

Holzträger aus Brettsperrholz HTB+

Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	2
Berechnungsgrundlagen	3
Holzwerkstoff Brettsperrholz	3
Bemessungsgrundlage: Schubanalogieverfahren	3
Heißbemessung	4
Eingabe	5
Allgemeine Bedienhinweise	5
Grundparameter	6
System	7
Felder	7
Querschnitt allgemein / Schichten	7
Gelenke	7
Auflager	7
Belastung	8
Bemessung	9
Heißbemessung	9
Gebrauchstauglichkeit	9
Schwingungen	10
Optionen	11
Ausgabe	12
Ergebnisse	12
Ausgabeumfang	12
Ausgabe als PDF-Dokument	12

Grundlegende Dokumentationen, Hotline-Service und FAQ

Neben den einzelnen Programmhandbüchern (Manuals) finden Sie "Allgemeine Dokumente und Bedienungsgrundlagen" auf unserer Homepage <u>www.frilo.eu</u> unter CAMPUS im Downloadbereich (Handbücher).

- *Tipp 1: Bei Fragen an unsere Hotline lesen Sie <u>Hilfe Hotline-Service Tipps</u>. Siehe auch Video <u>FRILO-Service</u>.*
- *Tipp 2: Zurück im PDF z.B. nach einem Link auf ein anderes Kapitel/Dokument geht es mit der Tastenkombination <ALT> + "Richtungstaste links"*
- *Tipp 3: Häufige Fragestellungen finden Sie auf www.frilo.eu unter* Service Support FAQ beantwortet.
- Tipp 4: Hilfedatei nach Stichwörtern durchsuchen mit <Strg> + F



Anwendungsmöglichkeiten

Das Programm HTB+ berechnet Einfeld- oder Mehrfeldträger mit oder ohne Kragarme aus Brettsperrholz (BSP) und führt alle notwendigen Nachweise. Die Feldweiten und die Lasten können unterschiedlich sein.

Mögliche Querschnittsaufbauten zeigt Abbildung 1.



Abbildung 1: Querschnittsvarianten (mit herstellerneutraler Bezeichnung)

Das Programm berechnet "plattenmäßig" beanspruchte Brettsperrholzelemente, keine "scheibenmäßig" beanspruchten. Dies schließt einen Einsatz des HTB+ für Balken aus hochkant beanspruchten Brettsperrholzträgern aus!.

Der mögliche Schichtenaufbau sowie die zu verwendenden Materialkennwerte ergeben sich stets aus einer bauaufsichtlichen Zulassung des Brettsperrholz-Herstellers.

Normen

- DIN EN 1995:2013
- ÖNORM EN 1995:2019
- PN EN 1995:2010
- BS EN 1995:2019
- NTC EN 1995:2018
- EN 1995:2014



Berechnungsgrundlagen

Holzwerkstoff Brettsperrholz

Für die Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit werden bei (Platten-) Biegung um eine Achse im Normalfall nur Brettlagen in Haupttragrichtung berücksichtigt. Als Haupttragrichtung (0°) wird in der Regel die Richtung der Decklagen (mit in Summe höherer Biegesteifigkeit) bezeichnet. Die Nebentragrichtung (90°) beschreibt die Richtung quer zu den Decklagen (mit in Summe geringerer Biegesteifigkeit.)

Die quer zur Hauptrichtung verlaufenden Brettlagen werden im Normalfall als reine Abstandshalter betrachtet. Sie erhalten keine Längsspannungen ($E_{90} = 0$), sondern nur eine Beanspruchung auf Schub. Nur in Spezialfällen werden die Schmalseiten der Querlagen miteinander verklebt, so dass diese auch Längsspannungen erhalten ($E_{90} \neq 0$).

Zu beachten ist bei Brettsperrholz das sogenannte Rollschubversagen, welches den Bruch tangential zu den Jahrringflächen der Querlagen beschreibt, da die daraus abgeleitete Rollschubfestigkeit fv.Rk deutlich geringer ist als die Schubfestigkeit in faserparalleler Richtung.

Bemessungsgrundlage: Schubanalogieverfahren

Als Bemessungsgrundlage dient das Schubanalogieverfahrens nach [Kreuzinger, H.: Platten, Scheiben und Schalen - ein Berechnungsmodell für gängige Statikprogramme, Bauen mit Holz, 01/1999]. Im Gegensatz zum Gamma-Verfahren können diverse statische Systeme (Mehrfeldträger, Kragarme), unterschiedliche Belastungen (Einzellasten, Trapezlasten), sowie beliebige Brettlagen berücksichtigt werden. Dem Berechnungsansatz wird ein schubweiches System, das heißt unter Berücksichtigung von Schubverformung, zu Grunde gelegt.

Der Träger besitzt dabei eine Gesamtbiegesteifigkeit sowie eine Gesamtschubsteifigkeit, die aus der unterschiedlichen Schubsteifigkeit der einzelnen Querschnittsteile besteht.

Die Eigenschaften des Gesamtquerschnitts werden beim Schubanalogieverfahren auf zwei virtuelle Träger A und B verteilt:

- Der Träger A erfasst dabei die Summe der mit dem Elastizitätsmodul gewichteten Eigenträgheitsmomente der Querschnittsteile. Seine Schubsteifigkeit wird als unendlich angenommen, d.h. es sind keine Schubverformungen des Trägers A möglich.
- Dem Träger B wird die Summe der mit dem Elastizitätsmodul gewichteten Steineranteile der Querschnittsteile zugeordnet. In der Schubsteifigkeit des Trägers B werden die Schubnachgiebigkeit berücksichtigt:

$$\begin{split} \mathsf{EI}_{\mathsf{A}} &= \sum_{i=1}^{n} \bigl(\mathsf{E}_{i} \cdot \mathsf{I}_{i} \bigr) = \sum_{i=1}^{n} \Biggl(\mathsf{E}_{i} \cdot \frac{\mathsf{b}_{i} \cdot \mathsf{h}_{i}^{3}}{12} \Biggr) \\ \mathsf{GA}_{\mathsf{A}} &\to \infty \\ \mathsf{EI}_{\mathsf{B}} &= \sum_{i=1}^{n} \Bigl(\mathsf{E}_{i} \cdot \mathsf{A}_{i} \cdot \mathsf{a}_{i}^{2} \Bigr) \\ &\frac{1}{\mathsf{GA}_{\mathsf{B}}} = \frac{1}{\mathsf{a}^{2}} \cdot \left[\frac{\mathsf{h}_{1}}{2 \cdot \mathsf{G}_{1} \cdot \mathsf{b}_{1}} + \sum_{i=2}^{n-1} \frac{\mathsf{h}_{i}}{\mathsf{G}_{i} \cdot \mathsf{b}_{i}} + \frac{\mathsf{h}_{n}}{2 \cdot \mathsf{G}_{n} \cdot \mathsf{b}} \right] \end{split}$$



Im Modell werden dehnstarre Füllstäbe zwischen den beiden Trägern A und B gelenkig angeschlossen. Somit erhalten beide Träger die gleiche Durchbiegung.



Das Programm berechnet die Schnittgrößen M_A, M_B, V_A und V_B für die virtuellen Träger A und B. Die ermittelte Biegenormalspannung ist immer linear verteilt, mit Maximalwerten am oberen bzw. unteren Rand der in Tragrichtung verlaufenden äußersten Brettlagen. In den Querlagen werden im Normalfall keine Normalspannungen übertragen. Die Schubspannung wird durch eine Überlagerung der parabelförmigen Schubspannungsverteilung des Trägers A und der linearen Schubspannungsverteilung des Trägers B ermittelt.

Folgende Nachweise werden im Programm geführt:

Nachweis der Biegerandspannung

$$\frac{\sigma_{m,o,d}}{f_{m,d}} \le 1 \quad \text{bzw.} \quad \frac{\sigma_{m,u,d}}{f_{m,d}} \le 1 \qquad \qquad f_{m,d} = k_{\text{sys}} \cdot \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_{\text{M}}} \cdot f_{m,k}$$

Nachweis der Rollschubspannung in der Querlage

$$\frac{\tau_{v,R,d}}{f_{v,R,d}} \leq 1 \qquad \qquad f_{v,d} = \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \cdot f_{v,R,k}$$

Nachweis der Schubspannung in der Längslage

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1 \hspace{1cm} f_{v,d} = \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \cdot f_{v,k}$$

Im Nachweis der Biegerandspannung kann der Wert der Biegefestigkeit mittels des Systembeiwertes k_{sys} erhöht werden. Grund dafür ist die Lastverteilung auf mehrere parallel angeordnete Brettlamellen. Der Systembeiwert wird nach DIN EN 1995-1-1, 6.6 (4), Bild 6.12 programmintern berechnet.

Heißbemessung

Optionaler Nachweis unter Brandbeanspruchung – siehe Kapitel Bemessung.



Eingabe

Allgemeine Bedienhinweise

Assistent

Beim Start des Programms erscheint automatisch das Fenster <u>Assistent</u>. Hier können schnell die wichtigsten Eckdaten des Systems eingegeben werden, die dann im Eingabebereich oder/ und in der <u>interaktiven Grafikoberfläche</u> editiert werden können.

Eingaben im Assistent:

- Anzahl Felder
- Feldlänge
- Querschnitt: Schichtenanzahl und Schichthöhe
- ständige Last
- veränderliche Last und Art der Einwirkung

Interaktive Eingabe in der Grafik

Editierbare Parameter

Wie in allen Plus-Programmen sind auch in HTB+ die Maßzahlen, Lastwerte editierbar und können direkt in der Grafik geändert werden.

Die Orientierung einer Schicht lässt sich per Symbol neben der Schicht zwischen 0° und 90° umschalten.

Per Kontextmenü (rechte Maustaste) in einen freien Grafikbereich werden allgemeine Funktionen (Zoom, Verschieben, Grafik speichern oder Drucken eingeblendet.

Interaktive Texte

Die in der Grafik links oben angezeigten Texte sind, wie in allen PLUS-Programmen auch, interaktiv und können angeklickt werden. Damit werden in der Grafik Dialoge erreicht, die sonst nur über das linke Menü erreicht werden.

Grafik	Dokument
DIN EN	1995:2013
Eigenge	wicht wird berücksichtigt
Gleiches	; Material aktiviert
Materia	l: Nadelholz C24
	· · · · · · · · · <u>0.50</u> · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	1,00
4	6,00 🕂
1	6,00



Grundparameter

Nutzungsklasse	Auswahl der Nutzungsklasse 1 oder 2	Eigenschaften 4				
	(Feuchteeinfluss).	Grundparameter	٩.0			
Bemessungsnorm	Auswahl der <u>Norm</u> mit nationalem Anhang.	System Belastung Bemessung				
Schnee außergewöhnlich	Legt fest, ob zusätzlich zu den	IIII Ausgabe				
	gewöhnlichen Bemessungssituationen die	Grundparameter		0		
	Schneelasten automatisch auch als	Nutzungsklasse	1	•		
	außergewonnliche Einwirkung angesetzt werden sollen. Der Lastfaktor für die außergewöhnlichen Schneelasten kann dabei frei vorgegeben oder automatisch vom Programm ermittelt werden.	Globale Materialauswahl		0		
		Alle Schichten gleiches Material?		\checkmark		
		Holzart	Nadelholz	-		
		Materialnom	EN 338:2016	•		
Gemitteltes kmod für Wind	Bei markierter Option wird der Modifikationsbeiwert kmod bei Wind als Mittelwert für die Klassen der Lasteinwirkungsdauern kurz und sehr kurz angesetzt (anstatt sehr kurz).	Festigkeitsklasse F5	C24	-		
		Spezifisches Gewicht y	[kN/m³] 4.2	0		
		Norm und Sicherheitskonzep	t	0		
		Bemessungsnorm	DIN EN 1995:2013	•		
		Schnee außergewöhnlich				
ψ2=0,5 für Schnee	Gibt an, ob in der Bemessungssituation	Gemitteltes kmod bei Wind		\checkmark		
· ·	Erdbeben (AE) der Kombinationsbeiwert	ψ2 = 0,5 für Schnee (AE)				
	ψ2 für die Einwirkung Schnee auf den Wert	Standort in Windzone 3 oder 4				
	0,5 angehoben werden soll. (Siehe	gleiches γG für ständige Lasten				
	Einführungserlasse der Bundesländer, z.B. Baden-Württemberg).					
Standort Windzone	Markieren Sie diese Option, wenn sich der Ge befindet. In diesem Fall wird die Einwirkung ' zur Leiteinwirkung 'Wind' angesetzt.	ebaudestandort in Windzo Schnee' nicht als Begleite	ine 3 oder 4 inwirkung			
gleiches γG	Bei markierter Option werden alle ständigen dem gleichen Teilsicherheitsbeiwert (γG,sup werden ständige Lasten unabhängig voneina Teilsicherheitsbeiwerten kombiniert.	Lasten bzw. Lastfälle zus oder γG,inf) angesetzt, ar ander mit ihren unteren un	ammen mit ıderenfalls d oberen			

Globale Materialauswahl

Standardmäßig bestehen die Schichten aus dem gleichen Material (die Option ist markiert). Die notwendigen Materialkennwerte gemäß der verwendeten Brettsperrholz-Zulassung können über ein benutzerdefiniertes Material eingegeben werden – diesen Dialog rufen Sie über die F5-Taste im Eingabefeld der Festigkeitsklasse auf.

F5

Sind die Materialien der einzelnen Schichten unterschiedlich (Optionshäkchen entfernen), so erfolgt die Auswahl des Materials bzw. die Eingabe eines benutzerdefinierten Materials über die Spalte "Festigkeitsklasse" der <u>Schichtentabelle</u> (F5-Taste).

F5-Taste:	Über "Neu" öffnen Sie	Festigkeitsklasse	C24-B	Benutzerdefiniertes Material		
	einen Dialog zur Eingabe	Spezifisches Gewicht y		C14		* Neu
	steifigkeiten,		C18 C20		📲 Neu aus Vorlage	
	Rohdichtewerte und einer	Wählen Sie hier die Festigkeit	skl	C22 C24		🔠 Bearbeiten
	Bezeichnung.	Funktionen)		C27		× Löschen
	Benutzerdefiniertes	C. C. B. B. B. P. PRIMATIN		C30 C35		💾 Als Vorlage speichern
	Material kann als Vorlage			C40		
	gespeichert/geladen werden.					

Bemerkungen

Eingabe von eigenen Bemerkungen, die dann auch in der Ausgabe erscheinen.



System

Felder

Für die tabellarische Eingabe klicken Sie auf das Tab "Felder" unter der Grafik. Über die Buttons rechts der Tabelle können Sie Eingabezeilen für weitere Felder hinzufügen oder bestehende Zeilen löschen.

Für jedes Feld geben Sie die Länge an. Die Feldnamen werden vorgegeben, können bei Bedarf aber geändert werden. Handelt es sich um einen Kragarm, markieren Sie bitte die das Kästchen in der Spalte Kragarm.

Feld	er 🔄	Schichten	Gelenke	Auflage	r 🔄 Lasten	×
	Länge	Feld Anfang	Feld Ende	Name	Kragarm	2
	[m]	[m]	[m]			
1	1,50	0.00	1,50	Feld 1		4
2	6,00	1,50	7,50	Feld 2		彊

Querschnitt allgemein / Schichten

Hier geben Sie die Breite des Querschnitts und die Lamellenbreite ein.

Sie können einen symmetrischen Aufbau erzwingen - in der folgenden

Schichtentabelle sind dann die entsprechenden Eingaben "gegraut" und können nicht mehr editiert werden.

Klicken Sie auf das Tab "Schichten" unter der Grafik.

Auf Basis der Eingaben im <u>Assistenten</u> können Sie in der Tabelle die individuelle Schichtdicke, die zugehörige Orientierung der Lamellen (0° oder 90°), die Holzart, Materialnorm und Festigkeitsklasse gemäß der verwendeten Brettsperrholz-Zulassung eingeben.

Die Schichtanzahl kann über die Buttons 🗮 🗮 rechts geändert werden.

In der Spalte "Festigkeitsklasse" können Sie per F5-Taste ein benutzerdefiniertes Material eingeben.

eiue		lichten 1		Aulidger	Lasten				
	Höhe	Breite	Lamellenbreite	Orientierung	Holzart	Materialnorm	Festigkeitsklasse	γ	Baustoff
								[kN/m ²]	_
1	3.00	100,00	20,00	0*	Nadelholz	EN 338:2016	C24	4,20	
2	3,00	100,00	20,00	90°	Nadelholz	EN 338:2016	C24	4,20	
3	3,00	100,00	20,00	0°	Nadelholz	EN 338:2016	C24	4,20	
4	3,00	100,00	20,00	90°	Nadelholz	EN 338:2016	C24	4,20	-
5	3,00	100,00	20,00	0°	Nadelholz	EN 338:2016	C24	4,20	-

Gelenke

Klicken Sie auf das Tab "Gelenke" unter der Grafik, um die Tabelle zu öffnen und Gelenke mit Abstand X zum linken Trägerende einzugeben (Darstellung als Kreissymbol).

Auflager

Klicken Sie auf das Tab "Auflager" unter der Grafik, um die Tabelle zu öffnen. Hier können Auflagerbreite, -tiefe, der Kc90-Wert, Feder- und Drehfedersteifigkeit bearbeitet werden.



Felder		0
Felder	zur Tabelle	1 2
Gelenke	zur Tabelle	1 2
Geometrie		0
Auflager	zur Tabelle	a
Querschnitt Allgemein		0
Breite	[cm]	100.0
Lamellenbreite	[cm]	20,0
Symmetrischen Aufbau erzwingen?		\checkmark
Querschnitt		0
Schichten	zur Tabelle	2 2
Bemerkungen		0
zum System		1



Belastung

Wählen Sie zunächst, ob mit oder ohne Eigengewicht gerechnet werden soll.

Über den Tab "Lasten" wird die Lasttabelle angezeigt.

Fel	der 📃 Si	chichten 🔤 Gelenke	Auflager	🛄 La	isten					
	Bauteil	Lastart	pi	Pj	a	1	Feldweise	Einwirkung	Zus	Alt
8					[m]	[m]				
1	System 💌	Gleichstreckenlast	0.80 🖾		500	377		ständig	0	0
	System	Gleichstreckenlast Gleichstreckenlast Einzellast bei a Trapezlast Trapezlast von a bis a+l	0,50					Kat. A: Wohngebaude	0	0
3auteil		Wählen Sie hi bezieht.	er, ob sich c	lie Eing	abe auf	das g	anze Sy:	stem oder auf ein einze	elnes Feld	I
astart		Auswahl der Lastart: Gleich-, Einzellast oder Trapezlast über die Länge oder einen Bereich (a bis a+l).								
зі		Lastwert bzw	Lastwert bzw. Lastwert am Beginn der Strecken-/Trapezlast.							
oj		Lastwert am I	Lastwert am Ende der Strecken-/Trapezlast.							
а		Abstand einer	Abstand einer Einzellast vom linken Trägeranfang.							
		Länge der Streckenlast.								
eldwe	ise	- Hier wählen Sie, ob Lasten, die über mehrere Felder eingegeben werden, vom Programm feldweise angesetzt werden sollen oder nur zusammengesetzt berücksichtigt werden.								
Einwirk	ung	Auswahl der Einwirkung aus einer Liste.								
Zus		Lasten einer Z	Zusammeng	jehörig	keitsgru	uppe v	verden ir	nmer zusammen ange:	setzt.	
Alt		Von Lasten ei über mehrere feldweiser La	ner Alternat Felder als e stansatz erf	ivgrup ine Las olgt, ric	pe wird st und w chtet sic	imme vird nic ch nac	r nur ein cht feldw h dem E	e angesetzt. Dabei gilt veise alternativ angeset intrag in der Spalte alte	eine Last tzt. Ob eir ernativ.	١



Bemessung

Hier können Sie optional die Heißbemessung und den Schwingungsnachweis aktivieren sowie den Schubspannungsnachweis steuern.

Heißbemessung

Optionaler Nachweis unter Brandbeanspruchung. Die entsprechenden Eingabefelder Nachweisverfahren, Feuerwiderstandsklasse, Abbrandseiten und -raten werden eingeblendet.

Berechnungsgrundlage

Der Tragfähigkeitsnachweis wird mit dem ideellen Restquerschnitt geführt. Da aufgrund der großflächigen Brandbeanspruchung bei Verwendung von nicht-hitzefesten Verklebungen die schützende Holzkohleschicht abfallen kann ("Delaminierung"), wird das sogenannte Treppenmodell angewendet: Für die ersten 25 mm einer inneren Schicht wird infolge des Fehlens der abgefallenen Holzkohleschicht eine erhöhte Abbrandrate angesetzt, anschließend für die restliche Schichtdicke durch die nun wieder vorhandene Holzkohleschicht die normale Abbrandrate.

Hitzefeste Verklebung / Erhöhungsfaktor durch Delaminierung

Eine hitzefeste Verklebung kann programmintern berücksichtigt werden, um den Effekt der "Delaminierung" zu verhindern. Des Weiteren kann ein selbst definierter Erhöhungsfaktor der Abbrandrate, bis sich wieder eine schützende Holzkohleschicht von 25 mm gebildet hat, definiert werden.

Restlamellendicke ignorieren

Verbleibt durch den Abbrand nur noch eine geringe Dicke der äußersten Schicht, so kann diese bei der Bemessung auf Wunsch vernachlässigt werden.

Gebrauchstauglichkeit

Nachweis für Kragarme Auswahl, welcher Nachweis der Gebrauchstauglichkeit für Kragarme geführt wird. kein Nachweis: Kragarme werden nicht nachgewiesen. kein Nachweis, wenn abhebend: Kragarme werden nur nachgewiesen, wenn die Verformung nicht abhebend ist. vollständig: Kragarme werden immer nachgewiesen.

Eingabe der Grenzwerte (GW) der Verformungen:

w,inst	GW der elastischen Durchbiegung eines Einfeldträgers
w,net,fin	GW der Summe aus elastischer Durchbiegung und Kriechverformung eines Einfeldträgers
w,fin	GW der Endverformung eines Einfeldträgers
w,inst,Krag	GW der elastischen Durchbiegung eines Kragträgers
w,net,fin,Krag	GW der Summe aus elastischer Durchbiegung und Kriechverformung eines Kragträgers
w,fin,Krag	GW der Endverformung eines Kragträgers



Heissbemessung		0
Heissbemessung		\leq
Brand oben		
Brand unten		\checkmark
Feuerwiderstandsklasse	R60	+
Abbrandrate	[cm/min]	0,065
Hitzefeste Verklebung		
Erhöhungsfaktor durch Delaminierung		2,00
Restlamellendicke ignorieren ab:	[mm]	6
Gebrauchstauglichkeit		0
Nachweis für Kragarme	vollständig	-
w,inst	kein Nachweis	- alteria
w,net,fin	vollständig	n abhebend
w,fin	1/1	200
w,inst,Krag	M	150
w,net,fin,Krag	14	150
w,fin,Krag	[1]	100
Schwingungen		0
Schwingungen	Schwingungen	
Bemerkungen		0
zu <mark>d</mark> en Ergebnissen		
Optionen		0
E90 berücksichtigen?		
Kopplungsabstand	[cm]	10.0



Schwingungen

Aufruf des Dialogs für den	Schwingungsnachweis	?	\times			
Schwingungsnachweis nach DIN EN	Schwingungen					
1995-1-1 oder nach Hamm.	Nachweis führen					
Der Schwingungsnachweis kann unter	Nachweis führen nach Hamm					
dem Register "Bemessung" eingestellt werden	Geometrie und Steifigkeit					
	Breite des Deckenfeldes	[m]	10,00			
Uber diesen Button rufen Sie den	modaler Dämpfungsgrad Ksi	0.01 einf. Beplankung	-			
Dialog für den Schwingungsnachweis	Ksi		0,01			
auf.	Zusatzsteifigkeiten berechnen		2			
	Zusatzsteifigkeiten aus Deckenaufbau EI,I	[MNm ⁻]	0,0000			
Markieren Sie die gewünschte Option für	Deckensteifigkeit senkrecht zum Balken El,q	[MNm²/m]	0,0000			
den Schwingungsnachweis.	Belastungsvorgaben					
Nachweis nach Hamm:	Alle Lasten des Systems übernehmen					
Hamm, P.; Richter, A.; Bemessungs- und	Zusatznachweise					
Konstruktionsregeln zum	Zusatznachweise nicht ausgeben					
Schwingungsnachweis von Holzdecken.	Begrenzung der Beschleunigung	Wohlbefinden (0,1 m/s2)				

Fachtagungen Holzbau 2009. Leinfelden-Echterdingen.

Geometrie und Steifigkeit

- Breite des Deckenfeldes
- Modaler Dämpfungsgrad Ksi
- Zusatzsteifigkeiten berechnen In einem separaten Dialog definieren Sie die Zusatzsteifigkeiten
- EI,I

Anzeige der Zusatzsteifigkeit aus Deckenaufbau

- El,q Anzeige der Deckensteifigkeit senkrecht zum Balken

Belastungsvorgaben

Sie können die Systemlasten übernehmen oder die Lasten optional von Hand eingeben (Häkchen entfernen).

- g0 ständige Flächenlast
- q0 veränderliche Flächenlast

Eine Einwirkungsgruppe kann über die rechte Auswahlliste gewählt werden.

Zusatznachweise

Zusatznachweise nicht ausgeben: Besondere Untersuchungen bei Frequenzen größer 8 Hertz werden nicht ausgegeben.

Begrenzung der Beschleunigung: vordefinierte Grenzwerte oder selbst definierter Grenzwert (für EN 1995).

Hinweise:

- f Eigenfrequenz
- In diesem Fall sollten für Wohnungsdecken die nachfolgenden Anforderungen erfüllt sein. f > 8Hz:
 - W/F≤a mm/KN - Begrenzung der Durchbiegung

- Begrenzung der Schwinggeschwindigkeit v infolge Einheitsimpuls $v \le \beta^{(f_1 \cdot \zeta - 1)} m/(Ns^2)$

- f **≤** 8Hz: In diesem Fall sollte für Wohnungsdecken eine besondere Untersuchung durchgeführt werden. Hierbei werden zwei zusätzliche Nachweise geführt, die dem Ansatz von /1/ entsprechen. /1/ Blaß, H. J. Erläuterungen zu DIN 1052-2004-08, Bruderverlag März 2005
 - Begrenzung der Schwinggeschwindigkeit v infolge Tritt v $\leq 6 \cdot \beta^{(f_1 \cdot \zeta 1)}$ m/(Ns²)

 - $a_{vert} \le 0.1 \text{ m/s}^2 0.4 \text{ m/s}^2$ - Begrenzung der Beschleunigung

Siehe auch Rechenbeispiel zum Programm DLT Schwingung nach DIN EN 1995.



Optionen

E90	Optional kann berücksichtigt werden, ob das Elastizitätmodul senkrecht zur Faser bei der Berechnung berücksichtigt wird.
Kopplungsabstand	Abstand der Koppelpunkte der virtuellen Träger des Schubanalogieverfahrens: je kleiner der Abstand, desto genauer sind die Schnittgrößenverläufe bei erhöhter Rechenzeit.



Ausgabe

Vor der Ausgabe klicken Sie auf das Berechnensymbol.

Die Auslastung wird nach erfolgter Berechnung unten rechts im Grafikfenster eingeblendet und bietet einen guten Überblick über die Wirtschaftlichkeit des eingegebenen Systems.



Ergebnisse

Über den Tab Ergebnisse können Sie die Ergebnisgrafiken anschauen.

™ D ⊂	; E B) 🔒	∓ Neue Posi	ition (Projekt:	Beispiele Grundbau)* - HTB+ Ho	olzträger aus Brettspe	rrholz (x64) 02/22 (prerelease64)	- 0
Datei	Start	Ergebnisse	Hilfe					
GZT - ständig/vorübergehend *				$ \sim$	σ	t	η	η
Maßgebende LK *				M- Q- Verformung Fläche Fläche	Normalspannung	Schubspannung	Ausnutzung Normalspannung	Ausnutzung Schubspannung
Situation				Ergebnisverlauf	Spannungsverlauf		Ausnutzung	

Ausgabeumfang

Durch Anklicken der verschiedenen Ausgabe-Optionen legen Sie den Umfang der Ausgaben fest. Hier können Sie auch Ausgabeschnitte definieren.

Ausgabe als PDF-Dokument

Über das Register "<u>Dokument</u>" wird das Ausgabedokument im PDF-Format angezeigt und kann gedruckt werden.

Siehe auch Ausgabe und Drucken



Ausgabe			0
AusgabeProfil anzeigen		Kurz	-
Materialwerte			
Lastkombinationen	Nur maximale	•	
Liste Lastkombinationer	n anzeigen		
GZT			0
Systemwerte			
Schnittgrößen			
Schnittgrößen Grafik			
Spannungen Grafik			
Auflagerkräfte - char.	je Einwirkung		
Beme	essungswerte		
GZG			0
Systemwerte			
Charakteristische Verfor	mungen		
Verformungen anzeigen			
Schwingungen		Nur maximale	÷