

62M Holzbau: Mehrfeldträger allgemein



(Stand: 05.08.2014)

Das Programm dient zur Bemessung eines ein- oder zweiachsig belasteten Mehrfeld-Holzträgers entsprechend DIN EN 1995-1-1 (EC 5).

Leistungsumfang

➡ Material

- Holz nach EC 5 (DIN EN 1995) bzw. DIN EN 338,
- DIN EN 1194 (Brettschichtholz),
- Zulassung Z-9.1-440 (Duo_Balken/Trio_Balken)

➡ System

- Ein- und Mehrfeldträger (bis zu 20 Felder) wahlweise mit Kragarmen
- Eingabe als Stabtragwerk oder Flächentragwerk (mit Berücksichtigung des Trägerabstandes)
- Flexible Zuordnung der Nutzungsklassen zu den Stäben
- Am Auflager sind Eingaben von Weg- und Drehfedern möglich.

➡ Querschnitte

- Rechteckquerschnitte

➡ Einwirkungen

- Streckeneinwirkungen q_x , q_z und q_y (Gleichstreckenlast, Trapezlast, Dreieckslast) feldübergreifend über die gesamte Stablänge oder auf einem begrenzten Stababschnitt
- Einzeleinwirkungen an beliebiger Stelle auf dem Stab (Einzelkräfte F_x , F_z , F_y und Momente M_y , M_z)
- Berücksichtigung von Temperatureinwirkungen oder Temperaturdifferenz oben / unten möglich
- Optional: Bildung von Lastfällen über die Einwirkungsgruppen
- Lastübernahme aus anderen Positionen und Lastweiterleitung
- Quicklast-Funktion (halbautomatische Standardlasten lt. DIN EN)

➡ Schnittgrößen

- Theorie I. Ordnung
- Einwirkungskombinationen nach EC 0 (DIN EN 1990) für folgende Bemessungssituationen:
 - Ständig und vorübergehend (P/T)
 - Außergewöhnlich (A)
 - Erdbeben (AE)
 - Brand (AB)
- Grafische Darstellung und Druckausgabe der Schnittkräfte, Verformungen und Auflagerkräfte.

➡ Nachweise Holzbau nach EC5 (DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12)

- Normalspannungsnachweis
- Schubspannungsnachweis
- Biegedrillknicken (Ersatzstabverfahren)
- Auflagerpressung
- Lagesicherheit
- Berücksichtigung der Feuerwiderstandsklassen R30, R60, R90, R120
- Verformungen

Allgemeines

Die Programmoberfläche



WICHTIGER HINWEIS:

Für die Handhabung der neuen Programmoberfläche und für allgemeine Programmteile wie z.B. **Grunddaten** / **Einwirkungsgruppen** / **Lastübernahme** / **Quicklast** / **Ausgabe** und **Beenden** steht

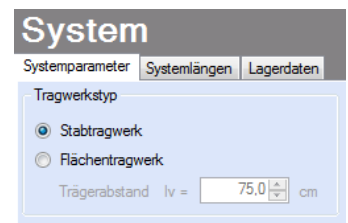
[<HIER> eine gesonderte Beschreibung zur Verfügung.](#)

Diese Beschreibung gilt sinngemäß für alle neuen Programme und wird Ihnen die Einarbeitung erleichtern.

System

Systemparameter

In diesem Abschnitt kann zwischen „Stabtragwerk“ und „Flächentragwerk“ unterschieden werden. Beim Flächentragwerk wird der Trägerabstand einer Trägerlage bei der Schnittkraftermittlung berücksichtigt. Hierbei werden alle Strecken- und Einzellasten mit dem Trägerabstand (Einflussbreite in [m]) multipliziert.

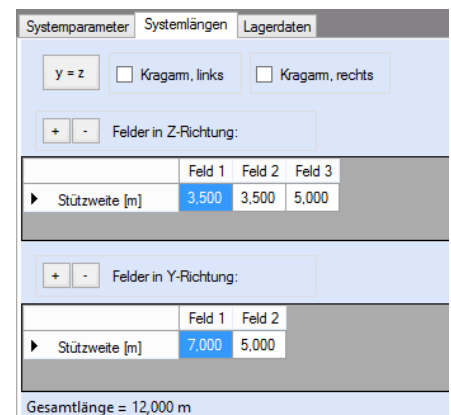


Systemlängen

Hier erfolgt die Eingabe der Feldanzahl und Feldlängen getrennt nach Stützweiten in Z- und Y-Richtung. Die Gesamtlänge des Trägers ergibt sich aus der Eingabe des Systems in Z-Richtung.

Mit den Button ‚y = z‘ wird das statische System in Z-Richtung einmalig auf das statische System in Y-Richtung kopiert.

Weiterhin besteht hier die Möglichkeit der Eingabe von Kragarmen.



Lagerdaten

Die Auflagerart und Auflagerbreiten werden festgelegt. Dabei ist es möglich Federwerte einzugeben.

		z-Ri	y-Ri
Auflagerart		Länge [cm]	Länge [cm]
▶ 1	Kugellagerung	20,0	20,0
2	Vz-Lager	20,0	20,0
3	Vz-Hy-Lager	20,0	20,0
4	Vz-Hy-Lager	20,0	20,0

Lagerdatentabelle ohne Federn

		Auflager z-Richtung			Auflager y-Richtung			
Auflagerart		Länge [cm]	Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]	Länge [cm]	Cw,y [kN/cm]	Cd,z [kNm/cm/m]
1	Kugellagerung	20,0	fest	fest	-	20,0	fest	-
2	Vz-Lager	20,0	fest	-	-	20,0	-	-
3	Vz-Hy-Lager	20,0	fest	-	-	20,0	fest	-
β4	Feder	20,0	fest	-	-	20,0	fest	-

Lagerdatentabelle mit Federn

Cw,z = Wegfeder in z-Richtung
 Cw,y = Wegfeder in y-Richtung
 Cw,x = Wegfeder in x-Richtung
 Cd,z = Drehfeder um die z-Achse
 Cd,y = Drehfeder um die y-Achse

Einwirkungen

Es erfolgt generell die Eingabe charakteristischer Lasten. Aus diesen automatisch alle Kombinationen gebildet, die sich aus den verwendeten Kategorien ergeben können.

Optionen

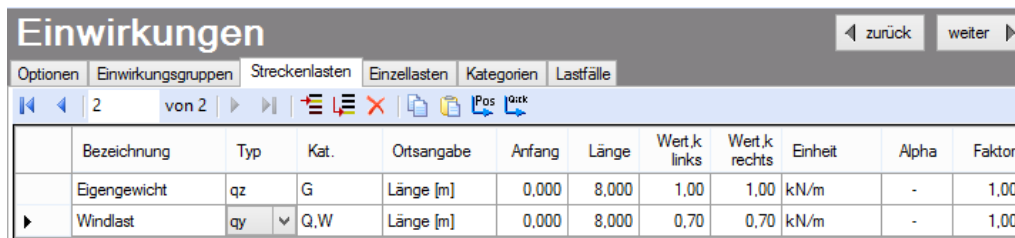
Die Eingabeart legt zunächst fest, ob mit Einwirkungsgruppen (EWG) Lastfälle gebildet werden sollen.



Einwirkungsgruppen

Zu Einwirkungsgruppen und Lastfällen siehe [diese gesonderte Beschreibung](#). Dort wird auch die Lastübernahme aus anderen Positionen und die Quicklast – Funktion erläutert.

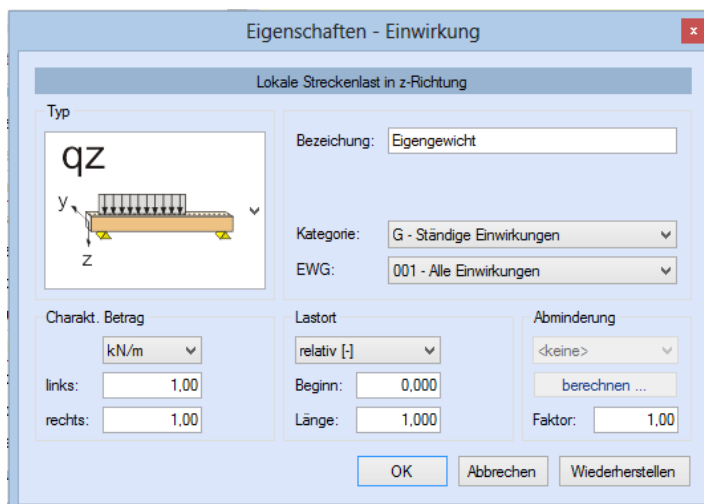
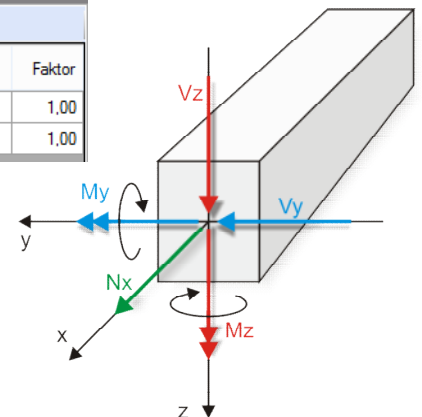
Streckenlasten



Bezeichnung	Typ	Kat.	Ortsangabe	Anfang	Länge	Wert.k links	Wert.k rechts	Einheit	Alpha	Faktor
Eigengewicht	qz	G	Länge [m]	0,000	8,000	1,00	1,00	kN/m	-	1,00
Windlast	qy	Q,W	Länge [m]	0,000	8,000	0,70	0,70	kN/m	-	1,00

Mögliche Lasttypen für Streckenlasten:

- qz** = vertikal,
- qy** = horizontal (quer zur Stabrichtung in y-Richtung)
- qx** = horizontal (in Stabrichtung),
- T** = Temperaturveränderung über den ganzen Stabquerschnitt
- Td** = Temperaturdifferenz Stab oben / Stab unten



Falls Lastfälle gebildet werden sollen, dann muss jede Eingabezeile einer Einwirkungsgruppe zugeordnet werden, siehe dazu die Programmpunkte „Optionen“ und „Einwirkungsgruppen“.

Mit einem Doppelklick kann für die entsprechende Zeile eine Eingabehilfe aufgerufen werden:

Die Lastlänge kann optional „relativ“ eingegeben werden. Dabei sind „0“ = Systemanfang und „1“ = Systemende. Demzufolge ist „0,5“ die Systemmitte.

Dies erspart dem Anwender das Ausrechnen der Koordinaten und sorgt für eine automatische Anpassung, wenn sich die Systemlänge ändern sollte.

Abminderungen:

Lastabminderungen (und Erhöhungen) sind über einen Faktor frei wählbar oder für Verkehrslasten aufgrund der Lastezugsfläche bzw. der Geschoßanzahl ermittelbar.

Der Button „berechnen“ ist bei den Kategorien „Q,A1“ bis „Q,E11“ und „Q,Z“ aktiv.

Einzellasten

Optionen									
Einwirkungsgruppen									
Streckenlasten									
Einzellasten									
Kategorien									
Lastfälle									
2 von 2									
	Bezeichnung	Typ	Kat.	Ortsangabe	Ort	Wert,k	Einheit	Alpha	Faktor
	Eigengewicht aus Pos. 3	Fz	G	Länge [m]	6,000	1,00	kN	-	1,00
	Nutzlast aus Pos. 3	Fz	Q,A2	Länge [m]	6,000	4,00	kN	-	1,00

Abminderung: A = über die Einzugsfläche, n = über die Geschoßzahl, R = nur für die Weiterleitung

Mögliche Lasttypen für Streckenlasten:

Fz = Einzellast vertikal

Fy = Einzellast horizontal, (quer zur Stabrichtung in y-Richtung)

Fx = Einzellast horizontal [in Stabrichtung],

My = Moment um die y-Achse

Mz = Moment um die z-Achse

Falls Lastfälle gebildet werden sollen, dann muss jede Eingabezeile einer Einwirkungsgruppe zugeordnet werden, siehe dazu die Programmpunkte „Optionen“ und „Einwirkungsgruppen“. Mit einem Doppelklick kann für die entsprechende Zeile eine Eingabehilfe aufgerufen werden (vgl. Streckenlasten).

Kategorien

Optionen					
Einwirkungsgruppen					
Streckenlasten					
Einzellasten					
Kategorien					
Lastfälle					
Kategorien für die Kombinatorik					
Kat.	Beschreibung	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	
G	Ständige Einwirkungen	0,00	0,00	0,00	
Q,A	Wohnfläche	0,70	0,50	0,30	
Q,W	Windlasten	0,60	0,20	0,00	

Die bei der Lasteingabe verwendeten Last-Kategorien werden aufgelistet, so dass die Ψ -Werte bei Bedarf geändert werden können.

Lastfälle

Zu Einwirkungsgruppen und Lastfällen siehe [diese gesonderte Beschreibung](#). Dort wird auch die Lastübernahme aus anderen Positionen und die Quicklast – Funktion erläutert.

Bemessung

Material

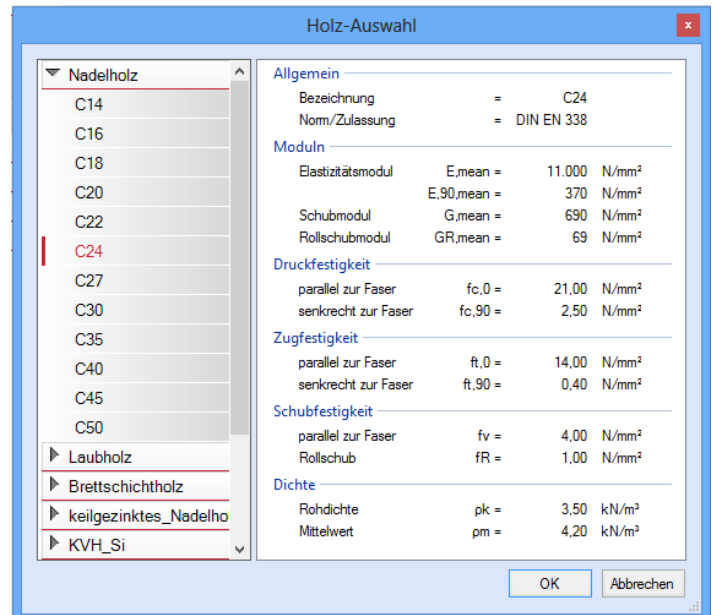
Das Programm schlägt Ihnen Nadelholz C24 vor. Im Programmpunkt Material kann dies geändert werden.

Es gibt die Auswahl zwischen verschiedenen Holzgütern bzw. Holzwerkstoffen nach:

DIN EN 338,

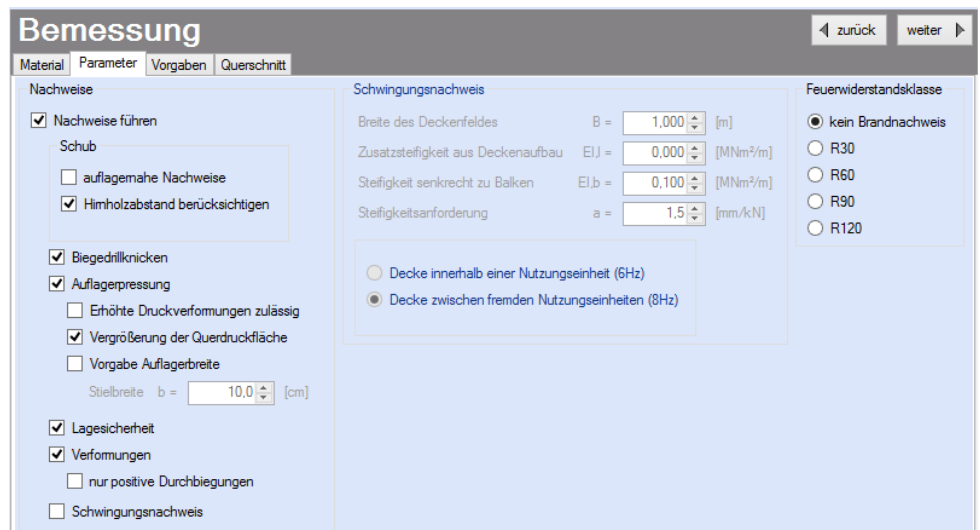
DIN EN 1194 (Brettschichtholz), und

Zulassung Z-9.1-440 (für Duo_Balken und Trio_Balken).



Parameter

Die Bemessungsparameter können, wie im Bild ersichtlich, eingestellt werden.



Vorgaben

Die Bemessungsvorgaben können, wie im Bild ersichtlich, eingestellt werden.

Die grau hinterlegten Werte (z.B. die Feldlängen) sind informativ und nicht veränderbar.



Wenn man die Maus auf der Zeilenbezeichnung kurz still hält, dann wird die Bedeutung des Wertes angezeigt, wie hier am Beispiel der Nutzungsklasse deutlich wird.

Material	Parameter	Vorgaben				Querschnitt
		Stab 1	Stab 2	Stab 3	Krag.re	
▶	l.feld [m]	3.500	3.500	5.000	1.000	
	β [-]	1.000	1.000	1.000	1.000	
	l.eff [m]	3.500	3.500	5.000	1.000	
	w.inst [-]	1/300	1/300	1/300	1/150	
	w.netfin [-]	1/250	1/250	1/250	1/125	
	w.c [cm]	0,0	0,0	0,0	0,0	
	w.fin [-]	1/150	1/150	1/150	1/75	
	NKL [-]	1	1	1	1	

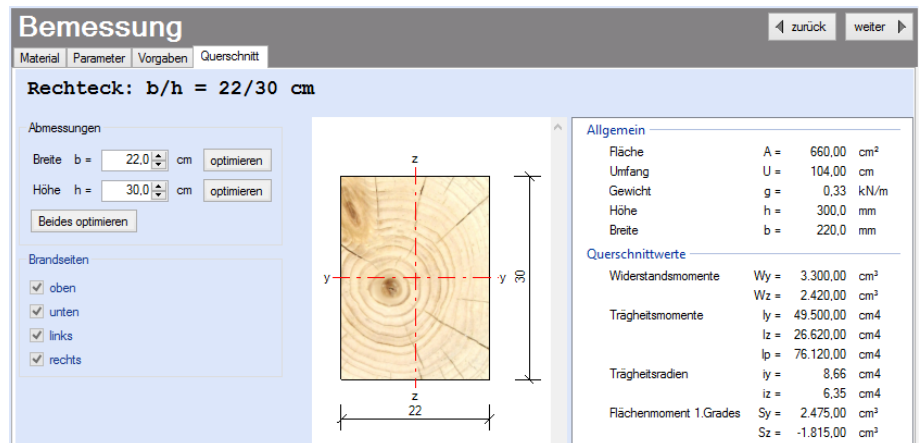
Nutzungsklasse: 1 = innen und trocken, 2 = außen und trocken, 3 = außen und naß

Querschnitt

Im Dialog „Querschnitte“ erfolgt die Wahl eines Stabquerschnittes.

Mit den Funktionen „optimieren“ erfolgt die Optimierung des Querschnitts entsprechend nach Breite, Höhe oder beiden Werten.

Wenn eine Untersuchung der Brandsituation gewählt wurde muss mindestens eine Brandseite ausgewählt werden. Ohne Branduntersuchung ist die Einstellung inaktiv.



Schnittgrößen

Die Schnittgrößenberechnung mit automatisch anschließender Nachweisführung [im Weiteren: „Berechnung“] startet spätestens beim Anklicken des Programmabschnittes „Schnittgrößen“ oder bei dessen Erreichen mit der „Weiter“ – Funktion.

Wenn man bereits unter Bemessung / Querschnitt die Option „Optimieren“ gewählt hatte, dann wurde danach bereits die Schnittgrößenberechnung mit automatisch anschließender Nachweisführung [Berechnung] gestartet.

Kombinationen

Hier werden alle untersuchten Kombinationen für die Grenzzustände:

EQU

– Verlust der Lagesicherheit

STR

– Versagen oder übermäßige Verformung des Tragwerks

GZG

– Gebrauchstauglichkeit

aufgelistet, sofern die Nachweise nicht unter Bemessung / Parameter deaktiviert wurden.

KNr.	LF	Situation	Kombination	Laststellung	KLED
EQU - Verlust der Lagesicherheit					
1	1	Ständig und vorübergehend	Gsup	max. Vollast	ständig
2	1	Ständig und vorübergehend	Ginf	max. Vollast	ständig
3	1	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,1	Kragarm rechts	mittel
4	1	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,1	max. Vollast	mittel
5	1	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,1	gerade Felder	mittel
6	1	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,1	ungerade Felder	mittel
7	1	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,1	Stz.1	mittel
8	1	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,1	Stz.2	mittel
9	1	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,1	Stz.3	mittel
10	1	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,1	Stz.4	mittel
11	1	Ständig und vorübergehend	Ginf + Q,1	Kragarm rechts	mittel
12	1	Ständig und vorübergehend	Ginf + Q,1	max. Vollast	mittel
13	1	Ständig und vorübergehend	Ginf + Q,1	gerade Felder	mittel

Schnittkräfte-Verlauf (design)

Der Verlauf der maximalen Schnittkräfte über die Stablänge wird hier für folgende Untersuchungsstellen angezeigt:

- Auflager
- Zehntelpunkte innerhalb eines Feldes
- Extremalstellen
- Unstetigkeitsstellen (z.B. Lasteintragsstellen)

Die Maximalwerte jeder Spalte werden feldweise farblich hervorgehoben.

Kombinationen		Schnittkräfte-Verlauf (design)		Anfangsverformungen		Endverformungen		Auflagerkräfte (design)		Auflagerkräfte (charakt)	
Gehe zu Feld:		<input type="checkbox"/> nur Endwerte		Spalten ▾		Extrema Nachweis STR					
Feld	x [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]	max.My [kNm]	min.My [kNm]	max.Mz [kNm]	min.Mz [kNm]	max.Vy [kN]	min.Vy [kN]	max.Vz [kN]	min.Vz [kN]
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,831	0,000	11,751	3,182
	0,350	0,000	0,000	3,676	0,961	2,571	0,000	6,860	0,000	9,257	2,307
	0,700	0,000	0,000	6,480	1,615	4,802	0,000	5,888	0,000	6,764	1,432
	1,050	0,000	0,000	8,411	1,963	6,693	0,000	4,917	0,000	4,270	0,557
	1,400	0,000	0,000	9,469	2,005	8,244	0,000	3,946	0,000	1,776	-0,318
	1,750	0,000	0,000	9,654	1,741	9,455	0,000	2,975	0,000	0,248	-2,159
	2,100	0,000	0,000	8,967	1,170	10,326	0,000	2,003	0,000	-0,627	-4,653
	2,450	0,000	0,000	7,406	0,293	10,857	0,000	1,032	0,000	-1,502	-7,146
	2,546	0,000	0,000	6,739	0,000	10,929	0,000	0,766	0,000	-1,742	-7,830
	2,659	0,000	0,000	5,953	-0,396	11,013	0,000	0,452	0,000	-2,024	-8,636

Anfangsverformungen / Endverformungen

Die Anfangsverformungen (w_{inst} lt. DIN EN) und Endverformungen (w_{netfin} lt. DIN EN) werden ebenfalls an relevanten Ausgabestellen angezeigt. Die Maximalwerte jeder Spalte werden feldweise farblich hervorgehoben.

Kombinationen		Schnittkräfte-Verlauf (design)		Anfangsverformungen		Endverformungen	
Gehe zu Feld:		<input type="checkbox"/> nur Endwerte					
Feld	x [m]	max.wy [cm]	min.wy [cm]	max.wz [cm]	min.wz [cm]		
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
	0,350	0,197	0,000	0,019	0,056		
	0,700	0,387	0,000	0,035	0,104		
	1,050	0,562	0,000	0,046	0,141		
	1,400	0,719	0,000	0,051	0,164		
	1,750	0,852	0,000	0,051	0,170		
	2,100	0,958	0,000	0,045	0,160		
	2,450	1,036	0,000	0,035	0,135		
	2,735	1,073	0,000	0,025	0,104		
	2,800	1,082	0,000	0,023	0,097		
	2,811	1,083	0,000	0,022	0,096		
	2,905	1,090	0,000	0,019	0,083		

Auflagerkräfte (design) / Auflagerkräfte (charakteristisch)

Die Auflagerkräfte werden als Bemessungswerte (design) und Weiterleitungswerte (charakteristisch) angezeigt.

Kombinationen		Schnittkräfte-Verlauf (design)		Anfangsverformungen		Endverformungen		Auflagerkräfte (design)		Auflagerkräfte (charakt)	
Gehe zu Lager-Nr:											
Lager	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	max.Ay [kN]	min.Ay [kN]	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.My [kNm]	min.My [kNm]	max.Mz [kNm]	min.Mz [kNm]	
1			7,831		11,751	3,182					
2					25,452	2,520					
3			20,888		51,793	16,911					
4			7,356		27,666	9,496					

Kombinationen	Schnittkräfte-Verlauf (design)	Anfangsverformungen	Endverformungen	Auflagerkräfte (design)	Auflagerkräfte (charakt)					
Gehe zu Lager-Nr: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Extrema aller LF anzeigen										
Lager	LF	Kraft	max.G	min.G	max.Q,1	min.Q,1	max.Q,W	min.Q,W	max.Summe	min.Summe
1	1	FY					5,221	5,221	5,221	5,221
		FZ	3,893	3,893	4,331	-0,474			8,223	3,419
2	1	FZ	7,175	7,175	10,510	-3,104			17,686	4,072
		FY					13,926	13,926	13,926	13,926
3	1	FZ	18,013	18,013	18,317	-0,735			36,330	17,278
		FY					4,904	4,904	4,904	4,904
4	1	FZ	9,759	9,759	9,661	-0,175			19,420	9,584
		FY								

Optional können die Extremwerte (min / max) aller Lastfälle und Lastkategorien angezeigt werden.

Nachweise

Unter Nachweise / Ausnutzung werden alle geführten Nachweise mit ihrer jeweils maximalen Ausnutzung angezeigt. Die insgesamt maximale Ausnutzung wird immer rechts außen über der Tabelle angezeigt. Falls Nachweise überschritten sind (Ausnutzung > 1), dann können Sie die Schaltfläche „Nur Überschreitungen anzeigen“ betätigen. Überschrittene Nachweise werden rot hervorgehoben.

Ausnutzung

Unter Nachweise / Ausnutzung werden alle geführten Nachweise mit ihrer jeweils maximalen Ausnutzung angezeigt. Die insgesamt maximale Ausnutzung wird immer rechts außen über der Tabelle angezeigt. Falls Nachweise überschritten sind (Ausnutzung > 1), dann können Sie die Schaltfläche „Nur Überschreitungen anzeigen“ betätigen. Überschrittene Nachweise werden rot hervorgehoben.

Für die detaillierte Anzeige der Nachweiswerte klicken Sie auf

Details

Sie sehen die Details auch in der Formularansicht und später im Ausdruck, wenn unter „Ausgabe“ die Option „Nachweise / Zwischenwerte“ aktiviert wurde.

Nachweise						zurück	weiter
Ausnutzung						max. Ausnutzung = 0,734	
Details						Nur Überschreitungen anzeigen	
Ort	Nachweis	Komb.-Nr.	Gleichung	Zwischenwerte / Details	Ausnutzung		
Stz. 1	Lagesicherheit	1	6.7	Nachweis: Keine abhebenden Kräfte.	0,000		
	Querdruk	58	6.3	Nachweis: 0.23 / (1.00 x 1.54)	0,151		
Stz. 1,R	Schub	58	6.13	Nachweis: 0.40 / 2.46 aus Vz	0,164		
	Schub zweiachsig	92	NA,54	Nachweis: (0.31 / 3.08) ² + (0.36 / 3.08) ²	0,023		
Stab 1	Biegung	92	6.11	Nachweis: 2.39 / 18.46 + 0.70 x (4.27 / 18.46) um die y-Achse	0,291		
			6.12	Nachweis: 0.70 x (2.39 / 18.46) + 4.27 / 18.46 um die z-Achse	0,322		
	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig		NA,58	Nachweis: 0.00/(1.06x16.15) + 1.96/(1.00x18.46) + (4.49/18.46) ² Hauptrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0,165		
			NA,59	Nachweis: 0.00/(1.06x16.15) + (1.96/(1.00x18.46)) ² + 4.49/18.46 Hauptrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0,254		
Stz. 2,L	Schub	60	6.13	Nachweis: 0.54 / 2.46 aus Vz	0,217		
	Schub zweiachsig	76	NA,54	Nachweis: (0.02 / 3.08) ² + (0.54 / 3.08) ²	0,030		
Stz. 2	Lagesicherheit	1	6.7	Nachweis: Keine abhebenden Kräfte.	0,000		
	Querdruk	60	6.3	Nachweis: 0.44 / (1.00 x 1.54)	0,289		

Beim Klicken auf die Anzeige „max. Ausnutzung = ...“ springt die Tabellenansicht in die entsprechende Zeile.

Ausgabe

Der Ausgabeumfang (Text und Grafik) kann individuell eingestellt werden.

The screenshot shows the 'Ausgabe' (Output) settings window. It is divided into three main sections: 'Allgemein', 'Formularausgabe', and 'Weiterleitung'.
- **Allgemein:** Includes checkboxes for 'Systembilder', 'Lastbilder', 'Extremales Schnittgrößen-Detailbild', 'Querschnittskennwerte', and 'Verformungs-Detailbild'. A 'Bilder nebeneinander' spinner is set to '2'. There are also checkboxes for 'Knotenanzeige im Systembild' and 'Stabnummernanzeige im Systembild'.
- **Formularausgabe:** Includes a 'Schnittgrößenausgabe' section with radio buttons for 'Extremwerte des Gesamtsystems', 'Extremwerte pro Stab', and 'Schnittgrößenverlauf'. Below that is a 'Nachweise' section with radio buttons for 'maßgebende Nachweise des gesamten Systems', 'maßgebende Nachweise jedes Feldes', and a checkbox for 'Zwischenwerte'.
- **Weiterleitung:** Includes a checkbox for 'Weiterleitungsdaten' and a checked checkbox for 'lastfallweise'. Below that is a 'Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)' section with radio buttons for 'nur Kraftarten q [kN/m] ausgeben' and 'Kraftarten q [kN/m] und F [kN] ausgeben'.

Für die Grafikanzeige kann gewählt werden, wie viele Lastbilder nebeneinander angezeigt werden sollen. Dies gilt sowohl zur Eingabekontrolle auf dem Bildschirm, als auch im späteren Ausdruck.

Zur besseren Veranschaulichung kann das Systembild um die Angaben der Knoten mit Knotennummern sowie der Stabnummern erweitert werden.

Literatur

- [1] DIN EN 1990:2010-12 mit DIN EN 1990/NA:2010-12 [Grundlagen der Tragwerksplanung]
- [2] DIN EN 1991-1-1:2010-12 mit DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 [Lastannahmen]
- [3] DIN EN 1995-1-1:2010-12 mit DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12 [Holzbau]
- [4] DIN EN 13501-2:2010-2 [Feuerwiderstandsklassen]
- [5] Praxishandbuch Holzbau DIN 1052, Herausgeber: Fördergesellschaft Holzbau und Ausbau mbH und DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 1. Aufl. 2005