern
- Erstellen einer Zusammenfassung über die Angaben und Ergebnisse
- Programm beenden



Im Menü „Bearbeiten“ können Projektinformationen eingegeben, sowie die Einstellungen verändert werden.



Im Menü „Fenster“ kann zwischen den Modulen gewechselt werden.



Im Menü „Hilfe“ kann das Benutzerhandbuch aufgerufen werden. Zudem können Informationen über das Programm angezeigt werden.



2.3 Buttons



Der linke Button ruft das Fenster für die Einstellungen, der mittlere das Info-Fenster und der rechte das Hilfe-Fenster auf.

Über die folgenden Buttons kann die Sprache verändert werden. In der derzeit vorliegenden Version sind Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch und Spanisch verfügbar.



2.4 Einstellungen



Die Einstellungen gliedern sich in die Kategorien:

- Allgemein
- Lasten
- Berechnung
- Nachweisführung

Unter Allgemein kann festgelegt werden, ob die einzelnen Seiten des Berichtes (pdf-Format mit Sicherheitseinstellungen) auch als Bilder exportiert werden sollen. Und wenn ja, in welchem Format. Des Weiteren kann hier der Warnhinweis für die Symmetriebedingung des Querschnittes aktiviert bzw. deaktiviert werden. Durch Drücken des Einheiten-Buttons können die Standardeinheiten für die Querschnittswerte verändert werden.



Im Bereich der Lasten kann die Art der Berechnung für das Eigengewicht, sowie die Art der Laststellung eingestellt werden. Hier erfolgen auch die Einstellungen für die Kombinationen der Lasten. Die Kombinationsbeiwerte können nach EN oder nach NA sowie benutzerdefiniert gewählt werden. Des Weiteren gibt es hier die Option, ob Nutzlasten auf Dächern (Kategorie H) gleichzeitig wirkend mit Schnee oder Wind angesetzt werden sollen.

Berechnung des Eigengewichtes nach ON B 1991-1-1

Laststellung

Eigengewicht

Ständige Lasten

Nutzlast

Schnee gesamt

Wind

Kombinationen

Kombinationsbeiwerte benutzerdefiniert

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Nutzlast Kategorie A	0,7	0,5	0,3
Nutzlast Kategorie B	0,7	0,5	0,3
Nutzlast Kategorie C	0,7	0,7	0,6
Nutzlast Kategorie D	0,7	0,7	0,6
Nutzlast Kategorie E	1	0,9	0,6
Nutzlast Kategorie F	0,7	0,7	0,6
Nutzlast Kategorie G	0,7	0,5	0,3
Nutzlast Kategorie H	0	0	0
Schneelasten Orte unter 1000 m	0,5	0,2	0
Schneelasten Orte über 1000 m	0,7	0,5	0,2
Schneelasten in FIN, IS, N, S	0,7	0,5	0,2
Windlasten im Hochbau	0,6	0,2	0

Nutzlasten auf Dächern (Kategorie H) gleichzeitig wirkend mit Schnee oder Wind ansetzen

Unter dem Punkt Berechnung kann die Berechnungsmethode eingestellt werden. Derzeit sind das Schubanalogieverfahren und das Verfahren nach Timoshenko implementiert. Für die Anzahl der Berechnungspunkte je Feld gibt es zwei Optionen. Entweder durch Angabe einer fixe Anzahl je Feld, oder durch Angabe einer maximalen Elementgröße. Bei Auswahl der Elementgröße kann noch zwischen Plattenhöhe (Elementgröße je nach ausgewähltem Querschnitt) und einer fixen Größe gewählt werden.

Berechnungsmethode Schubanalogieverfahren

Unterteilung der Felder Anzahl der Unterteilungen

maximale Elementgröße Plattenhöhe

m

Bei der Nachweisführung erfolgt die Auswahl, ob und wenn ja, welcher nationale Anhang berücksichtigt werden soll. Des Weiteren erfolgt unter ULS Nachweise die Festlegung der Teilsicherheitsbeiwerte. Diese können nach EN, nach NA oder benutzerdefiniert ausgewählt werden.

Nachweise nach EN 1995-1-1

Nationalen Anhang berücksichtigen ON B 1995-1-1/NA:2009-07

ULS Nachweise

Teilsicherheitsbeiwerte

nach NA

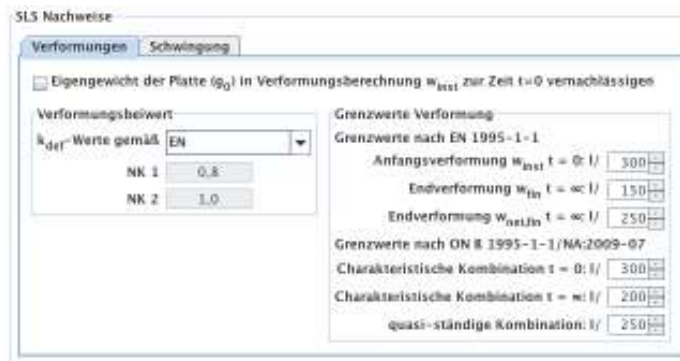
γ_M 1,25

$\gamma_{M,II}$ 1,00

γ_C 1,35

γ_Q 1,50

Im Unterpunkt SLS Nachweise erfolgt die Festlegung des Verformungsbeiwertes (Werte gemäß TU Graz, nach EN, nach NA oder benutzerdefiniert) sowie die Festlegung der Grenzwerte für die Verformung. Hier besteht auch die Option, das Eigengewicht der Platte g_0 in der Verformungsberechnung w_{inst} zur Zeit $t=0$ zu vernachlässigen.



Bei den Einstellungen zu den Schwingungen können zusätzliche Nachweise aktiviert werden. Neben dem Schwingungsnachweis nach Eurocode 5 sind der vereinfachte Nachweis nach DIN ($w_{perm} \leq 6 \text{ mm}$), der Nachweis nach dem Vorschlag von Hamm/Richter aus dem BSPHandbuch sowie eine modifizierte Form davon implementiert. Hier besteht auch die Option, bei der Berechnung der Eigenfrequenz sowie der Verformung $w(1\text{kN})$ bzw. $w(2\text{kN})$ des Steifigkeitskriteriums die Schubverformung zu berücksichtigen bzw. zu vernachlässigen.



2.5 Infos

Im Info-Fenster findet man u.a. die Kontaktadresse, sowie die Möglichkeit die Nutzungsbedingungen anzuzeigen und einen „Feedback-Button“.



2.6 Projektinfo

Über das Menü „Bearbeiten | Projektinfo“ gelangt man zur Eingabe der Projektinformationen. Hier können Projektnummer und Projektname vergeben, sowie eine Beschreibung des betrachteten Bauteils vorgenommen werden. Des Weiteren kann ein Bearbeiter eingetragen werden. Erstellungs- und Änderungsdatum des Projektes, sowie der Speicherort werden automatisch gesetzt.

Projektnummer	CLT_2009_P05
Projektname	Einfamilienhaus "Jeitler"
Bauteil	Decke EG
Beschreibung	Einfamilienhaus im Großraum Steiermark
Bearbeiter	AT
Erstellt:	25. März 2011 09:19:40 MEZ
Geändert:	25. März 2011 09:19:40 MEZ
Ort:	/Users/alithiel/Desktop/HelpDL.xml

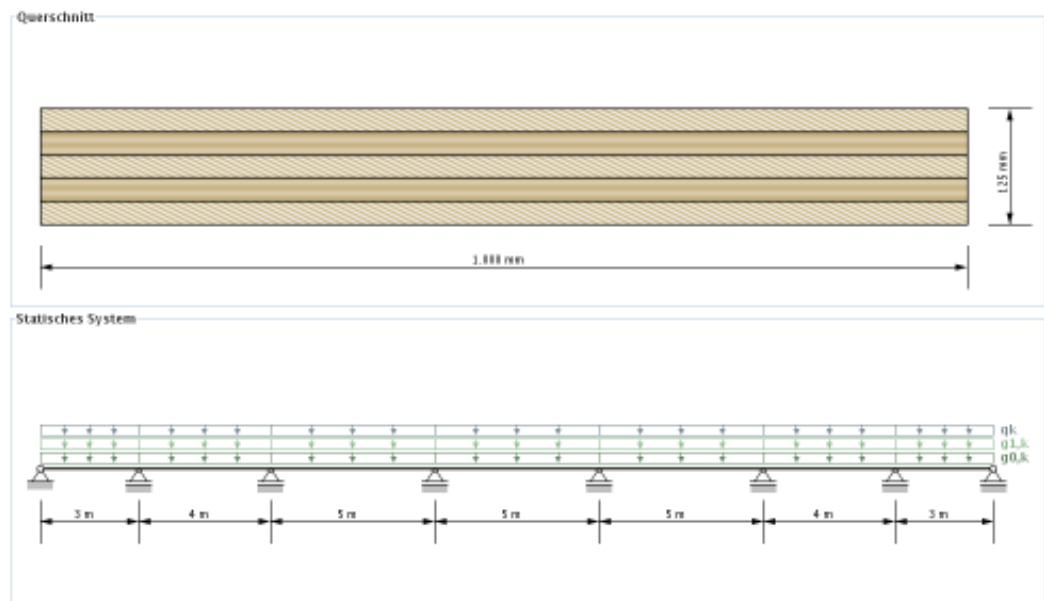
3 MODUL „BSP-PLATTE 1D – DURCHLAUFTRÄGER“

3.1 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.



3.1.1 Allgemeines

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

Allgemeines
 Nutzungsklasse

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

3.1.2 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 3.1.4) 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

3.1.3 Querschnitt

Die Eingabe des Querschnitts kann benutzerdefiniert, über die Auswahl eines BSP-Produkts oder die Wahl eines Vorzugsbaus erfolgen. 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
 Vorzugsaufbauten

Anzahl der Schichten

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

Breite mm Höhe mm

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.

3.1.4 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 $5,5 \text{ kN/m}^3$ 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

Lasten

Feld	Spannweite	$g_{0,k}$	$g_{1,k}$	q_k	Kategorie	s_k	Höhe/Region	w_k
1	3 m	0,688 kN/m	0,8 kN/m ²	1,2 kN/m ²	A			
2	4 m	0,688 kN/m	0,8 kN/m ²	1,2 kN/m ²	A			
3	5 m	0,688 kN/m	0,8 kN/m ²	1,2 kN/m ²	A			
4	5 m	0,688 kN/m	0,8 kN/m ²	1,2 kN/m ²	A			
5	5 m	0,688 kN/m	0,8 kN/m ²	1,2 kN/m ²	A			
6	4 m	0,688 kN/m	0,8 kN/m ²	1,2 kN/m ²	A			
7	3 m	0,688 kN/m	0,8 kN/m ²	1,2 kN/m ²	A			

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

3.1.5 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 eine Brandschutzschicht vorhanden ist, oder nicht, erfolgt über das Anhängen der Brandschutzschicht und des Weiteren ist die Angabe der Zeit erforderlich, in welcher die Brandschutzschicht wirksam ist.

Brand | Schwingungen

Brand oben

Brand unten

Branddauer Minuten

Brandschutzschicht

oben Minuten

unten Minuten

Klebstoff hochtemperaturbeständig

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.

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.

3.1.6 Schwingungen

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

Für den Schwingungsnachweis sind folgende Angaben von Bedeutung:

- Hohe oder normale Anforderung? Diese Auswahl hat Einfluss auf die Grenzwerte.
- Modaler Dämpfungsgrad ζ
- Berücksichtigung der Estrichsteifigkeit
 - Estrichstärke
 - Elastizitätsmodul des Estrichs
- Plattenbreite b quer zur Spannrichtung

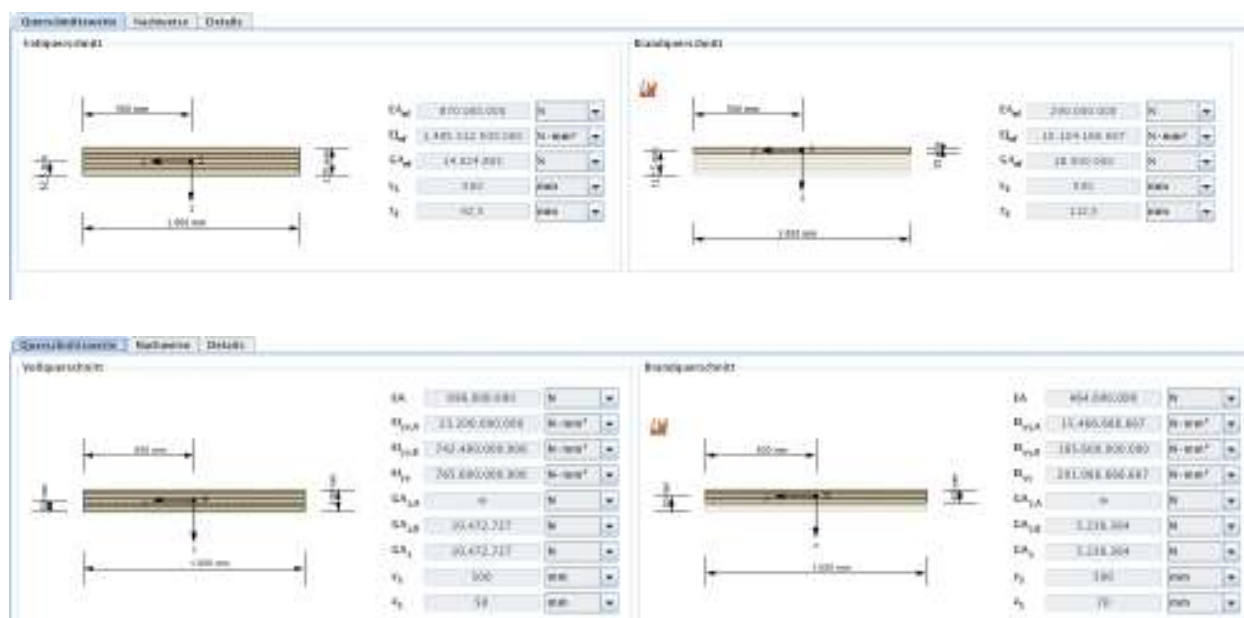
Für den gewählten Querschnitt wird die wirksame Breite b_w für das Steifigkeitskriterium angegeben.

3.2 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.

3.2.1 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.



3.2.2 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.

Querschnittswerte **Nachweise** Details

Ausnutzung

ULS

Biegung	$R_{M,d}$	26,1%	k_{red}	0,8	bei $l = 12,0$ m Grundkombination $1,35 \cdot q_{k,1} + 1,35 \cdot q_{k,2} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot q_k$
Schub	$R_{V,d}$	12,5%	k_{red}	0,8	bei $l = 12,0$ m Grundkombination $1,35 \cdot q_{k,1} + 1,35 \cdot q_{k,2} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot q_k$
Auflagerpressung	$R_{V,Sd}$	11,3%	k_{red}	0,8	bei $l = 12,0$ m Grundkombination $1,35 \cdot q_{k,1} + 1,35 \cdot q_{k,2} + 1,50 \cdot 1,00 \cdot q_k$

SLS

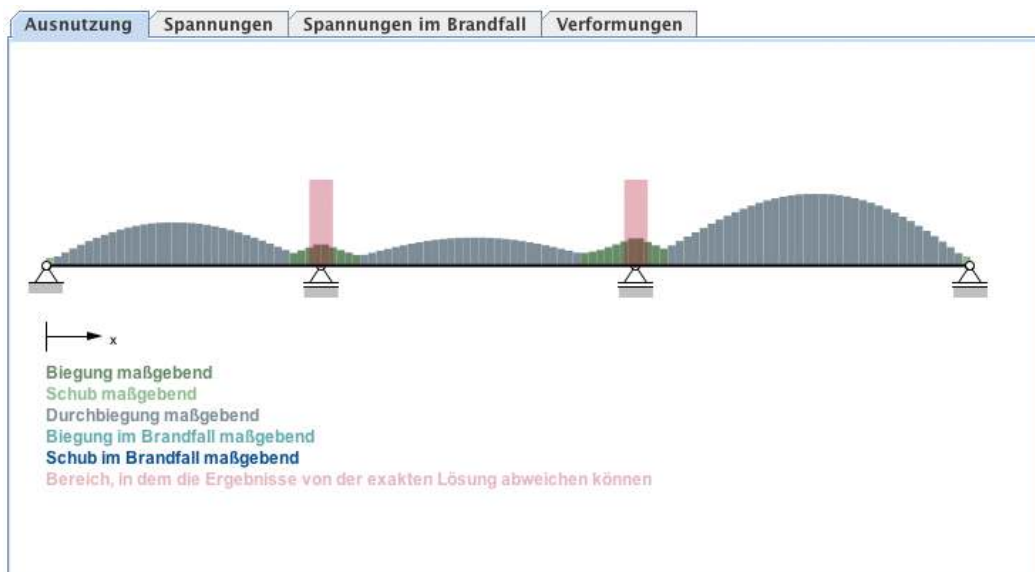
Durchbiegung	R_w	45,3%	k_{def}	0,85	bei $s = 0,5$ m Entlastungswind $R_{w,100,Ts}^1 = 1,00 \cdot q_{k,1} + 1,00 \cdot q_{k,2} + 1,00 \cdot 1,00 \cdot q_k + 1,00 \cdot 0,30 \cdot q_k$
Schwingung	Schwingungsnachweis nach DIN 1052 erfüllt Nach DIN EN 1995-1-1 ist ein genauere Schwingungsnachweis erforderlich! Nach DIN B 1995-1-1:2000 @ @ ist ein genauere Schwingungsnachweis erforderlich!				

Ausnutzung im Brandfall

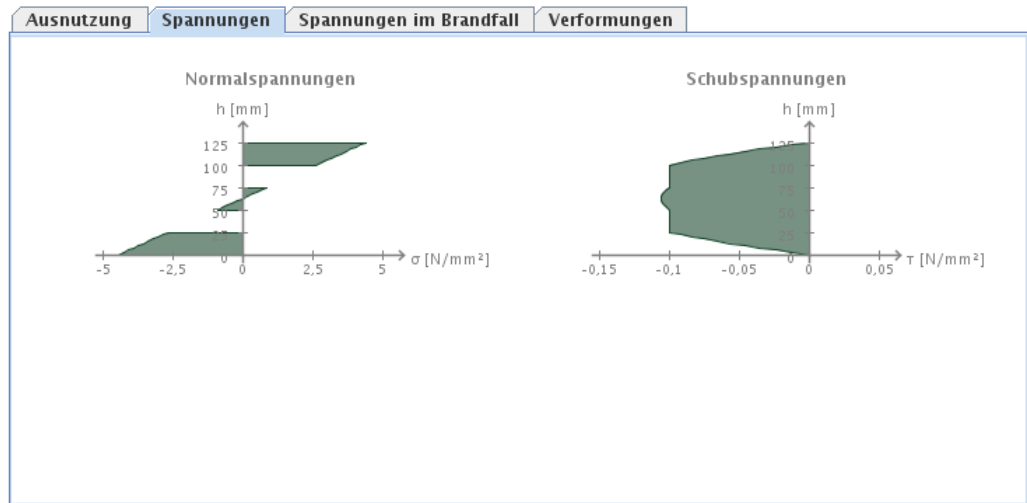
ULS

Biegung	$R_{M,d}$	131,1%	k_{red}	1,0	bei $l = 12,0$ m außergewöhnliche Kombination $1,00 \cdot q_{k,1} + 1,00 \cdot q_{k,2} + 1,00 \cdot 0,30 \cdot q_k$
Schub	$R_{V,d}$	0,4%	k_{red}	1,0	bei $l = 12,0$ m außergewöhnliche Kombination $1,00 \cdot q_{k,1} + 1,00 \cdot q_{k,2} + 1,00 \cdot 0,30 \cdot q_k$

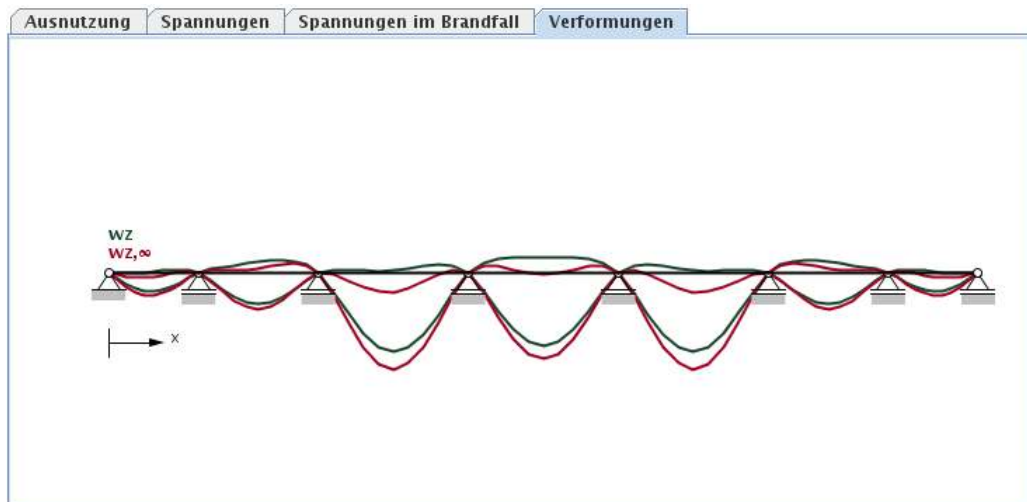
In der Karteikarte „Ausnutzung“ ist der Verlauf der maßgebenden Ausnutzungsgrade über den Träger dargestellt. Hier wird auch der Bereich markiert, in dem die Ergebnisse von der exakten Lösung abweichen können.



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.

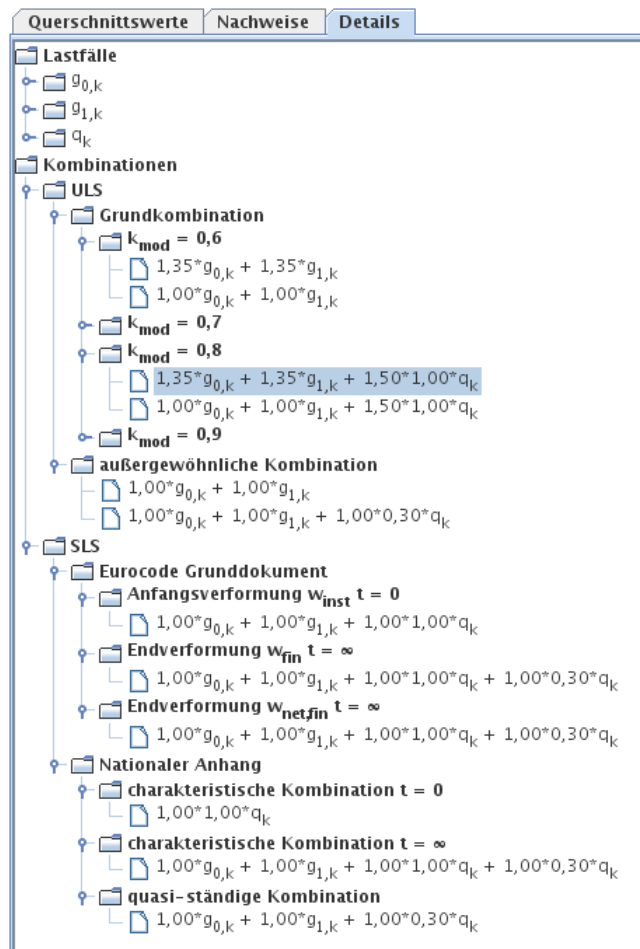


In der Karteikarte „Verformungen“ werden das verformte System bzw. die Einhüllende aus einer minimalen und maximalen Verformung aus der zugrundeliegenden maßgebenden SLS-Kombination dargestellt.



3.2.3 Ergebnisse im Detail

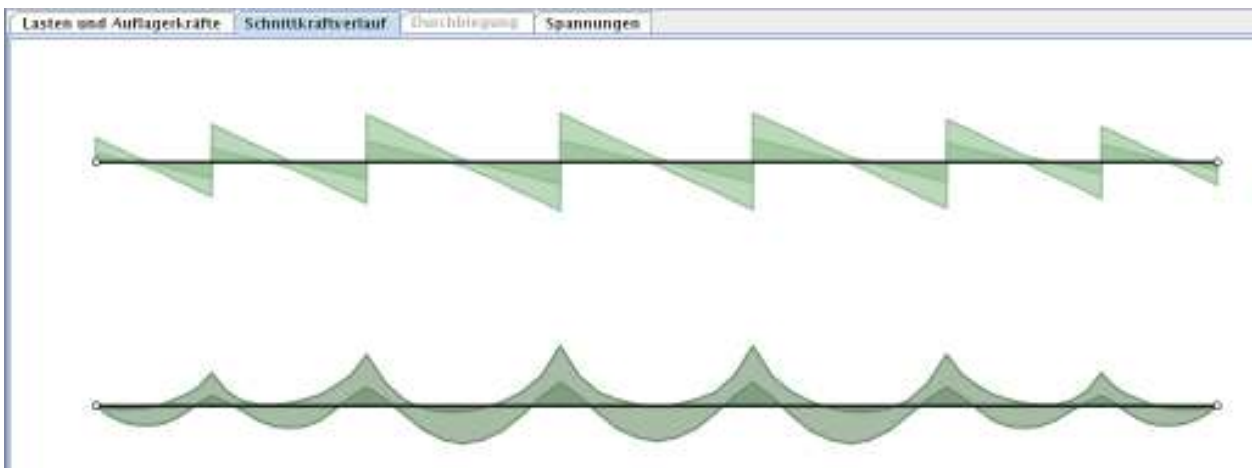
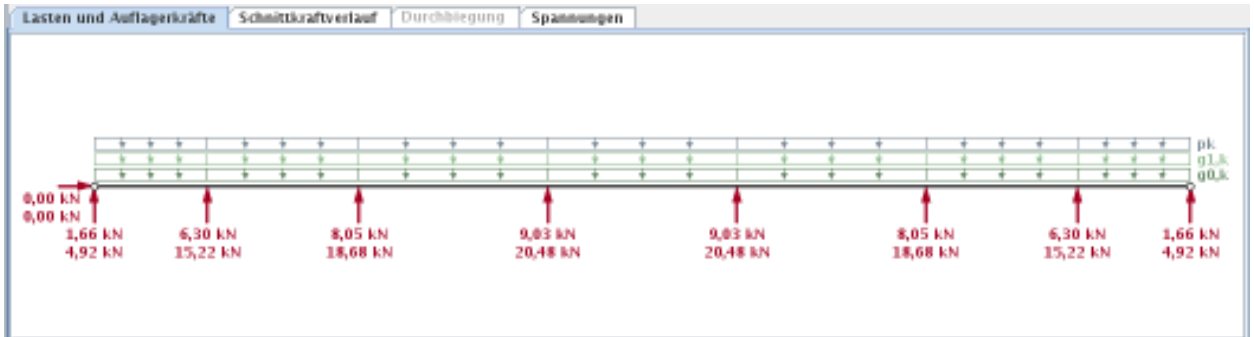
In der Karteikarte „Details“ können detaillierte Ergebnisse abgerufen werden. Im Baum auf der linken Seite kann der jeweilige Lastfall oder die jeweilige Kombination ausgewählt werden.

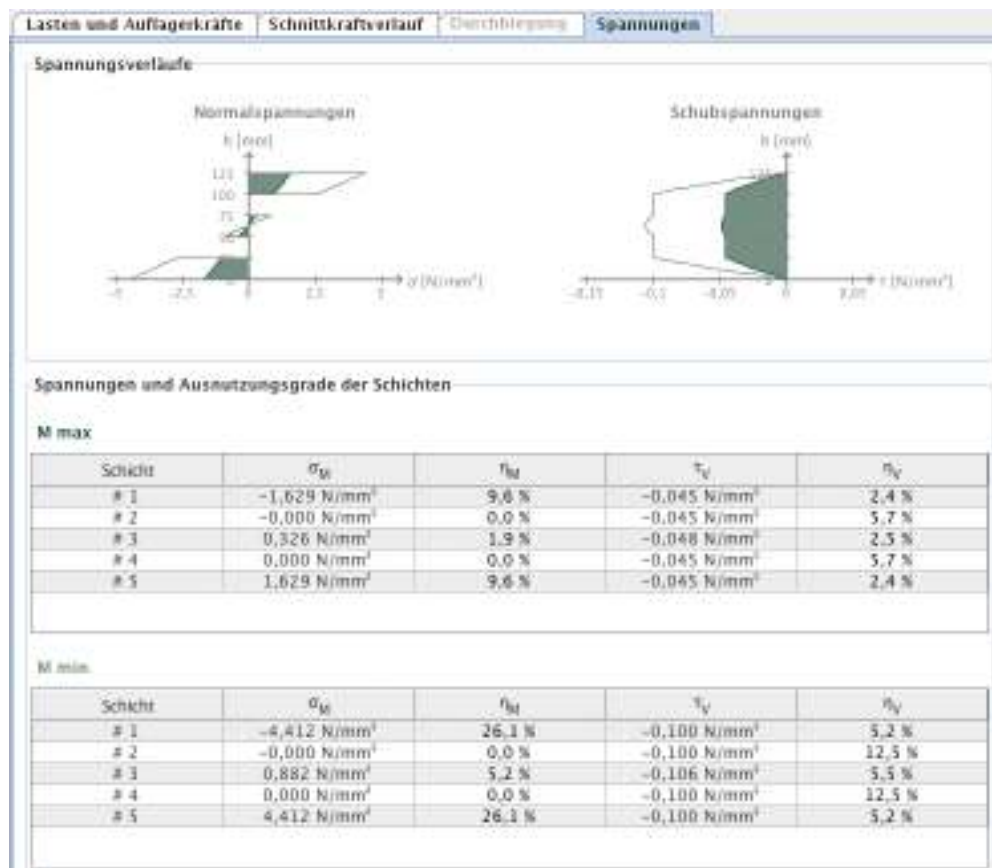


Die Ergebnisse (Schnittgrößen, Verformungen) dieser Auswahl werden dann in der Tabelle rechts oben für die Berechnungspunkte (Anzahl je nach Angabe in den Einstellungen) angegeben.

Feld	x	M _{max}	M	V	M _{min}	M	V	V _{max}	M	V	V _{min}	M	V
-	0,0	-0,00 kNm	2,27 kN		-0,00 kNm	4,17 kN		-0,00 kNm	4,97 kN		-0,00 kNm	1,66 kN	
-	0,1	1,10 kNm	1,70 kN		0,41 kNm	1,05 kN		1,10 kNm	1,70 kN		0,41 kNm	1,06 kN	
-	0,5	2,72 kNm	2,61 kN		0,61 kNm	0,45 kN		2,72 kNm	2,50 kN		0,51 kNm	0,45 kN	
-	0,9	2,90 kNm	1,45 kN		0,60 kNm	-0,15 kN		2,90 kNm	1,49 kN		0,50 kNm	-0,15 kN	
-	1,7	0,15 kNm	0,15 kN		0,54 kNm	-0,75 kN		0,15 kNm	0,15 kN		0,54 kNm	-0,75 kN	
-	1,5	0,09 kNm	-0,75 kN		0,21 kNm	-1,15 kN		1,57 kNm	-0,49 kN		1,00 kNm	-1,65 kN	
-	1,0	2,59 kNm	-1,84 kN		-0,77 kNm	-1,95 kN		1,70 kNm	-1,10 kN		1,14 kNm	-2,00 kN	
-	2,1	1,91 kNm	-1,00 kN		-0,94 kNm	-1,15 kN		0,05 kNm	-1,70 kN		0,11 kNm	-1,54 kN	
-	2,4	0,04 kNm	-4,22 kN		-1,00 kNm	-1,15 kN		0,75 kNm	-1,10 kN		-1,21 kNm	-5,00 kN	
-	2,2	-0,52 kNm	-2,50 kN		-1,97 kNm	-5,77 kN		-0,52 kNm	-1,90 kN		-2,52 kNm	-6,22 kN	
-	1,0	-1,40 kNm	-1,57 kN		-4,95 kNm	-7,77 kN		-1,40 kNm	-1,51 kN		-4,95 kNm	-7,77 kN	
2	1,0	-1,40 kNm	2,00 kN		-4,95 kNm	2,00 kN		-4,95 kNm	2,00 kN		-1,40 kNm	2,00 kN	
2	1,4	-0,52 kNm	1,55 kN		-1,77 kNm	5,11 kN		-2,72 kNm	5,11 kN		-0,52 kNm	1,55 kN	
2	1,0	0,00 kNm	1,41 kN		-0,51 kNm	2,57 kN		0,11 kNm	4,01 kN		0,11 kNm	1,15 kN	
2	4,7	2,10 kNm	1,07 kN		-0,14 kNm	0,55 kN		1,21 kNm	1,79 kN		0,41 kNm	0,15 kN	
2	4,5	1,70 kNm	1,45 kN		-0,01 kNm	-0,14 kN		2,74 kNm	1,75 kN		0,47 kNm	-0,42 kN	
2	5,0	1,49 kNm	-0,04 kN		-0,15 kNm	-0,94 kN		1,14 kNm	0,74 kN		0,10 kNm	-1,22 kN	
2	5,4	1,17 kNm	-1,56 kN		-0,79 kNm	-1,15 kN		0,97 kNm	-0,55 kN		1,45 kNm	-2,66 kN	
2	5,0	2,74 kNm	-1,00 kN		-1,55 kNm	-1,15 kN		0,51 kNm	-1,45 kN		0,00 kNm	-4,70 kN	
2	5,7	0,70 kNm	-4,00 kN		-1,01 kNm	-1,15 kN		-0,74 kNm	-1,75 kN		-1,05 kNm	-5,77 kN	
2	5,5	-1,10 kNm	-1,00 kN		-4,40 kNm	-7,77 kN		-1,10 kNm	-1,05 kN		-4,40 kNm	-7,77 kN	
2	2,0	-2,60 kNm	-1,00 kN		-2,50 kNm	-0,75 kN		-2,60 kNm	-1,05 kN		-2,60 kNm	-0,75 kN	
2	2,0	-2,60 kNm	4,15 kN		-2,50 kNm	9,90 kN		-2,60 kNm	9,90 kN		-2,60 kNm	4,15 kN	
1	2,5	-0,01 kNm	1,15 kN		-1,19 kNm	0,00 kN		-1,15 kNm	0,00 kN		-0,01 kNm	1,15 kN	
1	0,0	1,55 kNm	4,55 kN		-0,71 kNm	1,15 kN		0,15 kNm	5,17 kN		1,55 kNm	2,55 kN	
1	0,5	1,00 kNm	1,01 kN		0,41 kNm	1,55 kN		2,90 kNm	4,71 kN		1,15 kNm	1,10 kN	
1	9,0	5,17 kNm	2,51 kN		0,54 kNm	0,55 kN		4,55 kNm	2,11 kN		1,59 kNm	0,70 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.





4 MODUL „BSP-PLATTE 1D - SCHNITTGRÖßEN“

4.1 Eingabedaten

Die Eingabe gliedert sich in:

- Definition des Querschnittes
- Brandangaben
- Art der Berechnung
- Schnittgrößen
- Bemessungsfaktoren
- Stabilitätsangaben

4.1.1 Querschnitt

Siehe 3.1.3

4.1.2 Brand

Siehe 3.1.5

4.1.3 Art der Berechnung, Schnittgrößen, Bemessungsfaktoren und Stabilitätsangaben

In der Karteikarte „Schnittgrößen, Spannungen und Ausnutzung“ können die Schnittgrößen, sowie die zugrundeliegende Berechnungsart angegeben werden. Des Weiteren werden hier die Bemessungsfaktoren festgelegt.

Wenn die Schnittgrößen aus einer Berechnung nach Theorie 1. Ordnung stammen, muss für den Fall einer negativen Normalkraft („Stabilitätsproblem“) eine Ersatzknicklänge angegeben werden. Aus dieser Knicklänge und dem jeweiligen Querschnitt wird dann automatisch der für die Nachweisführung benötigte Knickbeiwert k_c ermittelt.

Schnittgrößen nach

Theorie 1. Ordnung Theorie 2. Ordnung

Schnittgrößen		Bemessungsfaktoren	
M_d	20 kN·m	k_{mod}	0,8
N_d	-32 kN	γ_M	1,25
V_d	15 kN	k_I	1,1

Stabilität

Knicklänge 5 m

k_c 0,32

$k_{c,fi}$ 0,13

Brand	
M_d	20 kN·m
N_d	0 kN
V_d	15 kN

Bemessungsfaktoren	
$k_{mod,fi}$	1
$\gamma_{M,fi}$	1,00

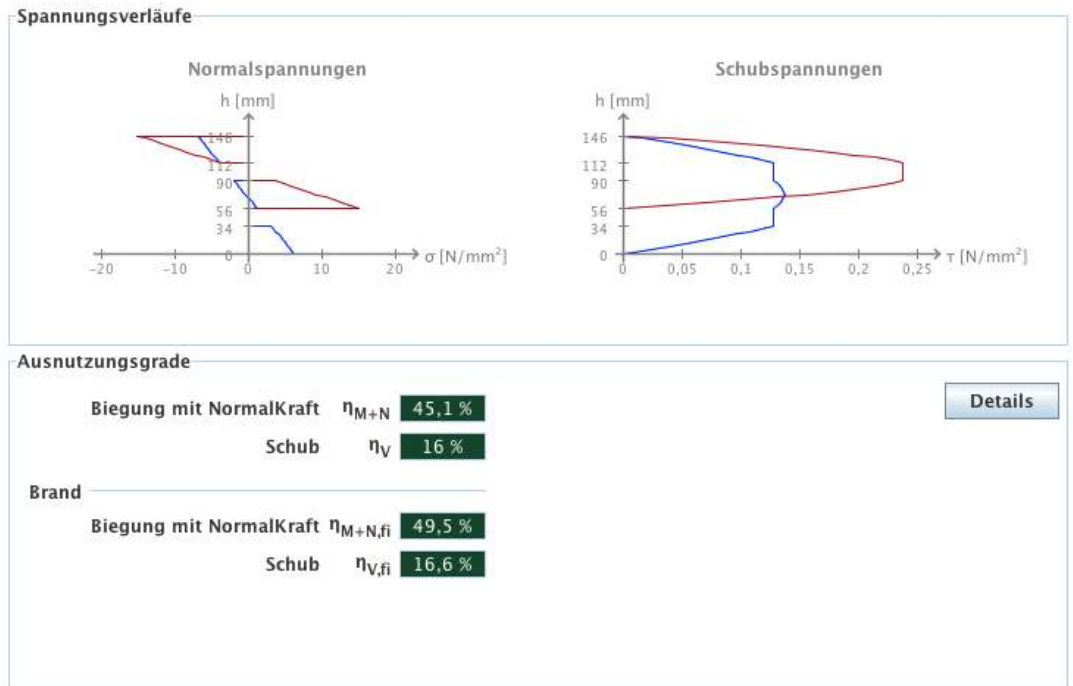
4.2 Ergebnisse und Ausgabe

4.2.1 Querschnittswerte

Siehe 3.2.1

4.2.2 Zusammenfassung der Ergebnisse

In der Karteikarte „Schnittgrößen, Spannungen und Ausnutzung“ werden die Spannungsverläufe sowie die maßgebenden Ausnutzungsgrade angezeigt.



4.2.3 Ergebnisse im Detail

Über den Button „Details“ können die Spannungen und Ausnutzungsgrade der einzelnen Schichten betrachtet werden.

Spannungen und Ausnutzungsgrade der einzelnen Schichten

Schicht	σ_M	η_M	σ_N	η_N	σ_{M+N}	η_{M+N}	τ_V	η_V
# 1:	6,545 N/mm ²	38,7 %	-0,314 N/mm ²	8,3 %	6,231 N/mm ²	45,1 %	0,128 N/mm ²	6,7 %
# 2:	0,000 N/mm ²	0,0 %	-0,000 N/mm ²	0,0 %	0,000 N/mm ²	0,0 %	0,128 N/mm ²	16,0 %
# 3:	3,524 N/mm ²	9,0 %	-0,314 N/mm ²	8,3 %	3,210 N/mm ²	15,3 %	0,138 N/mm ²	7,2 %
# 4:	-0,000 N/mm ²	0,0 %	-0,000 N/mm ²	0,0 %	-0,000 N/mm ²	0,0 %	0,128 N/mm ²	16,0 %
# 5:	-6,545 N/mm ²	38,7 %	-0,314 N/mm ²	8,3 %	-6,859 N/mm ²	45,1 %	0,128 N/mm ²	6,7 %

Spannungen und Ausnutzungsgrade der Schichten im Brandfall

Schicht	σ_M	η_M	σ_N	η_N	σ_{M+N}	η_{M+N}	τ_V	η_V
# 3:	15,034 N/mm ²	49,5 %	0,000 N/mm ²	0,0 %	15,034 N/mm ²	49,5 %	0,239 N/mm ²	6,9 %
# 4:	-0,000 N/mm ²	0,0 %	0,000 N/mm ²	0,0 %	0,000 N/mm ²	0,0 %	0,239 N/mm ²	16,6 %
# 5:	-15,034 N/mm ²	49,5 %	0,000 N/mm ²	0,0 %	-15,034 N/mm ²	49,5 %	0,239 N/mm ²	6,9 %

5 MODUL „BSP-SCHEIBE“

5.1 Eingabedaten

Die Eingabe gliedert sich in:

- Definition des Querschnittes
- Brandangaben
- Schnittgrößen
- Bemessungsfaktoren

5.1.1 Querschnitt

Siehe 3.1.3

In diesem Modul kann die Querschnittsbreite nicht verändert werden.

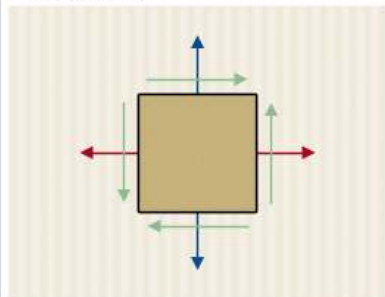
5.1.2 Brand

Siehe 3.1.5

Brand links / rechts statt Brand oben / unten.

5.1.3 Schnittgrößen und Bemessungsfaktoren

Schnittgrößen



$n_{xy,d}$

Bemessungsfaktoren

k_{mod}

γ_M

Brettbreite

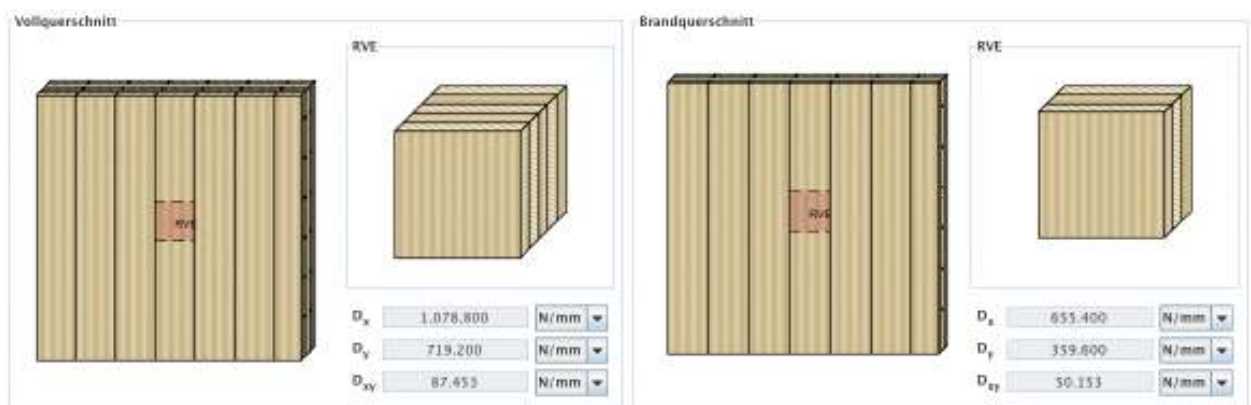
In der Karteikarte „Schnittgrößen, Spannungen und Ausnutzung“ können die Schubkraft pro Einheitslänge in der Scheibenebene $n_{xy,d}$, sowie die Bemessungsfaktoren festgelegt. Die der Bemessungsmethode zugrundeliegende Brettbreite ist mit 150 mm fixiert.

5.2 Ergebnisse und Ausgabe

5.2.1 Querschnittswerte

In der Karteikarte „Querschnittswerte“ können die effektiven Steifigkeiten der Scheibe für den Vollquerschnitt und im Falle einer Brandbemessung auch für den Brandquerschnitt abgerufen werden.

Die geringen Unterschiede zwischen der Dehnsteifigkeit D_x bzw. D_y und der effektiven Dehnsteifigkeit EA_{ef} im Modul BSP-Platte 1D resultieren aus der Vernachlässigung der Dehnsteifigkeiten der Querlagen in diesem Modul.



5.2.2 Zusammenfassung der Ergebnisse

In der Karteikarte „Schnittgrößen, Spannungen und Ausnutzung“ werden die berechneten Ersatzdicken, Spannungen sowie die Ausnutzungsgrade der beiden Mechanismen (Mechanismus I – Schub und Mechanismus II – Torsion) angezeigt.

Zum Vergleich werden auch die Ausnutzungsgrade angelehnt an ETA-08/242 und ETA-09/0036 berechnet und angezeigt.

Ersatzdicken

RVSE	t_i^*
1	31 mm
2	31 mm
3	31 mm
4	31 mm
Σt_i^*	124 mm

Spannungen im RVSE

Ideelle Nominalschubspannung	$\tau_{0,d}^*$	1,35 N/mm ²
Brettschubspannung	$\tau_{v,d}^*$	2,71 N/mm ²
Torsionsschubspannung in der Klebefuge	$\tau_{T,d}^*$	0,84 N/mm ²

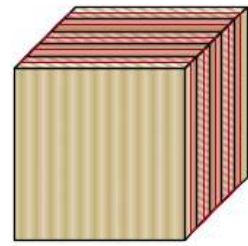
Ausnutzungsgrade

Schubkraft n_{xy} (Mechanismus I - Schub)	$\eta_{nxy,V}$	96,7 %
Schubkraft n_{xy} (Mechanismus II - Torsion)	$\eta_{nxy,T}$	59,9 %

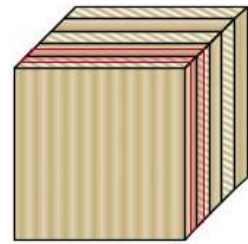
Angelehnt an ETA-09/0036 und ETA-08/0242

Schubkraft n_{xy} (Mechanismus I - Schub)	$\eta_{nxy,V}$	96,7 %
Schubkraft n_{xy} (Mechanismus II - Torsion)	$\eta_{nxy,T}$	59,9 %

Gesamtersatzdicke



Maßgebendes RVSE



6 KONTAKT

Adresse: holz.bau forschungsbau gmbh
Inffeldgasse 24
8010 Graz
Österreich

Internet: www.cltdesigner.at
www.cltdesigner.com

E-Mail: cltdesigner@tugraz.at