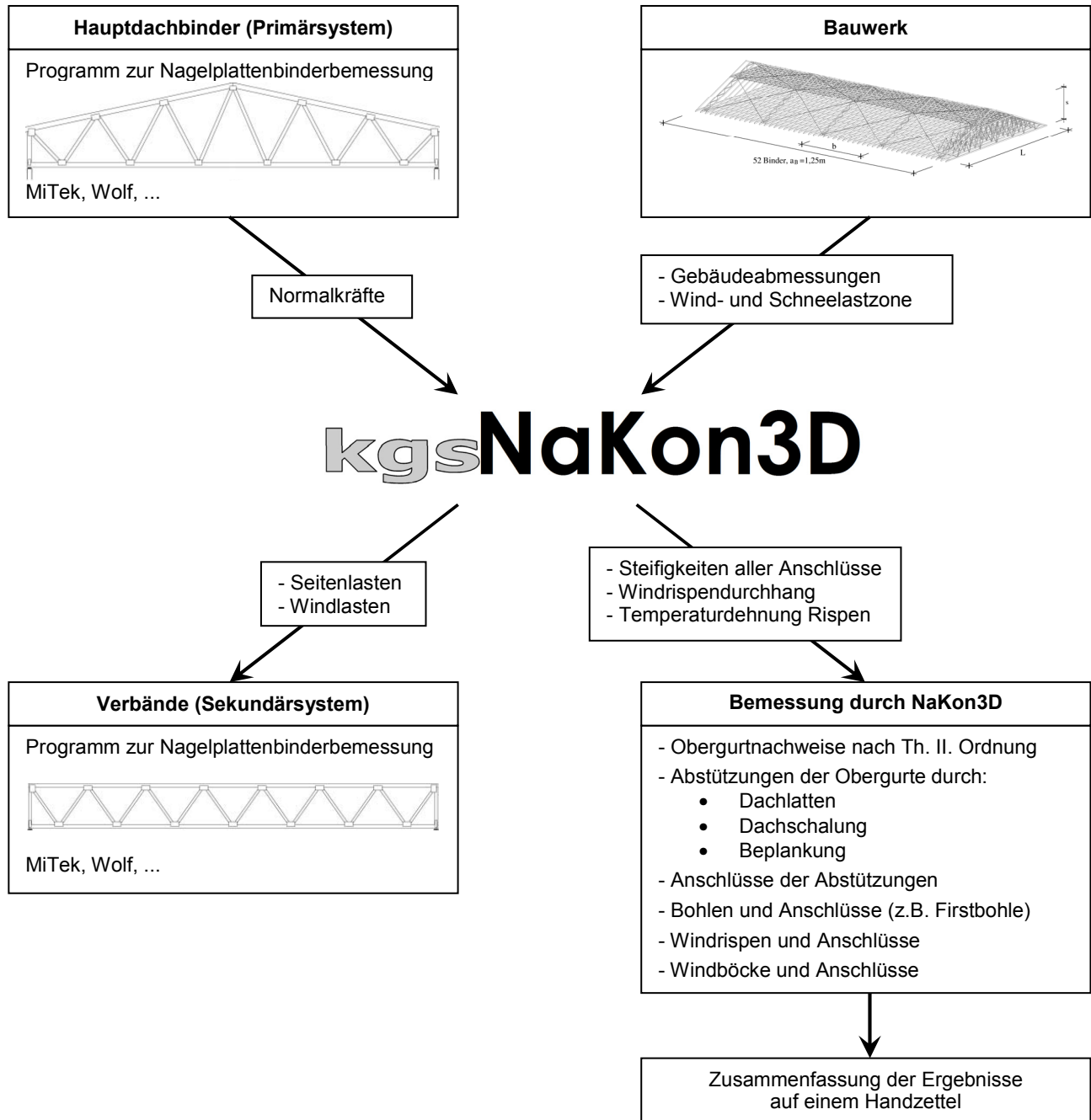
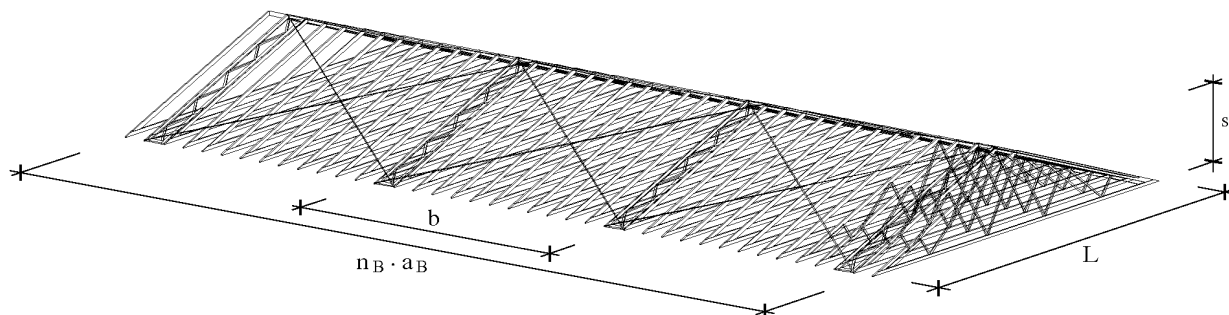


kgS NaKon3D

Aussteifung von Nagelplattenbinderkonstruktionen



Räumliche Aussteifung eines Daches aus Dreieckbindern



Projektdaten:

Projektnr.:	<input type="text"/>	Zuverlässigkeitsklasse nach DIN EN 1990:	<input type="text" value="RC 2"/>	K_{FI} :	<input type="text" value="1,0"/>
Stand:	<input type="text"/>				
Bauvorhaben:	<input type="text"/>				

Gebäudeabmessungen:

Gebäudeaußenabmessungen für die Ermittlung der Windlasten nach DIN EN 1991-1-4/NA.

Giebelbreite = m

Gebäuelänge = m

Gebäudehöhe = m

Angaben zur Dachkonstruktion:

Binderlänge L =	<input type="text" value="20,00"/> m	Dachneigung α =	<input type="text" value="20,0"/> °
Binderhöhe (UK Untergurt - Firstpunkt) s =	<input type="text" value="3,45"/> m	Obergurtlänge ℓ :	<input type="text" value="10,58"/> m
Binderabstand a_B =	<input type="text" value="1,00"/> m	Windrispenlänge ℓ_R :	<input type="text" value="16,76"/> m
Horiz. Abstand der Windrispenanschlüsse b =	<input type="text" value="13,00"/> m	Windrispenneigung α_R :	<input type="text" value="39,1"/> °
Binderanzahl n_B =	<input type="text" value="40"/>	Beiwert zur Reduzierung der Imperfektionen nach [1] k_{sim} :	<input type="text" value="0,677"/>
Verbandsanzahl einer Dachseite n_V =	<input type="text" value="4"/>	Längenbeiwert nach DIN EN 1995-1-1 k_t :	<input type="text" value="1,000"/>
Windrispenanzahl einer Dachseite n_R =	<input type="text" value="3"/>		
Nutzungsstufe der Binder und Verbände =	<input type="text" value="NKL 1"/> nach Abschnitt 2.3.1.3 der DIN EN 1995-1-1		

Grundlagen dieser statischen Berechnung:

Lastannahmen: DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12; DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12; DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12
 Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12

Die Beanspruchungen der zur Aussteifung erforderlichen Bauteile werden nach

Kessel und Kühl: Aussteifung von Nagelplattenkonstruktionen
 Band 24 (2011), Reihe Wissenschaft
 Fraunhofer IRB-Verlag Stuttgart
 ISBN 978-3-8167-8436-4

ermittelt.

Verwendete Literatur:

- [1] Kessel, M.H. : Imperfektionen von satteldachförmigen Fachwerkträgern aus Holz, Bauingenieur 87 (Juni 2012), S. 277-287
 [2] Kessel, M.H., Kühl, A. : Aussteifung von Druckgurten über Dachlatten auf einen Verband, Bauingenieur 87 (September 2012), S. 383-395

Wind- und Schneelasten:

Windlastzone = 2 Windlastprofil = Binnenland Staudruck $q_k =$ 0,58 kN/m^2 h/d nach DIN EN 1991-1-4/NA - Tabelle NA.1 = 0,163 Lastfall "Wind auf Giebel": $c_{pe,10,D} =$ 0,70 $c_{pe,10,E} =$ 0,30	Schneelastzone = 2 Geländehöhe $A =$ 200,0 m ü.NN $s_k =$ 0,85 kN/m^2 $\mu_1 =$ 0,80
---	--

Einwirkungen auf die Dachfläche: [Charakteristische Werte!!]

Ständige Lasten nach DIN EN 1991-1-1/NA:	
Oberhalb der Dachlatten $q_{g,k} =$	0,650 kN/m^2 - bezogen auf die Dachfläche (DFL) - Für Dachlattennachweis
Unterhalb der Dachlatten $q_{g,k} =$	0,000 kN/m^2 - bezogen auf DFL
Summe der ständigen Lasten $q_{g,k} =$	0,650 kN/m^2 - bezogen auf DFL
Schneelasten nach DIN EN 1991-1-3/NA:	
Schnee $q_{s,k} =$	0,680 kN/m^2 - bezogen auf die Grundfläche
Windlasten nach DIN EN 1991-1-4/NA:	
Aus Lastfall "Wind auf Giebel" $q_{w,k} =$	0,000 kN/m^2 - rechtwinklig auf die Dachfläche - Für Verbände, Windrispen
Maßgebender Winddruck $q_{w,k} =$	0,214 kN/m^2 - rechtwinklig auf DFL - Nur für <u>Dachlattennachweise</u>
Maßgebender Windsog $q_{w,k} =$	-0,507 kN/m^2 - rechtwinklig auf DFL - Nur für <u>Dachlattenanschlüsse</u>

Beanspruchungen des Obergurtes: [Charakteristische Werte!!]

Obergurtlinienlast Ständig $q_{z,o,g,k} =$	0,65 kN/m - bezogen auf die Dachfläche (DFL)																																																																														
Obergurtlinienlast Schnee $q_{z,o,s,k} =$	0,64 kN/m - bezogen auf DFL																																																																														
Obergurtlinienlast Wind $q_{z,o,w,k} =$	0,00 kN/m - vertikale Komponente aus Wind auf Giebel bezogen auf DFL																																																																														
Beanspruchungen des Obergurtes:																																																																															
Zur Ermittlung der mittleren Normalkräfte kann der Obergurt in max. 10 Abschnitte unterteilt werden:																																																																															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;"></th> <th style="padding: 2px;">Ständig $N_{g,k}$ [kN]</th> <th style="padding: 2px;">Schnee $N_{s,k}$ [kN]</th> <th style="padding: 2px;">Wind auf Giebel $N_{w,k}$ [kN]</th> <th style="padding: 2px;">Wind auf Traufe $N_{w,k}$ [kN]</th> <th style="padding: 2px;">Länge m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 2px;">Abschnitt 1 =</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">21,71</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12,57</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3,51</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Abschnitt 2 =</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">29,46</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">16,92</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3,97</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Abschnitt 3 =</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">30,68</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">17,62</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2,67</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Abschnitt 4 =</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Abschnitt 5 =</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Abschnitt 6 =</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Abschnitt 7 =</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Abschnitt 8 =</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Abschnitt 9 =</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Abschnitt 10 =</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Mittlere Normalkraft:</td> <td style="padding: 5px;">27,1</td> <td style="padding: 5px;">15,6</td> <td style="padding: 5px;">0,0</td> <td style="padding: 5px;">kN</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Maximale Normalkraft =</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">31,70</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">17,17</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,00</td> <td style="padding: 5px;">kN</td> <td style="padding: 5px;">$N_{O,max,d} :$ 68,6 kN</td> </tr> </tbody> </table>		Ständig $N_{g,k}$ [kN]	Schnee $N_{s,k}$ [kN]	Wind auf Giebel $N_{w,k}$ [kN]	Wind auf Traufe $N_{w,k}$ [kN]	Länge m	Abschnitt 1 =	21,71	12,57			3,51	Abschnitt 2 =	29,46	16,92			3,97	Abschnitt 3 =	30,68	17,62			2,67	Abschnitt 4 =						Abschnitt 5 =						Abschnitt 6 =						Abschnitt 7 =						Abschnitt 8 =						Abschnitt 9 =						Abschnitt 10 =						Mittlere Normalkraft:	27,1	15,6	0,0	kN		Maximale Normalkraft =	31,70	17,17	0,00	kN	$N_{O,max,d} :$ 68,6 kN
	Ständig $N_{g,k}$ [kN]	Schnee $N_{s,k}$ [kN]	Wind auf Giebel $N_{w,k}$ [kN]	Wind auf Traufe $N_{w,k}$ [kN]	Länge m																																																																										
Abschnitt 1 =	21,71	12,57			3,51																																																																										
Abschnitt 2 =	29,46	16,92			3,97																																																																										
Abschnitt 3 =	30,68	17,62			2,67																																																																										
Abschnitt 4 =																																																																															
Abschnitt 5 =																																																																															
Abschnitt 6 =																																																																															
Abschnitt 7 =																																																																															
Abschnitt 8 =																																																																															
Abschnitt 9 =																																																																															
Abschnitt 10 =																																																																															
Mittlere Normalkraft:	27,1	15,6	0,0	kN																																																																											
Maximale Normalkraft =	31,70	17,17	0,00	kN	$N_{O,max,d} :$ 68,6 kN																																																																										

Projektdaten:

Projektnr.:

Stand:

Bauvorhaben:

Bauteil:

$k_{mod} = 0,9$

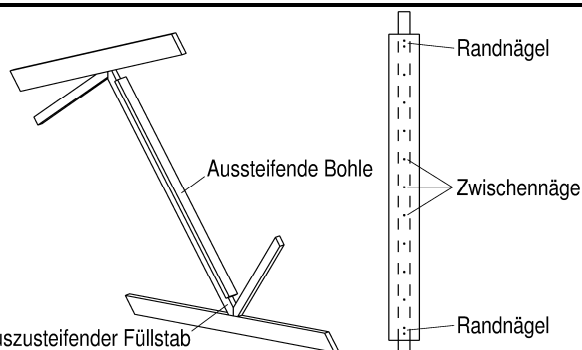
$\gamma_M = 1,3$

Füllstab:

Stabbreite $b =$	6,0 cm	C24	$E_{0,mean} :$	11000 N/mm ²	$f_{m,k} :$	24,00 N/mm ²	
Stabhöhe $h =$	14,0 cm		Faktor 5% Fraktilwert :	2/3	$f_{c,0,k} :$	21,00 N/mm ²	
Statische Länge $\ell =$	3,20 m	$I_{y,Füllstab} :$	1372 cm ⁴	$E_{0,05} :$	7333 N/mm ²	$f_{v,k} :$	2,00 N/mm ²
Nutzungsgruppe =	NKL 1 nach Abschnitt 2.3.1.3 der DIN EN 1995-1-1	$I_{z,Füllstab} :$	252 cm ⁴	$k_{def} :$	0,6	$Roh_k :$	350 N/mm ²

Füllstabbeanspruchung:

Füllstabnormalkraft aus maßgebener Kombination $N_{FS,d} =$	40,00 kN
Füllstabnormalkraft aus ständiger Last $N_{FS,G,d} =$	25,00 kN
Anteil ständige Last :	62,5 %

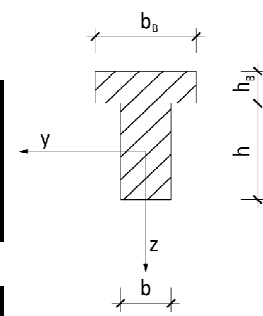


Aussteifende Bohle:

Bohlenbreite $b_B =$	14,0 cm	C24	$E_{0,mean} :$	11000 N/mm ²	$f_{m,k} :$	24,00 N/mm ²
Bohlenhöhe $h_B =$	4,0 cm		Faktor 5% Fraktilwert :	2/3	$f_{v,k} :$	2,00 N/mm ²
$I_{z,B} :$	915 cm ⁴	$E_{0,05} :$	7333 N/mm ²	$Roh_k :$	350 N/mm ²	

Verbindungen:

Randnägel :	2 Nägel	3,1 x 90	Tragfähigkeit $R_d :$	0,538 kN
Zwischennägel :	3,1 x 90 im Abstand	40,0 cm	Tragfähigkeit $R_d :$	0,538 kN
Verschiebungsmodul $K_{ser} =$	709,3 kN/m			
$K_{u,mean} =$	363,8 kN/m			



Steifigkeiten:

Biegesteifigkeit Füllstab $(EI)_{FS} :$	142154 kNcm ²	Biegesteifigkeit Bohle $B_B :$	515966 kNcm ²
Bettung der Verbindungsmittel $k :$	0,091 kN/cm ²		

Knicklängen, Kritische Lasten:

Knicklänge um "starke" Achse $\ell_{ef,y} :$	2,56 m	$F_{crit,y} :$	116,6 kN	$\alpha_y :$	0,34
Knicklänge um "schwache" Achse $\ell_{ef,z} :$	3,20 m	$F_{crit,z} :$	60,9 kN	$\alpha_z :$	0,66

Nachweis des Füllstabes nach Theorie II. Ordnung:

Biegemoment um die "starke" Achse $M_{y,d} :$	0,39 kNm	$\eta_y :$	0,23 $\leq 1,0$
Biegemoment um die "schwache" Achse $M_{z,d} :$	0,21 kNm	$\eta_z :$	0,26 $\leq 1,0$
Querkraft $V_{y,d} :$	0,71 kN	$\eta_T :$	0,36 $\leq 1,0$
Torsionsmoment $M_{T,d} :$	6,38 kNcm		

Nachweis der aussteifenden Bohle nach Theorie II. Ordnung:

Biegemoment $M_{z,d} :$	0,72 kNm	$\eta_z :$	0,33 $\leq 1,0$
-------------------------	----------	------------	-----------------

Beanspruchungen der Verbindungsmittel:

Maßgebende Vorkrümmungslänge $\ell_{ef,vbm} :$	3,20 m	$F_{crit} :$	60,9 kN	$\alpha_z :$	0,66
Füllstabverformung $v_{FS} :$	15,28 mm	c. Verbindungsmittelverformung $v_{vbm} :$	0,77 mm		
Beanspruchung der Zwischennägel $q_{vbm} :$	0,696 kN/m				
Beanspruchung der Randnägel $Q_d :$	1,06 kN				

Nachweis der Verbindungsnägel:

Beanspruchung der Zwischennägel $Q_{i,d} :$	0,28 kN	$\eta :$	0,52 $\leq 1,0$
Beanspruchung der Randnägel $Q_d :$	1,06 kN	$\eta :$	0,99 $\leq 1,0$