

Dach: Lasten - Bemessung

FRILO Software GmbH

www.friilo.eu

info@friilo.eu

Stand: 30.11.2018

Material
Nadelholz
C24 (EN 338:2016) NK 2

System
Gratsparren

Höhe $h = 3,00$ m $\alpha = 28,0^\circ$
Alp. GR $\alpha = 90,0^\circ$

Hauptdach $\alpha_1 = 36,9^\circ$ Nebendach $\alpha_2 = 36,9^\circ$

Pletten angrenzender Dachflächen symmetrisch

La, DF	Haupt~	La, DF	Neben~
Krag un	0,000	Krag un	0,000
Feld 1	3,000	Feld 1	3,000
Krag ob	0,000	Krag ob	0,000

Grat-/Kehlsparren
 Auflagerpositionen anhand Pletten der Schilfer

Feld	Länge	Nr	t	hor. fest
Krag un	0,000	1	5,000	<input checked="" type="checkbox"/>
Feld 1	5,000	2	5,000	<input checked="" type="checkbox"/>
Krag ob	0,000			

Querschnitt - ohne Grat / Kehle
Sparren: 1 x b/d = 12,0 / 28,0 cm $\eta \sigma = 0,62$
 $\eta f = 1,14$

Buttons: Lasten, Bem-Vorgaben, Zusatzlasten, Immer rechnen, Rechnen, Ausgabe

Bottom status: Holzart, 21.06.2017 14:49

Dach: Lasten - Bemessung

Diese Dokumentation beinhaltet zusätzliche Informationen zu unseren Dachprogrammen **D9, D11, D12, DGK**.

Inhaltsverzeichnis

Lastannahmen nach EN 1991.....	3
Wind und Schneelasten	5
Überlagerungen - nach EN 1990-1	6
Zusatzlasten.....	6
Bemessungsvorgaben	8
Knick- und Kiplängen (D9, D11, D12)	9
Berechnen	10
Lastweiterleitung	14
Nachweis gegen Windsog.....	15

Grundlegende Dokumentationen - Übersicht

Neben den einzelnen Programmhandbüchern (Manuals) finden Sie grundlegende Erläuterungen zur Bedienung der Programme auf unserer Homepage www.frilo.eu
(▶ Service ▶ Fachinformationen ▶ Bedienungsgrundlagen).

Lastannahmen nach EN 1991

Der Dialog für die Lasteingabe wird über den Button „Lasten“ aufgerufen.



Schneelast – EN 1991-1-3

Die Schneelast "s_i" wird entsprechend den Nationalen Anhängen zur EN 1991-1-3 bestimmt, ihre Lastwerte sind auf die Grundrissprojektion bezogen.

Bei Auskragungen werden nach EN 1991-1-3, 6.3 zusätzlich Einzellasten "S_e" an den Traufen angesetzt. Die Schneetraufast wird als zusätzlicher, eigenständiger Schneelastfall berücksichtigt.

Norm	Schneelast [kN/m ² Gfl]	Schneetraufast [kN/m Trauflänge]
Vorschlag EN 1991-1-3	$s_i = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$ mit $C_e=1$ und $C_t=1$	$S_e = \frac{s_i^2}{\gamma}$ mit $\gamma = 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
ÖNORM B 1991-1-3	$s_i = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$ mit $C_e=1$ und $C_t=1$	$S_e = 0,5 \cdot s_i$
NA to BS EN 1991-1-3	$s_i = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$ mit $C_e=1$ und $C_t=1$	$S_e = \frac{s_i^2}{\gamma}$ mit $\gamma = 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Die Formbeiwerte μ sind in den einzelnen Nationalen Anhängen geregelt.

Da insbesondere in exponierten Lagen eine Abstimmung mit den meteorologischen Diensten notwendig ist, kann der Wert der Schneelast s_i zur Weiterrechnung modifiziert werden (Button „eigene Werte“).

Das gilt auch für die Schneetraufast.

Wahlweise kann der alternative Schneeabwehrglastfall (Fall ii) nach Norm angesetzt werden (Option „Schneeansammlung links/rechts“). Da die Winkel der jeweils angrenzenden Dachflächen im Programm nicht bekannt sind, wird für den gemittelten Neigungswinkel $\bar{\alpha}$ an der Traufe der vorhandene Dachneigungswinkel benutzt. Am First kann für ein Gespärre ein $\bar{\alpha}$ berücksichtigt werden. Die Schneeabwehrglasten werden nach EN 1991-1-3, 5.3.4 mit dem jeweiligen gemittelten Neigungswinkel der Dachfläche ermittelt:

$$s_{i,\text{Traufe}} = \mu_2(\alpha) \cdot s_k$$

$$s_{i,\text{First}} = \mu_1(\bar{\alpha}) \cdot s_k, \text{ wenn } \alpha_{li} \text{ und } \alpha_{re} \text{ bekannt sind. Ansonsten mit } \bar{\alpha} = \alpha_{\text{Dachfläche}}$$

Um abschnittsweise Schneeabwehrgungen (z.B. bei Schiftern von Kehlsparren) zu berücksichtigen, kann eine abweichende Bezugslänge vorgegeben werden. Standardmäßig ist diese Länge auf die Projektionslänge des Sparrens eingestellt.

Programintern wird die Schneeabwehrglast nicht alternativ zum Standardschnee angesetzt, sondern als zusätzlicher Schneelastfall, wobei sich die Last aus der Differenz zum Standardschnee ergibt.

Schneeansammlungen bei aneinander gereihten Dächern mit bekannten Neigungswinkel der angrenzenden Dachflächen, Abwehrgungen an Aufbauten, oder auch zusätzliche Schneelasten aus Höhengsprüngen oder Schneefanggittern können mit diesen Standardschneelastansätzen nicht

berücksichtigt werden. Diese Besonderheiten können über [Zusatzlasten](#)




EN 1991-1-3 bietet auch die Möglichkeit, dass in den Nationalen Anhängen für bestimmte Gebiete Außergewöhnliche Schneelasten angesetzt werden können. Da die Faktoren für Außergewöhnliche

Schneelasten zwischen den Nationalen Anhängen differieren können und nur eine Empfehlung darstellen, kann der Wert C_{esl} im Programm modifiziert werden.

Das Programm generiert in diesem Fall zusätzliche Überlagerungen nach den Vorschriften für außergewöhnliche Bemessungssituationen und weist diese ebenfalls nach. Ausgegeben werden aber nur die maßgebenden Ergebnisse.

Regelschneelast Die Schneelasten können im Programm je nach Nationalem Anhang unterschiedlichen Einwirkungsgruppen zugeordnet werden. Bei der Eingabe einer Geländehöhe im Wind- und Schneelasten-Dialog, wird die Einwirkungsgruppe eventuell automatisch angepasst.

Mit dem Button  kann der Dialog „Wind- und Schneelasten“ zur Bestimmung der Bodenschneelast s_k sowie des Windgeschwindigkeitsdruckes q in Abhängigkeit von Windzone und Geländekategorie geöffnet werden.

Windlast – EN 1991-1-4

Winddruck

Der äußere Winddruck wird entsprechend EN 1991-1-4, 5.2 bestimmt:

Winddruck $w_e = c_{pe} \cdot q$ [kN/m² senkrecht zur Dachfläche]

Im Programm wird vorausgesetzt, dass die Lasteinzugsfläche $> 10\text{m}^2$ ist und daher werden immer die $c_{pe,10}$ -Werte als aerodynamische Beiwerte benützt.

Die $c_{pe,10}$ -Werte werden nach EN 1991-1-4, 7.2.3 bis 7.2.5, für die Anströmrichtung $\theta = 0^\circ$ und innenliegende Sparren bestimmt. Damit ergeben sich unterschiedliche Windlasten für die Bereiche G, H, J und I.

Die Bereiche G und J werden bis zu einem Abstand von $e/10$ zum Hausgrund, bzw zum First angesetzt, wobei e der kleinere Wert von b (Windangriffsbreite) oder $2h$ (Gebäudehöhe) ist.

Bei Alternativwerten wird immer der Druckbeiwert angesetzt, nicht der entlastende Sogbeiwert.

Die aerodynamischen Beiwerte nach 7.2.3 bis 7.2.6 können durch die Nationalen Anhänge nicht verändert werden, jedoch die anderen aerodynamischen Beiwerte (z.B. auf Wände) schon. Die Tabellen können den jeweiligen Nationalen Anhängen entnommen werden.

Windunterströmung

Für Auskragungen wird als Windunterströmung der aerodynamische Beiwert der anschließenden Wand angesetzt, also auf der Luv-Seite der Wert für den Bereich D und leeseitig der Bereich E.


Auf der Oberseite wird der Winddruck der angrenzenden Dachfläche angesetzt, das bedeutet auf dem luvseitigen Kragarm wird komplett der Bereich G, leeseitig der Bereich I angenommen.

Mannlast $P = 1$ [kN] – EN 1991-1-1

Mannlasten können nach EN 1991-1-1, 6.3.4 bei der Schnittgrößenermittlung – in ungünstiger Stellung – berücksichtigt werden.

Bei der Kombinatorik nach EN 1990-1 wird die Mannlast als eigene Einwirkungsgruppe „H-Dächer“ angesetzt und nach den Regeln des EN 1990-1 kombiniert. Ein gleichzeitiger Ansatz der Mannlast mit Schneelasten oder Windlasten ist jedoch nach EN 1991-1-1, 3.3.2(1) nicht erforderlich.

Wind und Schneelasten

Im Dialog „Lasten“ rufen Sie über den Button  den Dialog „Wind- und Schneelasten“ auf. In diesem Dialog können die Windstaudrücke, bzw. Geschwindigkeitsdrücke und Regelschneelasten, bzw. Bodenschneelasten nach Norm bestimmt werden.

Grundlasten Wind und Schnee

Regelschnee  sk= kN/m² Gfl

Windstaudruck kN/m²

Wind- und Schneelasten

Geländehöhe
Geländehöhe über NN = m

Gemeindeauswahl

Schneelastannahmen nach DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12
Schneelastzone
Regelschneelast für Weiterrechnung sk= kN/m²

Windlastannahmen nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12
Firsthöhe über Gelände h= m
Windzone
Geländekategorie
Basiswindgeschwindigkeit vb= m/s
Basiswinddruck qb= kN/m²
Windstaudruck für Weiterrechnung q= kN/m²
 wahlweise Berücksichtigung der Topographie
Geländeneigung H/Lu Φ =
Topografie-Faktor ξ =

Werte entspr. Norm

→ Siehe hierzu Dokument
[„Wind und Schneelasten“](#).

Überlagerungen - nach EN 1990-1

Die Kombinationsvorschrift für das semiprobabilistische Teilsicherheitskonzept wird in EN 1990-1 geregelt.

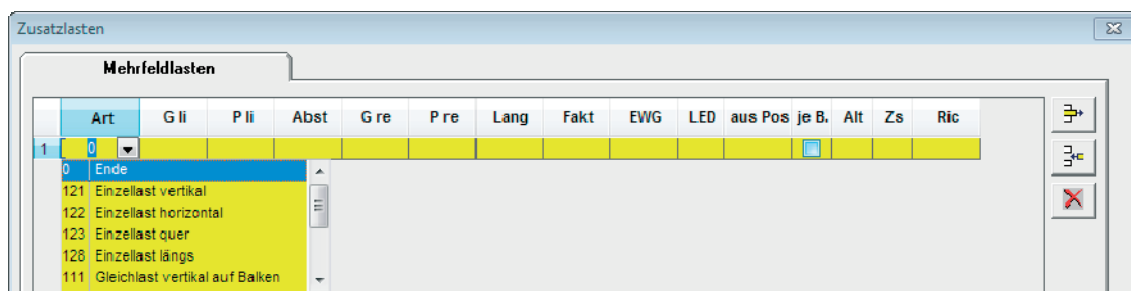
Für den Tragsicherheitsnachweis werden die Kombinationen für die ständige und vorübergehende Situation gebildet, wahlweise kann auch die außergewöhnliche Situation berücksichtigt werden (z.B. Außergewöhnliche Schneelastfälle).

Beim Gebrauchstauglichkeitsnachweis nach EN 1995-1-1, 7.2 spielen nur die seltene und die quasi-ständige Situation eine Rolle.

Das Programm bildet intern alle Kombinationen nach den genannten Regeln und führt dafür die Nachweise. Ausgegeben werden jedoch nur die Kombinationen, die in den einzelnen Nachweisen maßgeblich sind.

Zusatzlasten

Klicken Sie auf den Button , um den Eingabedialog aufzurufen.



Zusätzliche Lasten können sparrenbezogen eingegeben werden:

Art

- 111 Gleichlast über Gesamtlänge des Sparrens wirkend , Lastordinaten vertikal auf Balkenachse bezogen.
- 112 Gleichlast über Gesamtlänge des Sparrens wirkend , Lastordinaten vertikal auf Grundrissprojektion bezogen.
- 113 Gleichlast über Gesamtlänge des Sparrens wirkend , Lastordinaten orthogonal auf Balkenachse gerichtet.
- 121 Einzellast mit vertikaler Lastordinate, in Sparrenachse einwirkend .
- 122 Einzellast mit horizontaler Lastordinate, in Sparrenachse einwirkend .
- 123 Einzellast mit Lastordinate orthogonal zur Sparrenachse einwirkend .
- 128 Einzellast mit Lastordinate in Richtung der Sparrenachse einwirkend .
- 141 Trapezlast blockweise auf den Sparren wirkend, Lastordinaten vertikal auf Balkenachse bezogen.
- 142 Trapezlast blockweise auf den Sparren wirkend, Lastordinaten vertikal auf Grundrissprojektion bezogen.
- 143 Trapezlast blockweise auf den Sparren wirkend, Lastordinaten orthogonal auf Balkenachse gerichtet.

Je nach Lastart wird der Cursor in die relevanten Eingabespalten gesteuert.

Gli	Lastordinate links, ständiger Lastanteil
Gre	Lastordinate rechts, ständiger Lastanteil (Dimension Streckenlast: [kN/m Sparren/1m Breite]) (Dimension Einzellast: [kN/1m Breite])
Pli	Lastordinate links, veränderlicher Lastanteil
Pre	Lastordinate rechts, veränderlicher Lastanteil
Abst.	Abstand - bei Einzellast bzw. Trapezlast bezogen auf den vorab definierten Messpunkt VK (Vorderkante Sparren), im Grundriss gemessen.
Lang	Projektionslänge einer Trapezlast, im Grundriss gemessen.
Faktor	Multiplikationsfaktor für die Lastordinaten.
EWG	Einwirkungsgruppe. Damit können Sie festlegen, zu welcher Einwirkungsgruppe der veränderliche Lastanteil gehört. Für jede Last wird ein eigener Lastfall angelegt, der mit den übrigen Lastfällen kombiniert wird.
LED	Lasteinwirkungdauer
Alt	Alternativgruppe. Lasten in einer Alternativgruppe schließen sich gegenseitig aus. Bsp.: Windlasten aus unterschiedlicher Richtung.
Zs	Zusammengehörigkeitsgruppe. Lasten, die einer Zusammengehörigkeitsgruppe zugeordnet sind, wirken grundsätzlich zusammen. Diese Gruppen haben gegenüber den Alternativgruppen Priorität .
je B	Ist diese Option markiert, wird die Last als balkenbezogene Last verarbeitet (z.B. q [kN/m]); nicht markiert: die Last wird mit Einflussbreite e multipliziert verarbeitet (z.B. q [kN/m ²]).
Ric	Bei Windlasten kann man hier die Windrichtung berücksichtigen.

D12: Variante Kehlbalken


Die Zusatzlasten für Kehlbalken können wie die ‚normalen‘ Zusatzlasten eingegeben werden. Allerdings gibt es dabei folgende Einschränkungen bei den Lastarten:

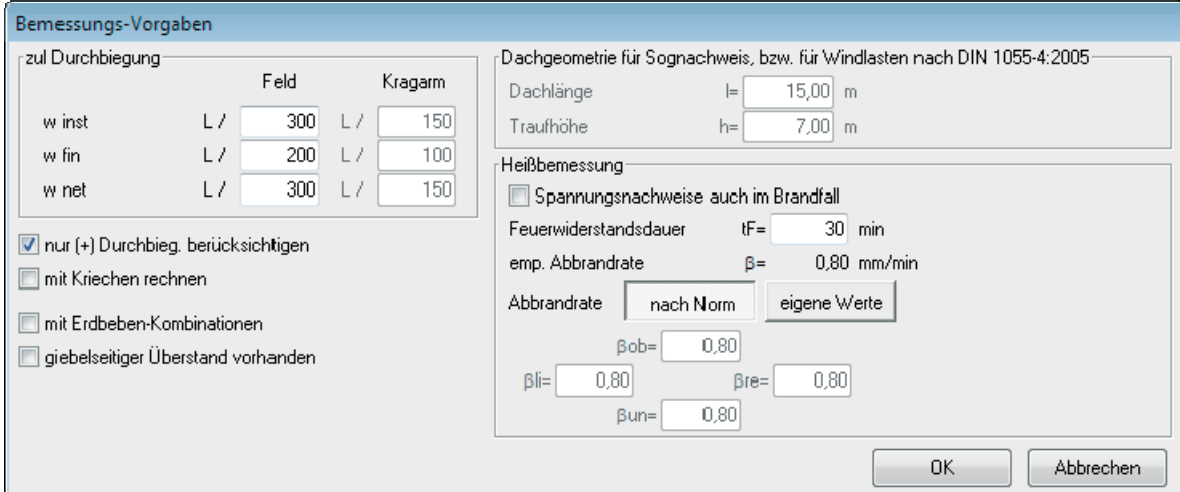
KB-Zusatzlasten

Art

- 111 Gleichlast über Gesamtlänge des Balken wirkend , Lastordinaten vertikal auf Balkenachse bezogen.
- 121 Einzellast mit vertikaler Lastordinate, in Balkenachse einwirkend.
- 141 Trapezlast blockweise auf den Balken wirkend, Lastordinaten vertikal auf Balkenachse bezogen.

Bemessungsvorgaben

Klicken Sie auf den Button , um den Eingabedialog aufzurufen.



Durchbiegung

Begrenzung der Feld/Kragarm-Durchbiegung (bezogen auf die Länge L).

Da bei kurzen Kragarmen die dortige negative Durchbiegung das Bemessungsergebnis meist entscheidet, kann dieser oft ungewünschte Einfluss durch die Option "**nur (+) Durchbiegung berücksichtigen**" wahlweise eliminiert werden.

Erdbeben-Kombinationen

Bei markierter Option werden die Kombinationen für Erdbeben mit ausgegeben.

Giebelseitiger Überstand vorhanden

Beim Abhebenachweis kann mit dieser Option der Fall berücksichtigt werden, dass bei giebelseitiger Windanströmung der Lastenzugsbereich des Sparrens wie ein Kragarm vom Wind unterströmt wird.

Heißbemessung

Bei Auswahl dieser Option werden die Spannungsnachweise auch im Brandfall geführt.

Neben der gewünschten Feuerwiderstandsdauer t_F kann auch die Abbrandrate β getrennt für jede Seite vorgegeben werden.

Knick- und Kipplängen (D9, D11, D12)

Um die Knick- und Kipplängen vorzugeben, rufen Sie den entsprechenden Menüpunkt in der Hauptauswahl auf.



Die Randbedingungen für die Knicklängen in und aus der Gespärreebene sowie die Kipplänge bzw. die Längen selbst können für jedes Bauteil getrennt vorgegeben werden.

StabNr	L [m]	sky [m]	skz [m]	sB [m]	sky [m]	skz [m]	sB [m]
1	1,46	kalt	kalt	kalt	heiß	heiß	heiß
2	4,88						
3	4,27						

StabNr	L [m]	sky [m]	skz [m]	sB [m]	sky [m]	skz [m]	sB [m]
4	4,27				heiß	heiß	heiß
5	4,88						
6	1,46						

Dabei stehen folgende Bedingungen zur Verfügung:

- Kontinuierlich gehalten
- Knick-/Kipplänge = Stablänge
- Knick-/Kipplänge = Bauteillänge
- aus der Eigenwertermittlung je Lastkombination, wahlweise mit einer oberen Begrenzung
- Vorgabe eines konstanten Wertes für jeden Stab
- Vorgabe der Werte für jeden einzelnen Stab

Im Brandfall entfällt die Option mit der Eigenwertermittlung, da sich je nach Bemessungsverfahren für die einzelnen Nachweise variierende Querschnittswerte ergeben würden!

Berechnen

Durchbiegung

Diese Eingabe erfolgt unter "[Bemessungsvorgaben](#)". Da bei kurzen Kragarmen die dortige negative Durchbiegung das Bemessungsergebnis meist entscheidet, kann dieser oft unerwünschte Einfluss durch die Option "nur positive Durchbiegung bei den Kragarmen berücksichtigen" wahlweise eliminiert werden.

Immer Rechnen

Die Option "immer rechnen" kann eingeschaltet werden, wenn das Laufzeitverhalten ihres Rechners befriedigend ist, so dass bei jeder Eingabeänderung sofort neu gerechnet werden kann.

Interaktive Querschnittsbemessung

Zur Beurteilung des Querschnittes werden dem Anwender durch die Kontrollwerte Eta Sigma und Eta f die maximalen Ausnutzungsgrade für die Spannung und die Durchbiegung angezeigt.

Z.Zt. werden die Spannungsnachweise für die maximale Feldbeanspruchung und die maximale Stützbeanspruchung durchgeführt.

Für die interaktive Querschnittsbemessung muss "immer Rechnen" markiert sein. Verändern Sie Sparren-, bzw. Riegel- Querschnitt (b/d) hierfür wie folgt:

- Platzieren Sie den Cursor im jeweiligen Eingabefeld (b oder d).
- Verändern Sie den eingetragenen Wert, indem Sie sich mit den Richtungstasten (↑↓) Ihrer Tastatur nach oben/unten bewegen.
- Kontrollieren Sie die EtaSigma bzw. Eta f

Achtung: Bei großen Traufüberständen kann es vorkommen, dass nicht mehr das Dachsystem für die Bemessung dominiert, sondern der Kragarm. In diesem Fall müssen Sie eine gesonderte Betrachtung für die Bemessung, bzw. die Ermittlung der Auflagerreaktionen durchführen.

Vorzeichendefinition

Die Definition der Vorzeichen von Schnittgrößen und Auflagerkräften erfolgt anhand der Vorgabe des Frilo-Stabwerkprogrammes ESK.

Für Schnittgrößen gilt:

- Normalkräfte N sind als Zug positiv, als Druck negativ.
- Querkräfte Q werden entsprechend den üblichen Bauingenieursfestlegungen definiert.
- Biegemomente M sind positiv, wenn auf der gestrichelten Faser des Stabes Zug entsteht.

Die Auflagerkräfte werden als Reaktionskräfte ausgegeben.

- Horizontale Auflagerkräfte sind positiv, wenn Sie in Richtung der negativen x-Achse wirken.
- Vertikale Auflagerkräfte sind positiv, wenn Sie von unten nach oben wirken.
- Drehmomente am Auflager sind positiv, wenn Sie linksdrehend wirken.

Die Auflagerkräfte beziehen sich auf das globale x-z-Koordinatensystem.

Tragfähigkeitsnachweise EN 1995-1-1

Die Spannungen werden lastfallweise in allen Achtelpunkten an jedem Stab aus den dort lokal vorhandenen Schnittgrößen berechnet. Es werden jedoch nur die maßgebenden Spannungen ausgegeben.

Die Spannungsnachweise erfolgen nach 6.2. Für den Schubspannungsnachweis wird mit der vollen Querkraft am Lager gerechnet.

Der Stabilitätsnachweis wird stabweise nach dem Ersatzstabverfahren nach 6.3 geführt.

Die Knicklänge s_k für den Stabilitätsnachweis am Sparren wird vom Programm standardmäßig aus der Eigenwertermittlung für jeden Lastfall ermittelt. Da sich bei gering normalkraftbeanspruchten Stäben jedoch riesige Knicklängen ergeben können, wird s_k auf 0,9 mal die Sparrenlänge begrenzt. Der Anwender hat aber auch optional die Möglichkeit, die Randbedingung zu verändern, oder die Knicklängen stabweise selbst vorzugeben – siehe [Knick- und Kipplängen](#).

Gebrauchstauglichkeitsnachweis EN 1995-1-1

Die Gebrauchstauglichkeitsnachweise erfolgen nach den Festlegungen der Nationalen Anhänge zu EN 1995-1-1, 7.2 und 2.2.3:

Norm	Nachweise	Bemessungssituation
Vorschlag EN 1995-1-1	$w_{inst}, w_{fin}, w_{netto}$	charakteristische Situation
ÖNORM B 1995-1-1	$w_{Q,inst}, w_{fin}^*$	charakteristische Situation
	w_{netto}	quasi-ständige Situation
DIN EN 1995-1-1/NA:2010	Analog EN 1995-1-1	

ÖNORM B 1995-1-1:2009, 5.7.2 für die Verformungen $w_{Q,inst}, w_{fin}^*$ in der charakteristischen Bemessungssituation und w_{fin} in der quasi-ständigen Bemessungssituation.

Die Begrenzung von Schwingungen nach EN 1995-1-1, 7.3 wird z.Z. nicht berücksichtigt.

Heißbemessung EN 1995-1-2

Teil 2 des EN 1995 regelt die Heißbemessung.

Als empfohlene Werte werden in Tabelle 3.1 folgende Abbrandraten angegeben:

Holz	β_n [mm/min]
NH ($\rho_k \geq 290 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)	0,8
BSH	0,7
LH ($\rho_k < 450 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)	0,7
LH ($\rho_k \geq 450 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)	0,55

In den NA's können diese Werte geändert werden.

Ebenso können die NA's bestimmen, ob bestimmte Rechenverfahren (genau/vereinfacht) für bestimmte Verfahren zulässig oder zwingend anzuwenden oder verboten sind.

In EN 1995-1-2, 4.2.2 wird das vereinfachte Verfahren (reduzierter Querschnitt) geregelt, in EN 1995-1-2, 4.2.3 wird das genauere Verfahren (reduzierter Querschnitt und reduzierte Eigenschaften) beschrieben.

Vereinfachtes Verfahren

Der Abbrand beträgt $d_{ef} = d_0 + d(t_f)$

Der Querschnitt wird um den Abbrand reduziert und die Querschnittswerte werden für den reduzierten Querschnitt ermittelt: $b_{fi} = b - n \cdot d_{ef}$ $d_{fi} = d - n \cdot d_{ef}$

Afi, Wfi, Ifi mit bfi und dfi.

$$k_{mod,fi} = 1,0$$

Genaueres Verfahren

Zunächst wird der Querschnitt um den Abbrand reduziert und die Querschnittswerte werden für den reduzierten Querschnitt ermittelt:

$$b_{fi} = b - n \cdot \beta \cdot t_f = b - n \cdot d(t_f) \quad d_{fi} = d - n \cdot \beta \cdot t_f = d - n \cdot d(t_f)$$

Afi, Wfi, Ifi mit bfi und dfi.

Die Festigkeiten werden wie folgt ermittelt: $X_{d,fi} = k_{mod,fi} \cdot \frac{X_{0,2}}{\gamma_{M,fi}} = k_{mod,fi} \cdot \frac{k_{fi} \cdot X_{0,05}}{\gamma_{M,fi}}$

Biegung	$k_{mod,fi} = 1 - \frac{1}{225} \cdot \frac{u}{A}$
Druck in Faserrichtung	$k_{mod,fi} = 1 - \frac{1}{125} \cdot \frac{u}{A}$
Zug in Faserrichtung, E-Modul und Schubmodul	$k_{mod,fi} = 1 - \frac{1}{333} \cdot \frac{u}{A}$

Holz	k_{fi}
VH	1,25
BSH	1,15

Bei BSH ist die Streuung geringer und die Glockenkurve schmäler – der Abstand zwischen 5% und 20% wird somit kleiner und k_{fi} damit auch.

Sonderfall Schubbemessung im Brandfall

Für hauptsächlich querkraftbeanspruchte Bauteile liegen keine Erkenntnisse vor.

Versuche von M. Peter haben gezeigt, dass vorwiegend auf Querkraft beanspruchte Träger, die nach dem vereinfachten Rechenverfahren tragfähig sein müssten, an den Auflagern auf Schub versagten!!!

Für die Heißbemessung wird daher kein Schubnachweis geführt!

Stattdessen erfolgt lediglich eine Gegenüberstellung der Schubspannung in der kalten Situation mit dem Vollquerschnitt und der Schubspannung in der heißen Situation mit dem ideellen Restquerschnitt nach dem vereinfachten Verfahren.

ÖNORM B 1995-1-2:2008-12

Diese Norm verbietet das genauere Verfahren. Es ist nur das vereinfachte Verfahren mit reduzierten Querschnitten nach 4.2.2 zugelassen.

DIN EN 1995-1-2/NA:2010-12

Diese Norm lässt beide Verfahren (4.2.2 und 4.2.3) zu, empfiehlt aber ausdrücklich den Einsatz des vereinfachten Verfahrens nach 4.2.2

NA to BS 1995-1-2:2004

Hier wird die Verwendung von 4.2.2 empfohlen.

D12: Virtuelle Auflager bei unverschieblichem Kehlbalkendach

Bei unverschieblichen Kehlbalkendächern werden vom Programm automatisch horizontal gehaltene Lager an den Kehlbalkenanschlüssen eingefügt. Die Ermittlung der Schnittgrößen, Auflagerkräfte und Verformungen erfolgt nun an diesem statischen Stabwerksystem. Die Auflagerkräfte, die an den virtuellen Lagern entstehen, werden anschließend für die Bemessung als Normalkraft in dem Kehlbalken angesetzt. Der Nachweis der Aussteifung der Kehlscheibe wird vom Programm nicht geführt!

Kippsicherung

Eine Kippsicherung der Dachsparren mit Dachlatten ist nach EN 1995-1-1:/NA:2010, NCI Zu 6.3.1 zulässig, wenn die Spannweite des Daches ≤ 15 m, der Sparrenabstand $\leq 1,25$ m und das Querschnittsverhältnis $h/b \leq 4$ sind.

Kippsicherung mit Bretterschalung ist zulässig, wenn $g/q < 0,5$, die Spannweite des Daches $\leq 12,5$ m und der Sparrenabstand $\leq 1,25$ m sind.

Zusätzlich muss erfüllt sein:

- Länge des Daches $\geq 0,8$ Spannweite Dach, jedoch ≤ 25 m
- Brettbreite ≥ 12 cm
- Brettersatzmaß $\geq 2 \cdot$ Sparrenabstand
- Stoßbreite ≤ 1 m
- Vernagelung Brett ≥ 2 Nägel je Gurt und Brettstoß

Nachweis gegen Windsog

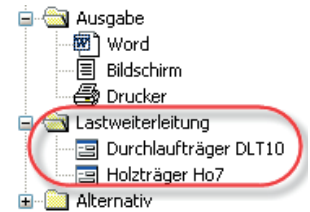
→ Siehe Kapitel [Nachweis gegen Windsog](#).

Lastweiterleitung

Nach der Berechnung des Daches ist es möglich, über die Hauptauswahl direkt das Programm Durchlaufträger DLT bzw. HO7 zur Bemessung der Pfetten zu starten (sofern installiert).

Vom Dach-Programm werden die ausgewählten Auflagerkräfte an dem ausgewählten Auflager an das Programm DLT übergeben. Dort wird zunächst ein Einfeldträger mit dem vorgegebenen Material und Querschnitt generiert. Die tatsächliche Pfettenlänge und die Anzahl der Felder müssen Sie im DLT selbst wählen, die Lasten werden als Mehrfeldlasten automatisch über die gesamte Trägerlänge angesetzt.

Ein Zurücklesen der Daten aus DLT erfolgt NICHT!



Auflager-Nr. Nummer des Auflagers / der Pfette, die an das Programm Durchlaufträger übergeben werden soll.

Material Materialauswahl für die Pfette

Pfettenabmessung Querschnittsvorgabe für die Pfette (b=Breite, d=Dicke)

Datenübergabe DLT10

Sparrenaufleger Kehlbalkenaufleger

Auflager-Nr: 1

Pfettenabmessung: b= 12,0 cm d= 28,0 cm

Pfettenfeldlängen: vorgegeben

Pfettenmaterial: C16 NK 2

Lastfälle: freie Vorgabe

Belastungsrichtung der Pfette: zweiachsig

	Lastfall	V [kN/m]	H [kN/m]	Fak
1	LF g	3,33	-0,00	0,00
2	LF s	1,39	0,00	0,00
3	LF w	1,01	0,53	0,00

Lastfälle Vorbelegungsoption für die Lastfalltabelle.
In dieser Listenauswahl können Sie wählen, ob Sie die Faktoren in der Lasttabelle selbst vorgeben möchten, oder eine bestimmte Kombination vom Programm vorgegeben werden soll.

Es kann zwischen den maximalen Vertikalkräften oder maximalen Horizontalkräften und den jeweiligen minimalen Kräften gewählt werden.

Lastfalltabelle (Fak) Hier werden alle gerechneten Lastfälle mit den dazugehörigen Vertikal- und Horizontal-Kräften angezeigt. In der Spalte „Fak“ können Sie festlegen, welche Auflagerkräfte mit welchem Faktor an das Programm Durchlaufträger übergeben werden sollen.

Nachweis gegen Windsog

EN 1991-1-4:2010

Der Nachweis erfolgt immer für den ungünstigsten Sparren im Randbereich, da die abhebenden Windlasten im Bereich F immer größer sind als in G bzw. E (in der Mitte).

Neben den beiden Anströmrichtungen „von links“ und „von rechts“ wird auch die giebelseitige Anströmungsrichtung angesetzt.

Für den Abhebenachweis werden immer die c_{pe1} -Winddruckbeiwerte benutzt, da die Abhebesicherungen immer als punktuell betrachtet werden.

Die Kombinatorik erfolgt nach EN 1990, A.1.3, Tabelle A.1.2(A) nach den Vorschriften für den Nachweis der Lagesicherheit.

In der Ausgabetabelle werden neben dem erforderlichen aufzunehmenden Bemessungswert für Sicherungen orthogonal zur Sparrenachse auch die aufzunehmenden Bemessungswerte in x- und z-Richtung (horizontal und vertikal) ausgegeben.