

62H Holzbau: Kragbalken

(Stand: 25.10.2016)

Das Programm dient zur Bemessung eines einachsigen belasteten Kragbalkens 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

- Kragarm
- Eingabe als Stabtragwerk oder Flächentragwerk (mit Berücksichtigung des Trägerabstandes)

➡ Querschnitte

- Rechteckquerschnitte

➡ Einwirkungen

- Streckeneinwirkungen (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 , und Momente M_y)
- 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

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

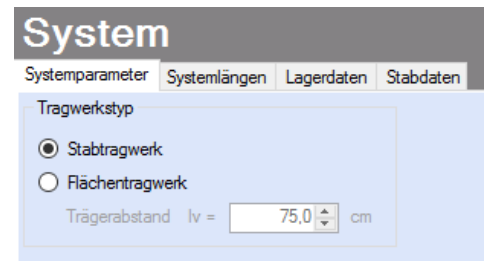
[<HIER> eine gesonderte Beschreibung zur Verfügung.](#)

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

System

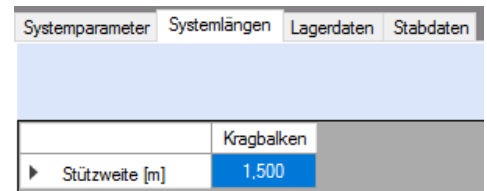
Systemparameter

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



Systemlängen

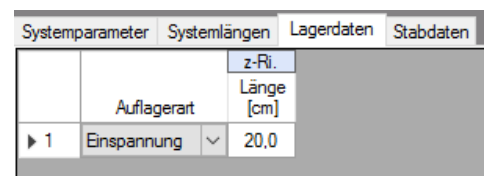
Hier erfolgt die Eingabe der Kragarmlänge.



Kragbalken	
▶ Stützweite [m]	1.500

Lagerdaten

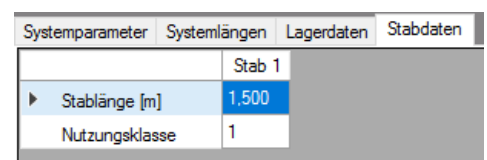
Die Auflagerart ist auf Einspannung festgelegt.



z-Ri. Länge [cm]	
▶ 1	Einspannung ▾ 20.0

Stabdaten

Die Definition von „Stablängen“ dient hier ausschließlich der flexiblen Zuordnung der Nutzungsklassen, unabhängig von den Feldlängen.



Stab 1	
▶ Stablänge [m]	1.500
Nutzungs-klasse	1

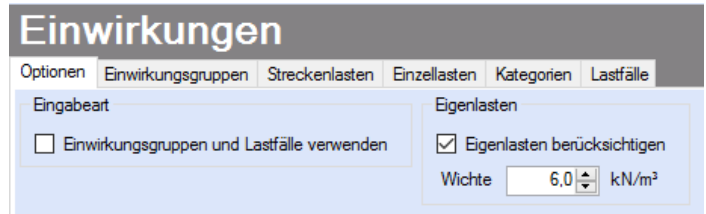
Einwirkungen

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.

Für die automatische Generierung des Lastfalls „Eigengewicht Balken“ werden die erforderlichen Parameter in der Gruppe Eigenlasten erfasst.



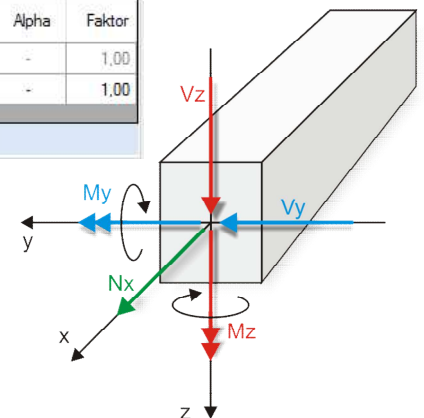
Einwirkungsgruppen

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
Balkeneigengewicht	qz	G	Länge [m]	0,000	1,500	0,01	0,01	kN/m	-	1,00
Nutzlast	qz	Q,A3	Länge [m]	0,000	1,500	1,50	1,50	kN/m	-	1,00

Ortsangaben: Länge = Eingaben in [m], relativ = Eingabe 0 bis 1 (1 = ges. Systemlänge, 0,5 = halbe Systemlänge usw.)



Mögliche Lasttypen für Streckenlasten:

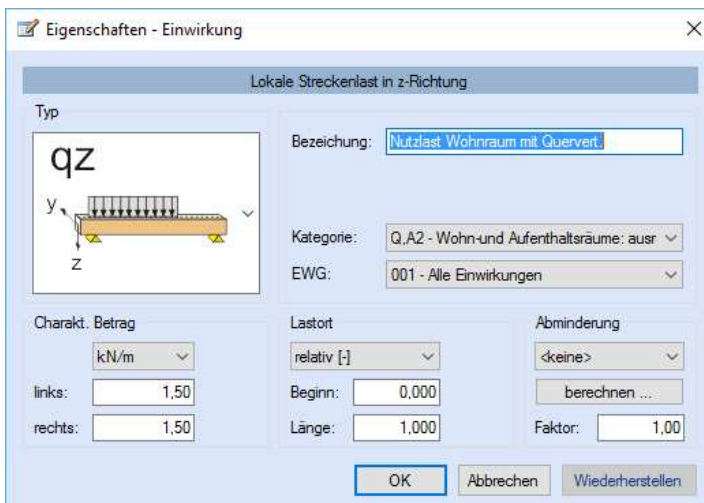
qz = vertikal,

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 Lasteinzugsfläche 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									
1 von 2									
Bezeichnung	Typ	Kat.	Ortsangabe	Ort	Wert,k	Einheit	Alpha	Faktor	
Pos.238 Aufl. 1 LF 1	Fz	G	Länge [m]	0,000	2,53	kN	-	1,00	
Pos.238 Aufl. 1 LF 1	Fz	Q,A3	Länge [m]	0,000	2,50	kN	-	1,00	

Freier Text oder: # = Auflagerexplorer, #12#3 = aus Pos.12 Auflager 3, != Quicklastmenü, !n = Quicklast(z.B. Nutzlast), F5 = Taschenrechner

Mögliche Lasttypen für Streckenlasten:

Fx = Einzellast horizontal [positive Richtung von links nach rechts],

Fz = Einzellast vertikal, [positive Richtung nach unten]

My = Moment um die y-Achse [positive Richtung im Uhrzeigersinn]

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	KLED	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	feldweiser Lastansatz
G	Ständige Einwirkungen	ständig	0,00	0,00	0,00	
Q,A	Wohnfläche	mittel	0,70	0,50	0,30	<input checked="" type="checkbox"/>

Die bei der Lasteingabe verwendeten Last-Kategorien werden aufgelistet, so dass die KLED- und 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.

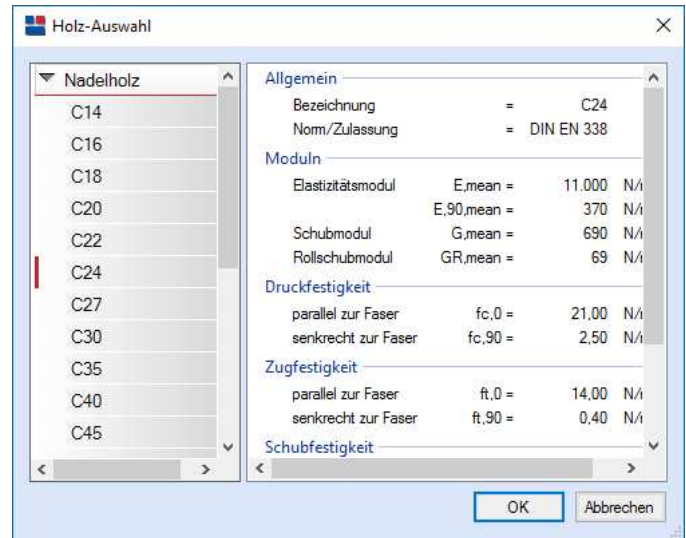
Bemessung

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 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 des Kipplängenbeiwertes β deutlich wird.

Material	Parameter	Vorgaben	Querschnitt
			KragB
	l.feld [m]	1,500	
	β [-]	2,000	
	l.eff [m]		Kipplängenbeiwert
	w.inst [-]	1/150	
	w.netfin [-]	1/125	
	w.c [cm]	0,00	
	w.fin [-]	1/75	

Querschnitt

Im Dialog „Querschnitte“ erfolgt die Wahl eines Stabquerschnittes.

Mit den Funktionen „optimieren“ erfolgt die Optimierung des Querschnittes 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.

Material Parameter Vorgaben **Querschnitt**

Rechteck: b/h = 14/21 cm

Abmessungen

Breite b = 14,0 cm

Höhe h = 21,0 cm

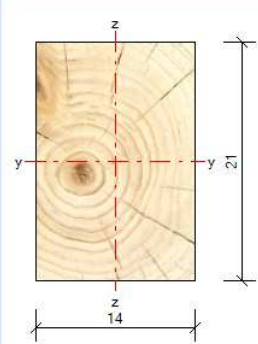
Brandseiten

oben

unten

links

rechts



Allgemein

Fläche	A =	294,00	cm ²
Umfang	U =	70,00	cm
Gewicht	g =	0,15	kN/m
Höhe	h =	210,0	mm
Breite	b =	140,0	mm

Querschnittswerte

Widerstandsmomente	Wy =	1.029,00	cm ²
	Wz =	696,00	cm ²
Trägheitsmomente	Iy =	10.904,50	cm ⁴
	Iz =	4.802,00	cm ⁴
	Ip =	15.606,50	cm ⁴
Trägheitsradien	iy =	6,06	cm ⁴
	iz =	4,04	cm ⁴
Flächenmoment 1.Grades	Sy =	771,75	cm ³
	Sz =	-514,50	cm ³

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.

Schnittgrößen						
Kombinationen	Schnittkräfte-Verlauf (design)	Anfangsverformungen	Endverformungen	Auflagerkräfte (design)	Auflagerkräfte (charakt)	
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,A	Kragam links		mittel
4	1	Ständig und vorübergehend	Ginf + Q,A	Kragam links		mittel
STR - Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks						
5	1	Ständig und vorübergehend	Gsup	max. Vollast		ständig
6	1	Ständig und vorübergehend	Ginf	max. Vollast		ständig
7	1	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,A	Kragam links		mittel
8	1	Ständig und vorübergehend	Ginf + Q,A	Kragam links		mittel
GZG - Gebrauchstauglichkeit						
9	1	Charakteristisch	G	max. Vollast		ständig
10	1	Charakteristisch	G + Q,A	Kragam links		mittel
11	1	Quasi ständig	G	max. Vollast		ständig
12	1	Quasi ständig	G + (Q,A)	Kragam links		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	Au			
Gehe zu Feld: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> nur Endwerte Spalten ▾							
Feld	x [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]	max.My [kNm]	min.My [kNm]	max.Vz [kN]	min.Vz [kN]
Kr.li.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-2,530	-7,166
	0,150	0,000	0,000	-0,380	-1,100	-2,532	-7,505
	0,300	0,000	0,000	-0,759	-2,252	-2,533	-7,845
	0,450	0,000	0,000	-1,140	-3,454	-2,535	-8,184
	0,600	0,000	0,000	-1,520	-4,707	-2,536	-8,524
	0,750	0,000	0,000	-1,900	-6,011	-2,538	-8,863
	0,900	0,000	0,000	-2,281	-7,366	-2,539	-9,203
	1,050	0,000	0,000	-2,662	-8,772	-2,541	-9,542
	1,200	0,000	0,000	-3,043	-10,228	-2,542	-9,882
	1,350	0,000	0,000	-3,425	-11,736	-2,544	-10,221
1,500	0,000	0,000	-3,806	-13,295	-2,545	-10,561	

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	E
Gehe zu Feld: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> nur Endwerte			
Feld	x [m]	max.wz [cm]	min.wz [cm]
Kr.li.	0,000	0,557	0,240
	0,150	0,475	0,204
	0,300	0,394	0,169
	0,450	0,317	0,135
	0,600	0,244	0,104
	0,750	0,177	0,075

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: <input type="text"/>											
Extrema Nachweis STR											
Lager	max.Fx [kN]	min.Fx [kN]	max.Fz [kN]	min.Fz [kN]	max.My [kNm]	min.My [kNm]					
1			10,561	2,545	-3,806	-13,295					

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,A3	min.Q,A3	max.Summe	min.Summe			
1	1	FZ	2,545	2,545	4,750	0,000	7,295	2,545			
		MY	-3,806	-3,806	0,000	-5,438	-3,806	-9,244			

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.

Für die detaillierte Anzeige der Nachweiswerte klicken Sie auf

[Details](#)

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

Nachweise						
Ausnutzung						
Details						
Nur Überschreitungen anzeigen max. Ausnutzung = 0,892						
Ort	Nachweis	Komb.-Nr.	Gleichung	Zwischenwerte / Details	Ausnutzung	
KragB	✓ Schub	3	6.13	Nachweis: 1.03 / 2.46 aus Vz	0,420	
	✓ Biegung		6.11	Nachweis: 13.17 / 14.77 + 0.70 x (0.00 / 14.97) um die y-Achse	0,892	
	✓ Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig		NA.60	Nachweis: 0.00/(1.06x12.92) + 13.17/(1.00x14.77) + (0.00/14.97) ² Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0,892	
	✓		NA.61	Nachweis: 0.00/(1.06x12.92) + (13.17/(1.00x14.77)) ² + 0.00/14.97 Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0,795	
	✓ Anfangsverformung	6		Nachweis: 0.57 / 1.00	0,565	
	ⓘ Endverformungen	7		Nachweis: Nachweis der Netto-Endverformung nicht erf. (Keine Überhöhung vorhanden)		
	✓			Nachweis: 0.40 / 2.00 Endverformung	0,000	

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

Ausgabe

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

Ausgabe zurück weiter

Optionen

Allgemein

- Systembilder
- Lastbilder
- Bilder nebeneinander: 2
- Extremale Schnittgrößen-Detailbild
- Querschnittskennwerte
- Querschnitt-Detailbild

Nachweise

- maßgebende Nachweise des gesamten Systems
- maßgebende Nachweise jedes Feldes
- Zwischenwerte

Weiterleitung

- Weiterleitungsdaten
- lastfallweise
- Weiterleitung der Einwirkungen(charakt.)
 - nur Kraftarten q(kN/m) ausgeben
 - 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.

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:2013-08 [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