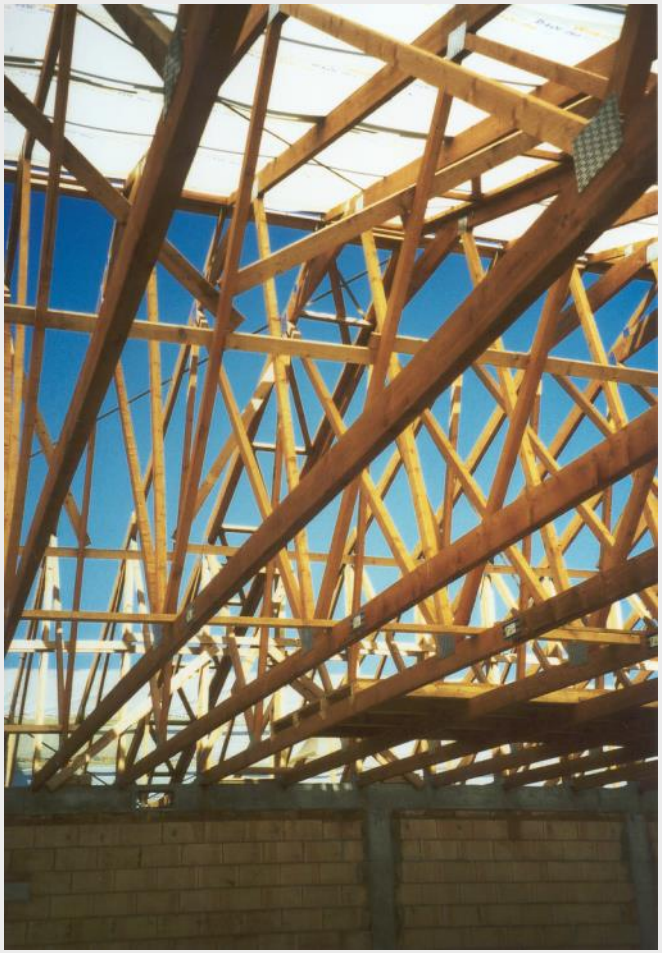
Harrer Ingenieure

Nagelplattenkonstruktionen

Bemessung, Konstruktion und Bauausführung

nach DIN EN 1995-1-1:2013-08

mit aktueller Software



06.11.2013

22. Bautechnisches Seminar NRW in Ratingen

Dipl.-Ing. Matthias Gerold

Harrer Ingenieure

Anlass

Einsturz Lebensmittelmarkt Falkensee

Themen bei Teil-Einstürzen:

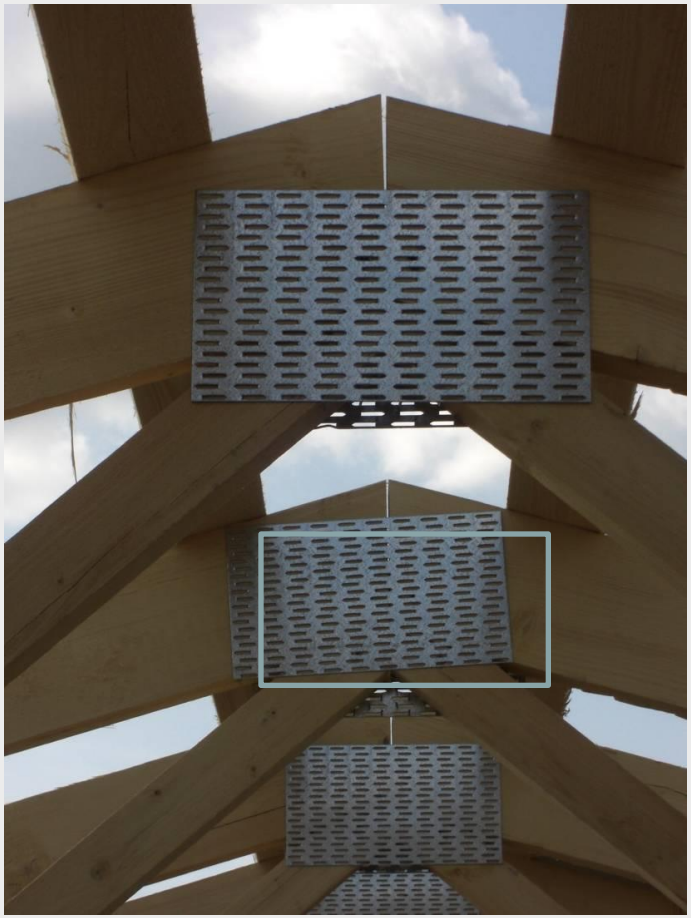
- Robustheit (fehlende Systemreserven)
- Ausführungsqualität (Qualifikation)
- Qualität der bautechnischen Prüfung und Überwachung

Anlass

Harrer Ingenieure

Beispiele:

Nicht fachgerechte Herstellung: Lage der Nagelplatten; Fuge Obergurtstoß



Anlass

Harrer Ingenieure

Nicht fachgerechte Herstellung: Spalte / Fuge

Kein planmäßiger Druckkontakt

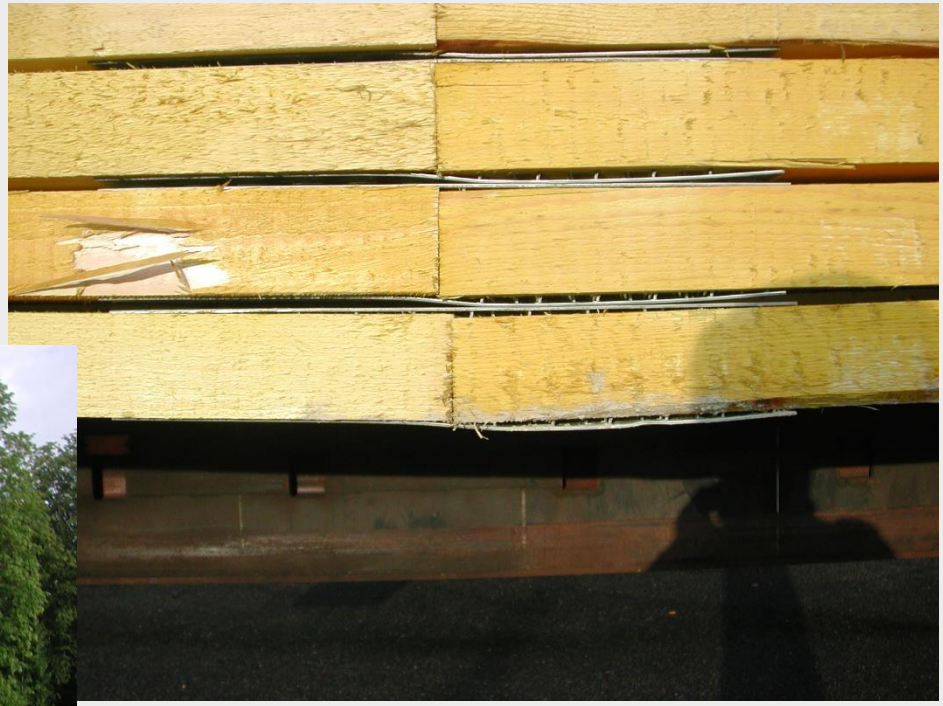
Traufknoten Nagelplatten-Hauptbinder

Anlass

Harrer Ingenieure

Nicht sachgerechter Transport:

fehlender Unterbau



Anlass

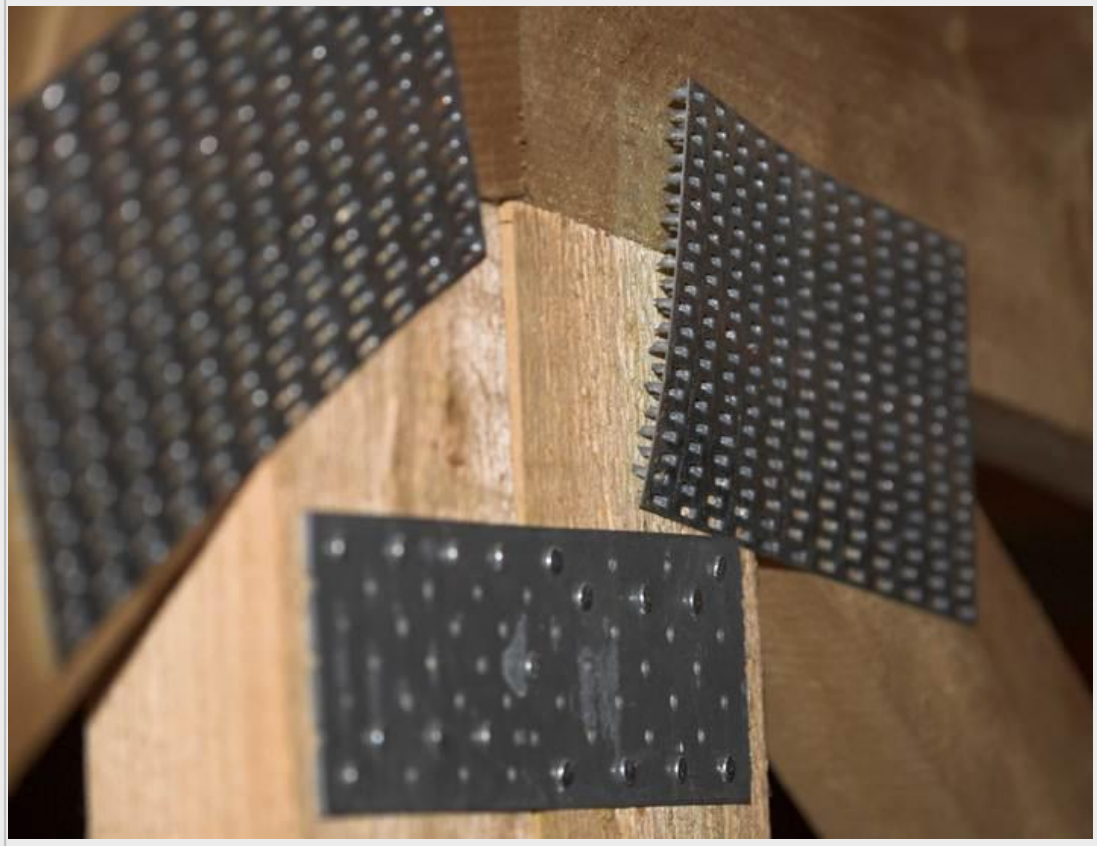
Nagelplatten-Hauptbinder mit starker Vorverformung im Grundriss
(wg. nicht sachgerechter Montage - d.h. ohne Traverse);

im First durchgebrochenen Druckgurt aufgrund schlechter Holzqualitäten sowie Holzfeuchten zwischen 40% und 80%

Anlass

Harrer Ingenieure

Nicht sach- und fachgerechte Bauausführung: Eindrückung Nagelplatten



Anlass

Harrer Ingenieure

U.U. mangelhafte Planung + nicht sach- und fachgerechte Bauausführung:

Fehlende Lastweiterleitung bzw. fehlende Querabstützungen

Anlass

Harrer Ingenieure

Mangelhafte Planung sowie nicht sach- und fachgerechte Bauausführung:

Lüftung ist wichtig!

Aber nicht so, damit es bequemer ist

Anlass

Eine regelmäßige Schlussbegehung der Konstruktionen vor Inbetriebnahme und nach Abschluss des Ausbaus scheint angeraten.

Harrer Ingenieure

Themen

1 **Bemessung** von Holzbauten aus Nagelplattenbindern
nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 (EC 5)
und zugehöriger DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

2 **Entwurf / Konstruktion / Prüfung** von Nagelplattenkonstruktionen

3 **Bauausführung** von Nagelplattenkonstruktionen

4 **Ausblick**

Inhaltsangabe

Harrer Ingenieure

Gliederung

1 Bemessung von Holzbauten aus Nagelplattenbindern
nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 (EC 5)
mit DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

1.1 Hauptkapitel im EC 5

1.2 Änderungen im EC 5 gegenüber DIN 1052:2010-12
- Abweichungen im Detail
- Zusatzkapitel Nationaler Anhang (NA)
- Was fehlt ?

1.3 Robustheit

1.4 Bemessungssoftware

1.5 Bearbeitungsstand der 3. Eurocode-Generation Holzbaunormen;
PRB / PIN – quo vadis ?

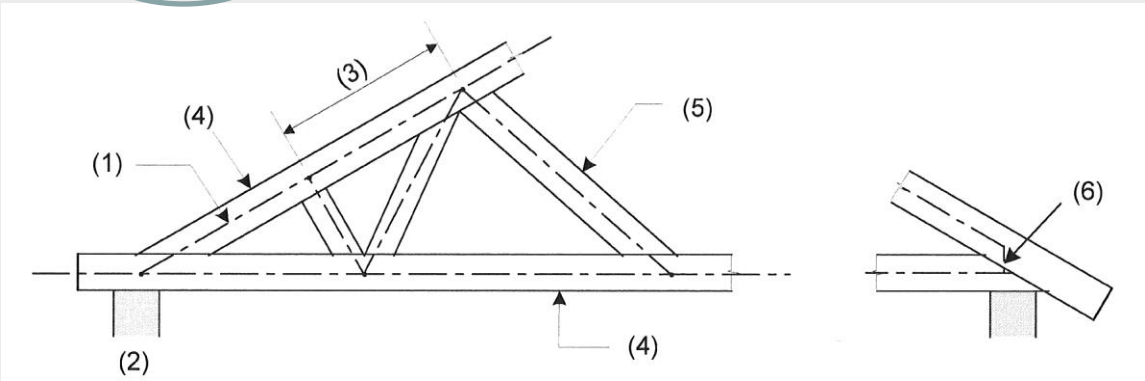
Hauptkapitel im EC 5

Regelungen zu Nagelplatten in DIN EN 1995-1-1:2010-12

5. Grundlagen der Berechnung

5.4 Zusammengesetzte Tragwerke

5.4.2 Rahmentragwerke



Legende
(1) Systemlinie
(2) Auflager
(3) Feld
(4) Gurte
(5) Füllstab
(6) Fiktives Balkenelement

Bild 5.1 - Beispiele für Modellelemente bei einer Rahmenberechnung

Anforderungen siehe (2)P bis (9)

Harrer Ingenieure

5.4.3 Vereinfachte Berechnung für Fachwerke in Nagelplattenbauweise

(1) Eine vereinfachte Berechnung von vollständig aus Dreiecken aufgebauten Fachwerken sollte die folgenden Bedingungen berücksichtigen:

- …
- Die Auflagerbreite a_3 liegt innerhalb der Länge a_1, und der Abstand a_2 in Bild 5.2 ist größer als a_1 /3 oder 100mm, der größere Wert ist maßgebend.
- …

(2) Die Normalkräfte in Stäben sind i.d.R. unter der Annahme zu berechnen, dass jeder Knoten gelenkig ist.

(3) Die Biegemomente in Einfeldstäben sollten unter der Annahme gelenkiger Lagerung ermittelt werden.

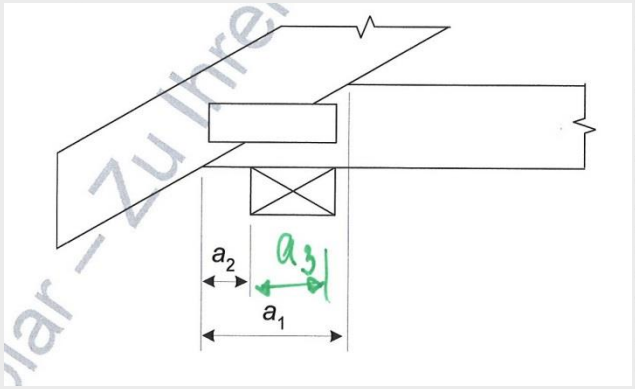


Bild 5.2 - Auflagergeometrie

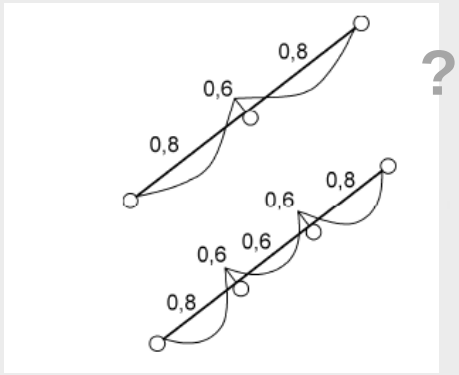
8 Verbindungen mit metallischen Verbindungsmitteln

8.8 Verbindungen mit Nagelplatten

9 Zusammengesetzte Bauteile und Tragwerke

9.2 Zusammengesetzte Tragwerke

9.2.1 Fachwerke



?

Bild 9.3 – Momentenlinien und wirksame Knicklängen

9.2.2 Fachwerke mit Nagelplattenverbindungen

Verweis auf EN 14250 Holzbauwerke – Produktanforderung an vorgefertigte Fachwerkträger mit Nagelplatten

Ferner gelten: EN 14545 Holzbauwerke – Nicht stiftförmige Verbindungsmittel - Anforderungen
EN 14592 Holzbauwerke – Stiftförmige Verbindungsmittel - Anforderungen
DIN 20000-6 Stiftförmige und Nicht Stiftförmige Verbindungsmittel

10 Ausführung und Überwachung

10.9 Besondere Regeln für Nagelplattenbinder

Anforderungen an die Herstellung von Nagelplattenbindern enthält EN 14250.

Die Binder sollten vor Befestigung der endgültigen Aussteifung auf Geradheit *(Ebenheit)* und lotrechte Ausrichtung überprüft werden.

Bei der Binderherstellung sollten die Stäbe keine Verdrehungen und Krümmungen aufweisen, die die Grenzwerte nach EN 14250 übersteigen. …

Die größte Krümmungsamplitude, die nach der Montage eines jeden Binders auftreten kann, sollte begrenzt werden. …

Die größte Lotabweichung nach der Montage eines Binders von der echten *(ideal)* lotrechten Ausrichtung sollte begrenzt werden. …

Änderungen im EC 5 gegenüber DIN 1052: Abweichungen im Detail

DEUTSCHE NORM Dezember 2008

DIN 1052

ICS 91.080.20

Ersatz für
DIN 1052:2004-08

Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken – Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau

Design of timber structures –
General rules and rules for buildings

Calcul des structures en bois –
Règles générales et règles pour les bâtiments

Gesamtumfang 239 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet. Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Preisgruppe 41
www.din.de
www.beuth.de

1476539

NormCD - Stand 2009-01

DIBt

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik

Z-9.1-762

30. Juni 2015

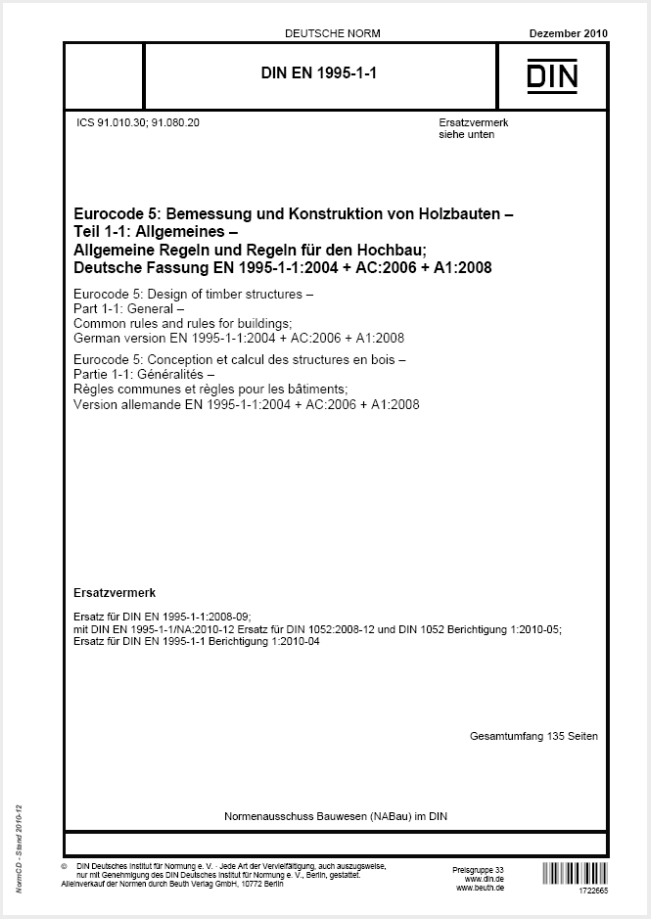
DIBt

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik

Z-9.1-755

31. Oktober 2014



DEUTSCHE NORM Dezember 2010

DIN EN 1995-1-1

ICS 91.010.30; 91.080.20

Ersatzvermerk
siehe unten

Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004 + AC:2006 + A1:2008

Eurocode 5: Design of timber structures –
Part 1-1: General –
Common rules and rules for buildings;
German version EN 1995-1-1:2004 + AC:2006 + A1:2008

Eurocode 5: Conception et calcul des structures en bois –
Partie 1-1: Généralités –
Règles communes et règles pour les bâtiments;
Version allemande EN 1995-1-1:2004 + AC:2006 + A1:2008

Ersatzvermerk

Ersatz für DIN EN 1995-1-1:2008-09;
mit DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12 Ersatz für DIN 1052:2008-12 und DIN 1052 Berichtigung 1:2010-05;
Ersatz für DIN EN 1995-1-1 Berichtigung 1:2010-04

Gesamtumfang 135 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet. Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Preisgruppe 33
www.din.de
www.beuth.de

1722665

NormCD - Stand 2010-12

5.4.2 RAHMENtragwerk contra FACHWERK (Stabtragwerk)

DIN 1052

8.8 Stabtragwerke

8.8.1 Allgemeines

(1) Bei der Ermittlung der Stabkräfte und Momente und bei der Bestimmung der Beanspruchung der Verbindungen sind die Verformungen der Stäbe und der Verbindungen, der Einfluss von Auflagerausmitten sowie die Steifigkeit der Unterkonstruktion zu berücksichtigen.

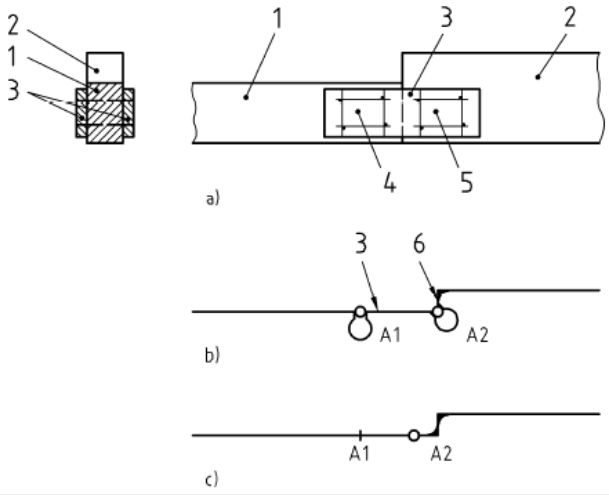
(8) Bei indirekten Verbindungen sind die Anschlusspunkte, die zu einem Verbindungselement gehören, im statischen Modell durch Stäbe zu verbinden.

(9) Die Drehsteifigkeit der Anschlüsse an ein Verbindungselement ist so zu berücksichtigen, dass das Tragwerk nicht kinematisch wird. Hierzu sollten entweder

— die Drehsteifigkeiten aller Anschlüsse berücksichtigt werden (Bild 14 b) oder

— eine hinreichende Anzahl oder alle Stäbe drehstarr an das Verbindungselement angeschlossen werden oder

— die Anschlusspunkte aller Stäbe drehstarr angenommen und an einen gemeinsamen Gelenkpunkt auf dem Verbindungselement angeschlossen werden (Bild 14 c).

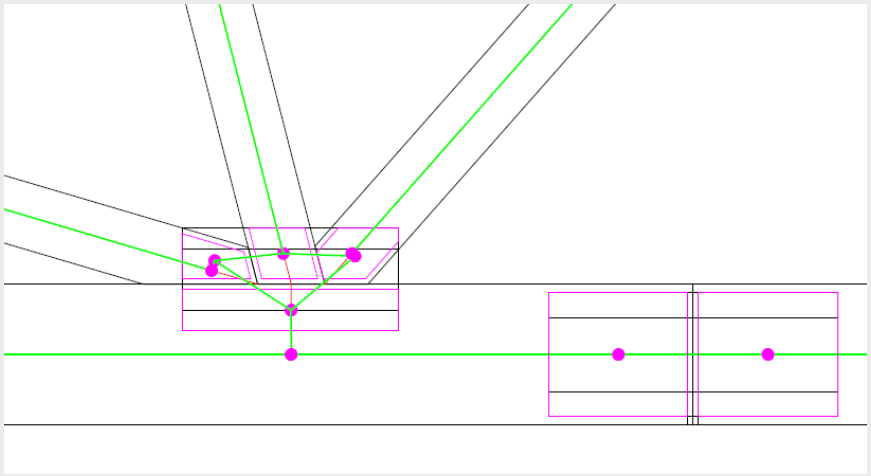


Harrer Ingenieure

Berücksichtigung von Knotensteifigkeiten

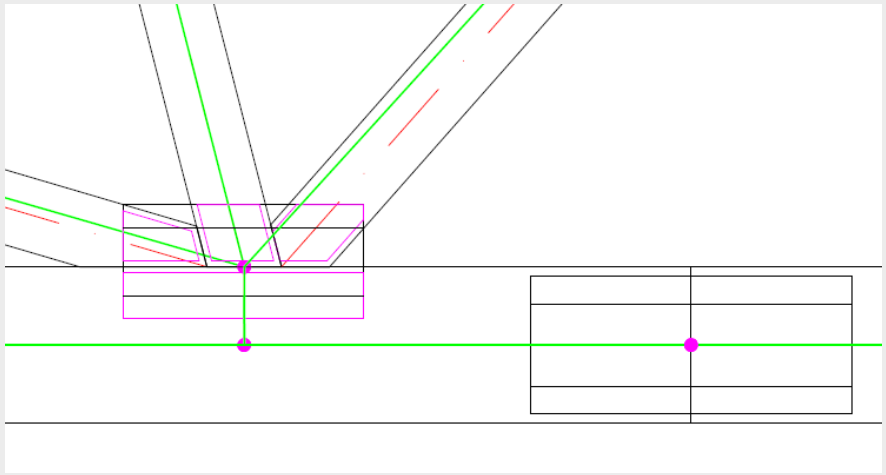
RAHMENtragwerk contra FACHWERK

ab 2011: Rahmentragwerk
mit nachgiebigen Knoten



9 Knoten

bis 2010: Fachwerksysteme
mit gelenkigen Verbindungen



3 Knoten

mit jeweils 3 Wegfedern und 1 Momentenfeder

1 Bemessung von NP-Konstruktionen

1.1 Hauptkapitel im EC 5 – Zusatzkapitel Nationaler Anhang (NA)

Harrer Ingenieure

Folien aus Anwendungserprobung

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:2008
6.1.6	Biegung	Für Vollholz, Brettschichtholz und Furnierschichtholz beträgt der Abminderungswert k_m für Rechteckquerschnitte i.d.R. (generell) 0,7; für andere Querschnitte und Holzwerkstoffe 1,0 $\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,zy,d}}{f_{m,z,d}} \le 1$ $k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,zy,d}}{f_{m,z,d}} \le 1$	Bemerkung: d.h. auch bei hohen Querschnitten darf nach EC abgemindert werden Anmerkung: Für schlanke Bauteile (h/b > 4) wird BDK-Nachweis maßgebend; dieser unterscheidet sich zur DIN 1052 (siehe 6.3), damit lässt sich Unterschied der k_m bzw. k_{red}-Werte erklären	Für Vollholz, Brettschichtholz und Furnierschichtholz beträgt der Abminderungswert für Rechteckquerschnitte mit h/b ≤ 4 k_{red} = 0,7 (Stichwort Eckspannung), sonst 1,0; für andere Querschnitte und Holzwerkstoffe 1,0

Bei NP-Konstruktionen

i.d.R. nicht maßgebend

siehe NA:2013-08

1 Bemessung von NP-Konstruktionen

1.2 Änderungen im EC 5 gegenüber DIN 1052: Abweichungen im Detail

Harrer Ingenieure

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:2008
6.1.7	Schub	Risse sind bei biegebeanspruchten Bauteilen zu berücksichtigen, Ansatz der wirksamen Bauteilbreite $b_{ef} = k_{cr} \cdot b$ mit $k_{cr} = 0{,}67$ für BSH und VH	für BSH gilt $k_{cr} = 2{,}5 / f_{v,k}$ mit $f_{v,k}$ in [N/mm²] (vgl. Abschnitt 3.3) für NH gilt $k_{cr} = 2{,}0 / f_{v,k}$ mit $f_{v,k}$ in [N/mm²] (vgl. Abschnitt 3.2)	Berücksichtigung von Rissen: keine Regelung

Anmerkungen:

- Nach EC 5 Berücksichtigung von Rissen querschnittseitig im Nachweis über die wirksame Bauteilbreite

  Nach DIN 1052 Berücksichtigung von Rissen auf der Widerstandsseite bei der Ermittlung der Schubfestigkeitskennwerte

- Festigkeitskennwerte sind für die Bemessung nach EC 5 den jeweiligen Produktnormen zu entnehmen (z. B. DIN EN 338 für NH oder DIN EN 1194 für BSH),
  Schubfestigkeiten steigen mit zunehmender Festigkeitsklasse an

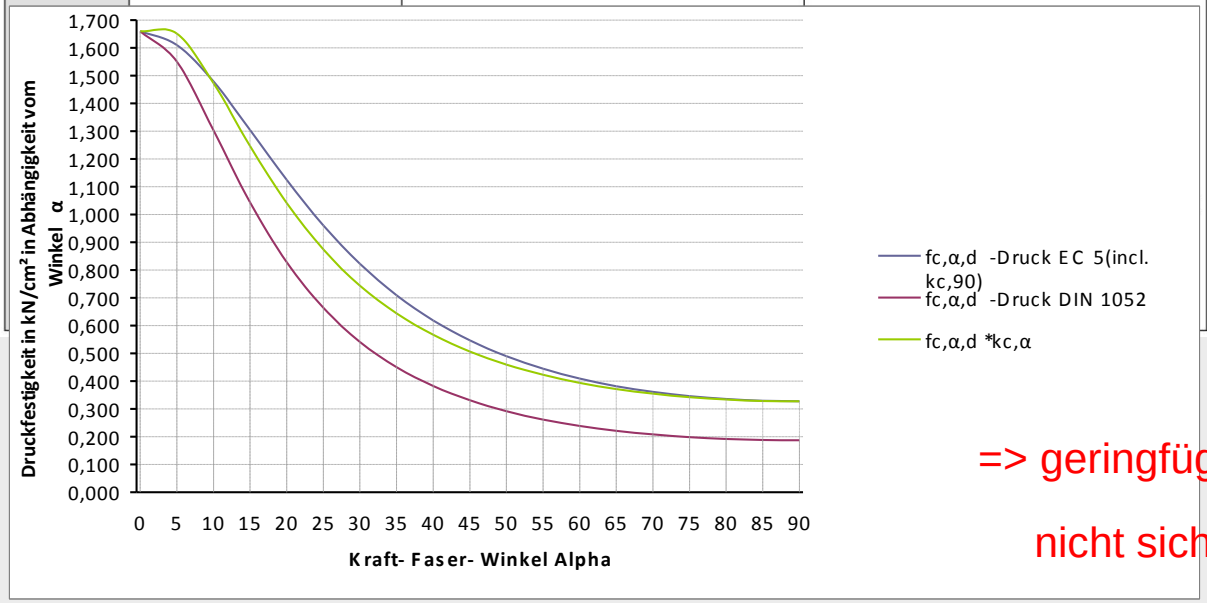
  Nach DIN 1052 waren die Schubfestigkeiten konstant über alle Festigkeitsklassen der jeweiligen Holzarten

1 Bemessung von NP-Konstruktionen

1.2 Änderungen im EC 5 gegenüber DIN 1052: Abweichungen im Detail

Harrer Ingenieure

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:2008
6.2	Nachweise für Querschnitte unter Spannungskombinationen			
6.2.2	Druck unter einem Winkel zur Faserrichtung	$\sigma_{c,\alpha,d} \le f_{c,\alpha,d}$ $f_{c,\alpha,d} \le \frac{f_{c,0,d}}{\frac{f_{c,0,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \sin^2\alpha + \cos^2\alpha}$ (6.16) nach Hankinson; keine Berücksichtigung des Schubanteiles	Vergleich der Druckfestigkeiten: Ohne Korrekturbeiwert $k_{c,\alpha}$ liegen die Werte für $f_{c,\alpha,d}$ nach DIN 1052 deutlich unter denen nach EC 5; mit $k_{c,\alpha}$ gleichen sich die Werte an	$\sigma_{c,\alpha,d} \le k_{c,\alpha} \cdot f_{c,\alpha,d}$ $k_{c,\alpha} = 1 + (k_{c,90} - 1) \cdot \sin\alpha$ $f_{c,\alpha,d} = \frac{f_{c,0,d}}{\sqrt{\left(\frac{f_{c,0,d}}{f_{c,90,d}} \sin^2\alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{c,0,d}}{1{,}5 \cdot f_{v,d}} \sin\alpha \cdot \cos\alpha\right)^2 + \cos^4\alpha}}$ (52) nach Mechanik; Berücksichtigung des Schubanteiles und damit abgeminderte Spannung; Schubanteil darf für NH und BSH um 40% erhöht werden (Risse werden überdrückt); anschließend Multiplikation mit Korrekturbeiwert $k_{c,\alpha}$



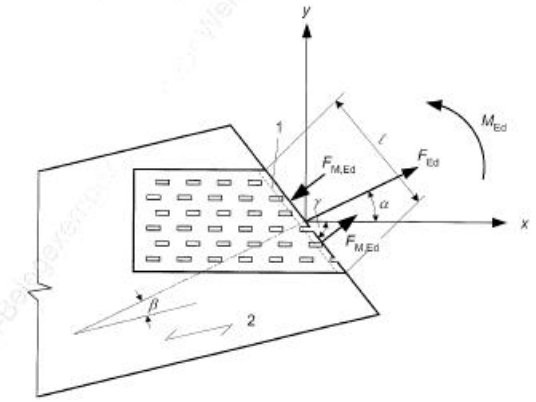
=> geringfügiger Unterschied

nicht sicherheitsrelevant

1 Bemessung von NP-Konstruktionen

1.2 Änderungen im EC 5 gegenüber DIN 1052: Abweichungen im Detail

Harrer Ingenieure

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:2008
8.8	Verbindungen mit Nagelplatten	 Legende (1) Begrenzung der wirksamen Anschlussfläche (2) Faserrichtung des Holzes Bild 8.11 — Geometrie einer Nagelplattenverbindung, beansprucht durch eine Kraft F_{Ed} und ein Moment M_{Ed}		
8.8.5	Tragfähigkeitsnachweise	Nachweisformat für den Nachweis der **Nageltragfähigkeit**: $\left(\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}}\right)^2+\left(\frac{\tau_{M,d}}{f_{a,0,0,d}}\right)^2\le 1$ (8.52) Gilt der Exponent 2 auch dann noch, wenn $\tau_{F,d}$ oder $\tau_{M,d}$ gleich 0 sind? $\left(\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}}\right)^2\le 1$ oder $\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}}\le 1$? Oder ist bereits im englischen Original über den gesamten Term eine große Wurzel zu ziehen?	Anmerkung: der quadrierte Term erweckt den Anschein eines geringeren Ausnutzungsgrades; bei einer späteren Umnutzung oder Umgestaltung der Bauteile könnte hieraus der Trugschluss entstehen, dass noch ausreichende Reserven vorhanden sind und z.B. eine Lasterhöhung ohne genauere Neuberechnungen als unproblematisch erachtet werden könnte	Nachweisformat für den Nachweis der **Nageltragfähigkeit**: folgende Bedingungen müssen erfüllt sein $\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}}\le 1$ (242) $\frac{\tau_{M,d}}{2\cdot f_{a,90,90,d}}\le 1$ (243) $\frac{\tau_{F,d}+\tau_{M,d}}{1{,}5\cdot f_{a,0,0,d}}\le 1$ (244) Gleichungen stammen aus einer älteren Version des Eurocodes.

wurde im Corrigendum nicht übernommen; wichtig bei Bestandsbauten

1 Bemessung von NP-Konstruktionen

1.2 Änderungen im EC 5 gegenüber DIN 1052: Abweichungen im Detail

Harrer Ingenieure

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:2008
8.8.5	Tragfähigkeitsnach-weise	Nachweisformat für den Nachweis der **Plattentragfähigkeit**: $\left(\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}}\right)^2+\left(\frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}}\right)^2\le 1$ (8.55) vgl. Nageltragfähigkeit	Anmerkung: Siehe Nageltragfähigkeit Forderung / Ergänzung: Zusätzlich folgende Bedingungen für den Nachweis der Nageltragfä-higkeit übernehmen: $\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}}\le 1$ und $\frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}}\le 1$	Nachweisformat für den Nachweis der **Plattentragfähigkeit** sinnge-mäß gleich wie im EC, Schreibweise unterschiedlich; im Beispiel in den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 wird der Nachweis der Plattentragfähigkeit für $F_{y,Ed}$ gleich 0 mit $\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}}\le 1$ geführt
8.9	Verbindungen mit Ring- und Scheibendübeln			
8.10	Verbindungen mit Scheibendübeln mit Zähnen			
NA.8.11	Verbindungen mit Ring- und Scheibendübeln in Hirnholzflächen		Regelungen DIN 1052 übernommen neues Kapitel: dafür entfällt Kapitel NA.8.9.1	

Harrer Ingenieure

Änderungen EC 5 gegenüber DIN 1052 → Zusatzkapitel NA

NCI Zu 8.8 „Verbindungen mit Nagelplatten“

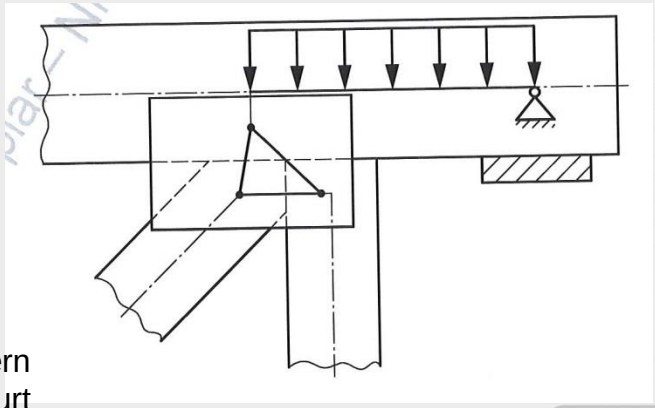
NCI Zu 8.8.1 „Allgemeines“

(NA.3) Bei der Anwendung von Nagelplatten sind die Regelungen der DIN 2000-4 sowie der DIN 2000-6 zu beachten (betr. abZ).

(NA.4) Angaben zur Mindestanschlusskraft einer Verbindung (d.h. für zwei Nagelplatten) sind in Abs. 9.2.1 (8) enthalten. …

(NA.5) Angaben zu Transport- und Montagezuständen sind in Abs. NCI zu 10.6 enthalten.

(NA.6) Bei Auflagerung von Nagelplattenbindern am Obergurt, wie in Bild NA.15 exemplarisch dargestellt, darf die Querkraft nicht … abgemindert werden.



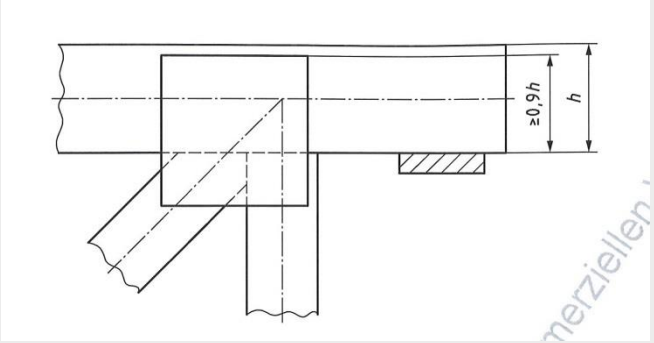
NA.15 – Auflagerung von Nagelplattenbindern ohne auflagernahe Einzellast am Obergurt

Harrer Ingenieure

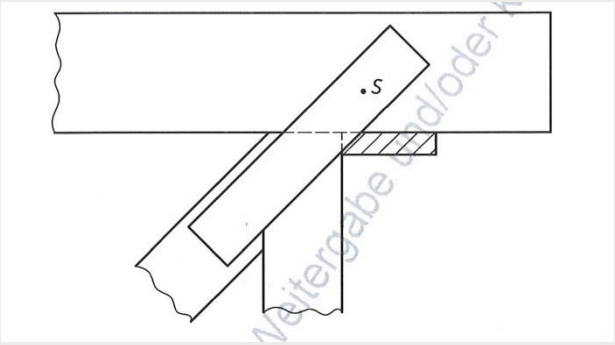
NCI Zu 8.8 „Verbindungen mit Nagelplatten“

NCI Zu 8.8.1 „Allgemeines“

(NA.7) Bei Auflagerungen am Obergurt, bei denen der Auflagerpunkt im Systemknoten angenommen wird, ist durch konstruktive Maßnahmen eine Rissbildung im Obergurt zu verhindern. Die Nagelplatte ist dabei so zu legen, dass sie entweder 90% der Höhe des Obergurtes abdeckt (siehe Bild NA.16), oder dass der Schwerpunkt der Anschlussfläche über dem Auflager liegt (siehe Bild NA.17).



NA.16 – Nagelplatte am Obergurt mit 0,9h

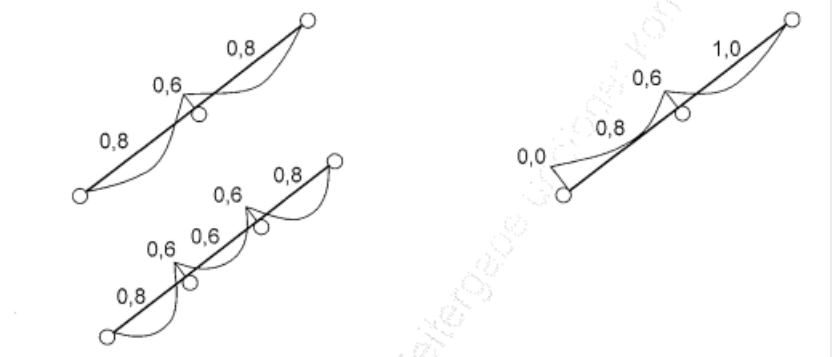


NA.17 – Nagelplatte mit Schwerpunkt der Anschlussfläche über dem Auflager

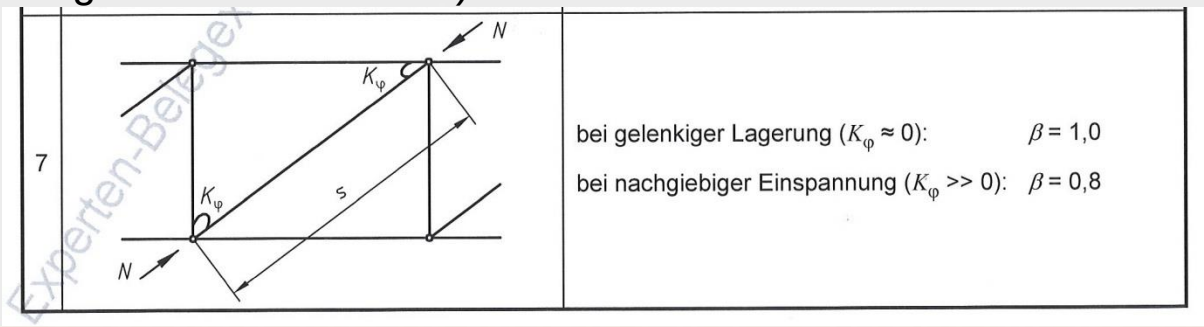
Harrer Ingenieure

NCI Zu 9.2.1 „Fachwerke“

Die in Bild 9.3 angegebenen Knicklängen dürfen nach [NA.5] und [NA.6] nur angewandt werden, wenn folgende drei Bedingungen erfüllt sind:



- Ausführung von Druckstößen mindestens mit der Biegesteifigkeit des Stabes oder Nachweis des Biegemoments nach Theorie II. Ordnung.
- Vorhandene Stabendmomente dürfen nicht zu einer Vergrößerung der Knicklängen führen.
- Ausreichende Einspannung der betrachteten Stäbe über Nagelplatten an anschließende Füllstäbe (Bezug auf Tabelle NA. 24).



Experten-Beitrag

Harrer Ingenieure

Korrosionsschutz nach DIN SPEC 1052-100:2013-08

Tabelle 1 — Beispiele für Mindestanforderungen an die Baustoffe oder den Korrosionsschutz von Verbindungsmitteln für mäßige, starke oder sehr starke Korrosionsbelastungen

	Baustoffe, Verbindungsmittel	Korrosionsschutz in Anlehnung an DIN EN ISO 2081 bzw. mittlere Zinkschichtdicke in µm und/oder andere Schutzmaßnahmen			
		bei mäßiger Korrosionsbelastung (Umgebungsbedingung C3[a])		bei starker und sehr starker Korrosionsbelastung (Umgebungsbedingungen C4 und C5[a])	
		Nutzungsklasse 1	Nutzungsklasse 2	Nutzungsklassen 1, 2 und 3 bei C4	Nutzungsklasse 3 bei C5
1	Nägel und Schrauben $d \leq 4$mm	keine[d]	Fe/Zn 12c[b]	55	geeigneter nichtrostender Stahl[f]
2	Nägel $d > 4$mm, Schrauben $d > 4$ mm, Dübel, Bolzen, Scheiben, Muttern, Stabdübel	keine[c,d]	keine[c,d]	55	geeigneter nichtrostender Stahl[e,f]
		Nutzungsklassen 1 und 2		Nutzungsklassen 1, 2 und 3 für C4 und Nutzungsklasse 3 für C5	
3	Klammern	geeigneter nichtrostender Stahl[f]		geeigneter nichtrostender Stahl[f]	
4	Nagelplatten[g] und Stahlbleche[g,h] mit einer Dicke bis zu 3 mm	Fe/Zn 12c[b]		geeigneter nichtrostender Stahl[f] oder Korrosionsschutz nach DIN 55634	
5	Stahlbleche mit einer Dicke zwischen 3 mm und 5 mm	30[i]		geeigneter nichtrostender Stahl[f] oder Korrosionsschutz nach DIN EN ISO 12944-5	
6	Stahlblech mit einer Dicke über 5 mm	Korrosionsschutz nach DIN EN 1090-2		Korrosionsschutz nach DIN EN 1090-2	

a Nach DIN EN ISO 12944-2.

b Bei Feuerverzinkungen ist in der Regel Fe/Zn 12c durch Z275 nach DIN EN 10346 zu ersetzen.

c Bei einseitigen Dübeln aus Stahlblech muss eine mittlere Zinkschichtdicke von mindestens 55 µm aufgebracht werden.

d Bei Stahlblech-Holzverbindungen mit außen liegenden Blechen müssen Nägel und Schrauben eine mittlere Zinkschichtdicke von mindestens 7 µm aufweisen.

e Bei Verbindungsmitteln, die in ihrem für die Tragfähigkeit relevanten Bereich von Holz oder Holzwerkstoffen vollständig umschlossen sind (z.B. Stabdübel, Vollgewindeschrauben), ist eine mittlere Zinkschichtdicke von mindestens 55 µm ausreichend.

f Z. B. nichtrostende Stähle für die entsprechenden Korrosionswiderstandsklassen nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-30.3-6.

g Statt feuerverzinktem Blech darf auch Blech mit Zink-Aluminium-Überzügen gleicher Schichtdicke verwendet werden.

h Stahlbleche mit einer Dicke bis zu 3 mm dürfen auch mit geschnittenen, unverzinkten Kanten eingesetzt werden.

i Die übliche Mindestschichtdicke beim Stückverzinken beträgt 50 µm.

Exemplar – Nicht zur Weitergabe und/oder kommerziellen Verwendung

Änderungen EC 5 gegenüber DIN 1052: Was fehlt?

(i.W. aus Anwendungserprobung / Pilotprojekt)

- erforderliche Robustheit von Tragwerken;

  zumindest Verweis auf DIN EN 1990:2012-12

  analog zur DIN 1055-100:2001-03, Abs. 4.1

Schwind- und Quellmaß

- Als Anhaltswerte für die Gleichgewichtsfeuchten der Holzbaustoffe wurde die Tabelle NA.6 in das deutsche NA aufgenommen;

  die Bandbreite der zu erwartenden Ausgleichsfeuchten im Holz ist meist größer als nach DIN 1052:1988 z.B. in geschlossenen Räumen u = 12 ± 3 %. Auch sind nach DIN EN 1995-1-1 höhere Holzfeuchten zulässig als nach „VOB Teil C“

  (permanente Aufweichung !!)

Grundlegende Anforderungen

- Angabe von Grenzwerten (Bandbreite) von Holzfeuchteänderungen,

  damit mit keinen Schäden in der Konstruktion zu rechnen ist; z.B. max $\Delta u = 6$ %

Bautechnische Unterlagen

- was gehört dazu ? etc. → TM 06-017; siehe später

Harrer Ingenieure

Robustheit

Robustheit und Redundanz können nicht gleichgesetzt werden können.

Die Redundanz ist wie Segregation eine der Möglichkeiten um Robustheit zu erreichen, jedoch nicht die Einzige.

Keine grundsätzlichen Änderungen der EUROCODEs gegenüber der früheren technischen Baubestimmung DIN 1055-100:2001-03,
d.h. die grundsätzlichen Anforderungen an die Robustheit bestehen fort.

siehe Ausführungen Technische Mitteilung (TM) 06-017 : Grundlegende Anforderungen

Früher: DIN 1055-100:2001-03 (Auszug)

4. Anforderungen

4.1 Grundlegende Anforderungen

(1) Ein Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass die ... möglichen Einwirkungen ... keines der nachstehenden Ereignisse zur Folge haben:

- Einsturz des gesamten Bauwerks oder eines Teils,

- größere Verformung in unzulässigem Umfang,

- Beschädigung anderer Bauteile oder Einrichtungen und Ausstattungen ... .

- Beschädigungen durch ein Ereignis in einem zur ursprünglichen Ursache unverhältnismäßig großen Ausmaß.

(2) Ein Tragwerk muss so bemessen werden, dass seine Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit während der vorgesehenen Nutzungsdauer den in Absatz (1) vorgegebenen Bedingungen genügen.

Harrer Ingenieure

Jetzt: DIN EN 1990:2012-12 (Auszug)

2. Anforderungen

2.1 Grundlegende Anforderungen

(5)P Die mögliche Schädigung ist durch die angemessene Wahl einer oder mehrerer der folgenden Maßnahmen zu begrenzen oder zu vermeiden:

- …

- Wahl eines Tragsystems und seiner baulichen Durchbildung derart, dass mit dem schädigungs-bedingten Ausfall eines einzelnen Bauteils oder eines begrenzten Teils des Tragwerks oder mit sonstigen in Kauf genommenen Schäden kein Totalversagen des Gesamttragwerks auftritt;

- wenn möglich, Vermeidung von Tragsystemen, die ohne Vorankündigung total versagen können;

- …

D.h. die DIN EN 1990:2010-12, 2.1 (5)P bietet alternative und kumulative Möglichkeiten an, um die mögliche Schädigung aus außergewöhnlichen Ereignissen oder Gefährdungen zu begrenzen oder zu vermeiden. Bei der Anwendung der Möglichkeiten ist die Situation des Einzelfalls zu berücksichtigen.

siehe auch

DIN EN 1991-1-7:2010-12, 3.1 bis 3.3 „Außergewöhnliche Bemessungssituationen“

Diese Abschnitte enthalten verschiedene Strategien

zum einen für identifizierte außergewöhnliche Einwirkungen und

zum anderen zur Begrenzung lokalen Versagens bei nicht spezifizierten Ursachen.

Der Nationale Anhang enthält für den zweiten Fall in NDP zu 3.3(2), Anmerkung 3

zur Wahl der Strategie keine abschließenden Vorgaben.

Die Situation des Einzelfalls ist zu berücksichtigen.

Die Strategien sind also abhängig von der Situation des Einzelfalls alternativ oder kumulativ.

1 Bemessung von NP-Konstruktionen

1.3 Robustheit

Harrer Ingenieure

Weiter heißt es in DIN EN 1990:2010-12, 2.1 „*Grundlegende Anforderungen*“

(4)P Ein Tragwerk ist so auszubilden und auszuführen, dass durch Ereignisse wie

- *Explosionen,*
- *Anprall oder*
- *menschliches Versagen*

keine Schadensfolgen entstehen, die in keinem Verhältnis zur Schadensursache stehen.

ANMERKUNG 1 Die vorgenannten Ereignisse und Gefährdungen sind für jedes Projekt mit dem Bauherrn und der zuständigen Behörde festzulegen.

ANMERKUNG 2 Weitere Informationen enthält EN 1991-1-7.

D.h. die unvollständigen beispielhafte Aufzählungen schließen

explizit menschliches Versagen und

implizit Gefährdungen

mit ein.

DIN EN 1990:2010-12, 1.5.2.9 Definition „Gefährdung“

Im Zusammenhang mit EN 1990 bis EN 1999 ein außergewöhnliches und schwer wiegendes Ereignis, z.B. eine ungewöhnliche Einwirkung oder ein Umwelteinfluss, ungenügende Festigkeit oder Tragwiderstand oder übermäßige Abweichung von den vorgesehenen Abmessungen.

DIN EN 1990:2010-12, 1.5.2.5 Definition „außergewöhnliche Bemessungssituation“

Eine Bemessungssituation, die außergewöhnliche Bedingungen für das Tragwerk einbezieht; z.B. Brand, Explosion, Anprall oder örtliches Versagen.

D.h. es handelt sich um unvollständige beispielhafte Aufzählungen wie z.B. örtliches Versagen oder Brand.

1 Bemessung von NP-Konstruktionen

1.3 Robustheit

Harrer Ingenieure

Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz (ARGEBAU)

Hinweise zur Planung und Ausführung von Nagelplattenkonstruktionen sowie Anmerkungen zur Prüfung der Standsicherheitsnachweise und Überwachung der Bauausführung

Fassung Februar 2011

1 Anlass

In der jüngeren Vergangenheit wurden bei Inspektionen von Nagelplattenkonstruktionen sowie im Zusammenhang mit Schadensfällen wiederholt Unzulänglichkeiten bei der Planung, Ausführung und Instandhaltung von Nagelplattenkonstruktionen festgestellt. Hauptsächlich betroffen waren weitgespannte Dachkonstruktionen von Einkaufsmärkten und anderen Gebäuden, die als räumlich tragende, filigrane Konstruktionen dem Ingenieurholzbau zuzurechnen sind.

Die überwiegend betroffenen Einkaufsmärkte haben gemein, dass sie mit einer Verkaufsfläche von weniger als 2000 m^2 nicht unter die Anwendungsbereiche der Verkaufsstättenverordnungen der Länder fallen. Für solche Gebäude werden damit an die Feuerwiderstandsfähigkeit des Dachtragwerks nach der Bauordnung regelmäßig keine Anforderungen gestellt. Dennoch gilt auch für diese Gebäude der Grundsatz, und dies nicht nur für den Brandfall, dass der zufällige Ausfall eines Bauteils nicht zum (großflächigen) Versagen des Tragwerks führen darf.

Die Erkenntnisse aus der Prüfung der Standsicherheitsnachweise, der Überwachung der Bauausführung, den Inspektionen und den Schadensfällen zeigen, dass die Planung, die Ausführung und die Instandhaltung von Nagelplattenkonstruktionen eine hohe Sorgfalt aller am Bau Beteiligten erfordern. Die folgenden Hinweise sollen die am Bau Beteiligten sensibilisieren und darin unterstützen, qualitativ hochwertige und robuste Nagelplattenkonstruktionen des Ingenieurholzbaus zu schaffen.

2 Verbesserung der Qualität von Nagelplattenkonstruktionen

Eine lückenlose und sorgfältige Anwendung der bauaufsichtlichen Vorschriften für Nagelplattenkonstruktionen bei der Planung, Ausführung und Instandhaltung ist Voraussetzung für eine sichere Konstruktion. Dazu gehört das Beachten der in den Listen der Technischen Baubestimmungen der Länder und in den Bauregellisten aufgeführten Normen und Richtlinien sowie der Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Nagelplatten bzw. Nagelplattenkonstruktionen und deren Bestandteile. Die Regelungen umfassen auch Robustheitsanforderungen, auf die in Abschnitt 3 noch näher eingegangen wird.

Tragwerke mit Nagelplattenkonstruktionen sind keine „zimmermannsmäßigen Konstruktionen“ sondern solche, die konsequent ingenieurmäßig nach den vorgenannten technischen Regeln geplant und ausgeführt werden müssen.

Bei der Planung, Berechnung und Ausführung von Nagelplatten-Dachkonstruktionen ist insbesondere auf folgende Punkte erhöhtes Augenmerk zu richten:

- Beachtung des räumlichen Tragverhaltens, der Detailplanung und der Empfindlichkeit der Konstruktionen gegenüber Herstellungsungenauigkeiten;
- Beachtung der Holzsortierung sowie der Bedeutung der einzelnen Bauteile in der baulichen Anlage, z. B. Dachlatten, Diagonalstäbe, spannbare Windrispenbänder, Fachwerkfüllstäbe und Anschlüsse von Verbänden;
- Berücksichtigung der Doppelfunktion von Dachpfetten bzw. Dachlatten als Pfette und als Bestandteil der Dachaussteifung, in der Funktion als Verbandsauflager, als Verbandspfosten oder als Wind-, Erdbeben- und Stabilisierungslasten weiterleitendes Element;
- Knickaussteifung von schlanken gedrückten Bauteilen in Bereichen außerhalb der Dachebene. Betroffen sind Fachwerkfüllstäbe und, bei in der Höhe zweigeteilten Fachwerken, die Zwischengurte;
- Anschlüsse und Stöße der Dachlatten auf den Konterlatten bzw. Fachwerkobergurten, wenn die Dachlatten Bestandteil des räumlichen Aussteifungssystems sind;
- Anschlüsse von Konterlatten an die Fachwerkobergurte, wenn die Dachlatten Bestandteil des räumlichen Aussteifungssystems sind. Die Konterlatten schaffen den Hohlraum für die Dachhinterlüftung und werden durch die Unterspannbahn hindurch an die Fachwerkobergurte angeschlossen. Zwischen den Fachwerkobergurten und den Dachlatten müssen über die Konterlatten örtlich höhere Differenzkräfte aus dem Dachaussteifungssystem übertragen werden;
- Beachtung der notwendigen Biegesteifigkeit und des Verformungsverhaltens von Stößen in stabilitätsgefährdeten Fachwerkgurten;
- Berücksichtigung der Belange aus der technischen Gebäudeausrüstung – mögliche Beeinträchtigung der Konstruktion durch Ausbaumaßnahmen;
- Auswechselkonstruktionen im Bereich von Dacheinbauten;
- Anschlüsse von stehenden aussteifenden Sekundärfachwerken;
- Notwendigkeit der Sicherstellung der Evakuierung von Gebäuden im Brandfall durch robuste Konstruktionen.

Die projektbezogenen Standsicherheitsnachweise müssen eine vollständige statische Berechnung der gesamten Konstruktion sowie umfassende und aussagekräftige Ausführungspläne beinhalten, die sämtliche Detailausbildungen einbeziehen. Die Darstellung der Konstruktion muss in Übersichtszeichnungen und eindeutig zuordenbaren Detailzeichnungen erfolgen. Darüber hinaus ist es wegen der filigranen Bauweise und der damit verbundenen statischen Sensibilität der Nagelplattenkonstruktionen erforderlich, ausführliche objektbezogene Anleitungen für den Transport und die Montage zu erstellen. Die gemäß Standsicherheitsnachweis zulässigen Krümmungen der Fachwerkgurte und zulässigen Schiefstellungen der Fachwerkbinder müssen in diesen Anleitungen nach Art und Größe beschrieben sein. Die Anleitungen und Zeichnungen müssen für durchschnittlich qualifizierte Fachleute verständlich sein.

siehe www.bauministerkonferenz.de
unter der Rubrik "Berichte / Informationen"

Bemessungs-Software

Nagelplattenhersteller und deren Anwender in Deutschland

MiTek® ~~Eleco GANG-NAIL~~ Eleco

<= Hersteller =>

wolf SYSTEM

BAZ =>

TrussCon

<= Software =>

wolf win
WOLF SYSTEM
Industriegebiet
D-94486 Osterhofen

RAL GÜTEZEICHEN
NAGELPLATTENPRODUKTE GIN

<= Anwender =>
Binderhersteller

wolf SYSTEM

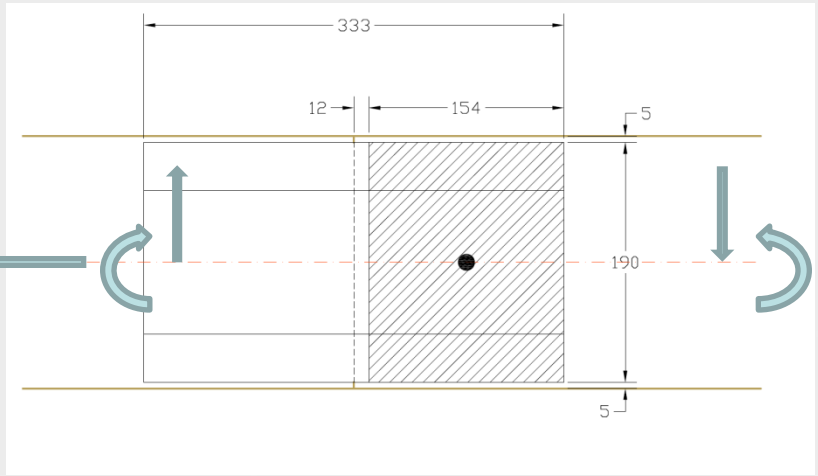
Ü-Zeichen =>

BRL-A

Lfd. Nr.	Bauprodukt	Technische Regeln	Übereinstimmungsnachweis	Verwendbarkeitsnachweis bei wesentl. Abweichung von den technischen Regeln
1	2	3	4	5
3.3.1.2.1	Tragwerke mit Nagelplattenverbindungen	DIN 1052-1, -2:1988-04, DIN 1052-1/A1, -2/A1:1996-10 Zusätzlich gilt: Anlage 3.10 Je nach Bauprodukt gilt: DIN 4102-4:1994-03 und DIN 4102-4/A1:2004-11 in Verbindung mit Anlage 0.1.1	ÜZ	Z
3.3.1.2.2	Tragwerke mit Nagelplattenverbindungen	DIN 1052:2004-08 Zusätzlich gilt: Anlage 3.10 Je nach Bauprodukt gilt: DIN 4102-4:1994-03, DIN 4102-4/A1:2004-11 und DIN 4102-22:2004-11 in Verbindung mit Anlage 0.1.1	ÜZ	Z

Harrer Ingenieure

Beispiel: Ermittlung der Knotensteifigkeiten für **eine** Platte gemäß abZ



3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung von Nagelplattenverbindungen

3.1 Allgemeines

3.1.1 Für den Entwurf und die Bemessung von Nagelplattenverbindungen mit den Nagelplatten MI-Plate M 14 gilt die Norm DIN 1052[1], soweit in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes bestimmt ist.

3.1.2 Die im Folgenden angegebenen charakteristischen Tragfähigkeitswerte sowie Rechenwerte für den Verschiebungsmodul gelten für jeweils eine Nagelplatte.

3.1.3 Der Verschiebungsmodul K_{ser} für eine Nagelplatte M 14 beträgt für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis:

K_{ser} = 5,1 N/mm je mm² wirksame Platten- bzw. Anschlussfläche.

Der Rechenwert des Verschiebungsmoduls K_u für den Tragfähigkeitsnachweis ist zu 2/3 des Rechenwertes des Verschiebungsmoduls für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis anzunehmen.

3.2 Bemessung nach DIN 1052

3.2.1 Beanspruchung in Nagelplattenebene

3.2.1.1 Allgemeines

Die wirksame Anschlussfläche A_{ef} einer Nagelplatte ist die gesamte Kontaktfläche zwischen Nagelplatte und Holz, reduziert um einen 5 mm breiten Streifen zu den faserparallelen Holzrändern und um Streifen zu den Stabenden in Faserrichtung der Holzbauteile (Hirnholz) von einer Breite, die der sechsfachen Nenndicke der Nagelplatte entspricht.

$$A_{eff} = 154 \cdot 190 = 2926\,mm^2$$

$$I_P = I_1 + I_2 = \frac{154 \cdot 190^3 + 154^3 \cdot 190}{12} = 1{,}46 \cdot 10^8\,mm^4$$

$$c_x = c_y = A_{eff}\ x\ K_{ser} = 2926 \cdot 5{,}1 = 14{,}9 \cdot 10^3\,N/mm$$

Gebrauchstauglichkeit

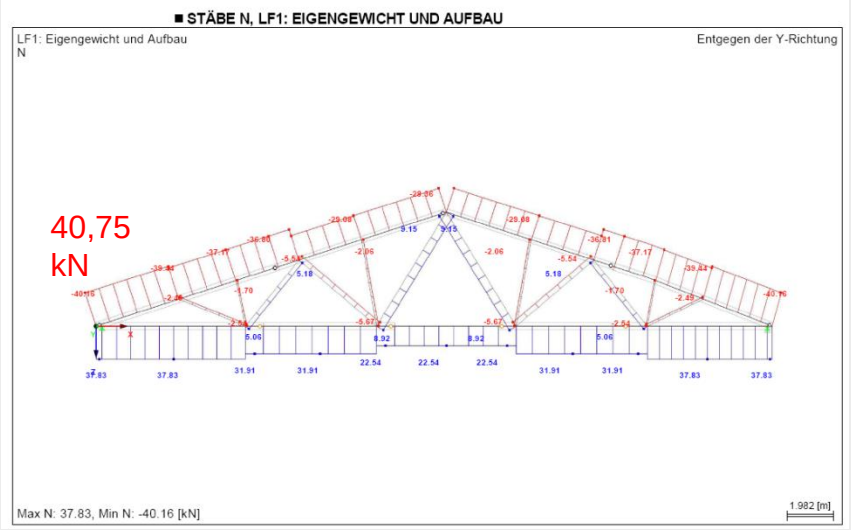
$$c_D = K_{ser} \cdot I_P = 5{,}1 \cdot 1{,}46 \cdot 10^8 = 7{,}44 \cdot 10^8\,Nmm$$

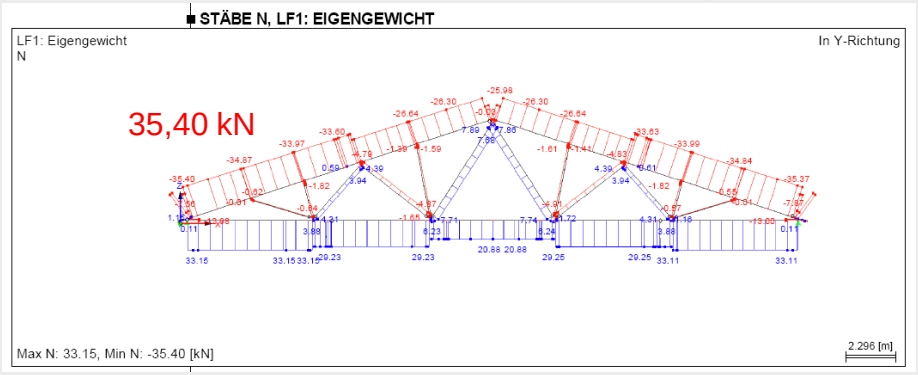
Auswirkungen der Berechnungsmethoden

RAHMENtragwerk

- Momente in den Knotenpunkten und den Füllstäben
- Geringere Normalkräfte
- Höhere statische Unbestimmtheit der Systeme

=> geringere Holzquerschnitte möglich





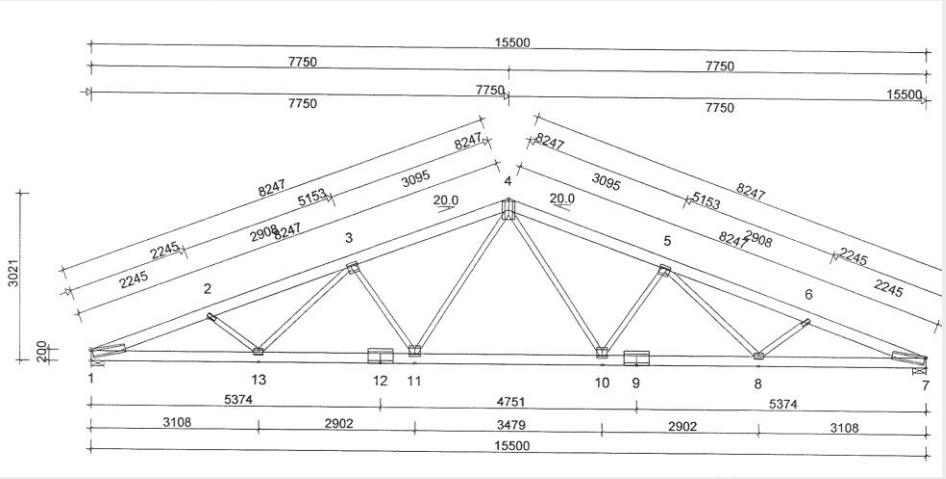
Harrer Ingenieure

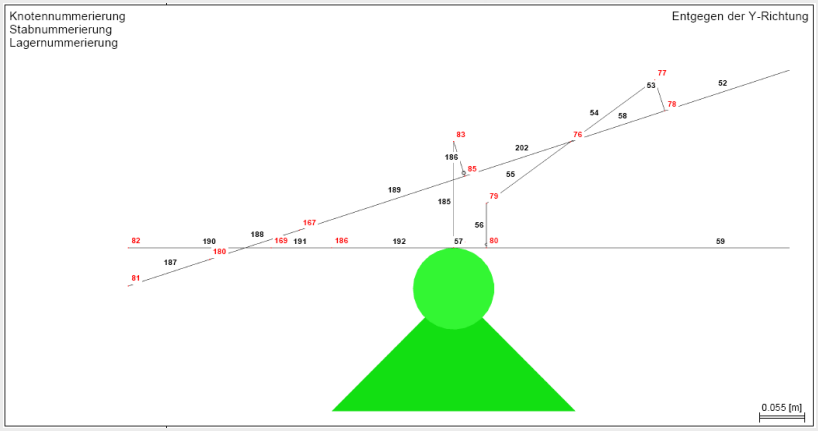
Anzahl der Stäbe in EDV = (ca.) für Hauptbinder Lebensmittelmarkt

1990: Anzahl der Stäbe ca. 24 St. zwischen Knotenpunkten (ca. 10 Gelenke)

2000: Anzahl der Stäbe ca. 70 St. einschl. fiktiver Stäbe

2010: Anzahl der Stäbe ca. 210 St. insbes. durch Erhöhung Freiheitsgrade





Harrer Ingenieure

RAHMENtragwerk contra FACHWERK

DIN EN 1995-1-1

8.8.2 Vereinfachte Berechnung von Fachwerken

(1) Bei fachwerkartigen Bauteilen, die ausschließlich aus Dreiecken aufgebaut sind, darf eine vereinfachte Berechnung als Fachwerksystem durchgeführt werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

— ein Teil der Auflagerfläche liegt unterhalb des Auflagerknotenpunktes;

— die Höhe des Fachwerkträgers in Feldmitte ist größer als 15 % seiner Spannweite und größer als das 7fache der größten Gurthöhe;

— der kleinste Winkel einer Verbindung zwischen Ober- und Untergurt beträgt mindestens 15°.

(2) Die Beanspruchungen sind an einem Stabwerksmodell mit gelenkigen Anschlüssen in den Knotenpunkten zu ermitteln. Bei durchlaufenden Gurten sind deren Biegemomente unter Berücksichtigung der Durchlaufwirkung zu ermitteln.

(3) Im statischen Modell müssen die Systemlinien mit den Achsen der Gurtstäbe übereinstimmen. Die Systemlinien der Füllstäbe müssen innerhalb der Ansichtsflächen der Stäbe liegen.

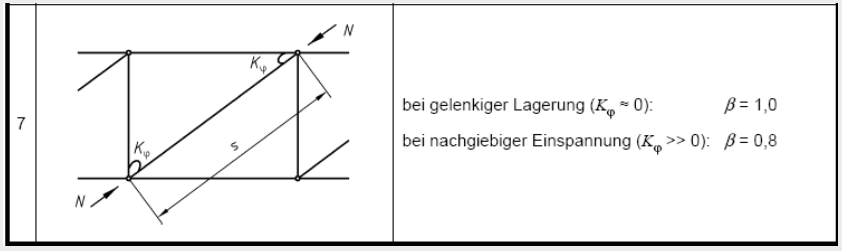
(7) Bei indirekten Verbindungen ist mindestens ein Stab drehsteif an das Verbindungselement anzuschließen. Das anzuschließende Moment ergibt sich aus dem Gleichgewicht der Momente am Verbindungselement, wobei die Kräfte der angeschlossenen Stäbe als im jeweiligen Anschlusspunkt wirkend anzunehmen sind (Bild 15 b).

Anmerkung: *Macht keiner, da unwirtschaftlich;*

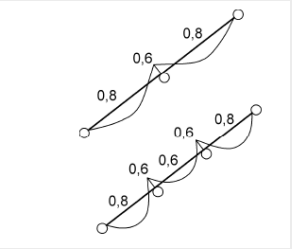
als Vergleichsrechnung oft untauglich

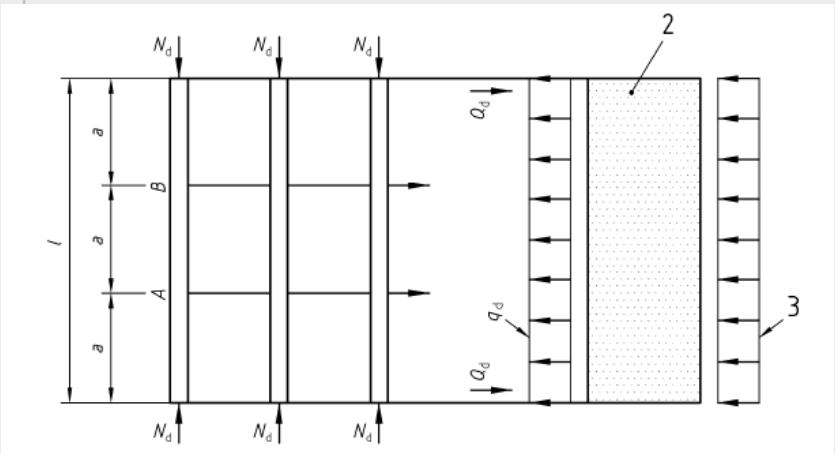
Harrer Ingenieure

Zunehmend weniger Reserven



Reduzierte Knicklängen





Verringerte Seitenlasten:

$q_d = k_l \times (n \times N_d) / (30 \times l)$ DIN EN 1995-1-1:2010 9.2.5.3 und Tab. NA.20

$q_d = (1- k_c) \times (n \times N_d) / (30 \times l)$ DIN 1052:2008

$q = (n \times N) / (30 \times l)$ DIN 1052:1988

1 Bemessung von NP-Konstruktionen

1.4 Bemessungs-Software

9.1.4 Druckstäbe mit nachgiebigen und geklebten Verbindungen

(1)P Beim Festigkeitsnachweis sind Verformungen infolge von Nachgiebigkeiten der Verbindungen durch Schub und Biegung in Zwischenhölzern, Bindehölzern, Einzelstäben und Gurten sowie infolge von Normalspannungen in Gitterstäben zu berücksichtigen.

ANMERKUNG Ein Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit von I- und kastenförmigen Druckstäben, gespreizten Druckstäben und vergitterten Druckstäben enthält der Anhang C (informativ).

9.2 Zusammengesetzte Tragwerke

9.2.1 Fachwerke

(1) Für Fachwerke, die vorwiegend in den Knotenpunkten belastet werden, ist in der Regel die Summe der Verhältnisse der kombinierten Biege- und Normaldruckspannungen nach den Gleichungen (6.19) und (6.20) auf 0,9 zu begrenzen.

(2) Für Druckstäbe sollte beim Knicknachweis in Fachwerkebene im Allgemeinen die wirksame Knicklänge als der Abstand zwischen zwei benachbarten Wendepunkten der Knickbiegelinie zugrunde gelegt werden.

(3) Bei ausschließlich aus Dreiecken aufgebauten Fachwerkbindern sollte die wirksame Knicklänge von Druckstäben die Länge der Systemlinie angenommen werden (siehe Bild 5.1), wenn es sich um

— Einfeldstäbe ohne Endeinspannung,

— über zwei oder mehr Felder durchlaufende Stäbe ohne Querlasten

handelt.

(4) Wenn bei einem vollständig aus Dreiecken aufgebauten Fachwerkbinder in Nagelplattenbauweise nach Abschnitt 5.4.3 ein vereinfachtes Nachweisverfahren gewählt wird, dürfen die folgenden wirksamen Knicklängen angenommen werden (siehe Bild 9.3):

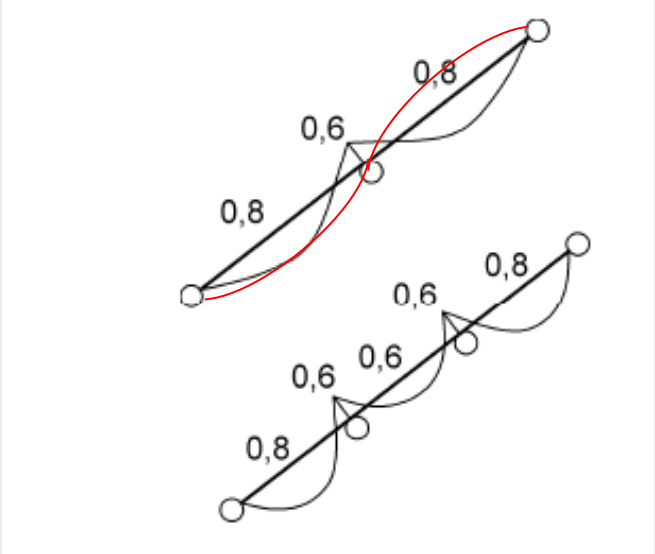
— bei durchlaufenden Stäben mit nur unwesentlichen Endmomenten und Biegespannungen aus Querlasten, die mindestens 40 % der Druckspannungen ausmachen:
  — in einem Endfeld: das 0,8fache der Länge der Systemlinie;
  — in einem Innenfeld: das 0,6fache der Länge der Systemlinie;
  — im Knoten: das 0,6fache der größeren Länge der Längen der anschließenden Systemlinien;

— bei durchlaufenden Stäben mit wesentlichen Endmomenten und Biegespannungen aus Querlasten, die mindestens 40 % der Druckspannungen ausmachen:
  — in Endfeld mit Endmoment: 0,0 (d. h. kein Ausknicken);
  — im vorletzten Feld: das 1,0fache der Länge der Systemlinie;
  — übrige Felder und Knoten: wie oben für Stäbe mit nur unwesentlichen Endmomenten beschrieben;
  — in allen anderen Fällen das 1,0fache der Länge der Systemlinie.

Bei der Bemessung von Bauteilen mit Druckbeanspruchung und Verbindungen sollten die berechneten Druckkräfte um 10 % erhöht werden.

(5) Wenn für Fachwerke, die nur in den Knotenpunkten belastet werden, ein vereinfachtes Bemessungsverfahren angewendet wird, sind in der Regel die Ausnutzungsgrade der Zug- und Druckfestigkeiten und der Tragfähigkeiten der Verbindungen auf 70 % zu begrenzen.

(6)P Das Ausknicken der Fachwerkstäbe aus der Binderebene ist zu überprüfen.



Knicklängen
passen nicht zu
Verformungsansätzen;

durch NCI zu 9.2.1 entschärft

Harrer Ingenieure

Bearbeitungsstand der 3. Eurocode-Generation Holzbaunormen

- hat begonnen

- bis 2019 in 4 Phasen;
  Veröffentlichung 2020;
  DIN EN 1990 als Code der Codewriter bereits früher
- Schwerpunkte: Holz-Beton-Verbundbauweise und Brand

- PRB: Industrie hat kein Interesse; daher keine Mitarbeit
  (obwohl es einiges zu tun gäbe)

Inhaltsangabe

Harrer Ingenieure

Gliederung

2 Entwurf / Konstruktion / Prüfung von Nagelplattenkonstruktionen

2.1 Brandschutz

2.2 Vereinbarungen mit Vertretern der GIN und der Nagelplattenhersteller

2.3 Planung und Bemessungssoftware

2.4 Bautechnische Prüfung / TM 06-017

2.5 Beispiele Konstruktionsdetails

Harrer Ingenieure

Brandschutz – Anforderungen:

Entsprechend den Rechtsvorschriften zu den Landesbauordnungen
ergeben sich als Brandschutzanforderungen

F 90 für den Heizraum / Backraum – sofern vorhanden,
F 30 an alle tragenden Wände und Stützen und die zugehörigen aussteifenden Bauteile sowie
F0 an die Holzdachkonstruktion *bei Gesamt-Grundfläche < 2.000 m² oder*
F30 entspr. der Verkaufsstättenverordnung (VkVO) *bei Gesamt-Grundfläche > 2.000 m²* .

Anstelle der Anordnung einer Brandwand im Abstand von höchstens 40 m werden i.d.R.
Brandschutzgutachten vorgelegt.

MBO:2002-11 / 2008-10

§ 14 „Brandschutz“ bzw. die Entsprechung in der jeweiligen Landesbauordnung:

„*Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind*.“

Das ist ein Grundsatz, der unabhängig von der Forderung nach einem konkreten Feuerwiderstand immer gilt. Die Rettung von Personen muss möglich sein. Auch an eine Nagelplattenkonstruktion in F0 bestehen folglich Anforderungen [indirekt an den Feuerwiderstand] - geeignete Maßnahmen sind zu treffen.

Harrer Ingenieure

Wichtige Hinweise meinerseits - Vorschläge für Prüfsätze:

Die Außenwände sollten in F30 bis unter die harte Bedachung geführt werden – alternativ sollte die Traufe gegen Brand von außen F30 ausgeführt oder zumindest mit nichtbrennbaren Baustoffen bekleidet werden.

Es wird empfohlen, dass die Platten der Unterdecke der Anforderung F30 genügen. Dadurch wird auch die Brandlast reduziert, da die Dämmung auf der Unterdecke dann als Mineralwolle der Baustoffklasse A 2 (und nicht B 1) auszuführen ist.

Eine im Brandfall ausreichende Entrauchung des Neubaus ist sicherzustellen.

In den Pfand- und Backvorbereitungsraum sollten Rauchmelder mit Signalisierung im Verkaufsraum eingebaut werden.

2 Konstruktion von NP-Konstruktionen

2.1 Brandschutz

Auf einen möglichen Brandschutz von Nagelplattenkonstruktionen mittels Feuerschutzsalz und Bandagen wird hier nicht näher eingegangen;

die Feuerwehren gehen zwischenzeitlich bundesweit i.d.R. nicht mehr von einer Feuerwiderstandsklasse aus.

Harrer Ingenieure

Arbeitskreis Nagelplattenbinder:

Vereinbarungen mit Vertretern

der Gütegemeinschaft der Nagelplattenverwender (GIN) sowie

den Nagelplattenherstellern MITEK Industries und WOLF System

Ziel: Einheitliches Vorgehen zw. Nagelplattenherstellern und Prüfingenieuren

Freiwillig getroffene Vereinbarungen:

- Definition der Robustheit
- Ausführung Dachlatten, Druckbohlen, Querabstützungen
- Bemessungsansatz der Knicklängen
- Prüfbarkeit der bautechnischen Unterlagen
- Qualifikation der ausführenden Betriebe
- Einheitliche Überwachungsstandards

Getroffene freiwillige Vereinbarungen → Technische Mitteilung 06-017

Anlass

Seit der verbindlichen Einführung der DIN 1052:2008-12 für die Bemessung von Nagelplattenkonstruktionen zum 01.01.2011 hat sich der Aufwand für die Prüfung der statischen Unterlagen massiv erhöht. Als Folge der komplexen Struktur- und Knotenberechnungen (vergleichbar der Gebäudemodelle im Massivbau) wurden in der jüngeren Vergangenheit teilweise Prüfaufträge an die Unteren Baurechtsbehörden zurückgegeben.

Ziel der Arbeitsgruppe ist ein einheitliches Vorgehen sämtlicher Beteiligter, insbesondere der Nagelplattenhersteller, -anwender und Prüfingenieure - auch im Hinblick auf die Regelungen der DIN EN 1995-1-1 (Eurocode 5).

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass seitens des Bundes und der Länder bereits Festlegungen erfolgten, welche ebenfalls zu beachten sind; u.a.

[1] Hinweise zur Planung und Ausführung von Nagelplattenkonstruktionen sowie Anmerkungen zur Prüfung der Standsicherheitsnachweise und Überwachung der Bauausführung.
Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz (ARGEBAU) vom Februar 2011

[2] Dachkonstruktionen aus Nagelplattenbindern ohne Brandschutzforderungen nach der Landesbauordnung NRW.
Erlass des Ministeriums für Bauen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen vom 28. August 2008, Seiten 1 - 3

Grundlegende Anforderungen

Die mögliche Schädigung eines Bauwerks – gleich welchen Baustoffs – ist durch die angemessene Wahl einer oder mehrerer der in DIN EN 1990:2010-12, 2.1 (5), angegebenen Maßnahmen zu begrenzen oder zu vermeiden. Für räumliche Nagelplattenkonstruktionen kann die ausreichende Robustheit – aus Sicht der Arbeitsgruppe – z.B. durch folgende Maßnahmen gewährleistet werden:

1. Die Robustheit des gesamten Dachtragwerks kann bereits durch bauliche Trennung in unabhängig ausgesteifte Dachabschnitte erhöht werden.
2. Der Ausfall eines Binders kann durch einen stehenden Längsverband aufgenommen werden (Fig. 1), welcher gleichzeitig zur Aussteifung der Knickstäbe der Binder dient. Der Längsverband muss die Last aus dem ausgefallenen Binder aufnehmen und in die beiden benachbarten Binder einleiten können. Die Bemessung des Längsverbandes sowie der Binder mit den erhöhten Lasten erfolgt als außergewöhnlicher Lastfall.

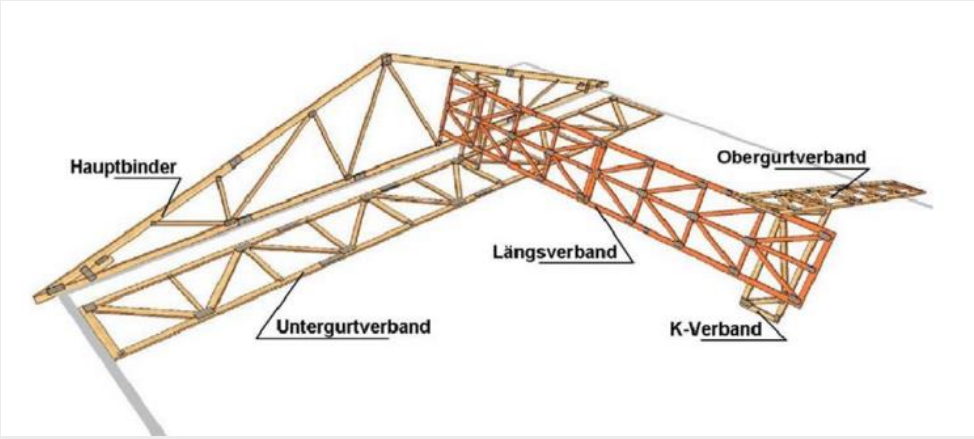


Fig. 1 Isometrie Dachstuhl (Beispiel) mit stehendem Längsverband

3. Alternativ können i.d.R. 2 durchlaufende Holzbohlen (zug- und druckfest) je Dachfläche an der Unterseite der Obergurte bemessen und angeordnet werden.

4. Eine weitere Möglichkeit, den Ausfall eines Binders zu kompensieren besteht darin, die Dachpfetten für den doppelten Binderabstand zu bemessen und ggf. Untergurtlatten anzuordnen.

Nachweise, die den Ausfall eines Bauteiles betrachten, können als außergewöhnlicher Lastfall geführt werden.

Allgemeine konstruktive Ausführungshinweise

Folgende fünf Punkte wurden für übliche Konstruktionen einvernehmlich vereinbart:

a) Beachtung der Robustheitsanforderungen wie oben erwähnt.

b) Bei Gebäuden ab 15 m Länge sind mindestens zwei Wind- und Stabilisierungsverbände anzuordnen; maximaler Achsabstand 25 m bzw. 12 Binderabstände (Anhängen von 5 Bindern auf jeder Seite).
Der jeweils äußerste Verband sollte im Giebel- oder 1. Innenfeld angeordnet werden.

Harrer Ingenieure

c) Vernagelung der Verbandsgurte mit den Obergurten der anliegenden Primär- bzw. Hauptbinder im Abstand von 30 cm (Fig. 2) zur konstruktiven Erhöhung der Verbandswirksamkeit.

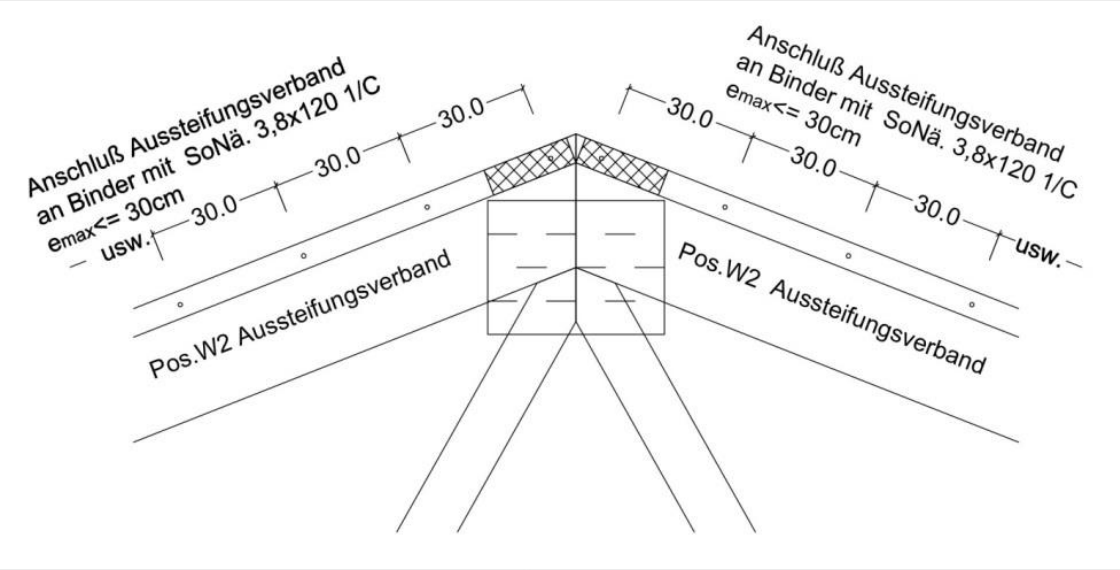


Fig. 2 Vernagelung Verbandsgurte mit Obergurten der Hauptbinder

2 Konstruktion von NP-Konstruktionen

2.2 Vereinbarungen mit Vertretern der GIN und Nagelplattenhersteller

Montage – Traverse

Sinnvoll:

Zuerst Aufrichtung Aussteifungsbock am Boden;

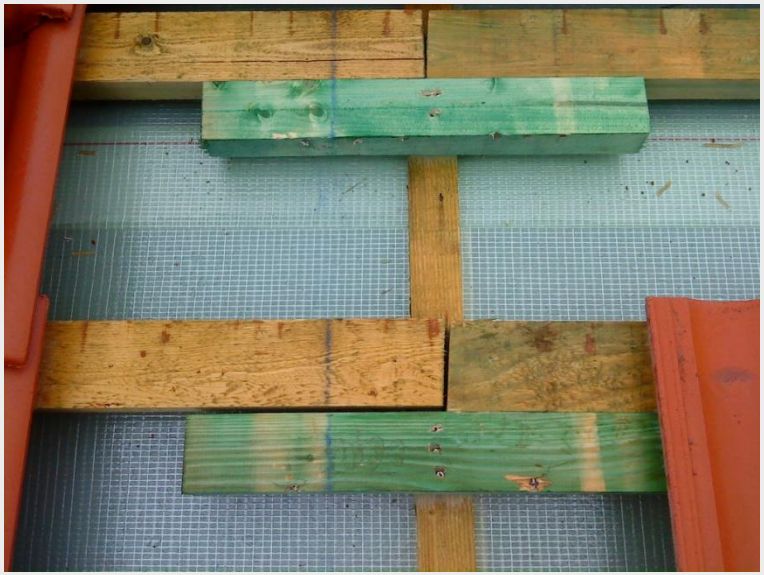
anschl. Montage auf Ringgurten,

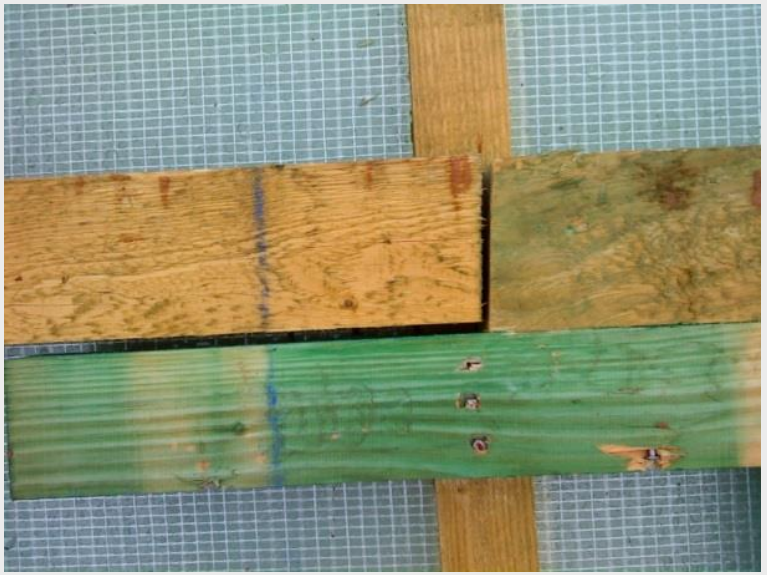
anschl. Montage und Ausrichten der Dreiecksbinder mit Lehren durch “Anhängen“

Harrer Ingenieure

d) Regelbreite der Dachpfetten 8 cm, um damit ausreichend Anschlussfläche zur Verfügung zu haben; u.a. ist die Mannlast nachzuweisen.

(Nachträglich angeordnete) Beihölzer





bzw. Befestigung auf Zwischenbrett

e) Anordnung von K-Böcken zwischen zwei Hauptbindern (Fig. 3, sinnvollerweise in den Verbandsfeldern), u.a. anstelle sog. Verschwertungen, zur Aufnahme der Einwirkungen aus z.B. der Aussteifung druckbeanspruchter Füllstäbe, bei denen eine Querabstützung erforderlich ist.

Wenn die vorgenannten konstruktiven Bedingungen planerisch nicht berücksichtigt werden, ist jeweils ein genauerer Nachweis zu führen.

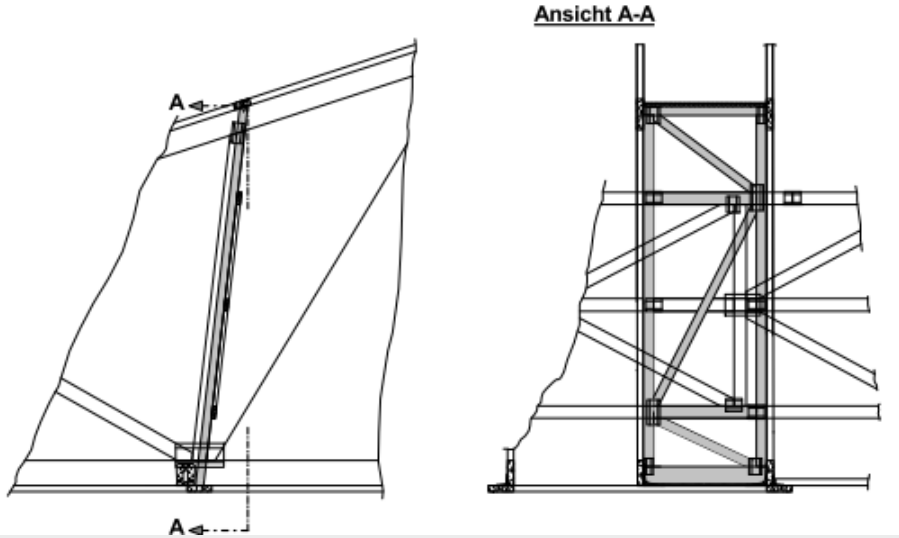


Fig. 3 Anordnung von K-Böcken zwischen zwei Hauptbindern (Beispiel)

Harrer Ingenieure

Die **Dachpfetten** müssen Bestandteil der statischen Berechnung sein.

→ Lattung ist an Kreuzungspunkten mit den Bindern mit mindestens jeweils zwei Nägeln anzuschließen (soweit kein weitere Nachweis erfolgt)

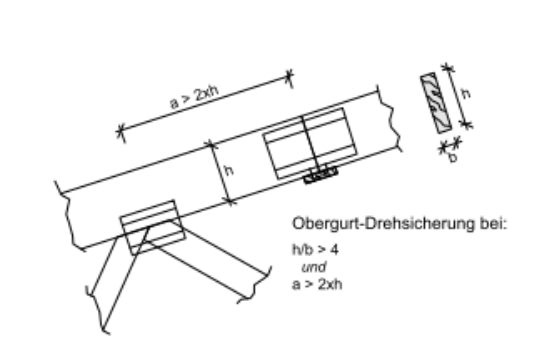
→ Konterlattung ist mit der gleichen Anzahl an Verbindungsmitteln an die Binder anzuschließen wie die Lattung an die Konterlattung

Den Anwendern sollen seitens der Programmhersteller Detailzeichnungen zu häufig vorkommenden Anschlüssen zur Verfügung gestellt werden (vgl. Abs. 2.5).
Wer davon abweicht, muss mit Nachfragen der Prüfingenieure rechnen und ggfs. genauere Nachweise vorlegen.

Entgegen EC 5-1-1 Abs. 9.2.1 (4) sollte bei Fachwerken, die vollständig aus Dreiecken aufgebaut sind, für das **Knicken in Binderebene** gedrückter Gurte die Knicklänge der Feldlänge entsprechen (β_{Feld} = 1,0, $\beta_{Stütze}$ = 0,0; vgl. DIN EN 1995-1-1:2010-08, Bild 9.3).
Im Übrigen vgl. NCI zu 9.2.1

In Binderkonstruktionen, die nicht vollständig aus Dreiecken aufgebaut sind (z.B. Studiobinder, Rahmenstrukturen), ist als Knicklänge der Abstand der Momentennullpunkte zu verwenden, sofern dieser größer als die Feldlänge ist. In Einzelfällen kann auch der Abstand der Wendepunkte anstelle des Abstandes der Momentennullpunkte maßgebend sein.

Obergurtstoß:
Konstruktive Maßnahme
ohne
statischen Nachweis



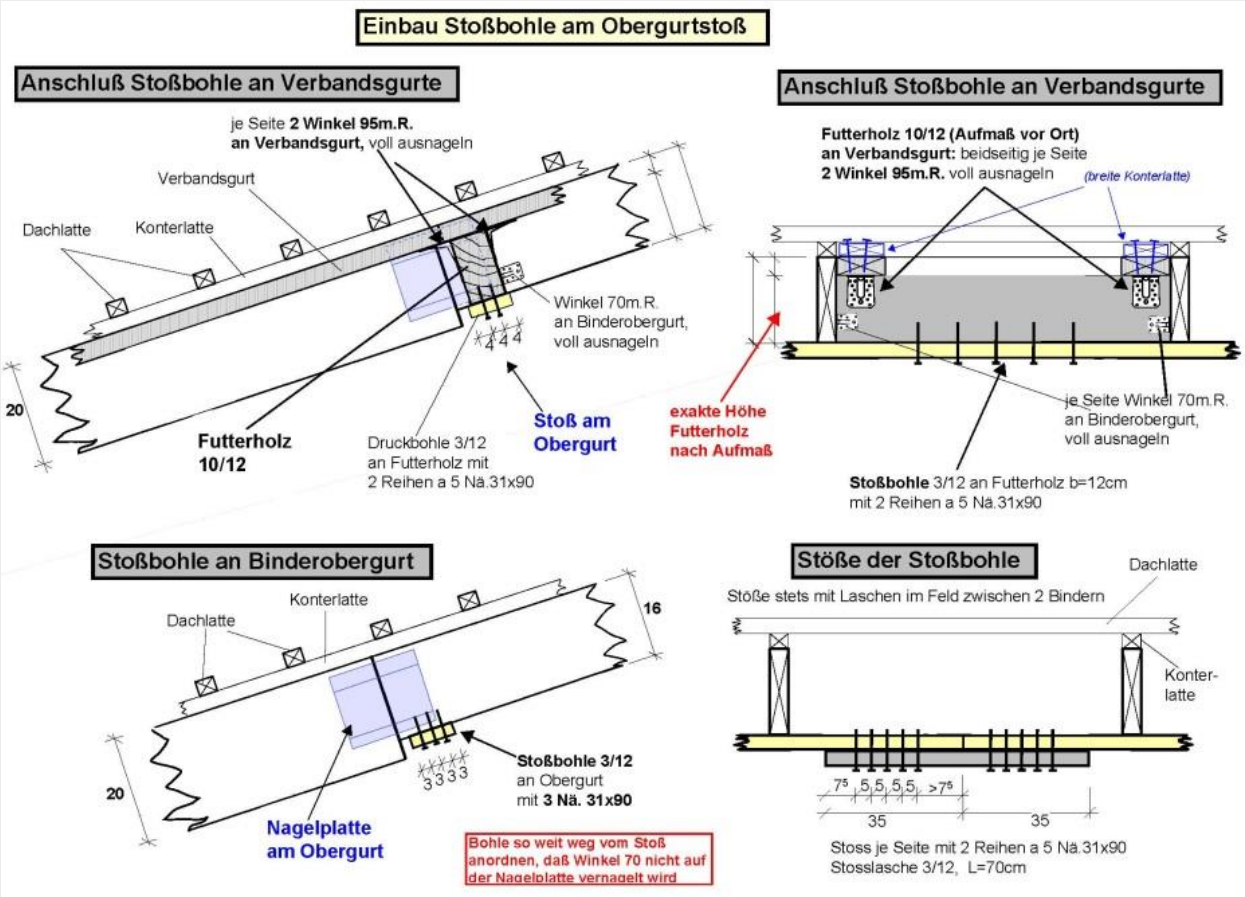


Fig. 4 Durchlaufende Stoßbohle zur Obergurt-Drehsicherung unterseitig des Binders

Konstruktive Maßnahme ohne statischen Nachweis:

Falls Obergurtstöße im Abstand größer 2 mal der Obergurthöhe neben den Fachwerkknoten angeordnet werden, ist im Bereich des Stoßes von Hölzern mit h/b > 4 unterseitig am Binder eine durchlaufende Stoßbohle (30 mm x 120 mm bzw. 40 mm x 100 mm) als Obergurt-Drehsicherung anzubringen (Fig. 4). Diese Stoßbohlen sind jeweils über eine Querabstützung oder ein Füllholz an jeden Obergurtverband anzuschließen.

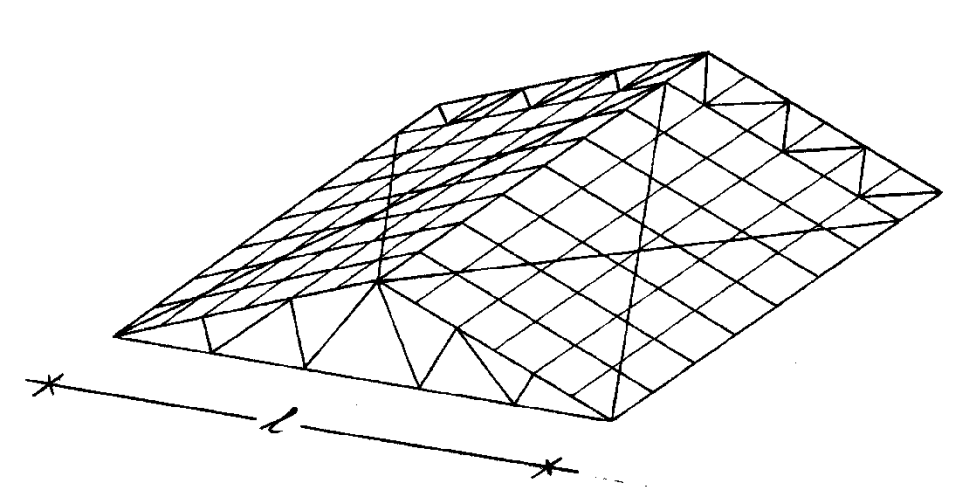
Ein Stoßholz zwischen zwei Bindern (welches von einigen Firmen als Montagehilfe verwendet und bei etwa halber Obergurtlänge angeordnet wird), kann dann als ausreichende Maßnahme angesehen werden, wenn dieses den Mindestquerschnitt
60 mm x 120 mm besitzt, mit Winkeln am Binder befestigt und im Bereich der Obergurtstöße angebracht wird.

Harrer Ingenieure

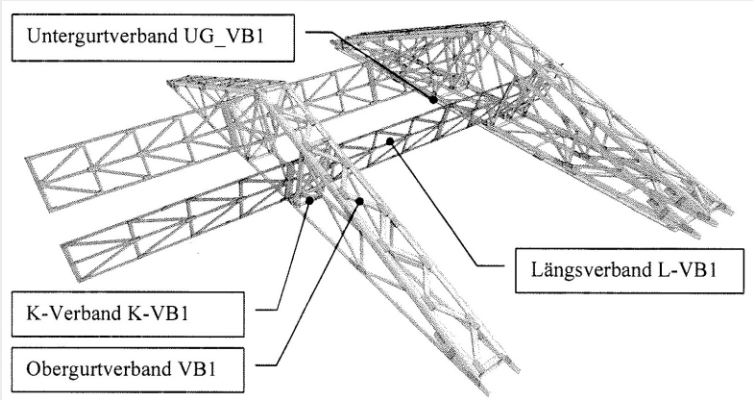
Planung und Bemessungssoftware

Aussteifung

Perspektive Dachtragwerk
aus Fachwerkbindern
in Nagelplattenbauweise



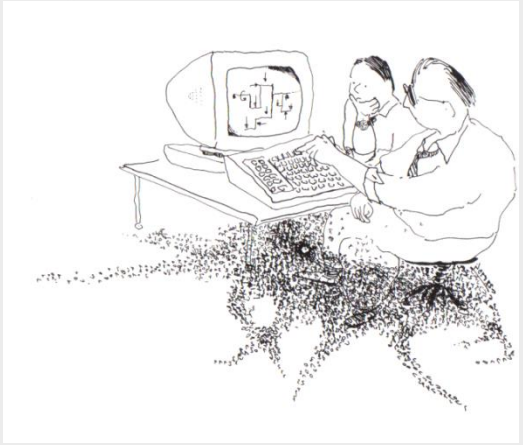
System mit Windrispenbändern



System mit Längsverband

Harrer Ingenieure

Von der Bestellung bis zum Binder:



1. Festlegung der Geometrie

2. Anwendung der Bemessungssoftware
   - **a) Zeichnerische Eingabe**
   - **b) Automatische Bemessung**
   - **c) Ggf. manuelle Optimierung**

3. Ausdrucken der statischen Berechnung für den Prüfingenieur / Prüfsachverständigen

4. Übergabe der Bemessungsergebnisse aus der Software an die Produktion

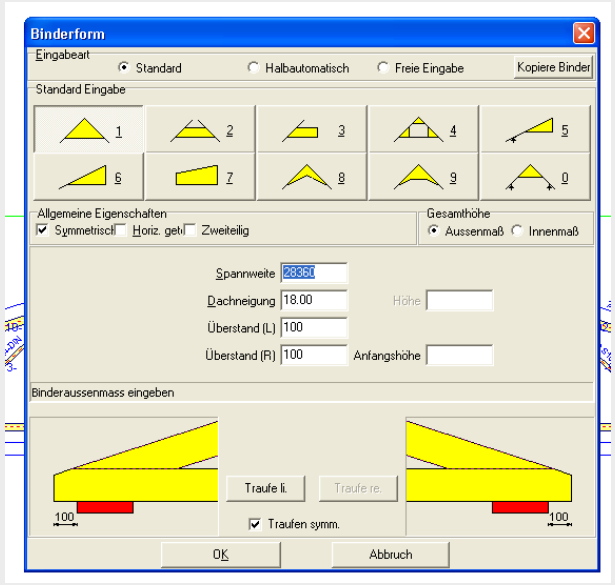
5. Erstellung von Ausführungsunterlagen für den Zimmereibetrieb vor Ort

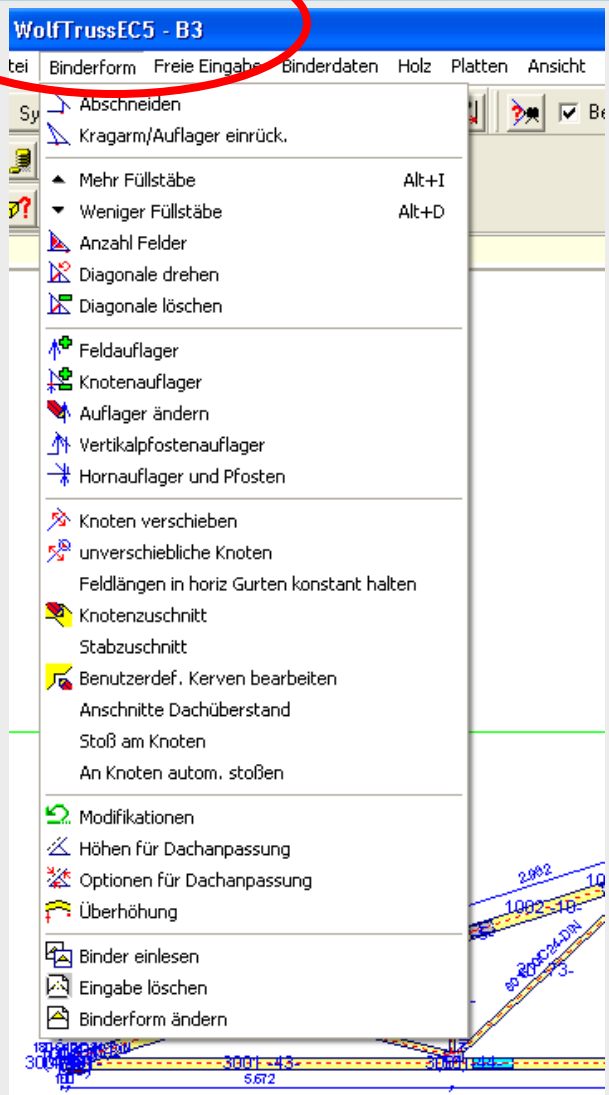
Harrer Ingenieure

Beispiel

Eingabedaten

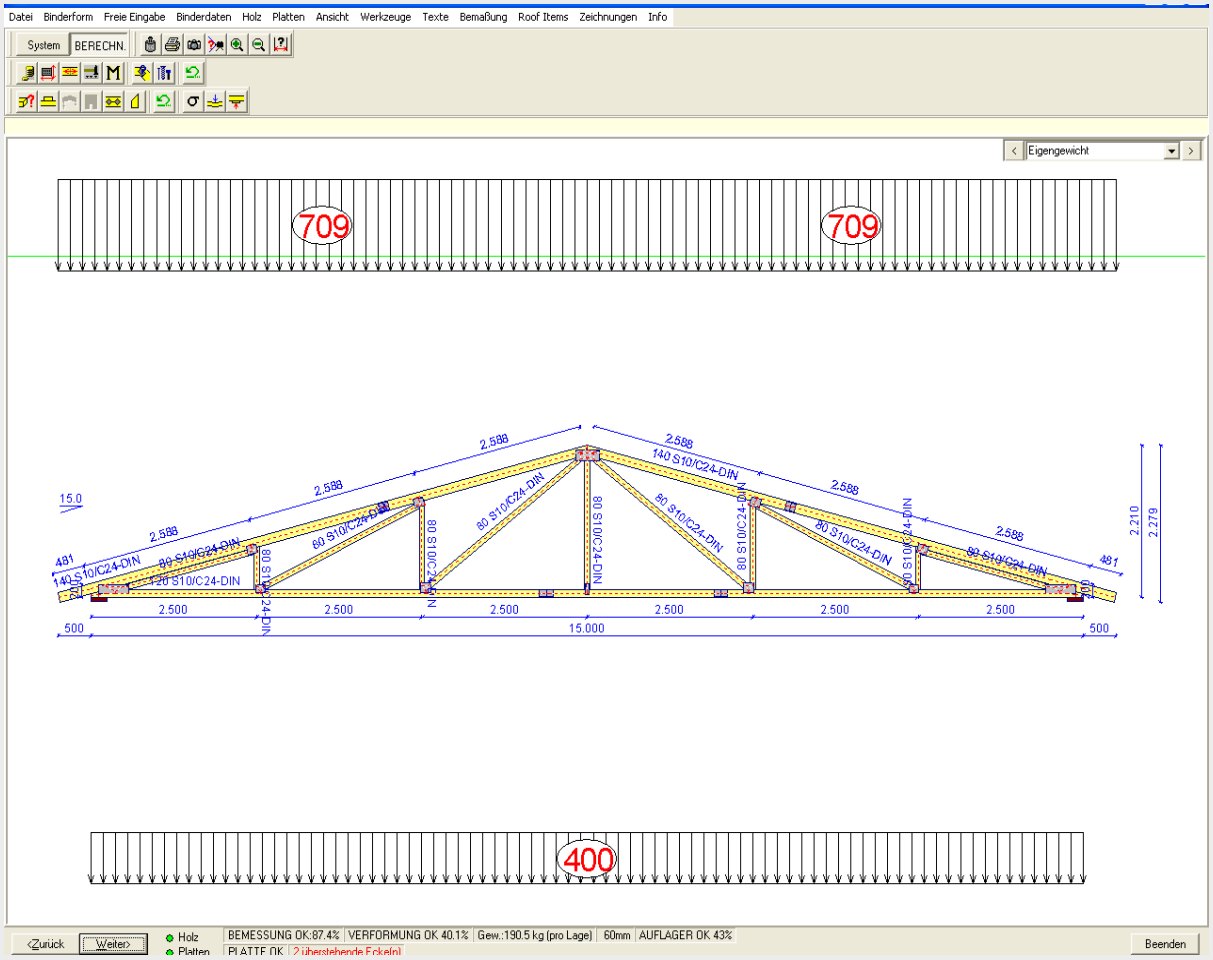
- Bindertyp
- Spannweite / Dachneigung / Dachüberstand
- Binderabstand
- Anzahl der Füllstäbe
- Ggf. Querschnittsabmessungen
- Belastungen





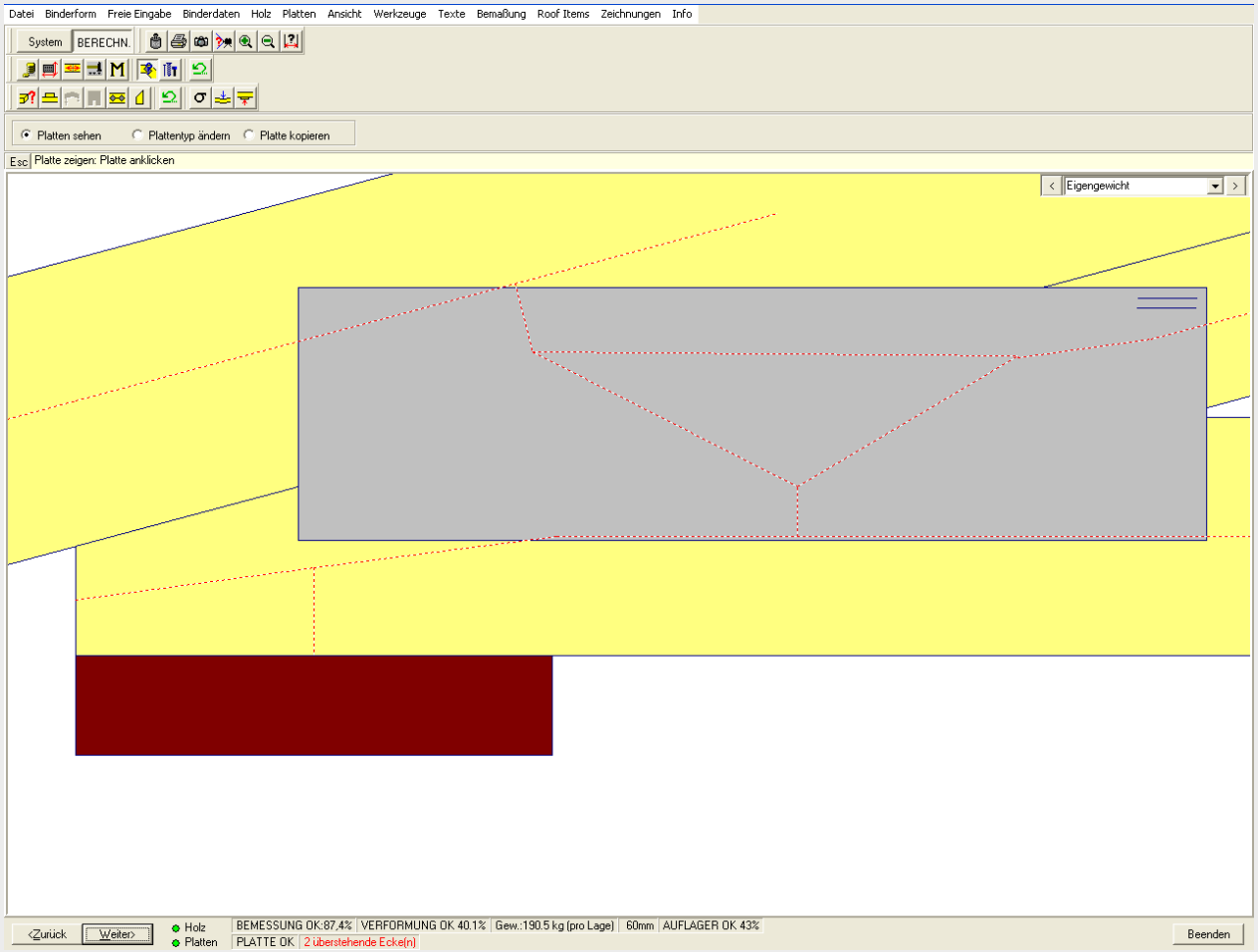
Harrer Ingenieure

Eingabedaten; hier: Lastfall Volllast



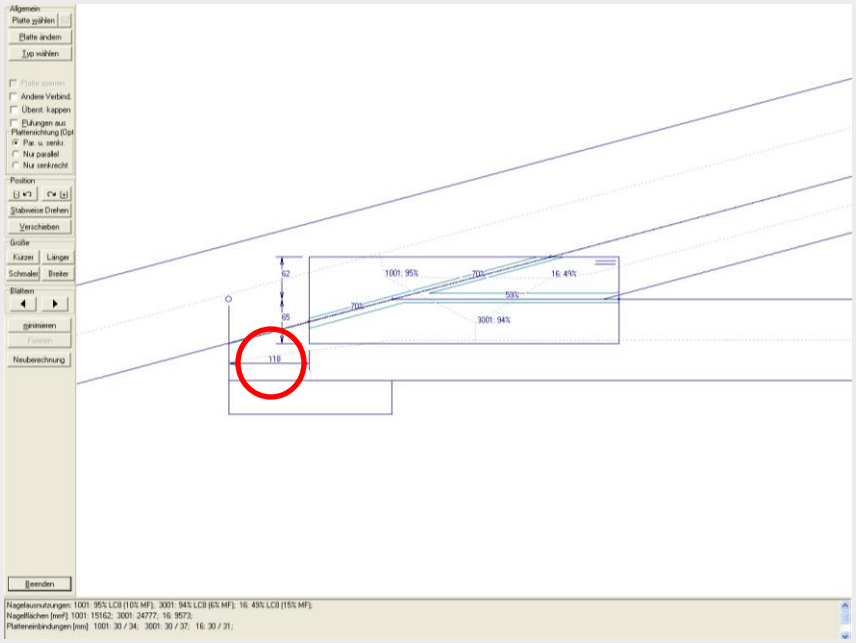
Harrer Ingenieure

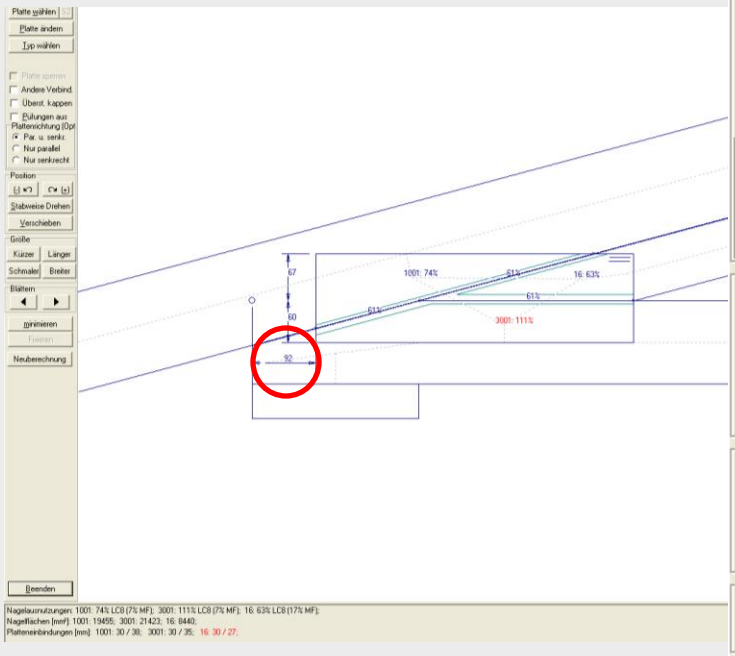
Automatische Knoten- und Systemgenerierung

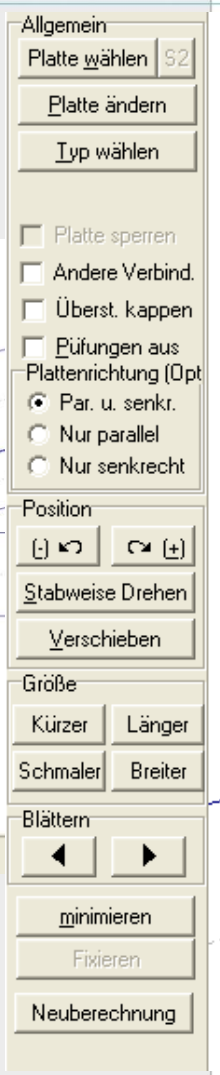


Harrer Ingenieure

Manuelle Optimierung

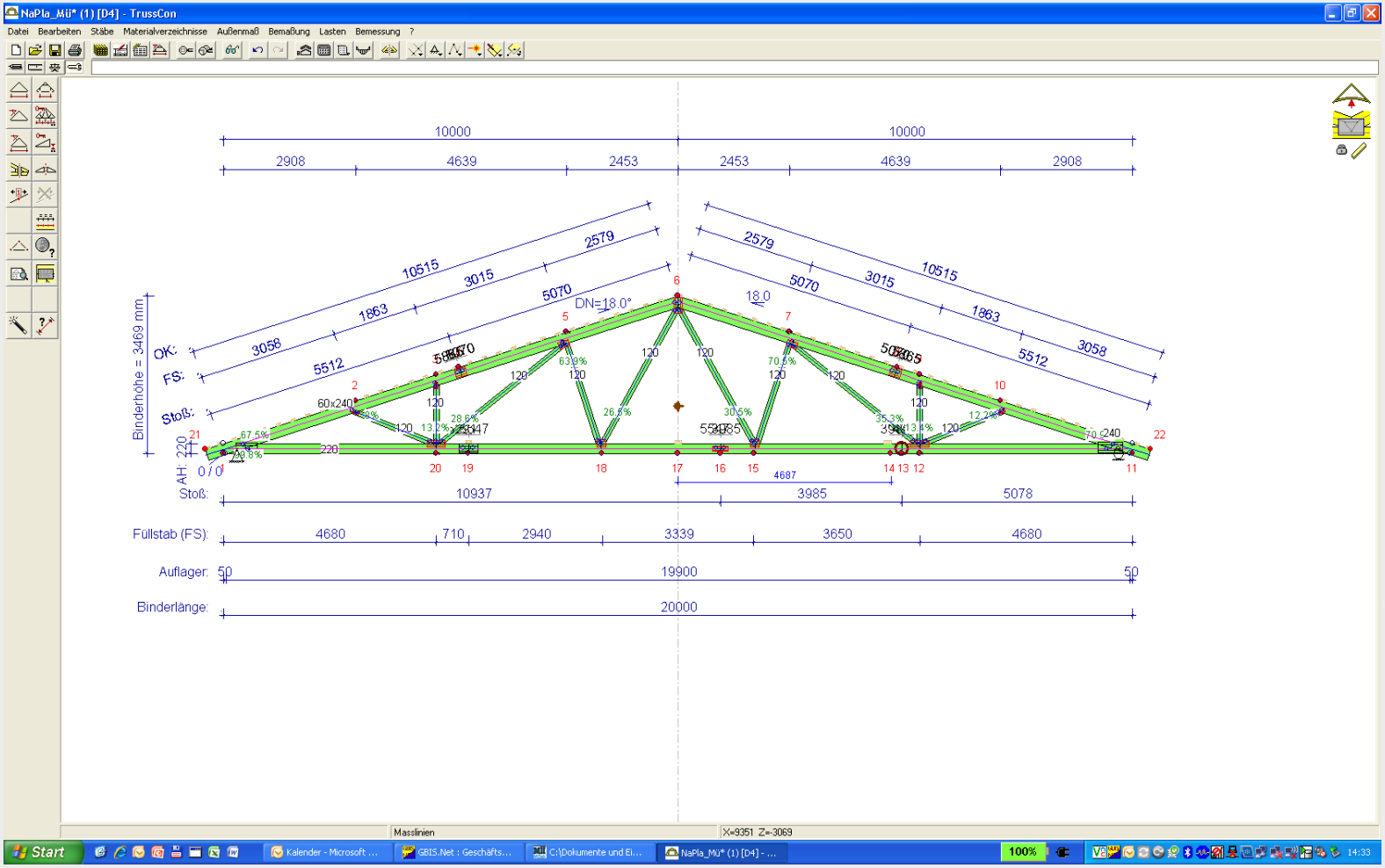






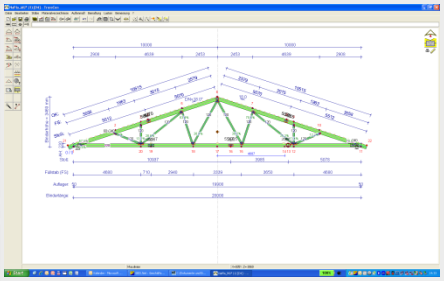
Harrer Ingenieure

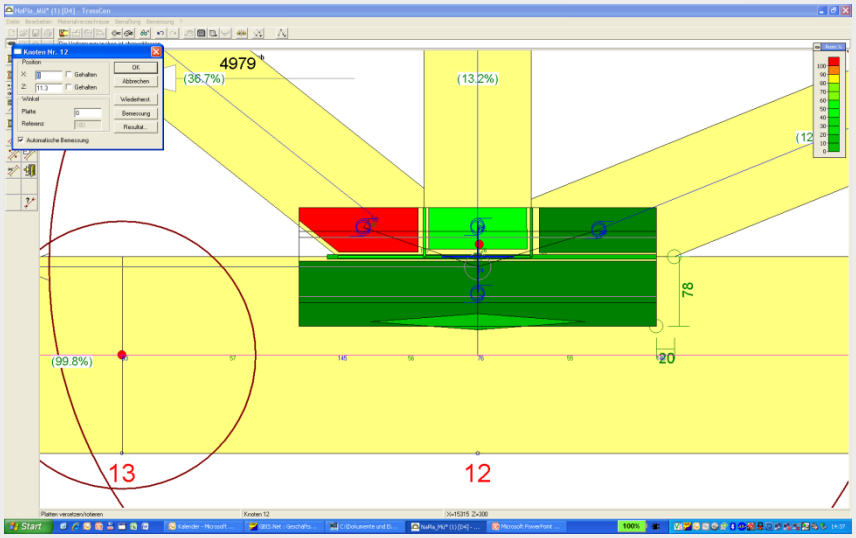
Programmausdruck scheint zu sagen: Alles im grünen Bereich !

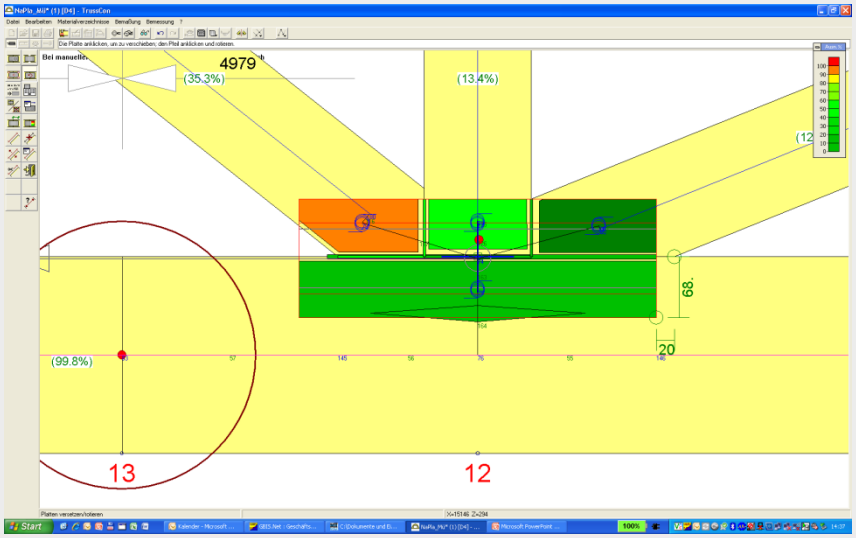


2 Konstruktion von NP-Konstruktionen

2.3 Planung und Bemessungssoftware







Ist wirklich alles im grünen Bereich ?

☹

Nicht vernachlässigbare Überschreitung !

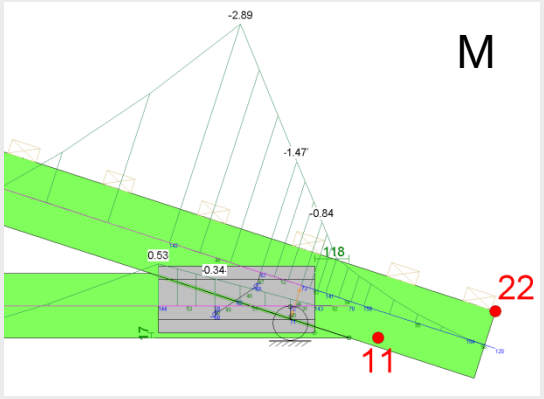
☺

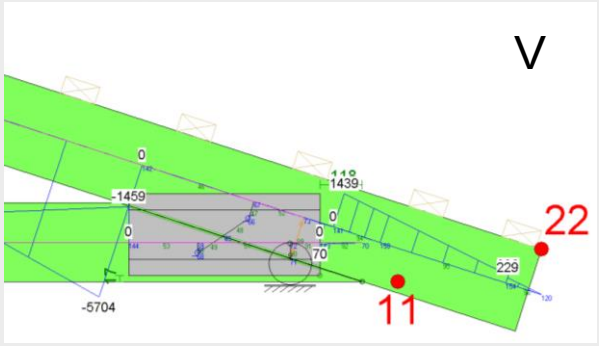
Geringe Überschreitung Tragfähigkeit

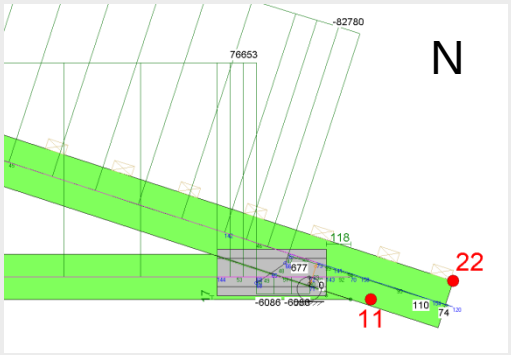
2 Konstruktion von NP-Konstruktionen

2.3 Planung und Bemessungssoftware

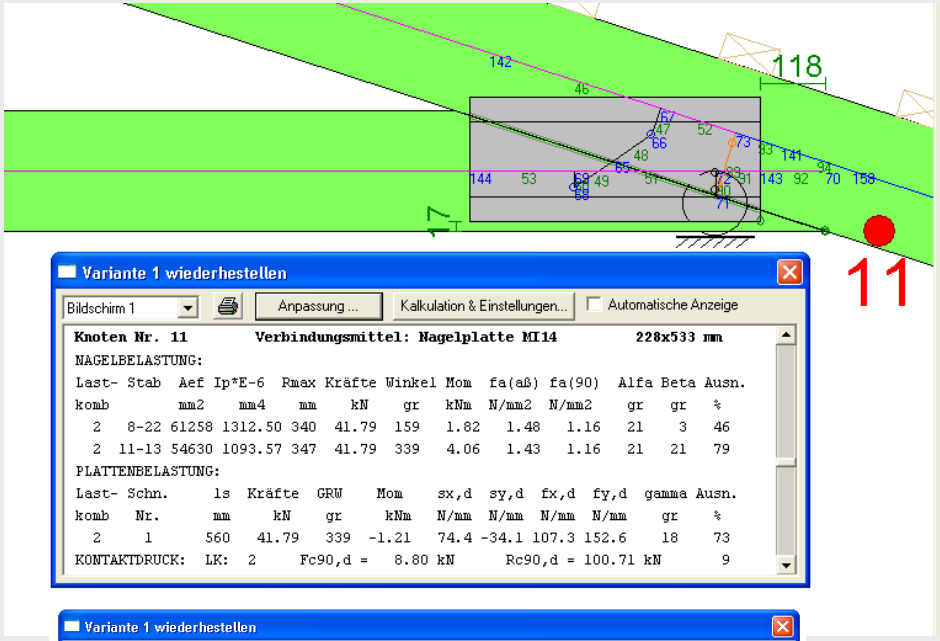
Harrer Ingenieure







Komplexität Generierung Traufknoten



Variante 1 wiederherstellen

Bildschirm 1 | Anpassung ... | Kalkulation & Einstellungen... | Automatische Anzeige

Knoten Nr. 11 Verbindungsmittel: Nagelplatte MI14 228x533 mm

NAGELBELASTUNG:

Last-komb	Stab	Aef mm2	Ip*E-6 mm4	Rmax mm	Kräfte kN	Winkel gr	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(90) N/mm2	Alfa gr	Beta gr	Ausn. %
2	8-22	61258	1312.50	340	41.79	159	1.82	1.48	1.16	21	3	46
2	11-13	54630	1093.57	347	41.79	339	4.06	1.43	1.16	21	21	79

PLATTENBELASTUNG:

Last-komb	Schn. Nr.	ls mm	Kräfte kN	GRW gr	Mom kNm	sx,d N/mm	sy,d N/mm	fx,d N/mm	fy,d N/mm	gamma gr	Ausn. %
2	1	560	41.79	339	-1.21	74.4	-34.1	107.3	152.6	18	73

KONTAKTDRUCK: LK: 2 Fc90,d = 8.80 kN Rc90,d = 100.71 kN 9

Variante 1 wiederherstellen

Bildschirm 1 | Anpassung ... | Kalkulation & Einstellungen... | Automatische Anzeige

fV=Schubtragfähigkeit;A=Gesamt - Ausnutzungsgrad

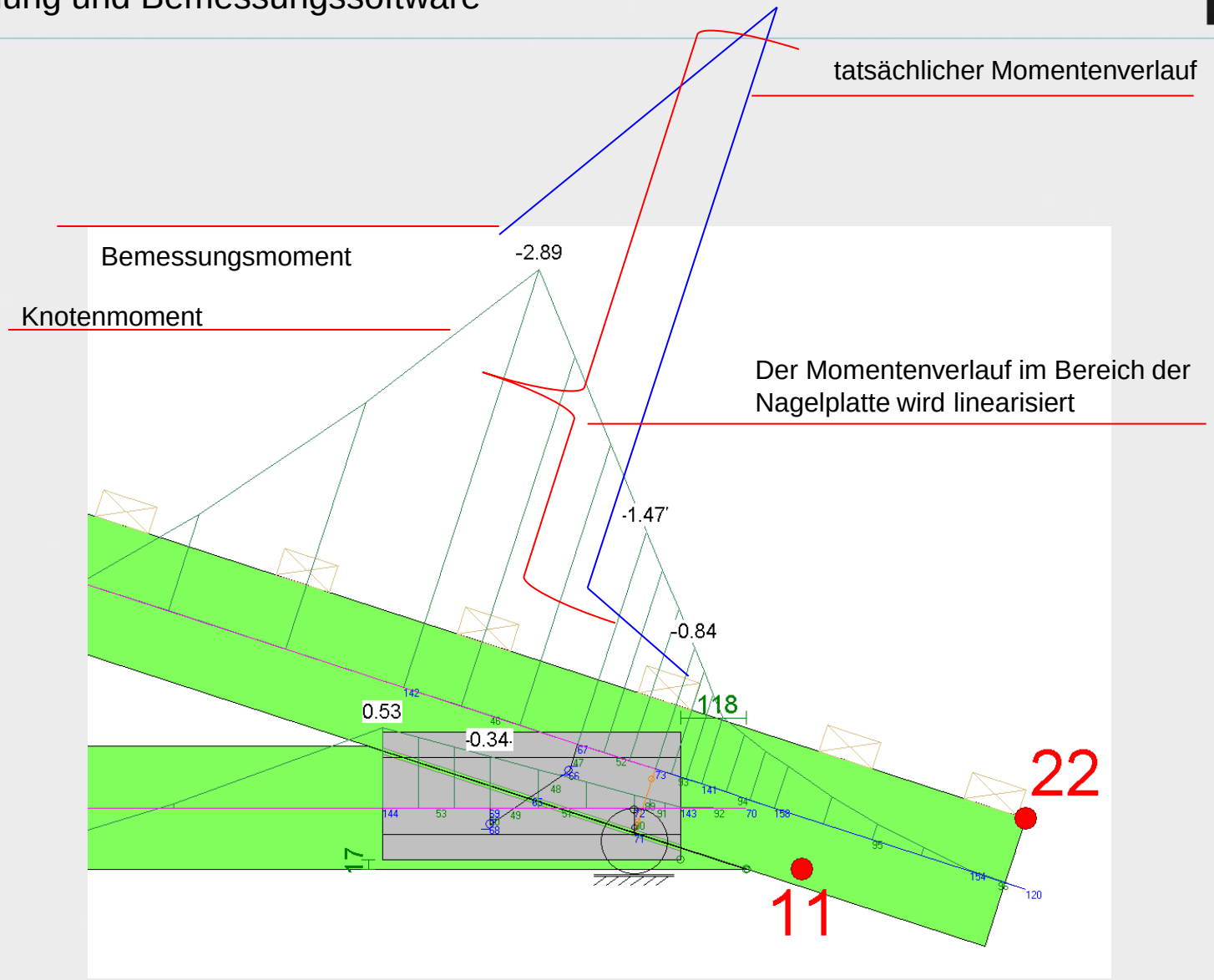
Nachweise gemäß DIN 1052:2008-12 Abschnitt 10.2 und 10.3

Stab Von-Bis	LK	Ort (mm)	Höhe (mm)	FK	Knickl.Moment (mm)	M (kNm)	Normal. N (N)	Quer. V (N)	M s/fM	N s/fK	V s/fV	A	Fakt. km	kc
1- 2	2	707	240	C24	1851x	-2.84	-76074	0	0.30	0.38	0.00	0.67		0.96
2- 3	2	-76	240	C24	1916x	2.66	-74058	0	0.28	0.37	0.00	0.65		0.96
3- 5	2	1218	240	C24	2108x	1.21	-73909	-1	0.13	0.37	0.00	0.50		0.94
5- 6	2	1006	240	C24	1826x	0.91	-59287	88	0.09	0.29	0.01	0.39		0.96
1- 21	2	240	240	C24		0.56	512	-1576	0.03	0.00	0.12	0.12	1.67	
6- 7	2	1447	240	C24	1779x	0.86	-60454	-30	0.09	0.30	0.00	0.39		0.97
7- 9	2	1649	240	C24	2065x	1.16	-78337	153	0.12	0.39	0.01	0.52		0.95
9- 10	2	1585	240	C24	1916x	2.77	-78427	-157	0.29	0.39	0.01	0.68		0.96
10- 11	2	2195	240	C24	1777x	-2.89	-82450	0	0.30	0.41	0.00	0.71		0.97
11- 22	2	-180	240	C24		-0.46	467	1439	0.03	0.00	0.11	0.11	1.67	
11- 12	2	-559	220	C24	5320y	-0.34	-6086	0	0.03	0.90	0.00	0.93	0.69	0.04
12- 15	2	-632	220	C24		-2.34	61301	-1456	0.42	0.48	0.12	0.90	0.69	
15- 18	1	-1670	220	C24		-1.36	29425	-1116	0.37	0.34	0.14	0.71	0.69	
18- 20	1	-122	220	C24		1.19	36058	0	0.32	0.42	0.00	0.74	1.00	0.69

2 Konstruktion von NP-Konstruktionen

2.3 Planung und Bemessungssoftware

Harrer Ingenieure



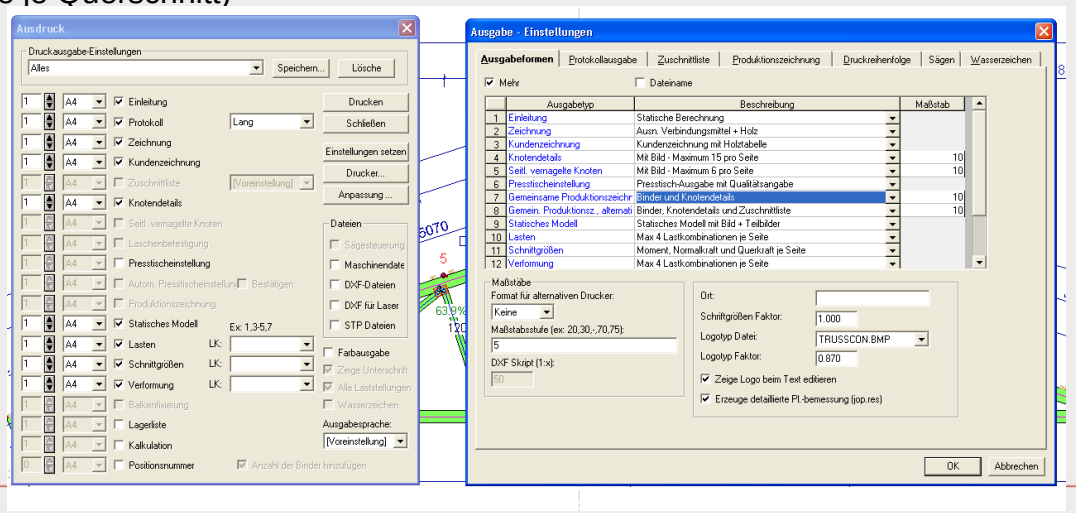
Ausdruck der statischen Berechnung

- **Systemeingabe**
  - Knotenkoordinaten (es werden nur die Hauptknoten ausgegeben)
  - Fiktive Stäbe werden i.d.R. nicht ausgegeben
  - Steifigkeiten (es werden keine Knotensteifigkeiten ausgegeben)
  - ⇒ **Keine umfängliche Nachvollziehbarkeit der Systemeingabe**

⇒ **Schnittgrößen (Forderungen AK Nagelplatten)**

- Lastfallkombinationen
- Grafische Ausgabe
- Einzelstäbe

- **Bemessung**
  - Querschnittsbemessung (1 Zeile je Querschnitt)
  - Knotenbemessung



2 Konstruktion von NP-Konstruktionen

2.3 Planung und Bemessungssoftware

Harrer Ingenieure

LISTE DER LASTKOMBINATIONEN

Produkt aus Teilsicherheitsbeiwert Gamma und Kombinationsfaktor Psi0

Lastgruppe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Eigengewicht	1.35	1.00	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.35	1.35	1.35	1.35
Wind von links	-	-	1.50	-	-	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	1.50	0.90	1.50	0.90
Wind von rechts	-	-	-	1.50	-	-	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wind frontal	-	-	-	-	1.50	-	-	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schnee/2 links	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.50	-	-	1.50	-	-	-	0.75	1.50
Schnee/2 rechts	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.50	-	-	1.50	-	-	-	-
Schnee links	-	-	-	-	-	-	-	-	1.50	-	1.50	1.50	-	1.50	0.75	1.50	-	-
Schnee rechts	-	-	-	-	-	-	-	-	1.50	1.50	-	1.50	1.50	-	0.75	1.50	0.75	1.50
Mannlast	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kmod	0.60	0.60	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90

LISTE DER LASTKOMBINATIONEN

Produkt aus Teilsicherheitsbeiwert Gamma und Kombinationsfaktor Psi0

Lastgruppe	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Eigengewicht	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
Wind von links	1.50	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.50	0.90	1.50	0.90
Wind von rechts	-	-	1.50	0.90	1.50	0.90	1.50	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wind frontal	-	-	-	-	-	-	-	-	1.50	0.90	1.50	0.90	1.50	0.90	-	-	-	-
Schnee/2 links	-	-	-	-	0.75	1.50	-	-	-	-	0.75	1.50	-	-	-	-	0.75	1.50
Schnee/2 rechts	0.75	1.50	-	-	-	-	0.75	1.50	-	-	-	-	0.75	1.50	-	-	-	-
Schnee links	0.75	1.50	0.75	1.50	-	-	0.75	1.50	0.75	1.50	-	-	0.75	1.50	0.75	1.50	-	-
Schnee rechts	-	-	0.75	1.50	0.75	1.50	-	-	0.75	1.50	0.75	1.50	-	-	0.75	1.50	0.75	1.50
Mannlast	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kmod	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90

LISTE DER LASTKOMBINATIONEN

Produkt aus Teilsicherheitsbeiwert Gamma und Kombinationsfaktor Psi0

Lastgruppe	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Eigengewicht	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.35	1.35
Wind von links	1.50	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.50	0.90
Wind von rechts	-	-	1.50	0.90	1.50	0.90	1.50	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wind frontal	-	-	-	-	-	-	-	-	1.50	0.90	1.50	0.90	1.50	0.90	-	-	-	-
Schnee/2 links	-	-	-	-	0.75	1.50	-	-	-	-	0.75	1.50	-	-	-	-	-	-
Schnee/2 rechts	0.75	1.50	-	-	-	-	0.75	1.50	-	-	-	-	0.75	1.50	-	-	-	-
Schnee links	0.75	1.50	0.75	1.50	-	-	0.75	1.50	0.75	1.50	-	-	0.75	1.50	-	-	-	-
Schnee rechts	-	-	0.75	1.50	0.75	1.50	-	-	0.75	1.50	0.75	1.50	-	-	-	-	-	-
Mannlast	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.50	1.50	0.00	1.50
Kmod	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90

LISTE DER LASTKOMBINATIONEN

Produkt aus Teilsicherheitsbeiwert Gamma und Kombinationsfaktor Psi0

Lastgruppe	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
Eigengewicht	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Wind von links	-	-	-	-	1.50	0.90	-	-	-	-
Wind von rechts	1.50	0.90	-	-	-	-	1.50	0.90	-	-
Wind frontal	-	-	1.50	0.90	-	-	-	-	1.50	0.90
Schnee/2 links	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schnee/2 rechts	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schnee links	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schnee rechts	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mannlast	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50
Kmod	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90

ca. 110 Lastfall-Kombinationen für Dreiecksbinder Lebensmittelmarkt !!

2 Konstruktion von NP-Konstruktionen

2.3 Planung und Bemessungssoftware

Harrer Ingenieure

SPANNUNGSAUSNUTZUNGEN in Faserrichtung (Zug/Druck, Biegung)

Bauteil Nr	Stb Nr	Ausnutz. [%]	--Position-- x	y	- Nd - [N]	-Md- [Nm]	LK Nr	Ursache	Knickl. [mm]	Kc	effLz [mm]	km
1001	2	92.7	516	284	-51826	-2887	9	Druck Y	2332	0.85	330	1.00*
1002	11	60.1	9966	3723	-43774	-1296	9	Druck Y	2694	0.77	330	1.00*
2001	18	60.2	10333	3724	-43774	-1299	9	Druck Y	2695	0.77	330	1.00*
2002	26	92.7	19784	284	-51823	-2888	9	Druck Y	2332	0.85	330	1.00*
3001	34	101.6	704	70	38481	-667	1	Zug	---	---	2436	1.00*
3002	43	82.4	8650	70	30785	-558	1	Zug	---	---	2888	1.00*
3003	49	82.4	11650	70	30785	-558	1	Zug	---	---	2888	1.00*
3004	55	101.6	19596	70	38480	-667	1	Zug	---	---	2436	1.00*
21	64	93.4	699	212	-11364	-325	9	Druck Z	2031	0.23	2001	1.00*
22	67	8.9	2568	857	-2288	-57	20	Druck Y	773	0.93	773	1.00*
23	71	14.8	2995	215	3903	69	54	Zug	---	---	2584	1.00*
24	74	40.8	5757	241	-7537	-63	20	Druck Z	1758	0.30	1758	1.00*
25	76	28.9	7488	2649	10605	65	20	Zug	---	---	3011	1.00*
26	79	92.7	7650	2681	-11791	-253	20	Druck Z	2698	0.13	2711	1.00*
27	84	37.4	8758	285	13656	85	20	Zug	---	---	3670	1.00*
28	86	37.3	11542	285	13640	85	24	Zug	---	---	3670	1.00*
29	90	92.6	12650	2681	-11777	-253	24	Druck Z	2698	0.13	2711	1.00*
30	93	28.8	12812	2648	10582	65	24	Zug	---	---	3011	1.00*
31	97	40.6	14543	241	-7513	-63	24	Druck Z	1758	0.30	1758	1.00*
32	99	14.1	15369	1749	4017	58	24	Zug	---	---	2583	1.00*
33	102	8.8	17732	857	-2263	-57	24	Druck Y	773	0.93	773	1.00*
34	105	93.4	19601	212	-11367	-325	9	Druck Z	2030	0.23	2000	1.00*

SPANNUNGSAUSNUTZUNGEN der Anschlussflächen der Nagelplatten

Mindestanschlusskraft: 3020 N

Nr.	Bau-teil	eff A [mm²]	Ipol [cm4]	X [mm]	Y [mm]	Result [N]	Mom [Nm]	Winkel [°]	Alfa [°]	Beta [°]	faabd [N/mm²]	TauMin [%]	TauF [%]	TauM [%]	TauFM [%]	LK
3	1001	7600	1622	2473	932	5689	282	210	10	10	1.36	22.1	50.8	77.2	89.2	9
3	21	5910	605	2466	856	5684	125	22	2	2	1.36	28.4	60.9	65.9	89.6	9
3	22	3123	167	2545	884	1144	17	115	85	1	0.96	53.7	32.8	23.2	32.7	20

SPANNUNGSAUSNUTZUNGEN der Schnittfugen

Kn #	Fu #	Verbindet BT#	BT#	Position X mm	Z mm	Wnkl [°]	Lng [mm]	Fugenkraft Mom [Nm]	Res [N]	Wnkl [°]	red Mom [Nm]	Res [N]	Wnkl [°]	Gamma [°]	Kraft in PlHR Fdx [N]	Fdz [N]	Tragfähigk. fdx [N/mm]	fdz [N/mm]	Ausnutzung maßg. [%]	LK
3	1	1001	21	2456	894	200	94	73	3440	206	52	3458	192	0	-3421	2727	84.8	160.0	46.6	9
3	2	1001	22	2527	920	200	58	20	2275	217	13	2179	204	0	-2174	-1035	84.8	120.8	46.6	9
3	3	21	22	2515	877	295	72	48	2270	15	26	1081	4	85	2482	-185	166.6	69.4	21.0	9

Umrandungskontrolle

8.8.5.2 Plattentragfähigkeit

(3) Wenn die Nagelplatte mehr als zwei Verbindungsfugen überdeckt, dann sollten die Kräfte in jedem geraden Teil der Verbindungsfuge derart bestimmt werden, dass der Gleichgewichtszustand erfüllt ist und dass die Bedingung nach Gleichung (8.55) in jedem geraden Teil der Verbindungsfuge erfüllt ist. Alle kritischen Schnitte sollten berücksichtigt werden.

Knoten Nr. 4 **Verbindungsmittel: Nagelplatte MI16H** **190x333 mm**

NAGELBELASTUNG:

Last-komb	Stab	Aef mm2	Ip*E-6 mm4	Rmax mm	Kräfte kN	Winkel gr	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(90) N/mm2	Alfa gr	Beta gr	Ausn. %
2	1-4	29921	151.84	123	21.98	200	-0.01	1.37	1.09	2	2	54
2	4-7	29911	151.75	123	21.98	20	0.17	1.37	1.09	2	2	54

PLATTENBELASTUNG:

Last-komb	Schn. Nr.	ls mm	Kräfte kN	GRW gr	Mom kNm	sx,d N/mm	sy,d N/mm	fx,d N/mm	fy,d N/mm	gamma gr	Ausn. %
2	1	190	21.98	200	0.09	-120.6	-4.8	133.0	80.6	90	91

KONTAKTDRUCK: LK: 2 F = 87.86 kN Zul F = 244.24 kN 36

TRANSPORT: Fd = 31.46 kN Vd = 0.54 kN ls = 190 mm

Ausn.: F = 56% V = 33% F+V = 89% Zpl = 53%

Knoten Nr. 5 **Verbindungsmittel: Nagelplatte MI16H** **133x233 mm**

NAGELBELASTUNG:

Last-komb	Stab	Aef mm2	Ip*E-6 mm4	Rmax mm	Kräfte kN	Winkel gr	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(90) N/mm2	Alfa gr	Beta gr	Ausn. %
18	4-7	16303	80.39	122	7.40	178	0.01	1.24	1.09	20	20	37
18	5-23	5142	5.75	70	5.92	319	0.00	1.25	1.09	59	0	92
18	5-24	5979	7.93	72	4.73	51	0.00	1.22	1.09	33	0	65

PLATTENBELASTUNG:

Last-komb	Schn. Nr.	ls mm	Kräfte kN	GRW gr	Mom kNm	sx,d N/mm	sy,d N/mm	fx,d N/mm	fy,d N/mm	gamma gr	Ausn. %
18	1	233	7.40	358	-0.26	29.9	-20.5	94.3	66.0	0	44

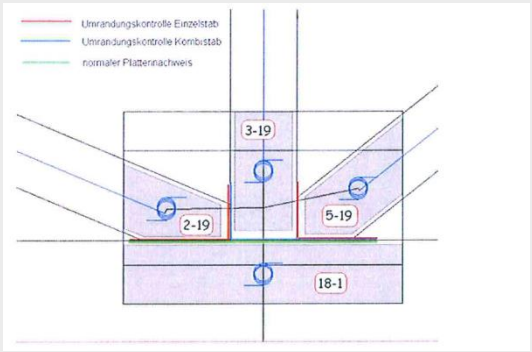
UMRANDUNGSKONTROLLE (nicht durchlaufende Fugen):

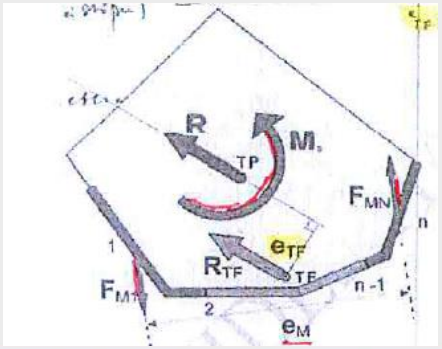
Last-komb.	Stab Nr.	Fres kN	Mom kNm	Ausn.F %	Ausn.M %	Ausn. %
18	5-24	4.73	-0.02	22	2	24

Berechnung von NP-Konstruktionen nach DIN 1052:2008-12

Informationen zur NP-Bemessungssoftware TrussCon und Diskussionspunkte

$$\left(\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}}\right)^2 \le 1$$





Quelle: Mitek Handbuch

2 Konstruktion von NP-Konstruktionen

2.3 Planung und Bemessungssoftware

Harrer Ingenieure

PLATTENBELASTUNG:

Last-komb	Schn. Nr.	ls mm	Kräfte kN	GRW gr	Mom kNm	sx,d N/mm	sy,d N/mm	fx,d N/mm	fy,d N/mm	gamma gr	Ausn. %
19	1	318/333	11.43	348	0.98	35.1	46.5	94.3	93.7	0	61

(9) Die folgende Bedingung muss erfüllt sein:

$$\left(\frac{s_{x,d}}{f_{x,d}}\right)^2+\left(\frac{s_{y,d}}{f_{y,d}}\right)^2 \le 1 \qquad \left(\frac{35{,}1}{94{,}3}\right)^2+\left(\frac{46{,}5}{93{,}7}\right)^2 = 0{,}385 << 61\% \;\; ??? \qquad (247)$$

Hallo [redacted],

das ist ganz einfach.
Wir ziehen nochmals die Wurzel aus der quadrierten Addition.
Damit ist es für den Anwender leichter zu erkennen, wie weit die tatsächlichen Ausnutzungen von 100% entfernt sind.
Beispiel:
Knoten 4 (Seite 9)
Sx,d= -124,2 N/mm sy,d= 13,3 N/mm
Fx,d= 212,5 N/mm fy,d= 86,4 N/mm
(sx,d/fx,d)^2+(sy,d/fy,d)^2= 0,365 <1
Laut dem Ausdruck sind es 0,6.
124,2/212,5=0,584
13,3/86,4=0,154
$0{,}584^2+0{,}154^2=0{,}341+0{,}024=0{,}365$ (nach Norm)
√0,365=0,604 (nach TrussCon)

Mit freundlichen Grüßen,

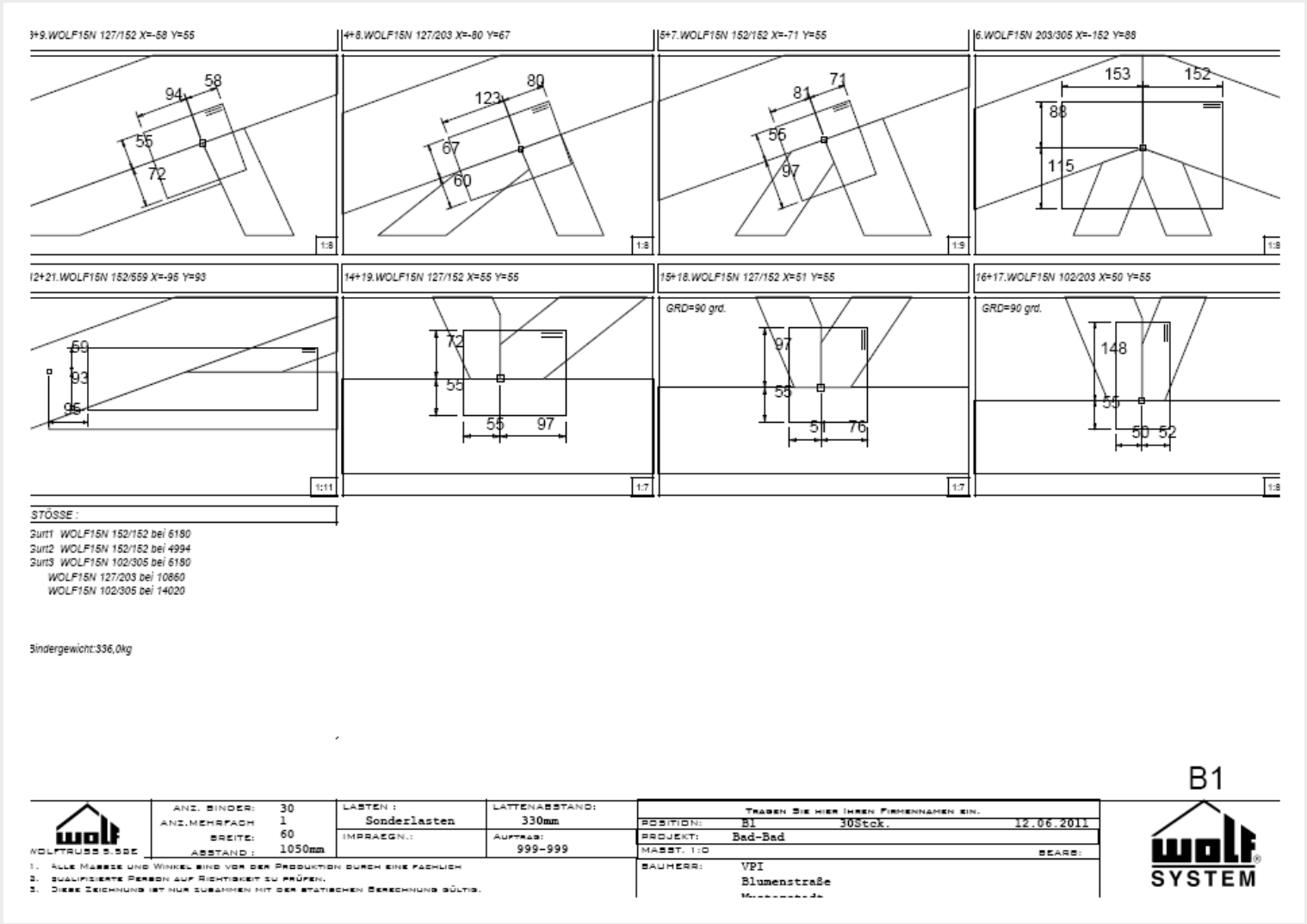
[redacted]

MiTek Industries GmbH
[redacted]
Tel.: +49 (8165) 9704023
FAX: +49 (8165) 9704008
[redacted]
Internet: www.mitek.de

Dieselstr. 22
85386 Eching

$$\sqrt{\left(\frac{35{,}1}{94{,}3}\right)^2+\left(\frac{46{,}5}{93{,}7}\right)^2} = 0{,}62 \approx 61\%$$

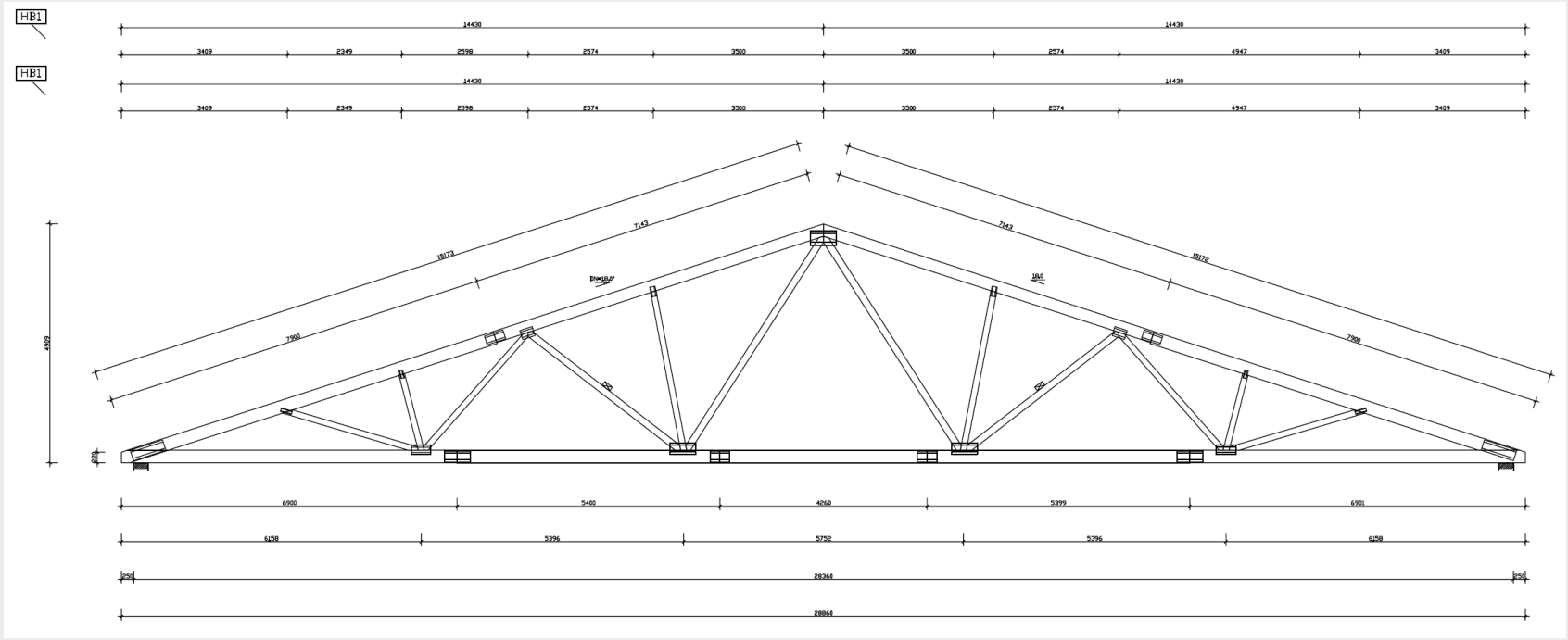
d.h. Bemessung erfolgt hier noch nach abZ / DIN 1052:2008-12, und nicht nach DIN EN 1995-1-1:2010-12; wichtig für Umbau


3+9.WOLF15N 127/152 X=-58 Y=55
4+8.WOLF15N 127/203 X=-80 Y=67
5+7.WOLF15N 152/152 X=-71 Y=55
6.WOLF15N 203/305 X=-152 Y=88
12+21.WOLF15N 152/559 X=-95 Y=93
14+19.WOLF15N 127/152 X=55 Y=55
15+18.WOLF15N 127/152 X=51 Y=55
16+17.WOLF15N 102/203 X=50 Y=55
GRD=90 grd.
GRD=90 grd.
STÖSSE :
Gurt1 WOLF15N 152/152 bei 6180
Gurt2 WOLF15N 152/152 bei 4994
Gurt3 WOLF15N 102/305 bei 6180
WOLF15N 127/203 bei 10860
WOLF15N 102/305 bei 14020
Bindergewicht:336,0kg
B1
WOLFTRUSS 5.50E
ANZ. BINDER: 30
ANZ.MEHRFACH 1
BREITE: 60
ABSTAND : 1050mm
LASTEN : Sonderlasten
IMPRAEGN.:
LATTENABSTAND: 330mm
AUFTRAG: 999-999
TRAGEN SIE HIER IHREN FIRMENNAMEN EIN.
POSITION: B1 30Stck. 12.06.2011
PROJEKT: Bad-Bad
MASST. 1:0
BEARB:
BAUHERR: VPI
Blumenstraße
1. ALLE MASSE UND WINKEL SIND VOR DER PRODUKTION DURCH EINE FACHLICH
2. QUALIFIZIERTE PERSON AUF RICHTIGKEIT ZU PRÜFEN.
3. DIESE ZEICHNUNG IST NUR ZUSAMMEN MIT DER STATISCHEN BERECHNUNG GÜLTIG.
SYSTEM

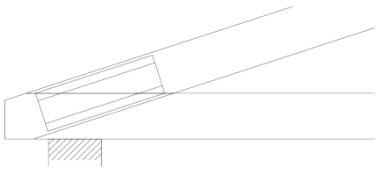
2 Konstruktion von NP-Konstruktionen

2.3 Planung und Bemessungssoftware

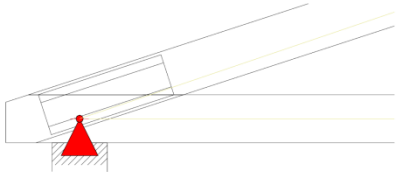
Harrer Ingenieure



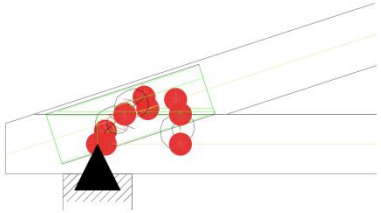
Knotenansicht



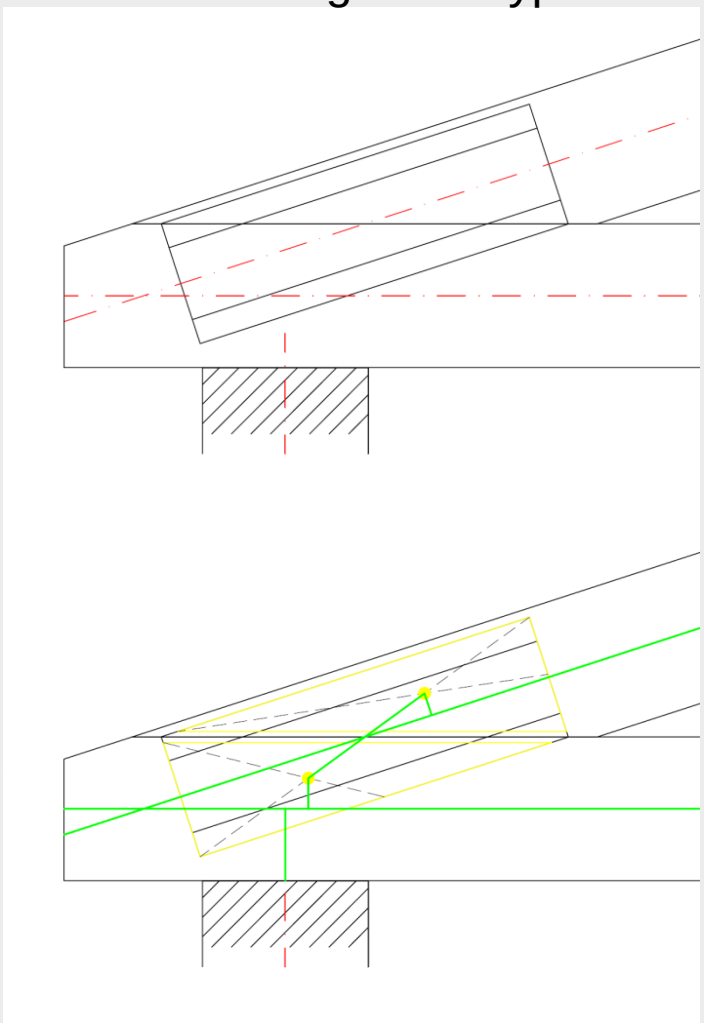
System bisher

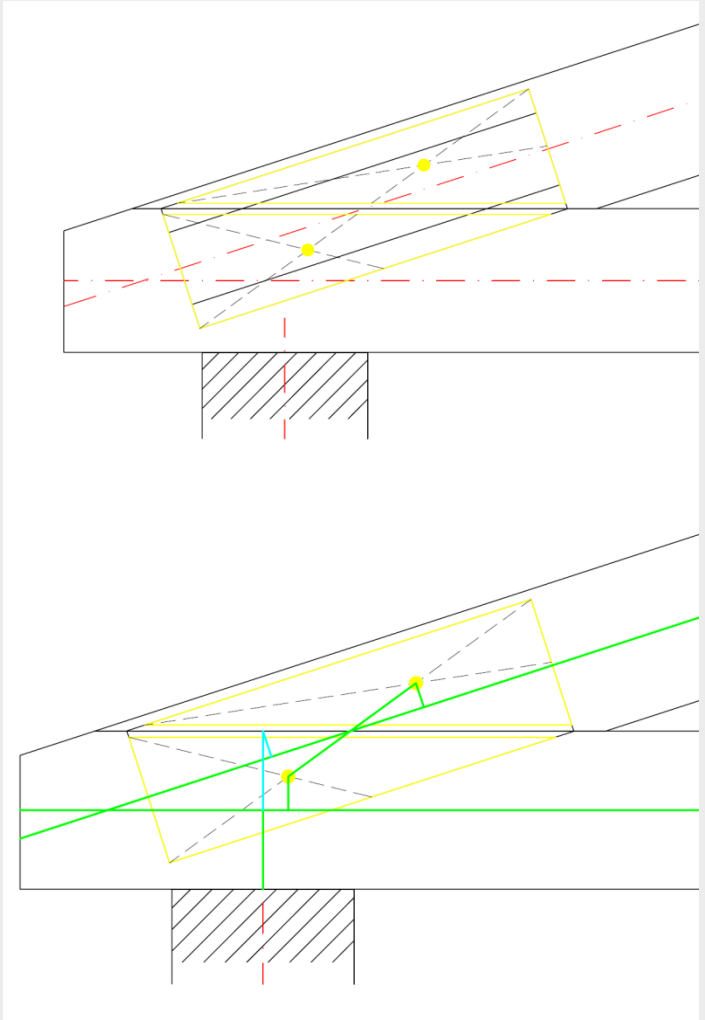


System nach neuer NORM



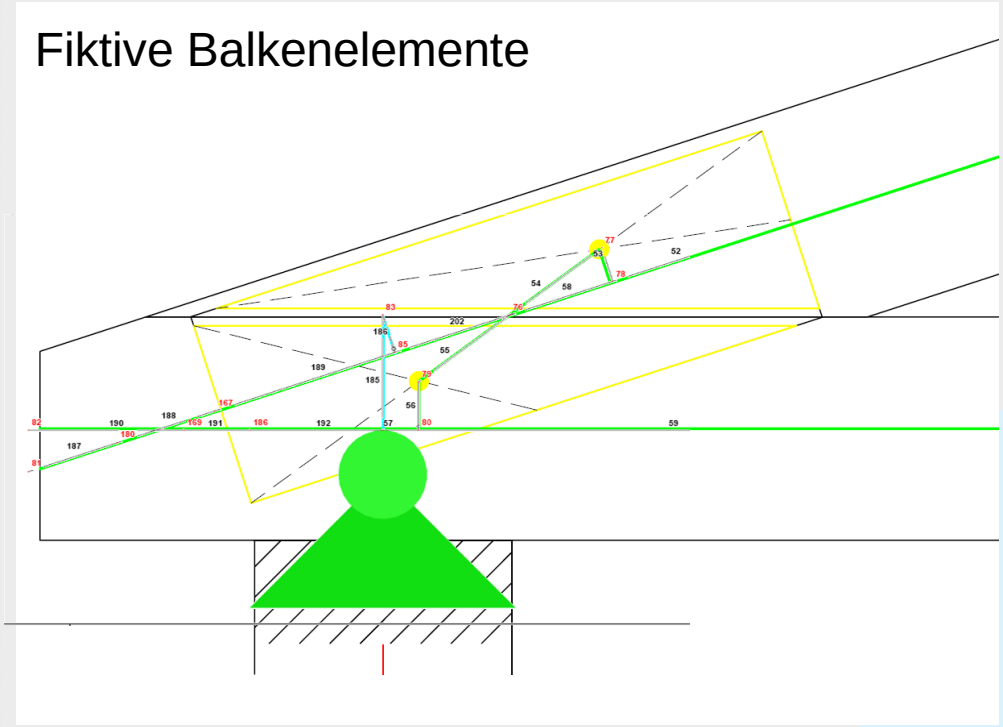
Systemmodellierung eines typischen Traufknotens



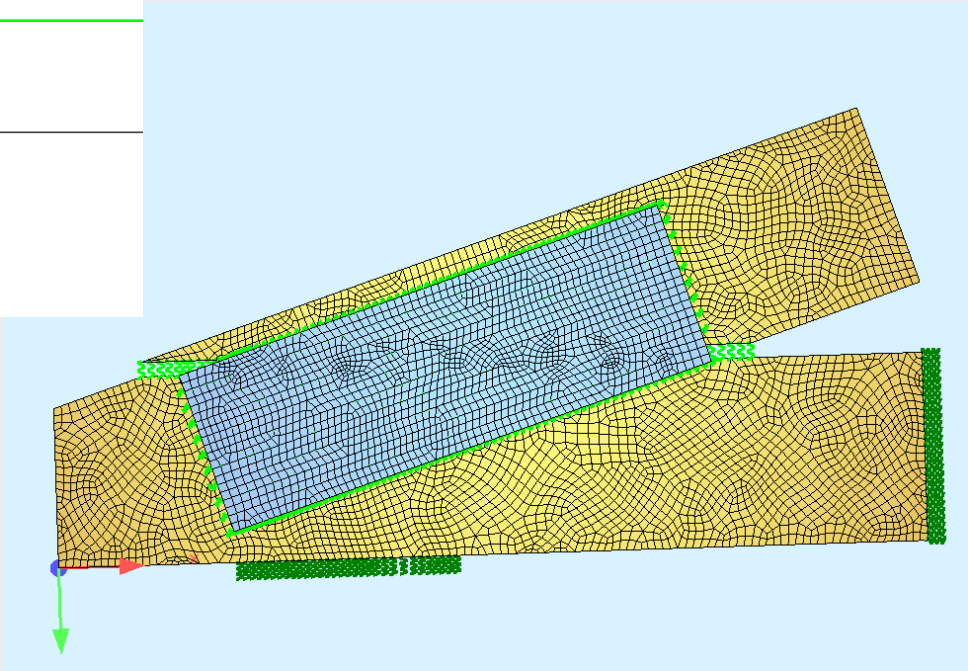


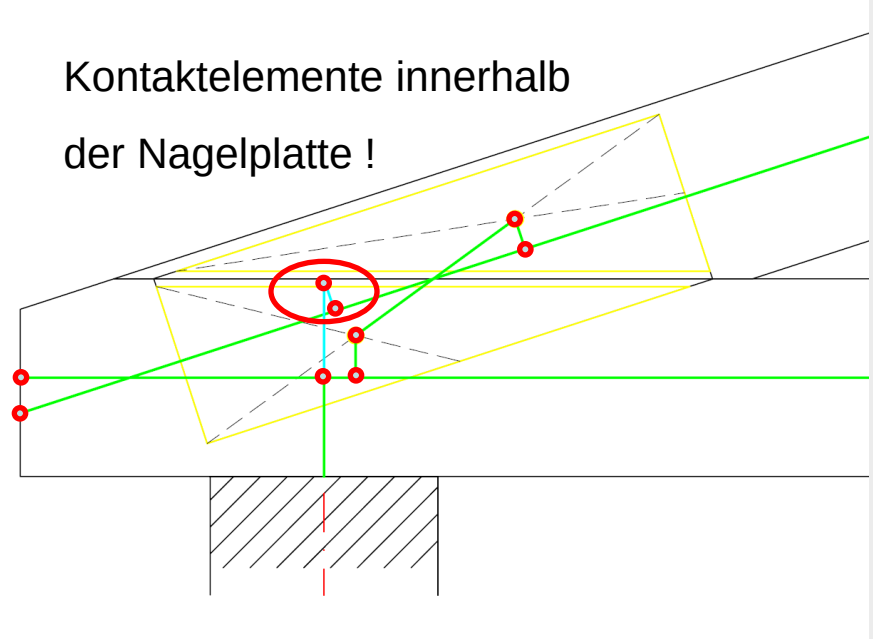
Harrer Ingenieure

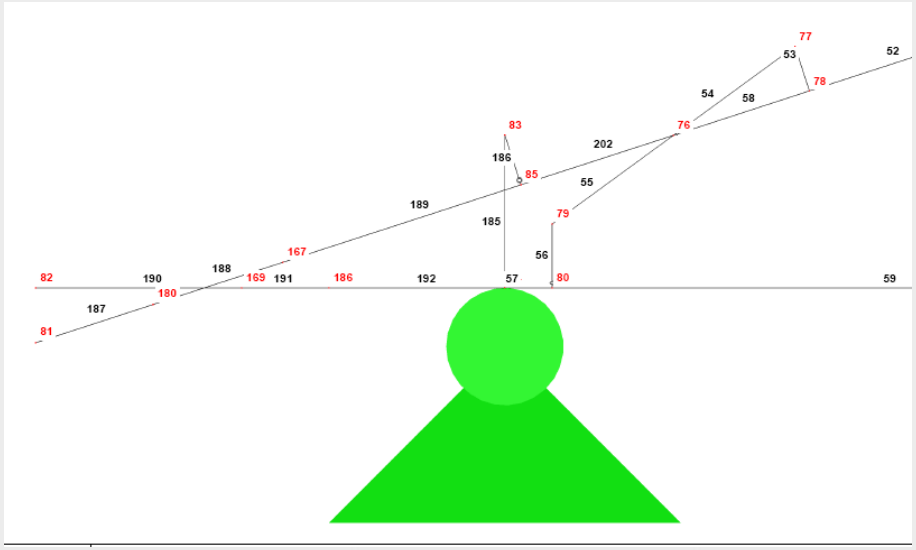
Fiktive Balkenelemente



= ?





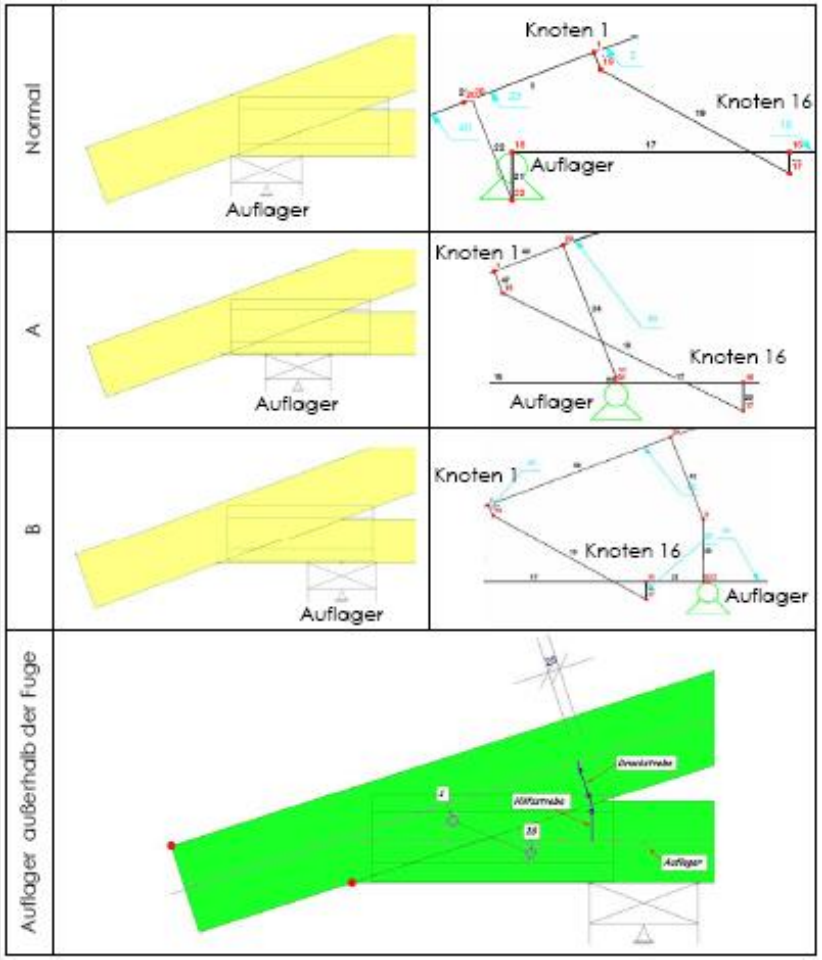


8.8.5.1 Nageltragfähigkeit

(3) Druckkontakt zwischen Holzstäben darf in Rechnung gestellt werden, um den Wert von F_{Ed} bei Druckbeanspruchung abzumindern, vorausgesetzt, dass die Fuge zwischen den Holzteilen im Mittel nicht größer als 1,5mm und als Größtwert nicht größer als 3 mm ist. In solchen Fällen ist die Verbindung für einen Bemessungswert der Druckkraft von mindestens $F_{A,Ed}/2$ zu bemessen.

(4) Druckkontakt zwischen den Holzstäben von gedrückten Gurtstößen darf dadurch berücksichtigt werden, dass die einzelne Nagelplatte für den Bemessungswert einer Kraft $F_{A,Ed}$ und den Bemessungswert eines Momentes $M_{A,Ed}$ nach Gleichung (8.50) bemessen wird.

Kontaktelemente, Systemmodellierung



3.1 Allgemeines

3.1.1 Für den Entwurf und die Bemessung von Nagelplattenverbindungen mit den MiTek Nagelplatten MI-PLATE M 16 H gilt die Norm DIN 1052[1], soweit in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes bestimmt ist.

3.1.2 Die im Folgenden angegebenen charakteristischen Tragfähigkeitswerte sowie Rechenwerte für den Verschiebungsmodul gelten für jeweils eine Nagelplatte.

3.1.3 Der Verschiebungsmodul K_{ser} für eine Nagelplatte MI-PLATE M 16 H beträgt für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis:

K_{ser} = 4,6 N/mm je mm² wirksame Platten- bzw. Anschlussfläche.

Der Rechenwert des Verschiebungsmoduls K_u für den Tragfähigkeitsnachweis ist zu 2/3 des Rechenwertes des Verschiebungsmoduls für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis anzunehmen.

3.1.4 Für die Einbindetiefe s der Nagelplatten in den Stäben gilt DIN 1052:2008-12, Abschnitt 13.2.1 (6).

3.1.5 Abweichend von DIN 1052:2008-12, Abschnitt 8.8.1 (10) darf bei Auflagerknoten von Nagelplattenbindern auch im Bereich innerhalb der Verbindungselemente die Übertragung von Kontaktkräften zwischen den Stäben rechnerisch angesetzt werden.

3.1.6 Nagelplatten mit Längen über 800 mm dürfen nur mit einer Länge = 800 mm in Rechnung gestellt werden.

Sofern eine hinreichend gleichmäßige Scherbeanspruchung der Scherfuge gewährleistet ist, wie z. B. bei Traufknoten mit Keil entsprechend Anlage 3, dürfen in Bezug auf die Scherbeanspruchung F_S Längen größer 800 mm in Rechnung gestellt werden.

Deutsches Institut für Bautechnik

DIBt

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik

Z-9.1-762

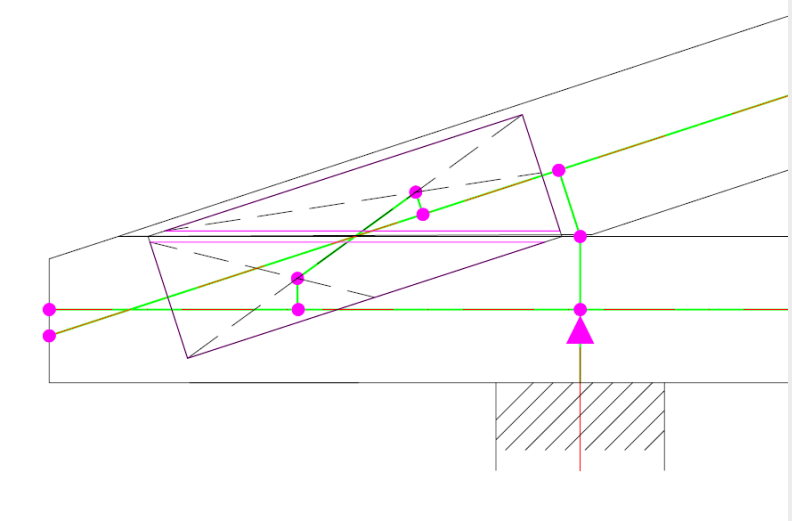
30. Juni 2015

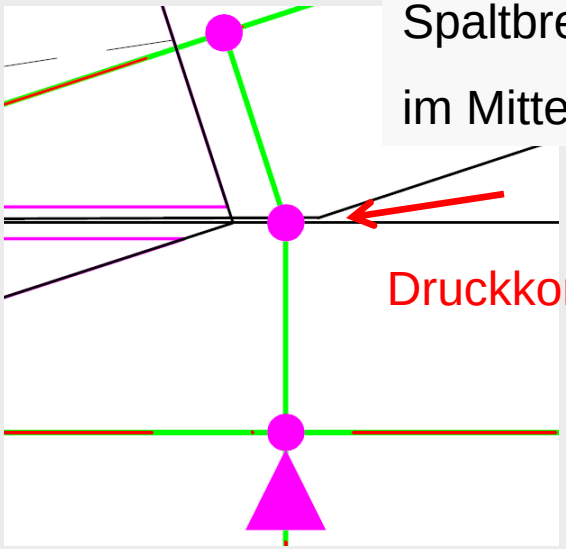
MiTek Industries GmbH

MiTek Nagelplatten MI - PLATE M 16 H als Holzverbindungsmittel

Gutachtliche Stellungnahme zur Modellierung von NP-Bindern. Blass 2007

Größere zulässige Spaltmaße im EC 5 gegenüber bisher (DIN 1052)



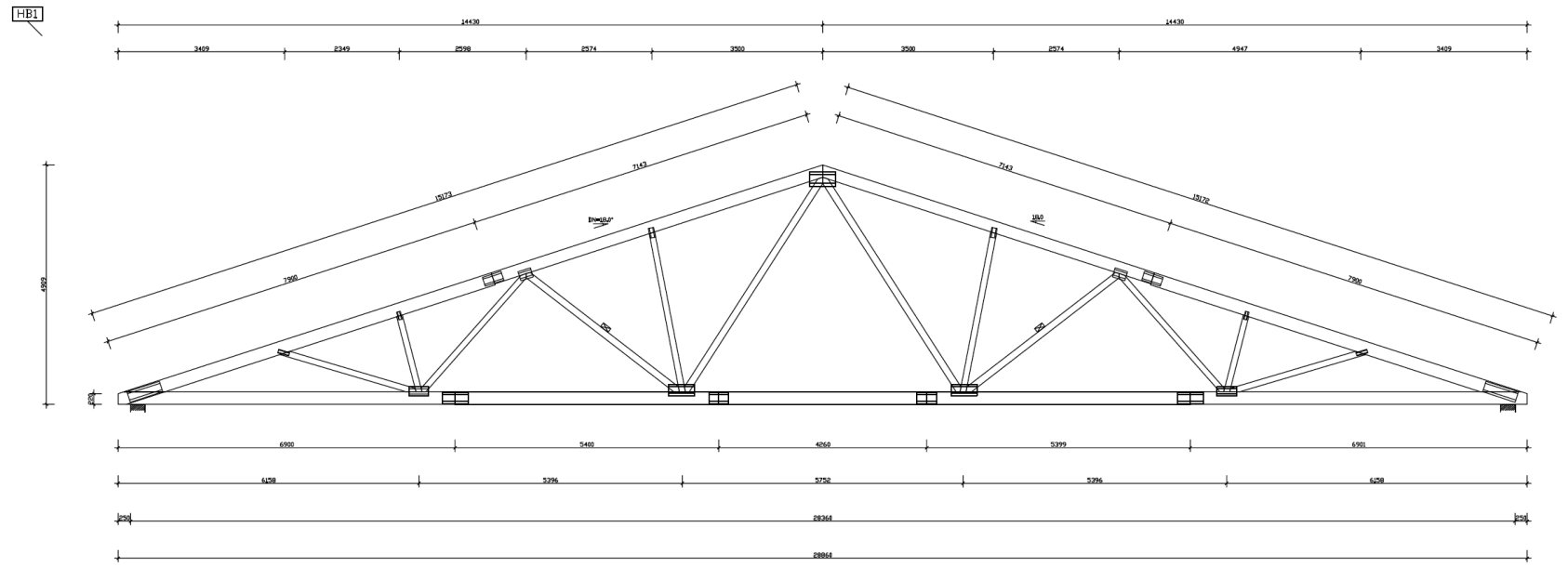


Spaltbreite max. 3 mm

im Mittel ≤ 1,5 mm

Druckkontakt ?

- Prüffähige Unterlagen
  - Was ist üblicherweise enthalten ?
  - Was können die Anwender liefern ?
  - Was fehlt ?
- Vergleichsrechnung
  - Vergleich als Fachwerk (nach alter Zulassung)
  - Vergleich mit eigener Modellbildung auf Grundlage von *.dxf - Dateien
  - *.stb – Dateien
  - Prüfversion der Anwenderprogramme
- Prüfbarkeit

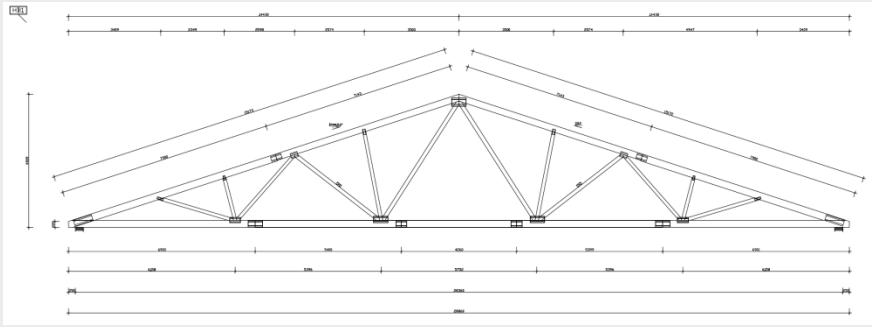


Möglichkeiten der Vergleichsrechnung: Varianten

I. Berechnung nach alter Norm und Zulassung als einfaches Fachwerkmodell
   oder als vereinfachtes Fachwerk nach neuer Norm
II. Berechnung auf der Grundlage des zur Verfügung gestellten Stabwerkmodells (R-Stab)
III. Eigene Modellierung mit einem Stabwerksprogramm
IV. Verwendung der Prüfversion des TrussCon – Programms von MITEK
   bzw. des Programms von WOLF SYSTEM

Harrer Ingenieure

Vergleichsrechnung Variante I :
Berechnung nach alter Norm
und Allgemeine bauaufs. Zulassung



<u>Grundlage:</u>
Übersichtsplan

<u>Systemmodellierung:</u>
Einfaches Stabwerksprogramm

Vergleichsberechnung Bisswurm

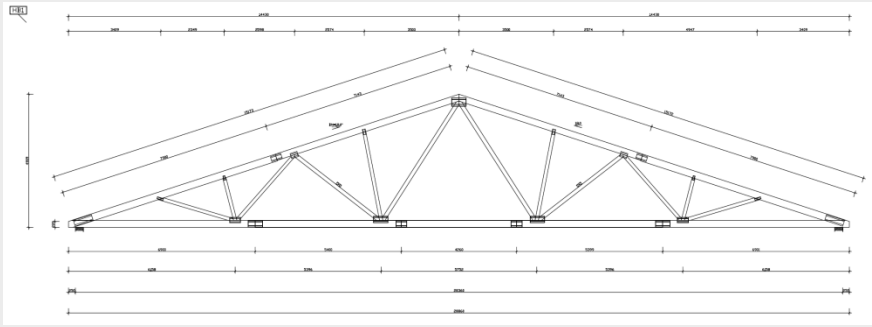
<u>Nachteile:</u>

- Bemessung stets konservativ;
  bei Abweichungen keine direkte Übertragung der Ergebnisse auf Rahmentragwerk möglich
- Ingenieurmäßige Abschätzung des Prüfingenieurs/Prüfsachverständigen erforderlich;
  es verbleibt eine gewisse Unsicherheit.

- Keine Umrandungskontrolle

Harrer Ingenieure

Vergleichsrechnung Variante II : Berechnung mit R-Stab-Modell



Grundlage:

*.stb – Datei, die aus dem Mitek Programm exportiert werden kann

Systemmodellierung:

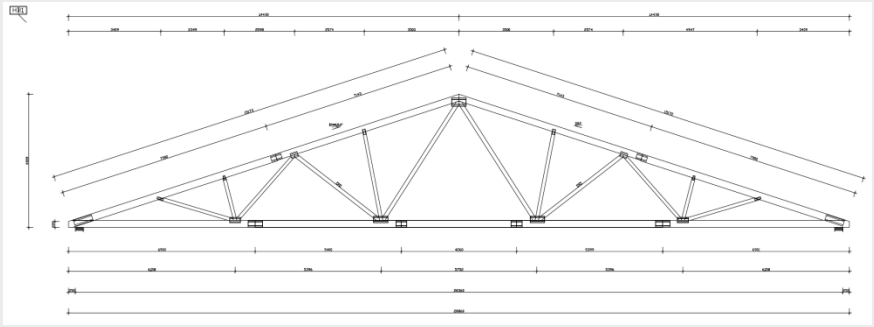
Bereits vorgegeben

Vergleichsberechnung Bisswurm

Nachteile:

- Eingabefile unübersichtlich, viele Einzelstäbe und Querschnitte, kaum nachvollziehbar und aufwändig
- Keine Umrandungskontrolle
- Nachweis der Plattenschnittgrößen aufwändig
- Bei Wolf-Systemen nicht möglich

Vergleichsrechnung Variante III :
Eigene Modellierung
mit Stabwerksprogramm

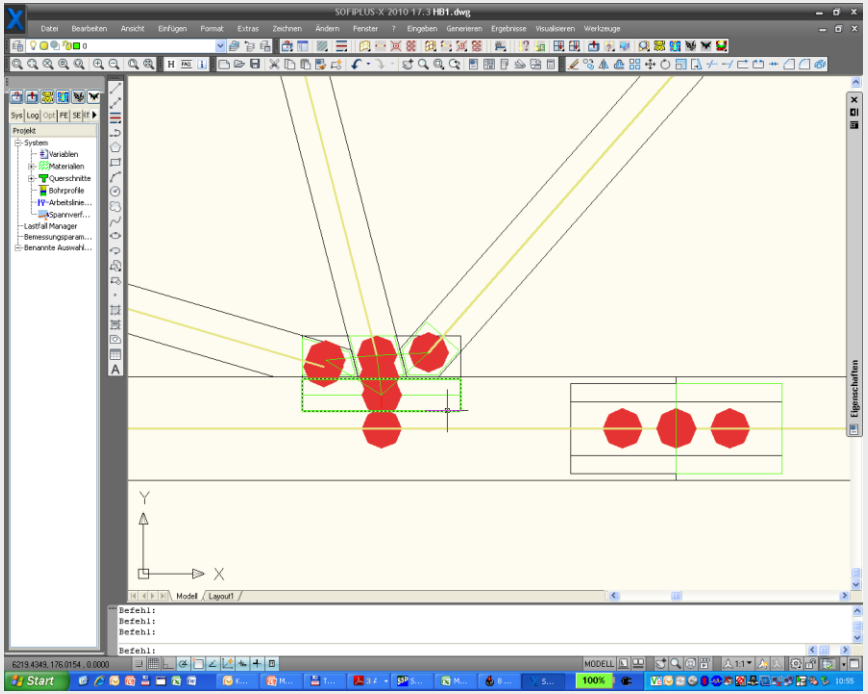


Grundlage:

dxf-Datei des Binders

Systemmodellierung:

mit grafischer Eingabe und eigenen Exceltabellen zur Ermittlung der Federsteifigkeiten und der Plattentragfähigkeiten

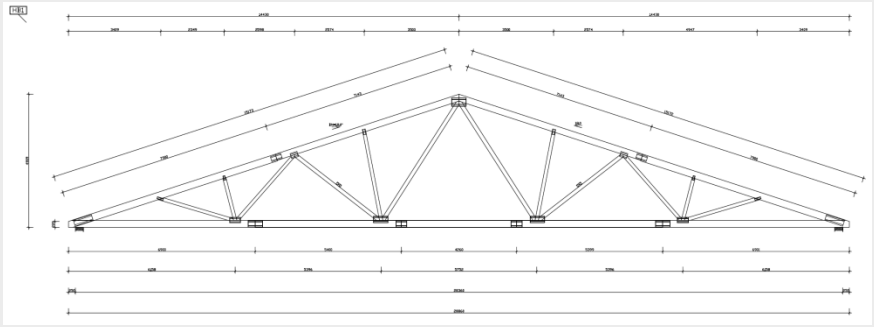


Vergleichsberechnung Bisswurm

Nachteile:

- keine Umrandungskontrolle
- Aufwand für oben dargestellten Standarddreieckbinder ca. 30h
- Bearbeitungszeit für Dachtragwerk zu lang

Harrer Ingenieure



Vergleichsrechnung Variante IV : Verwendung der Systemprogramme von TrussCon und WOLF System

Grundlage:

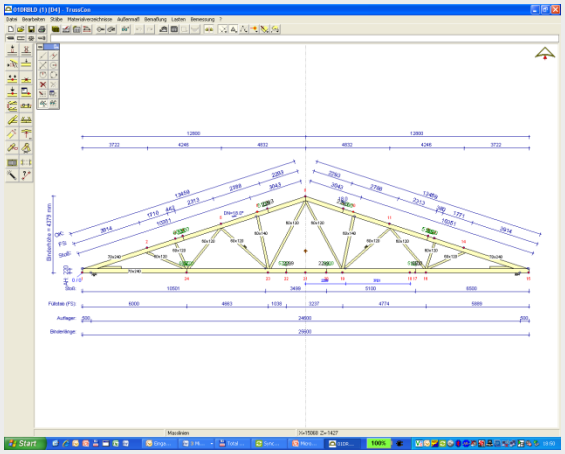
Eingabedatei des Aufstellers

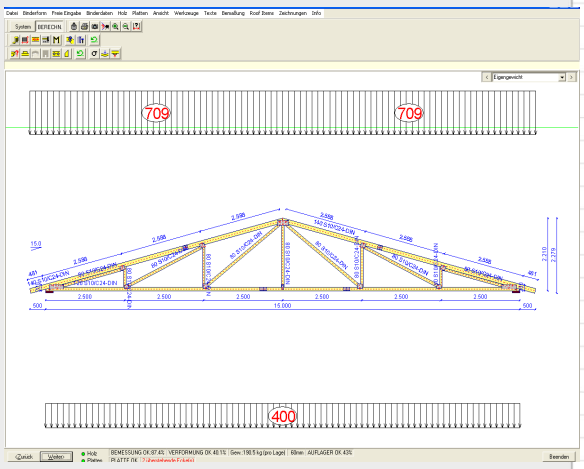
Systemmodellierung:

Nicht erforderlich

Nachteile:

- Keine unabhängige Prüfung
- Systemübergreifende Prüfung derzeit nicht vorgesehen





Vergleichsberechnung Bisswurm

Ergebnisse bei der bautechnischen Prüfung

- Eine umfassende Prüfung sämtlicher Nachweise ist derzeit **nicht möglich**.
- Genaue, unabhängige Vergleichsrechnungen sind sehr aufwändig
  und nicht wirtschaftlich darstellbar (selbst bei Einstufung in Bauwerksklasse 4)
- Vereinfachte Vergleichsrechnungen führen häufig zu unterbemessenen Tragwerken

⇒ **Es werden vereinfachte Vergleichsrechnungen durchgeführt,**
die ggf. zu Grüneinträgen seitens des Prüfingenieurs/Prüfsachverständigen
führen (obwohl vielleicht nicht erforderlich)

Einordnung NP-Konstruktionen in Honorarzone IV

Von der Fa. MITEK gibt es für Prüfingenieure eine leicht abgespeckte TrussCon-Version zu einem vernünftigen Preis !

Vereinbarungen mit GIN-Vertretern und Nagelplattenherstellern

Prüfbarkeit der bautechnischen Unterlagen von Nagelplattenkonstruktionen: Forderungen an Programmhersteller:

Programm muss nachvollziehbar und prüffähig sein;

hierzu sind die BVPI-Hinweise "Richtlinie für das Aufstellen und Prüfen EDV-unterstützter Standsicherheitsnachweise" und "Anforderungen an das Aufstellen EDV-unterstützter Standsicherheitsnachweise" zwingend zu beachten

Programmeingaben

Die erste Seite muss sämtliche möglichen Eingabeschalter enthalten, z.B:

welches Modell wurde verwendet ?,

wurden "fiktive" Stäbe eingebaut ?,

wurden Federsteifigkeiten berücksichtigt ?,

wurden Momentenausrundung berücksichtigt ?,

Voreinstellungen ?

Die **Bemessung** sollte nach wie vor für alle Lastfallkombinationen (LK) geführt werden, jedoch sind nur die Ergebnisse der Kombinationen
‘Eigengewicht‘ (LK1),
‘Eigengewicht + Schnee‘ (LK2), sowie
’maximale Schnittgröße‘
anzugeben, um die Übersichtlichkeit zu wahren.
Die Schnittgrößen sind grafisch an den Bindern darzustellen.
Die Maximalwerte der Schnittgrößen mit Angabe der LK sind anzugeben.

Als **Ergebnisausgabe** sind für jeden Fachwerkknoten zwei Seiten in der Statik vorzusehen.
Der Knoten ist geometrisch vermaßt darzustellen (…).
Die Schnittgrößen müssen für LK2 an den fiktiven Stäben der Anschlussflächen dargestellt sein. Die angesetzten Drehfedersteifigkeiten der Anschlussflächen sind anzugeben. Alle Nachweise müssen nachvollziehbar dargestellt sein (z.B. auch Umrandungskontrolle).

Vorlage durchgeführter Plausibilitätskontrollen

Original-Text Technische Mitteilung 06-017

Prüfbarkeit bautechnischer Unterlagen

- Auf der ersten Seite des statischen Berechnungsprotokolls müssen alle in der statischen Berechnung getroffenen Voreinstellungen aufgeführt werden.
- Die statische Berechnung umfasst sowohl den Nachweis der Hauptbinder, als auch den räumlichen Aussteifungsnachweis und sämtlicher Anschlüsse. Das zugrunde liegende statische System muss umfassend dargestellt sein (z.B. Knicklängen, fiktive Stäbe).
- Die Bemessung wird für alle nach DIN 1055 bzw. DIN EN 1991 möglichen Lastfallkombinationen (LK) geführt.
- Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt aber nur für die Kombinationen ‘Ständige Beanspruchungen + Schnee voll‘ (LK1 – häufig liefert dieser Lastfall die maximale Summe der vertikalen Auflagerkräfte), sowie ’extremale Schnittgröße(n)’ unter Angabe der zugehörigen LK. Andere Lastfallkombinationen sollen zunächst nicht dargestellt werden, um die Übersichtlichkeit zu wahren; sie können aber jederzeit vom Prüfingenieur nachgefordert werden.

  Die Schnittgrößen sind in übersichtlicher und lesbarer Form an allen Stäben der Binder grafisch darzustellen.

Als Ergebnisausgabe sind für jeden Knoten ein bzw. zwei Seiten in der statischen Berechnung vorzusehen: Auf der 1. (halben) Seite muss der Knoten in seinen Abmessungen proportional dargestellt sein; er sollte nach Möglichkeit maßstäblich und geometrisch vermaßt sein. Die Schnittgrößen und die Größen der Anschlussflächen müssen auch an den Kontaktelementen direkt oder zumindest tabellarisch zuordenbar dargestellt sein. Die angesetzten Drehfedersteifigkeiten der Anschlussflächen sind anzugeben. Im Nachfolgenden müssen alle Nachweise nachvollziehbar dargestellt sein (z.B. auch Umrandungskontrolle).

Der Vorspann zum Protokoll ist um die notwendigen Angaben zur Produktion, Montage und Überwachung zu ergänzen.

Der Prüfingenieur fordert vom Tragwerksplaner die Zusammenstellung aller Ausführungspläne und der in der statischen Berechnung enthaltenen Detailzeichnungen als Montagemappe für den ausführenden Betrieb an. Die Montagehinweise der GIN werden dem Prüfbericht beigefügt oder zur Beachtung empfohlen.

Stichprobenhafte Baukontrollen

Der Prüfingenieur ist von den ausführenden Firmen jeweils rechtzeitig (mind. 2 AT vorher) vor Beginn einzelner Baumaßnahmen zu informieren, damit Bauüberwachungen möglich sind.

Schwer einsehbare Stellen der Dachkonstruktion (Anschlüsse der Rispenbänder) müssen ganz generell vom ausführenden Unternehmen fotografiert / dokumentiert werden. Sofern zum Zeitpunkt der Bauüberwachung durch den Prüfingenieur diese Stellen nicht mehr einsehbar sind, ist diese Dokumentation dem Prüfingenieur vorzulegen. Sofern die Dokumentation nicht eindeutig ist, ist das Dach wieder zu öffnen.

Es wird dringend empfohlen, die Montage der Ingenieurholzbau-Konstruktion – einschließlich der Lattung – durch entsprechend geschultes Personal durchführen zu lassen.

Kurz vor Inbetriebnahme des Bauvorhabens sollte eine letzte Begehung durchgeführt werden.

Die ausführenden Montagebetriebe der Nagelplattenbauten sollten im Besitz des Wahlgütezeichens der GIN (in Vorbereitung) sein.

Hierbei handelt es sich um die mehrheitliche Meinung des Technischen Koordinierungsausschusses.

Qualifikation der ausführenden Betriebe

In den Programmausdruck der statischen Berechnung wird folgender Satz mit aufgenommen:

„Bauvorhaben mit Nagelplattenkonstruktionen sind besonders zu überwachen.“

Der Binderhersteller muss dem ausführenden Betrieb die Montageanleitung der GIN zukommen lassen. Der ausführende Betrieb muss die Umsetzung der Montageanleitung bestätigen.

Die Montagehinweise der GIN werden dem Prüfbericht z.B. in DIN A4 Format beigefügt. Der Prüfingenieur fordert vom Tragwerksplaner für den ausführenden Betrieb die Montagemappe an.

Harrer Ingenieure

Beispiele Konstruktionsdetails :

Standarddetails

Serien

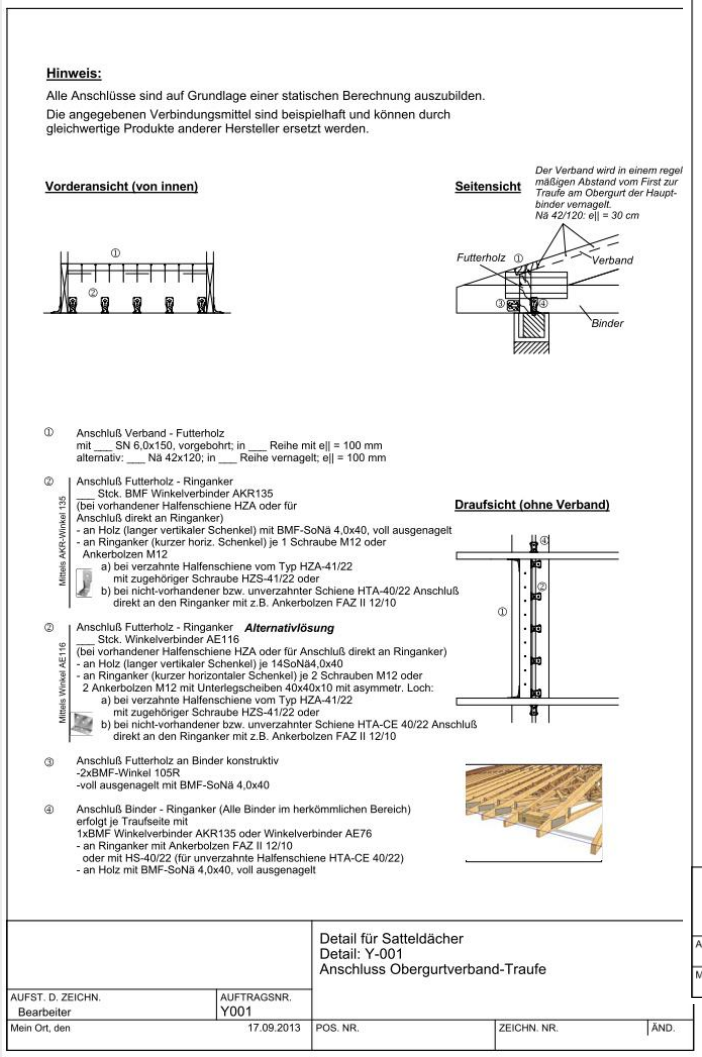
J, M, Y und W

hier:

Details Serie Y

Teil 1:

Satteldächer



Hinweis:

Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.

Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

Vorderansicht (von innen)

Seitensicht

Der Verband wird in einem regelmäßigen Abstand vom First zur Traufe am Obergurt der Hauptbinder vernagelt. Nä 42/120: e|| = 30 cm

Futterholz ① Verband Binder

① Anschluß Verband - Futterholz
mit ___ SN 6,0x150, vorgebohrt; in ___ Reihe mit e|| = 100 mm
alternativ: ___ Nä 42x120; in ___ Reihe vernagelt; e|| = 100 mm

② Anschluß Futterholz - Ringanker
___ Stck. BMF Winkelverbinder AKR135
(bei vorhandener Halfenschiene HZA oder für Anschluß direkt an Ringanker)
- an Holz (langer vertikaler Schenkel) mit BMF-SoNä 4,0x40, voll ausgenagelt
- an Ringanker (kurzer horiz. Schenkel) je 1 Schraube M12 oder Ankerbolzen M12
  a) bei verzahnte Halfenschiene vom Typ HZA-41/22 mit zugehöriger Schraube HZS-41/22 oder
  b) bei nicht-vorhandener bzw. unverzahnter Schiene HTA-40/22 Anschluß direkt an den Ringanker mit z.B. Ankerbolzen FAZ II 12/10

Mittels AKR-Winkel 135

Draufsicht (ohne Verband)

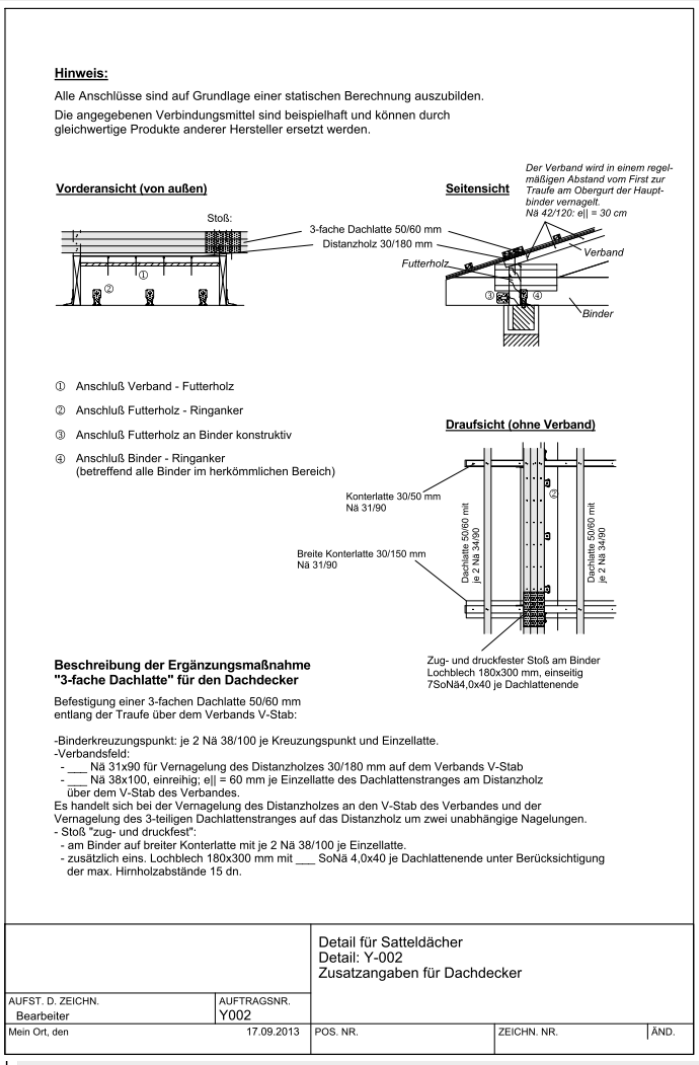
② Anschluß Futterholz - Ringanker ***Alternativlösung***
___ Stck. Winkelverbinder AE116
(bei vorhandener Halfenschiene HZA oder für Anschluß direkt an Ringanker)
- an Holz (langer vertikaler Schenkel) je 14SoNä4,0x40
- an Ringanker (kurzer horizontaler Schenkel) je 2 Schrauben M12 oder 2 Ankerbolzen M12 mit Unterlegscheiben 40x40x10 mit asymmetr. Loch:
  a) bei verzahnte Halfenschiene vom Typ HZA-41/22 mit zugehöriger Schraube HZS-41/22 oder
  b) bei nicht-vorhandener bzw. unverzahnter Schiene HTA-CE 40/22 Anschluß direkt an den Ringanker mit z.B. Ankerbolzen FAZ II 12/10

Mittels Winkel AE116

③ Anschluß Futterholz an Binder konstruktiv
-2xBMF-Winkel 105R
-voll ausgenagelt mit BMF-SoNä 4,0x40

④ Anschluß Binder - Ringanker (Alle Binder im herkömmlichen Bereich) erfolgt je Traufseite mit
1xBMF Winkelverbinder AKR135 oder Winkelverbinder AE76
- an Ringanker mit Ankerbolzen FAZ II 12/10 oder mit HS-40/22 (für unverzahnte Halfenschiene HTA-CE 40/22)
- an Holz mit BMF-SoNä 4,0x40, voll ausgenagelt

		Detail für Satteldächer Detail: Y-001 Anschluss Obergurtverband-Traufe
AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter	AUFTRAGSNR. Y001	
Mein Ort, den 17.09.2013	POS. NR.	ZEICHN. NR. ÄND.



Hinweis:

Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.

Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

Vorderansicht (von außen)

Stoß: 3-fache Dachlatte 50/60 mm, Distanzholz 30/180 mm

Seitensicht

Der Verband wird in einem regelmäßigen Abstand vom First zur Traufe am Obergurt der Hauptbinder vernagelt. Nä 42/120: e|| = 30 cm

Futterholz Verband Binder

① Anschluß Verband - Futterholz

② Anschluß Futterholz - Ringanker

③ Anschluß Futterholz an Binder konstruktiv

④ Anschluß Binder - Ringanker
(betreffend alle Binder im herkömmlichen Bereich)

Draufsicht (ohne Verband)

Konterlatte 30/50 mm Nä 31/90

Breite Konterlatte 30/150 mm Nä 31/90

Dachlatte 50/60 mit je 2 Nä 34/90

Dachlatte 50/60 mit je 2 Nä 34/90

Zug- und druckfester Stoß am Binder
Lochblech 180x300 mm, einseitig
7SoNä4,0x40 je Dachlattenende

Beschreibung der Ergänzungsmaßnahme "3-fache Dachlatte" für den Dachdecker

Befestigung einer 3-fachen Dachlatte 50/60 mm entlang der Traufe über dem Verbands V-Stab:

-Binderkreuzungspunkt: je 2 Nä 38/100 je Kreuzungspunkt und Einzellatte.
-Verbandsfeld:
- ___ Nä 31x90 für Vernagelung des Distanzholzes 30/180 mm auf dem Verbands V-Stab
- ___ Nä 38x100, einreihig; e|| = 60 mm je Einzellatte des Dachlattenstranges am Distanzholz über dem V-Stab des Verbandes.

Es handelt sich bei der Vernagelung des Distanzholzes an den V-Stab des Verbandes und der Vernagelung des 3-teiligen Dachlattenstranges auf das Distanzholz um zwei unabhängige Nagelungen.
- Stoß "zug- und druckfest":
  - am Binder auf breiter Konterlatte mit je 2 Nä 38/100 je Einzellatte.
  - zusätzlich eins. Lochblech 180x300 mm mit ___ SoNä 4,0x40 je Dachlattenende unter Berücksichtigung der max. Hirnholzabstände 15 dn.

		Detail für Satteldächer Detail: Y-002 Zusatzangaben für Dachdecker
AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter	AUFTRAGSNR. Y002	
Mein Ort, den 17.09.2013	POS. NR.	ZEICHN. NR. ÄND.

Katalog der verbindlichen Konstruktionsdetails (Beispiele)

Präambel:

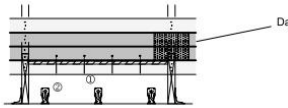
- Bei den nachfolgenden Konstruktionsdetails handelt es sich um beispielhafte Darstellungen von Knotenpunkten. Diese sind für jeden Einzelfall projektbezogen anzugeben.
- Die Anwendung dieser Konstruktionsdetails entbindet nicht von der Erstellung der erforderlichen statischen Nachweise.
- Die genannten Querschnittswerte und Verbindungsmittelangaben sind beispielhaft. Die in den Zeichnungen enthaltenen Herstellerbezeichnungen bei Winkeln/Dübel/etc. können häufig gleichwertig ersetzt werden.
- Die Konstruktionsdetails mit den Nummerierungen J, M, W und Y dürfen nicht ohne weiteres vermischt werden.
- Ausbaulasten (Lüftungsrohre etc.) dürfen nicht an den Diagonalen befestigt werden.

Hinweis:

Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.

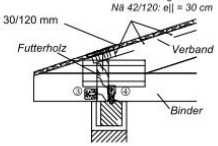
Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

Vorderansicht (von außen)



Seitensicht

Der Verband wird in einem regelmäßigen Abstand vom First zur Traufe am Obergurt der Hauptbinder vernagelt.
Nä 42/120: e|| = 30 cm



Beschreibung der Ergänzungsmaßnahme
"Sondervernagelung der Schalung" für den Dachdecker

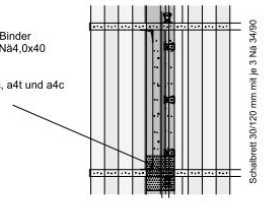
- Binderkreuzungspunkt:
  Die Schalbretter in den Abmessungen 30/120 mm sind sowohl außerhalb als auch im Verbandsbereich mit den jeweils kreuzenden Bauteilen (Binder- bzw. Verbandsgurte) mit min. 3 Nä34x80 zu vernageln.
- Verbandsfeld:
  Zur Erzielung des Ausgleichs der Seitenlasten sind zwei Schalungsbretter der Abmessungen 30/120 mm, die über dem traufseitigen V-Stab des Verbandes verlaufen, am V-Stab des Verbandes wie folgt zu vernageln. Je Brett 18Nä 34/80; einreihig; e|| = 60 mm.
- Stoß "zug- und druckfest":
  - Zugehöriger Stoß der zwei Schalungsbretter stets über den Bindern mit eins. Lochblech 240x300 mm, 10 SoNä 4,0x40 je Schalbrettende unter Berücksichtigung der max. Hirnholzabstände 15 dn.
  - Die Brettstöße im Normalbereich sind um mindestens zwei Binderabstände gegeneinander zu versetzen, und die Stoßbreite darf nicht mehr als 0,4 m betragen.

HINWEIS: Bei der Vernagelung sind ebenfalls auf die Randabstände des Verbands V-Stabs zu achten.

Draufsicht (ohne Verband)

Zug- und druckfester Stoß am Binder
Lochblech 240x300 mm, 10SoNä4,0x40
je Schalbrettende.

Randabstände a1, a2, a3t, a3c, a4t und a4c
nach EC5 beachten



		Details für Satteldächer Detail: Y-003 Ausführung bei Dachschalung	
AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter	AUFTRAGSNR. Y003		
Mein Ort, den 17.09.2013	POS. NR.	ZEICHN. NR.	ÄND.

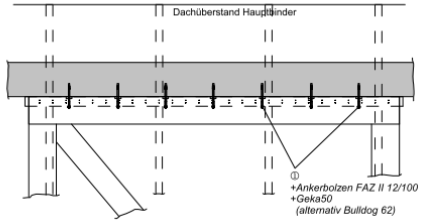
Hinweis:

Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.

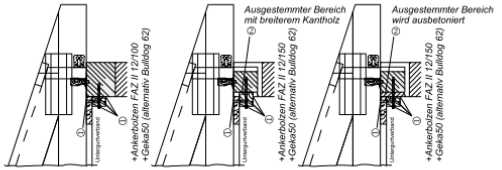
Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

BEACHTE: Anschluß unmittelbar an Seitenwange der U-Schale NICHT zulässig

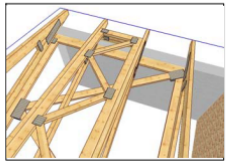
Draufsicht Untergurtverbandsanschluss an Längswand



Seitensicht



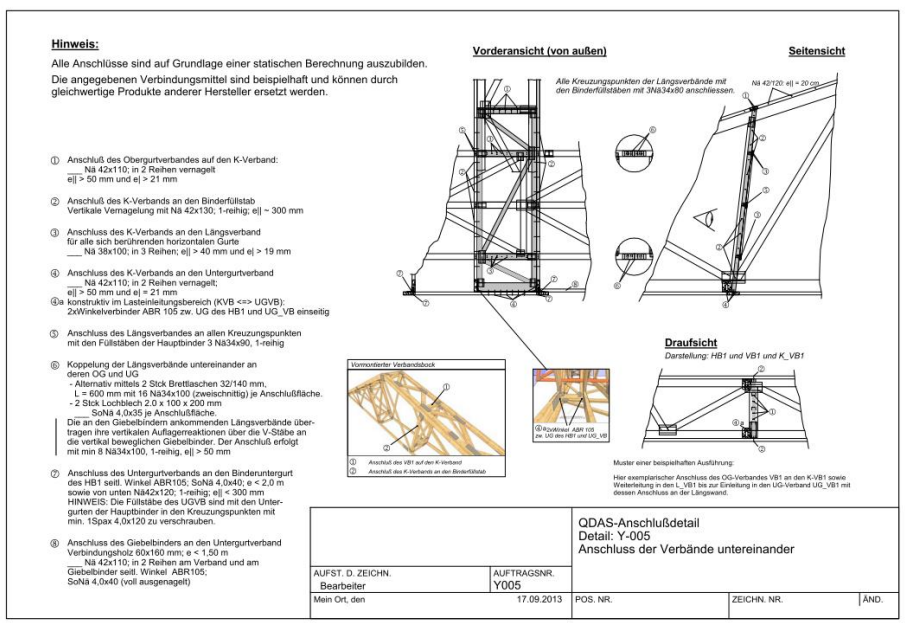
3D-Ansicht



① Beispielhafte Ausführung:
Anschluss des Untergurtverbandes an die Längswand mit einem Kantholz 10/12 cm (hochkant, parallel zur Längswand) seitl. unmittelbar an den Ringanker mit ___ Ankerbolzen FAZ II 12/100 (evtl. FAZ II 12/150) + Geka50 (alternativ Bulldog 62) einseitig. Der Untergurtverband wird auf das Kantholz zweireihig mit ___ Nä 42x120 vernagelt. e|| = 50 mm und e| > 25 mm.

② Für den seitlichen Anschluß der Untergurtverbände an die Längswände sind zur Vermeidung von Anschlußausmittigkeiten und ungewollter Biegung in den Ankerbolzen ggf. die U-Schale und deren seitliche Wandung im Bereich des Kantholzes (auf voller Länge) planmäßig auszustemmen. Der ausgestemmte Bereich kann z.B. durch ein entsprechend breiter gewähltes Kantholz ersetzt werden oder ausbetoniert werden. Die Ankerbolzen sind für diesen Fall längenmäßig anzupassen.

		Detail für Satteldächer Detail: Y-004 Untergurtverbandsanschluss an Längswand	
AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter	AUFTRAGSNR. Y004		
Mein Ort, den 17.09.2013	POS. NR.	ZEICHN. NR.	ÄND.



Hinweis:

Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.
Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

① Anschluß des Obergurtverbandes auf den K-Verband:
___ Nä 42x110; in 2 Reihen vernagelt
e|| > 50 mm und e| > 21 mm

② Anschluß des K-Verbands an den Binderfüllstab
Vertikale Vernagelung mit Nä 42x130; 1-reihig; e|| ~ 300 mm

③ Anschluss des K-Verbands an den Längsverband
für alle sich berührenden horizontalen Gurte
___ Nä 38x100; in 3 Reihen; e|| > 40 mm und e| > 19 mm

④ Anschluss des K-Verbands an den Untergurtverband
___ Nä 42x110; in 2 Reihen vernagelt;
e|| > 50 mm und e| = 21 mm

④a konstruktiv im Lasteinleitungsbereich (KVB <=> UGVB):
2xWinkelverbinder ABR 105 zw. UG des HB1 und UG_VB einseitig

⑤ Anschluss des Längsverbandes an allen Kreuzungspunkten mit den Füllstäben der Hauptbinder 3 Nä34x90, 1-reihig

⑥ Koppelung der Längsverbände untereinander an deren OG und UG
- Alternativ mittels 2 Stck Brettlaschen 32/140 mm, L = 600 mm mit 16 Nä34x100 (zweischnittig) je Anschlußfläche.
- 2 Stck Lochblech 2.0 x 100 x 200 mm
___ SoNä 4.0x35 je Anschlußfläche.
Die an den Giebelbindern ankommenden Längsverbände übertragen ihre vertikalen Auflagerreaktionen über die V-Stäbe an die vertikal beweglichen Giebelbinder. Der Anschluß erfolgt mit min 8 Nä34x100, 1-reihig, e|| > 50 mm

⑦ Anschluss des Untergurtverbands an den Binderuntergurt des HB1 seitl. Winkel ABR105; SoNä 4,0x40; e < 2,0 m sowie von unten Nä42x120; 1-reihig; e|| < 300 mm
HINWEIS: Die Füllstäbe des UGVB sind mit den Untergurten der Hauptbinder in den Kreuzungspunkten mit min. 1Spax 4,0x120 zu verschrauben.

⑧ Anschluss des Giebelbinders an den Untergurtverband
Verbindungsholz 60x160 mm; e < 1,50 m
___ Nä 42x110; in 2 Reihen am Verband und am Giebelbinder seitl. Winkel ABR105;
SoNä 4,0x40 (voll ausgenagelt)

Vorderansicht (von außen)

Alle Kreuzungspunkten der Längsverbände mit den Binderfüllstäben mit 3Nä34x80 anschliessen.

Seitensicht

Nä 42/120: e|| = 20 cm

Vormontierter Verbandsbock

① *Anschluß des VB1 auf den K-Verband*
② *Anschluß des K-Verbands an den Binderfüllstab*

④a *Rpvklebst. ABR 105 zw. UG des HB1 und UG_VB*

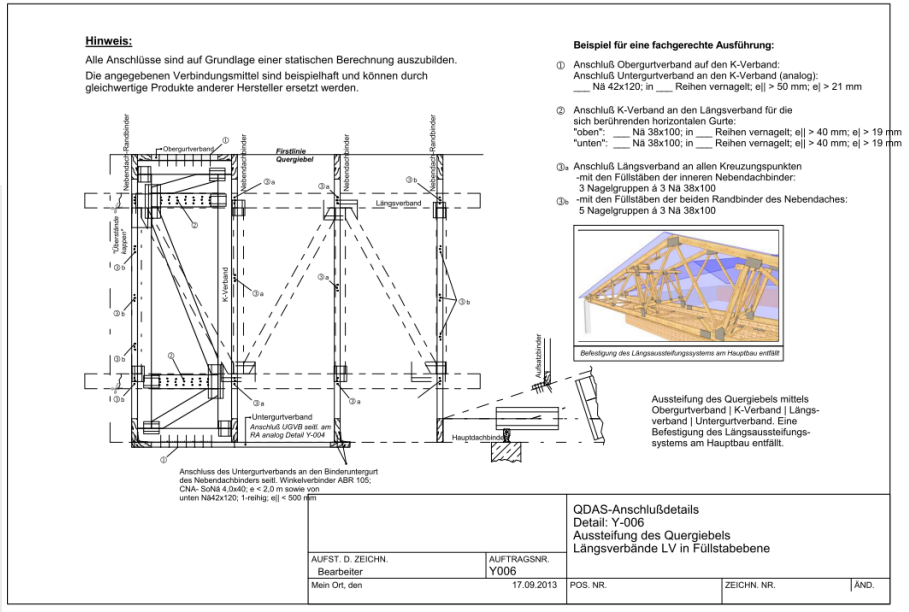
Draufsicht

Darstellung: HB1 und VB1 und K_VB1

Muster einer beispielhaften Ausführung:

Hier exemplarischer Anschluss des OG-Verbandes VB1 an den K-VB1 sowie Weiterleitung in den L_VB1 bis zur Einleitung in den UG-Verband UG_VB1 mit dessen Anschluss an der Längswand.

	QDAS-Anschlußdetail Detail: Y-005 Anschluss der Verbände untereinander	
AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter	AUFTRAGSNR. Y005	
Mein Ort, den 17.09.2013	POS. NR.	ZEICHN. NR. / ÄND.



Hinweis:

Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.
Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

Beispiel für eine fachgerechte Ausführung:

① Anschluß Obergurtverband auf den K-Verband:
Anschluß Untergurtverband an den K-Verband (analog):
___ Nä 42x120; in ___ Reihen vernagelt; e|| > 50 mm; e| > 21 mm

② Anschluß K-Verband an den Längsverband für die sich berührenden horizontalen Gurte:
"oben": ___ Nä 38x100; in ___ Reihen vernagelt; e|| > 40 mm; e| > 19 mm
"unten": ___ Nä 38x100; in ___ Reihen vernagelt; e|| > 40 mm; e| > 19 mm

③a Anschluß Längsverband an allen Kreuzungspunkten
-mit den Füllstäben der inneren Nebendachbinder:
3 Nagelgruppen á 3 Nä 38x100
③b -mit den Füllstäben der beiden Randbinder des Nebendaches:
5 Nagelgruppen á 3 Nä 38x100

Befestigung des Längsaussteifungssystems am Hauptbau entfällt

Aussteifung des Quergiebels mittels Obergurtverband | K-Verband | Längsverband | Untergurtverband. Eine Befestigung des Längsaussteifungssystems am Hauptbau entfällt.

Anschluss des Untergurtverbands an den Binderuntergurt des Nebendachbinders seitl. Winkelverbinder ABR 105; CNA- SoNä 4,0x40; e < 2,0 m sowie von unten Nä42x120; 1-reihig; e|| < 500 mm

	QDAS-Anschlußdetails Detail: Y-006 Aussteifung des Quergiebels Längsverbände LV in Füllstabebene	
AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter	AUFTRAGSNR. Y006	
Mein Ort, den 17.09.2013	POS. NR.	ZEICHN. NR. / ÄND.

2 Konstruktion von NP-Konstruktionen

2.5 Beispiele Konstruktionsdetails

Hinweis:

Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.

Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

Beispielhafte Anschlüsse zur Verbindung:

① Anschluss des Obergurtverbands am First an Futterholz 140/140 mm mit ___ Nä 42x120 je Verbands V-Stab

①a Anschluss des Obergurtverbands zentrisch unter dem First direkt am K-Bock (min b = 120 mm) mit ___ Nä 42x120 je Verbands V-Stab

② Anschluß des K-Verbands am First an Futterholz 140/140 mm mit ___ Nä 42x120

③ Anschluß des K-Verbands am Untergurtverband mit ___ Nä 42x120

④ Anschluß des K-Verbands am Binderfüllstab des HB5 mit ___ Nä 42x120

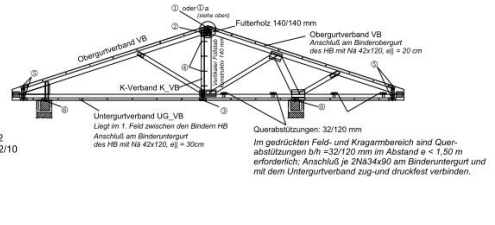
⑤ Anschluß des Obergurtverbandes (unteres Ende) am Untergurtverband mittels Futterholz (z.B. 60/200 mm) mit je ___ Nä 42x120

⑥ Anschluß des Untergurtverbandes am Ringanker je 2 Schrauben M12 oder 2 Ankerbolzen M12 mit Bulldog, d = 48 mm am inneren V-Stab:
a) bei verzahnte Halfenschiene vom Typ HZA-41/22 mit zugehöriger Schraube HZS-41/22 oder
b) bei nicht-vorhandener bzw. unverzahnter Schiene HTA-CE 40/22 Anschluß direkt an den Ringanker mit z.B. Ankerbolzen FAZ II 12/10

Ein Längsverband ist erforderlich, wenn das am Untergurt des K-Bock entstehende Kräftepaar nicht von den Hauptbindern aufgenommen bzw. angeschlossen werden kann.

Anschluss des Obergurtverbands zentrisch unter dem First direkt am K-Bock

- K-Bock (min b = 120 mm)
- Vertikaler Füllstab konstruktiv 120 mm



Im gedrückten Feld- und Kragarmbereich sind Querabstützungen b/h =32/120 mm im Abstand e < 1,50 m erforderlich; Anschluß je 2Nä34x90 am Binderuntergurt und mit dem Untergurtverband zug-und druckfest verbinden.

	QDAS-Anschlußdetails Detail: Y-007 Obergurtverbandsanschluss-Anlieferbereich
AUFST. D. ZEICHN.: Bearbeiter	AUFTRAGSNR.: Y007
Mein Ort, den: 17.09.2013	POS. NR. / ZEICHN. NR. / ÄND.

Hinweis:

Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.

Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

Beispielhafte Ausführung zur Befestigung der Giebelbinder am Untergurt Giebelbinder mit Befestigung am Untergurtverband

-Giebelpfostenbefestigung am Giebelbinder
-Untergurtverbandsbefestigung am Giebelbinder
-Anschluss Untergurtverband am Binderuntergurt

① Anschluss des Giebelpfostens 60/160 am Giebelbinder mit ___ Spax 5,0x200 am Pfostenfuß und -kopf mit den Gurten von Innen verschraubt.

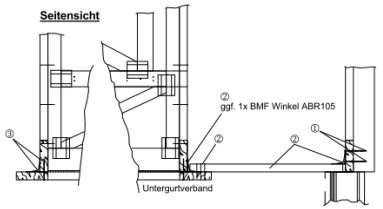
② Anschluss des Untergurtverbands an den Giebelbinder der Glasfassade Verbindungsholz 60x160 mm; e < 1,50 m ___ Nä 42x110; 2-reihig am Verband und am Giebelbinder seitl. Winkel ABR105; SoNä 4,0x40 (ausgenagelt)

Giebelbinder der Massivfassade:

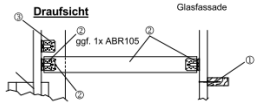
Der Giebelbinder der Massivfassade wird mittels Langlochwinkel (Langloch vertikal) kontinuierlich auf dem Ringbalken befestigt. Der Giebelbinder muss sich also vertikal bewegen können. Eine starre Lagerung auf dem Stb.-Ringanker ist nicht erlaubt. Alternativ kann der Giebelbinder der Massivfassade auch an den Untergurtverband analog zur Befestigung des Glasfassadengiebels angeschlossen werden.

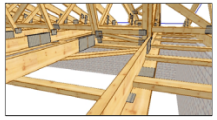
③ Anschluss des Untergurtverbands an den Binderuntergurt seitl. Winkel ABR105; SoNä 4,0x40; e < 2,0 m sowie von unten kontinuierlich Nä42x120; 1-reihig; e|| < 200 mm

Seitensicht



Draufsicht





Beachte:

Es ist auf eine ausreichende Biegesteifigkeit der Untergurtverbände zu achten!

	Details für Satteldächer Detail: Y-008 Giebelbinder mit Befestigung am Untergurtverband
AUFST. D. ZEICHN.: Bearbeiter	AUFTRAGSNR.: Y008
Mein Ort, den: 17.09.2013	POS. NR. / ZEICHN. NR. / ÄND.

2 Konstruktion von NP-Konstruktionen

2.5 Beispiele Konstruktionsdetails

Hinweis:

Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.
Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

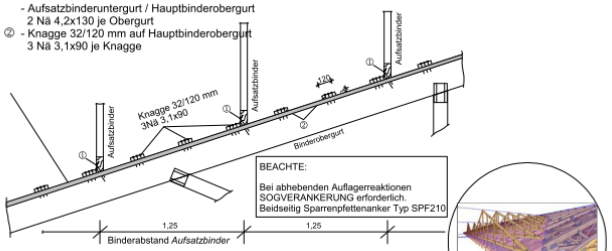
Beispielhafte Ausführung und Hinweise zur Obergurtaussteifung im Aufsatzbinderbereich:

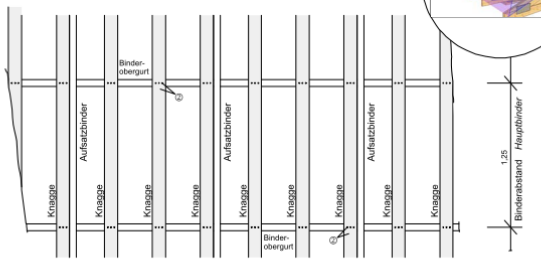
Ausführung im Kehlbereich mit durchgehender Traglattung des Hauptdaches oder zug-und druckfeste Kehlbohlen-ausführung im Verschneidungsbereich. Dazu ist zu Kontrollzwecken eine zusätzliche Einstiegsmöglichkeit vom Hauptdach in den Kehlbereich vorzusehen.In der Statik ist dafür ein vergrösserter Lattenabstand zu berücksichtigen. Alternativ dürfen auch die Aufsatzbinder zur Querabstützung herangezogen werden, damit können die unmittelbar anliegenden Latten am Aufsatzbinder eingespart werden.

Konterlattung b/d nach Statik separat auf dem Binderobergurt abgenagelt.
!!!Randabstände einhalten!!!

① Anschluß der Aufsatzbinder

- Aufsatzbinderuntergurt / Hauptbinderobergurt
  2 Nä 4,2x130 je Obergurt
② - Knagge 32/120 mm auf Hauptbinderobergurt
  3 Nä 3,1x90 je Knagge





		Details für Satteldächer Detail: Y-009 Anschluß der Aufsatzbinder mit Knickstabilisierung der Binderobergurte	
AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter	AUFTRAGSNR. Y009		
Mein Ort, den 17.09.2013	POS. NR.	ZEICHN. NR.	ÄND.

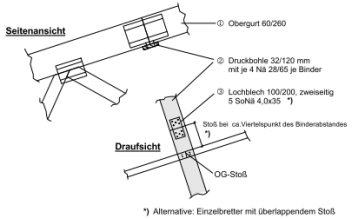
Hinweis:

Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.
Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

Beispiel für eine ausreichende Knickstabilisierung im unmittelbaren Stossbereich bei Stossabständen von mehr als 2 x Obergurthöhe:

Anschluß für jeden Binder

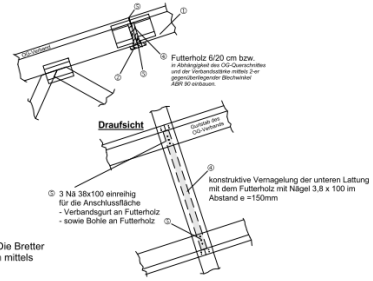
Anschluß des Bohlenstrangs 32/120 mm an der UK der Binderobergurte am Stoß mit je 4 Nä 28/65



*) Alternative: Einzelbretter mit überlappendem Stoß

Anschluß in jedem Verbandsfeld

Anschluß des Bohlenstrangs am Verband durch ein Futterholz 6/20 cm und je Anschlussfläche 3 Nä 38x100



Hinweis zum Detail:

Der Bohlenstrang kann aus Einzelbrettern 32/120 mm mit einer Länge bis zu 5m bestehen. Die Bretter sind dann jeweils am Binder gestoßen. Der Bohlenstrang ist bei höheren Beanspruchnungen mittels Blockholz mit dem Obergurtverband konstruktiv zu vernageln.
Bei der Vernagelung sind die Mindest-Randabstände a1/a2/a3t/a3c/a4t/a4c einzuhalten.

		Details für Satteldächer Detail: Y-010 Bohlenstrang zur Halterung des Druckgurtstoßes (konstruktiv)	
AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter	AUFTRAGSNR. Y010		
Mein Ort, den 17.09.2013	POS. NR.	ZEICHN. NR.	ÄND.

2 Konstruktion von NP-Konstruktionen

2.5 Beispiele Konstruktionsdetails

Harrer Ingenieure

Hinweis:

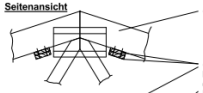
Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.

Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

Anschluß für jeden Binder

Anschluß des Bohlenstrangs 35/160 mm an der Unterkante der Binderobergurte mit z.B. je 4 Nä 31/70 (genaue Nagelanzahl nach statischer Berechnung). Überlappung nur temporär zu Montagezwecken erlaubt. Im Endzustand ist der Bohlenstrang zum Zwecke des inneren Ausgleichs der auftretenden Seitenlasten einteilig mit ggf. notwendigen Stössen auszuführen. Die Lage dieses Stosses sollte ca.im 1/4-Punkt des Binderabstandes liegen.

Seitenansicht



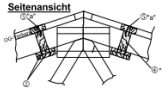
Diese überlappenden Lattungen dienen nur zum Richten der Binder:Druckbohle 35/160 mit je 4 Nä 31/70. Im Endzustand ist die Lattung zum inneren Ausgleich einteilig nach Statik zu bemessen und auszuführen.

Draufsicht

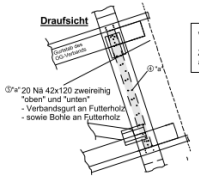
Anschluß in jedem Verbandsfeld

Anschluß: Statt Winkel ABR90 alternativ zurückgesetzter innerer V-Stab am oberen Verbandsende. Anschluß des Bohlenstrangs "direkt" am Verband am zurückgesetzten inneren V-Stab im Verband durch ein Futterholz 8/20 cm (Querschnittshöhe muss ggf. angepasst werden) mit zweireihig 20 Nä 42x120 entlang des V-Stabes.

Seitenansicht



Draufsicht



VORAUSSETZUNG:

Zurückgesetzte Vertikale am oberen Verbandsende

Beispielhafte Ausführung zur Knickstabilisierung der gedrückten Obergurte im Firstbereich:

AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter	AUFTRAGSNR. Y011

Details für Satteldächer
Detail: Y-011
Bohlenstrang zur Stabilisierung im Firstbereich
Anordnung beidseits des Firstes

Hinweis:

Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.

Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

Bohlenstrang zur Stabilisierung eines langen Traufkeils, Beispielhafte Ausführung:

Anschluß für jeden Binder

Anschluß des Bohlenstrangs 32/120 mm an der Stirnseite des Traufkeils mit je 2 Nä 31/90.

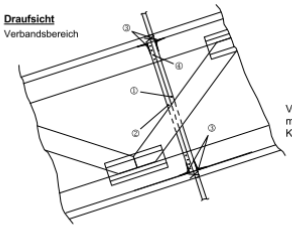
① Läuferbohle 32/120 mm mit je 2 Nä 31/90 an jedem Keil (schräg unter 45 Grad zur Faser eingeschlagen)
Stoß mittels einseitiger Holzlasche 32/120 mm 10Nä31x90 je Anschlußfläche

② Futterholz 2x 40/160 als VDB

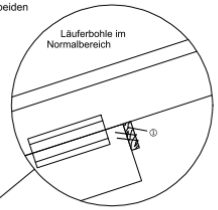
③ BMF Winkelverbinder ABR 90 mit 6 CNA-SoNä 4,0x35mm

④ Verbands-Obergurte mit Futterholz mit je 4 Nä 34/100 an beiden Kreuzungspunkten

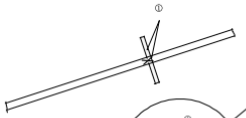
Draufsicht
Verbandsbereich



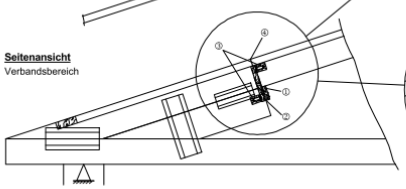
Verbands-Obergurte mit Futterholz mit je 4 Nä 34/100 an beiden Kreuzungspunkten

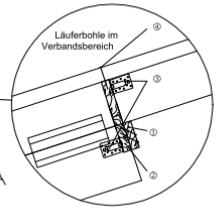


Draufsicht
Normalbereich



Seitenansicht
Verbandsbereich





AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter	AUFTRAGSNR. Y012
Mein Ort, den 17.09.2013	POS. NR. / ZEICHN. NR. / ÄND.

Details für Satteldächer
Detail: Y-012:
Traufknoten mit Keilverstärkungen im Auflagerbereich
Querabstützungen am Keilstab

Hinweis:

Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.

Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

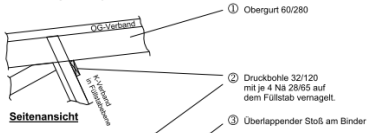
Bewährte Methode zum lotrechten Aufrichten von Nagelplattenbindern - Montagebeschrieb:

Jeweils 2 Primärbinder sowie 1 Obergurtverband samt K-Böcke in Füllstabebene werden am Boden des Bauwerks schubfest vernagelt und mit dem Kran als komplette Einheit auf dem zu errichtenden Dach in Position gebracht:

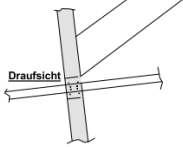
Mittels MAHO-Leiste (Auskervungen im festen Raster der Binderabstände) können die schlanken Binder sehr einfach in Position gebracht werden.

Anschluß für jeden Binder

Anschluß des Bohlenstrangs 32/120 mm an der UK der Binderobergurte mit je 4 Nä 28/65.



Seitenansicht

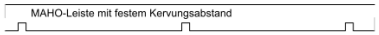


Draufsicht

Stabilisierung des Obergurtes

Hinweis zum Detail:

Diese obige Ausführung ist nur bedingt anwendbar. Besser ist es eine MAHO-Leiste (Holzbrett mit kammförmigen Ausnehmungen in Binderholzstärke) zum genauen Ausrichten der Binder zu verwenden.



AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter	AUFTRAGSNR. Y013
Mein Ort, den 22.10.2013	POS. NR. / ZEICHN. NR. / ÄND.

Detail für Satteldächer
Detail: Y-013
Binder-Montagebeschrieb
konstruktive Lattenstränge in Obergurtebene

2 Konstruktion von NP-Konstruktionen

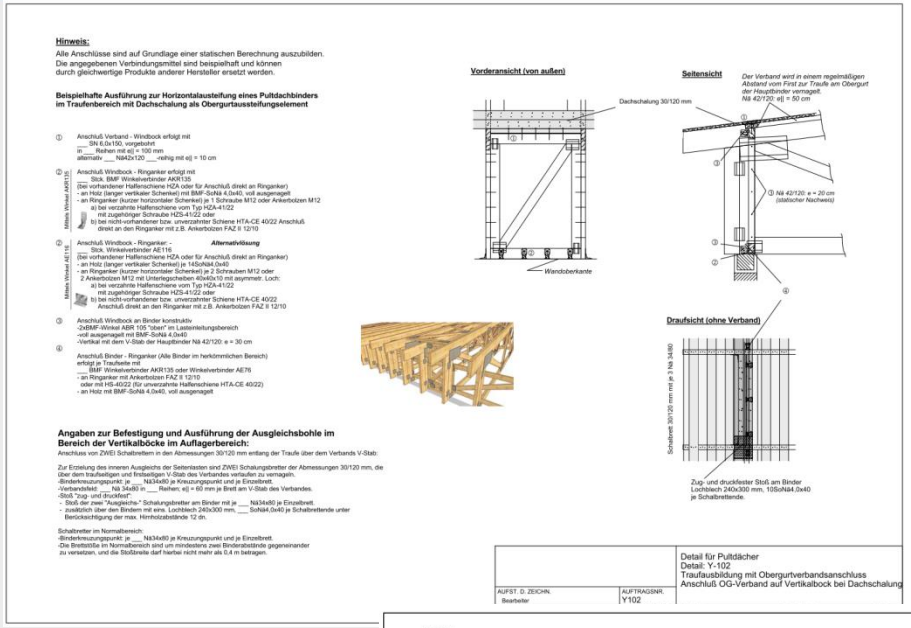
2.5 Beispiele Konstruktionsdetails

Harrer Ingenieure

Details Serie Y

Teil 2:

Pultdächer



Hinweis:
Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.
Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

Beispielhafte Ausführung zur Horizontalaussteifung eines Pultdachbinders im Traufenbereich mit Dachschalung als Obergurtaussteifungselement

Vorderansicht (von außen)

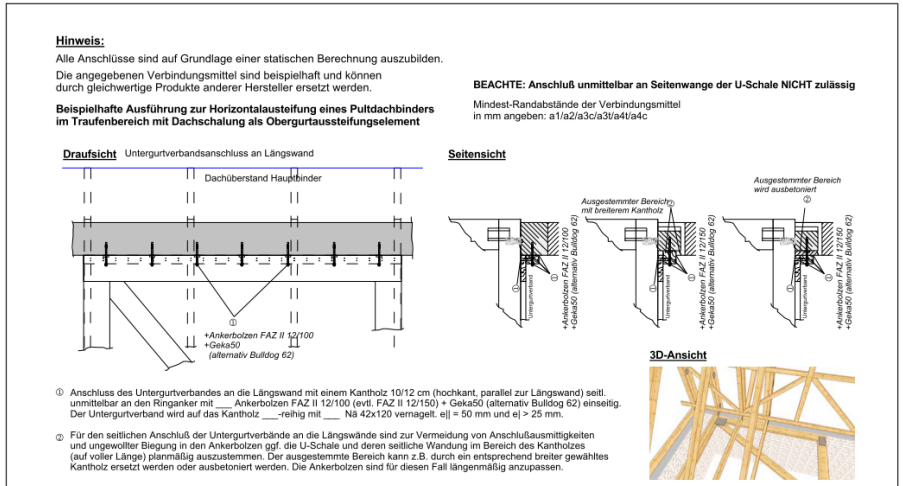
Seitensicht

Draufsicht (ohne Verband)

Angaben zur Befestigung und Ausführung der Ausgleichsbohle im Bereich der Vertikalböcke im Auflagerbereich:

Detail für Pultdächer
Detail: Y-102
Traufausbildung mit Obergurtverbandsanschluss
Anschluß OG-Verband auf Vertikalbock bei Dachschalung

AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter | AUFTRAGSNR. Y102



Hinweis:
Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.
Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

Beispielhafte Ausführung zur Horizontalaussteifung eines Pultdachbinders im Traufenbereich mit Dachschalung als Obergurtaussteifungselement

BEACHTE: Anschluß unmittelbar an Seitenwange der U-Schale NICHT zulässig

Mindest-Randabstände der Verbindungsmittel in mm angeben: a1/a2/a3c/a3t/a4t/a4c

Draufsicht Untergurtverbandsanschluss an Längswand

Seitensicht

3D-Ansicht

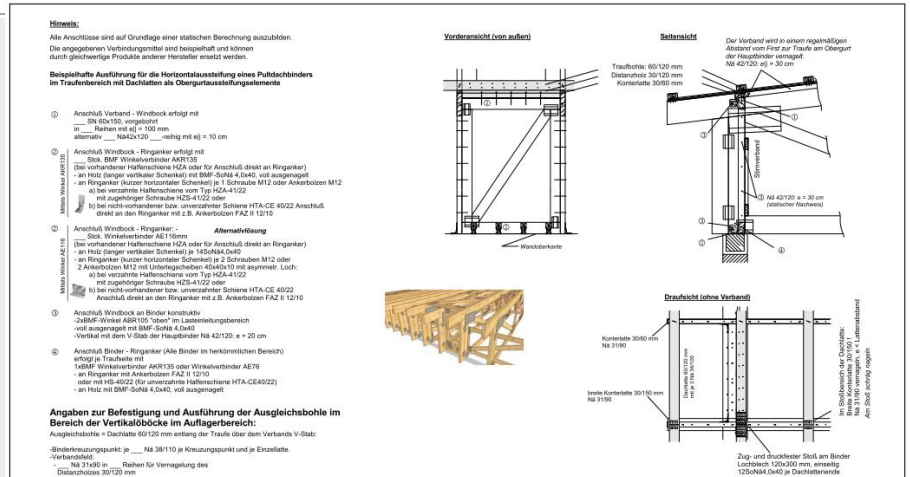
① Anschluss des Untergurtverbandes an die Längswand mit einem Kantholz 10/12 cm (hochkant, parallel zur Längswand) seitl. unmittelbar an den Ringanker mit ___ Ankerbolzen FAZ II 12/100 (evtl. FAZ II 12/150) + Geka50 (alternativ Bulldog 62) einseitig. Der Untergurtverband wird auf das Kantholz ___-reihig mit ___ Nä 42x120 vernagelt. e|| = 50 mm und e| > 25 mm.

② Für den seitlichen Anschluß der Untergurtverbände an die Längswände sind zur Vermeidung von Anschlußausmittigkeiten und ungewollter Biegung in den Ankerbolzen ggf. die U-Schale und deren seitliche Wandung im Bereich des Kantholzes (auf voller Länge) planmäßig auszustemmen. Der ausgestemmte Bereich kann z.B. durch ein entsprechend breiter gewähltes Kantholz ersetzt werden oder ausbetoniert werden. Die Ankerbolzen sind für diesen Fall längenmäßig anzupassen.

Im Falle einer Untergurtverbandsbefestigung auf Stahlträgerprofilen sind entsprechende Laschenanschlüsse anzuschweißen. Ausmitten aus Lasteinleitung sind nachzuweisen.

Detail für Pultdächer
Detail: Y-103
Untergurtverbandsanschluss an Längswand

AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter | AUFTRAGSNR. Y103
Mein Ort, den 22.10.2013 | POS. NR. | ZEICHN. NR. | ÄND.



Hinweis:
Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.
Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

Beispielhafte Ausführung für die Horizontalaussteifung eines Pultdachbinders im Traufenbereich mit Dachlatten als Obergurtaussteifungselemente

Vorderansicht (von außen)

Seitensicht

Draufsicht (ohne Verband)

Angaben zur Befestigung und Ausführung der Ausgleichsbohle im Bereich der Vertikalböcke im Auflagerbereich:

Detail für Pultdächer
Detail: Y-101
Anschluß Obergurtverband an Vertikalbock
Befestigung der Ausgleichsbohle

AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter | AUFTRAGSNR. Y101
Mein Ort, den 22.10.2013 | POS. NR. | ZEICHN. NR. | ÄND.

2 Konstruktion von NP-Konstruktionen

2.5 Beispiele Konstruktionsdetails

Harrer Ingenieure

Hinweis:
Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.
Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

Dieses Anschlussdetail gilt für alle weiteren analogen Anschlüsse. Hier exemplarischer Anschluss des OG-Verbandes VB1 an den K-VB1 sowie Weiterleitung in den L_VB1 bis zur Einleitung in den UG-Verband UG_VB1 mit dessen Anschluss an der Längswand.

① Anschluss des Obergurtverbands auf den K-Verband
insgesamt ___ Nä 42x110; in ___ Reihen
e|| > 50 mm und e| > 21 mm

② Anschluss des K-Verbands an den Binderfüllstab
Vertikale Vernagelung mit Nä 42x130; 1-reihig; e|| ~ 200 mm
gemäß statischem Nachweis

③ Anschluss des K-Verbands an den Längsverband
für alle sich berührenden horizontalen Gurte
insgesamt ___ Nä 38x100; in 3 Reihen; e|| > 40 mm und e| > 19 mm

④ Anschluss des K-Verbands an den Untergurtverband
insgesamt ___ Nä 42x110; in ___ Reihen
e|| > 50 mm und e| > 21 mm

⑤ konstruktiv im Lasteinleitungsbereich (KVB <=> UGVB):
2xWinkel ABR105 zw. UG des HB1 und UG_VB einseitig

⑥ Anschluss des Längs-Verbands an allen Kreuzungspunkten mit den Füllstäben der Hauptbinder
3 Nä34x90, 1-reihig

⑦ Kopplung der Längsverbände untereinander an deren OG und UG
- Alternativ mittels 2 Stck Brettlaschen 32/140 mm, L = 600 mm mit ___ Nä34x100 (zweischnittig) je Anschlußfläche.
- 2 Stck Lochblech 2,0 x 100 x 200 mm ___ SoNä 4,0x35 je Anschlußfläche.
Die an den Giebelbindern ankommenden Längsverbände übertragen ihre vertikalen Auflagerreaktionen über die V-Stäbe an die vertikal beweglichen Giebelbinder. Der Anschluß erfolgt mit min ___ Nä34x100, ___-reihig, e|| > 50 mm

⑧ Anschluss des Giebelbinders an den Untergurtverband
Verbindungsholz 60x160 mm; e < 1,50 m
___ Nä 42x110; ___-reihig am Verband und am Giebelbinder seitl. Winkel ABR105; SoNä 4,0x40 (ausgenagelt)

Vorderansicht

Alle Kreuzungspunkten der Längsverbände mit den Binderfüllstäben mit 2Nä34x80 anschließen. Jeder Binder ist mit den jeweiligen V-Stäben der Längsverbände mit n >8 Nägel 3,4x 80mm mindestens zu vernageln.

Seitensicht

Draufsicht
Darstellung: HB1 und VB1 und K_VB1

Eingebauter Verbandsbock zzgl. Untergurtverband und Längsverband

Die notwendigen Mindest-Randabstände in Abhängigkeit der Holzstärke sind anzugeben: a1/a2/a3t/a3c/a4t/a4c:

	QDAS-Anschlußdetail-Pultdach Detail: Y-104 Aussteifungskonzept: VB | KVB | LVB Anschlüsse an den Längsverbänden	
AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter	AUFTRAGSNR. Y104	
Mein Ort, den 22.10.2013	POS. NR.	ZEICHN. NR. / ÄND.

Hinweis:
Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.
Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

Beispielhafte Ausführung zur Befestigung der Giebelbinder am Untergurt Giebelbinder mit Befestigung am Untergurtverband

-Giebelpfostenbefestigung am Giebelbinder
-Untergurtverbandsbefestigung am Giebelbinder
-Anschluss Untergurtverband am Binderuntergurt

① Anschluss des Giebelpfostens 60/160 am Giebelbinder
mit ___ Spax 5,0x200 am Pfostenfuß und -kopf mit den Gurten von Innen verschraubt.

② Anschluss des Untergurtverbands an den Giebelbinder der Glasfassade
Verbindungsholz 60x160 mm; e < 1,50 m
___ Nä 42x110; 2-reihig am Verband und am Giebelbinder seitl. Winkel ABR105; SoNä 4,0x40 (ausgenagelt)

Giebelbinder der Massivfassade:

Der Giebelbinder der Massivfassade wird mittels Langlochwinkel (Langloch vertikal) kontinuierlich auf dem Ringbalken befestigt. Der Giebelbinder muss sich also vertikal bewegen können. Eine starre Lagerung auf dem Stb.-Ringanker ist nicht erlaubt. Alternativ kann der Giebelbinder der Massivfassade auch an den Untergurtverband analog zur Befestigung des Glasfassadengiebels angeschlossen werden.

③ Anschluss des Untergurtverbands an den Binderuntergurt
seitl. Winkel ABR 105; SoNä 4,0x40; e < 2,0 m
sowie von unten kontinuierlich Nä42x120; 1-reihig; e|| < 200 mm

Beachte:
Es ist auf eine ausreichende Biegesteifigkeit der Untergurtverbände zu achten!

Giebelbinder H1 maßstabslos
Achsabstand der Pfosten 60/160 e<1100mm

Seitenansicht
Untergurtverband
Glasfassade

Draufsicht

	Detail für Pultdächer Detail: Y-105 Giebelbinder mit Befestigung am Untergurtverband	
AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter	AUFTRAGSNR. Y105	
Mein Ort, den 22.10.2013	POS. NR.	ZEICHN. NR. / ÄND.

Hinweis:
Alle Anschlüsse sind auf Grundlage einer statischen Berechnung auszubilden.
Die angegebenen Verbindungsmittel sind beispielhaft und können durch gleichwertige Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

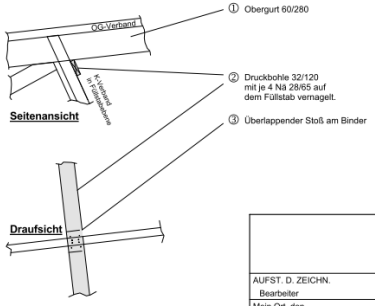
Bewährte Methode zum lotrechten Aufrichten von Nagelplattenbindern - Montagebeschrieb:

Jeweils 2 Primärbinder sowie 1 Obergurtverband samt K-Böcke in Füllstabebene werden am Boden des Bauwerks schubfest vernagelt und mit dem Kran als komplette Einheit auf dem zu errichtenden Dach in Position gebracht:

Mittels MAHO-Leiste (Auskervungen im festen Raster der Binderabstände) können die schlanken Binder sehr einfach in Position gebracht werden.

Anschluß für jeden Binder

Anschluß des Bohlenstrangs 32/120 mm an der UK der Binderobergurte mit je 4 Nä 28/65.



Stabilisierung des Obergurtes

Hinweis zum Detail:

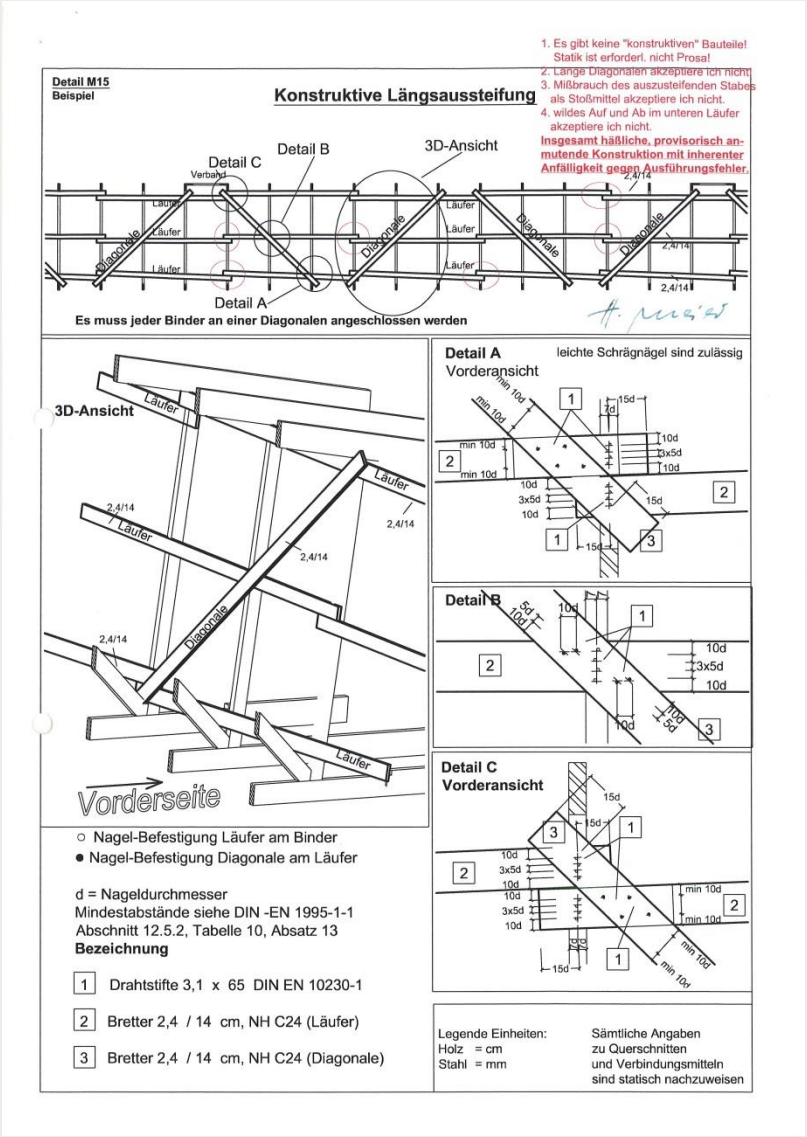
Diese obige Ausführung ist nur bedingt anwendbar. Besser ist es eine MAHO-Leiste (Holzbrett mit kammförmigen Ausnehmungen in Binderholzstärke) zum genauen Ausrichten der Binder zu verwenden.

MAHO-Leiste mit festem Kervungsabstand

	Detail für Pultdächer Detail: Y-106 Binder-Montagebeschrieb konstruktive Lattenstränge in Obergurtebene	
AUFST. D. ZEICHN. Bearbeiter	AUFTRAGSNR. Y106	
Mein Ort, den 22.10.2013	POS. NR.	ZEICHN. NR. / ÄND.

2 Konstruktion von NP-Konstruktionen

2.5 Beispiele Konstruktionsdetails



Heiße Diskussionen; 2 Beispiele

Anmerkungen eines AK-Mitgliedes:

1. Es gibt keine „konstruktiven Bauteile! Statik ist erforderlich, nicht Prosa!
2. Lange Diagonalen akzeptiere ich nicht.
3. Missbrauch des auszusteifenden Stabes als Stoßmittel akzeptiere ich nicht.
4. Wildes Auf und Ab im unteren Läufer akzeptiere ich nicht.

Insgesamt hässliche, provisorisch anmutende Konstruktion mit inherenter Anfälligkeit gegen Ausführungsfehler

Mehrheitliche Meinung Arbeitskreis:

Sofern jede Diagonale gehalten wird: o.k.

Beispiele Konstruktionsdetails beachten !

Anmerkungen eines AK-Mitgliedes:

Wenn der Giebelbinder unter den Untergurtknoten geklotzt wird, dann erhalten sämtliche Füllstäbe Druckkräfte!

Dann sind

a) die Füllstäbe gegen Knicken aus der Binderebene zu bemessen

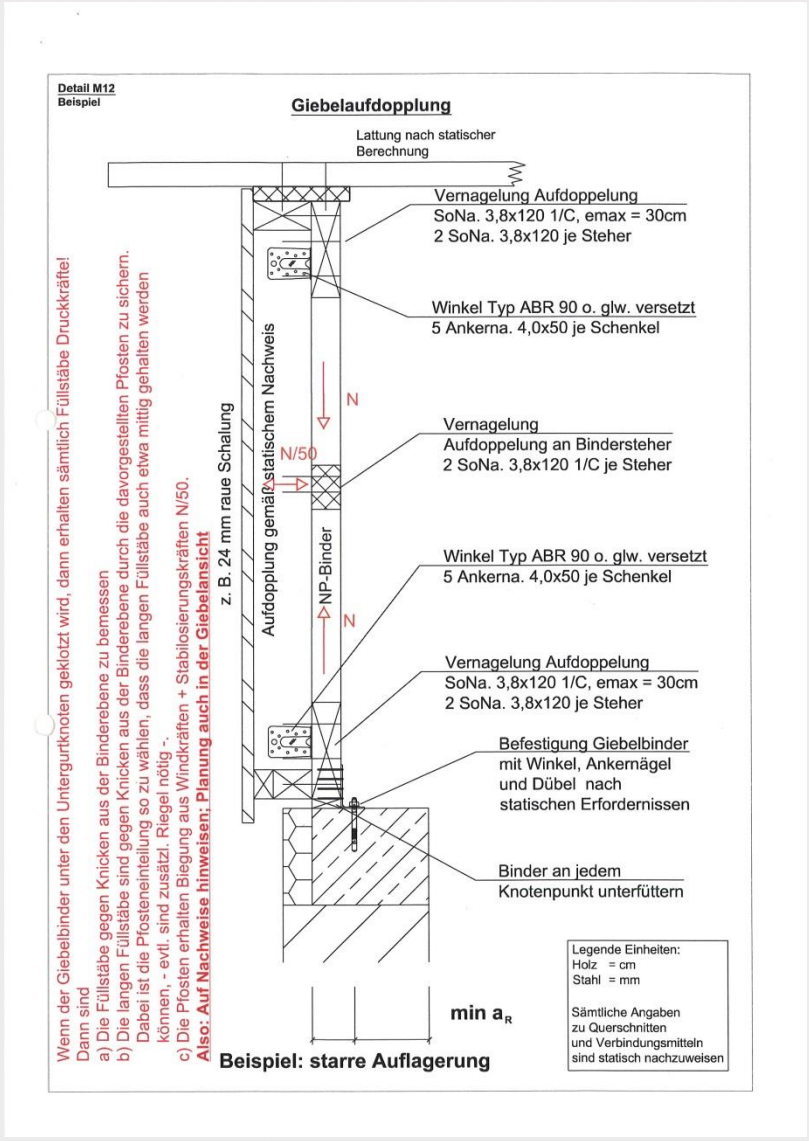
b) die langen Füllstäbe sind gegen Knicken aus der Binderebene durch die davorgestellten Pfosten zu sichern, dabei ist die Pfostenein-teilung so zu wählen, dass die langen Füllstäbe auch etwa mittig gehalten werden können, evtl. sind zusätzliche Riegel nötig

c) die Pfosten erhalten Biegung aus Windkräften + Stabilisierungskräften N/50

Also: Auf Nachweise hinweisen: Planung auch in der Giebelansicht

Mehrheitliche Meinung Arbeitskreis:

Anmerkungen sind grundsätzlich richtig – gehören aber nicht auf die Konstruktionszeichnung



Inhaltsangabe

Harrer Ingenieure

Gliederung

3 Bauausführung von Nagelplattenkonstruktionen

3.1 Regelungen des EC 5

3.2 Vereinbarungen mit GIN-Vertretern und Nagelplattenherstellern

3.3 Baustellenbilder

3.4 Leitfaden zur Bauüberwachung des BVPI

3.5 Qualifizierung / Zertifizierung durch GIN

Harrer Ingenieure

Regelungen des EC 5

DIN 1052:2008-12

4 Bautechnische Unterlagen

(1) Zu den bautechnischen Unterlagen gehören insbesondere

— die statische Berechnung,

— die wesentlichen Zeichnungen, die für die Ausführung des Bauwerks nötig sind,

— eine gegebenenfalls erforderliche Baubeschreibung,

— gegebenenfalls allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen und Prüfzeugnisse,

— falls erforderlich Bauaufnahme bei Bauten im Bestand.

(2) In der statischen Berechnung müssen alle erforderlichen Baustoffangaben und Lastannahmen sowie alle rechnerischen Nachweise übersichtlich und prüfbar enthalten sein. Alle für die Erstellung der Ausführungszeichnungen notwendigen Angaben müssen eindeutig entnehmbar sein.

(3) Für Bauteile und Verbindungen, die offensichtlich ausreichend tragfähig und gebrauchstauglich sind, darf auf einen rechnerischen Nachweis verzichtet werden. Für Dachlatten bis zu 1 m Stützweite sind in den berufsgenossenschaftlichen Regeln für das Dachdecker- und Zimmerhandwerk bewährte Querschnittsmaße angegeben. Diese, sowie die zugehörigen Verbindungen, wurden auch in den technischen Regelwerken des Dachdecker- und Zimmerhandwerks berücksichtigt.

(4) In den Zeichnungen sind alle für die Bauausführung und -abnahme wichtigen Bauteile eindeutig, vollständig und übersichtlich darzustellen. Insbesondere die Maße und Baustoffe der Bauteile, die Ausbildung der Anschlüsse, Stöße und Verbände, die Anzahl und Anordnung der Verbindungsmittel sowie erforderliche Überhöhungen sind anzugeben.

(5) Angaben, die für Transport und Montage der Bauteile, die Bauausführung oder die Bauwerksunterhaltung notwendig sind, jedoch nicht aus den Zeichnungen entnommen werden können, müssen in einer Baubeschreibung bzw. einer speziellen Montageanleitung enthalten und erläutert sein. Hierzu gehören auch Angaben zum chemischen Holzschutz und zum Korrosionsschutz.

Hier beginnt die Qualitätssicherung:

Bautechnische Prüfung von Statischer Berechnung und Ausführungsplänen

In DIN EN 1995-1-1 fehlt leider eine entsprechende Regelung !

Vereinbarungen mit GIN-Vertretern und Nagelplattenherstellern: TM 06-017

Einheitliche Überwachungsstandards

…

Schwer einsehbare Stellen der Dachkonstruktion (Anschlüsse der Rispenbänder) müssen ganz generell vom ausführenden Unternehmen fotografiert / dokumentiert werden.

Sofern zum Zeitpunkt der Bauüberwachung durch den Prüfingenieur diese Stellen nicht mehr einsehbar sind, ist diese Dokumentation dem Prüfingenieur vorzulegen. Sofern die Dokumentation nicht eindeutig ist, ist das Dach wieder zu öffnen.

Intern:

Kurz vor Inbetriebnahme des Bauvorhabens sollte eine letzte Schlussbegehung durchgeführt werden.

Baustellenbilder

Anlieferung von NP-Bindern mit Holzfeuchten von bis zu 65%; sichtbarer schwarzer Schimmel

Holzfeuchte

- Bauholz soll für Konstruktionen, die gegenüber Schwindverformungen empfindlich sind, trocken eingebaut werden.
- Als „trocken“ wird Bauholz in Deutschland dann bezeichnet, wenn es eine mittlere Holzfeuchte u ≤ 20% hat.
- Bauholz kann im Allgemeinen nur „trocken“ geliefert werden, wenn es technisch getrocknet wurde. Eine Lufttrocknung bis auf 20% Holzfeuchte dauert mehrere Monate und kommt aus Termingründen deshalb meistens nicht in Betracht.
- Für Sparren und Pfetten bei Haus- und Hallendächern und für Bauteile mit entsprechender Beanspruchung können auch Hölzer mit einem höheren Feuchtegehalt eingebaut werden. Voraussetzung ist allerdings, dass der Gebäudebereich so lange belüftet bleibt, bis das Holz nachgetrocknet ist. Dies ist auch beim Ausbau zu berücksichtigen.
- Bei Nagelplattenkonstruktionen ist kein Nachtrocknen ohne Tragfähigkeitsverlust möglich! Anschlüsse mit höherer Holzfeuchte müssen für NKL 3 bemessen werden.

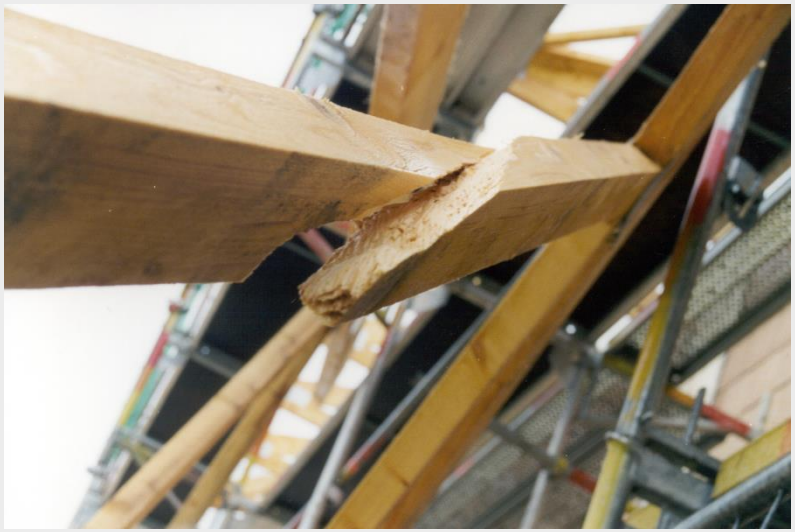
Harrer Ingenieure

Erfordernis Holzfeuchte-Messung

- möglichst bereits bei Anlieferung

Handwerkszeug eines Prüfingenieurs

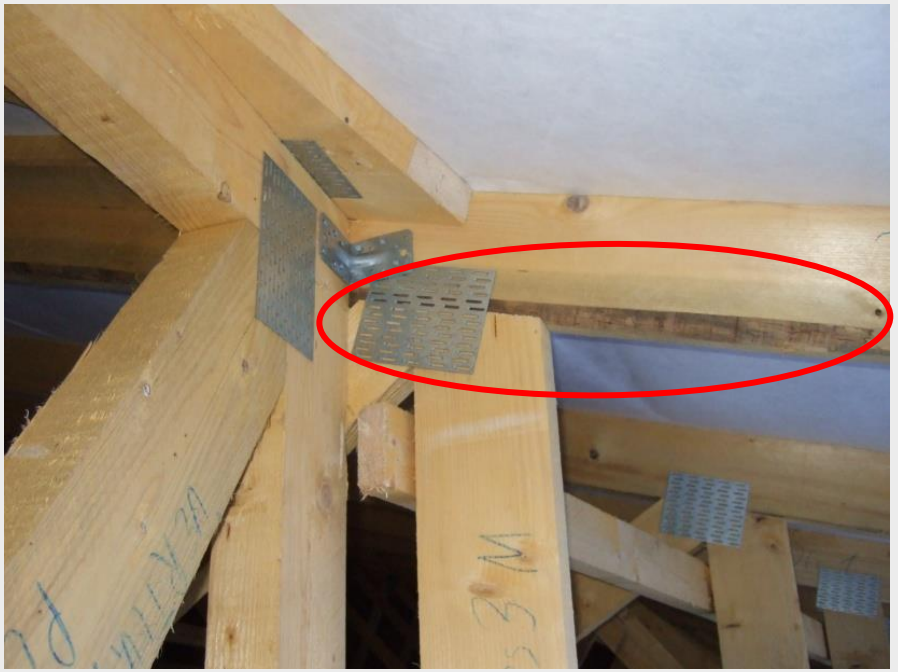
Harrer Ingenieure

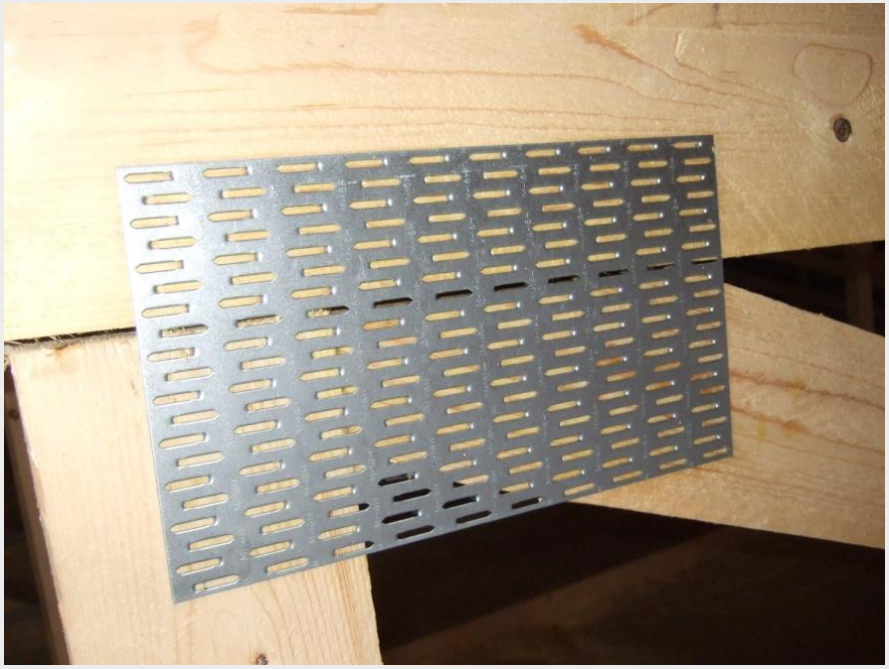


Mangelhafte Holzqualität : durchgerissener Gurt, Pfosten und Diagonale von Aussteifungsbindern

Harrer Ingenieure

Mangelhafte Holzsortierung: (zu viel) Baumkante, vgl. DIN 4074





Fehlende Passgenauigkeit:

Massivbau und Holzbau

„fluchten nicht“

Randnahe Dübel

statt Verankerung

in Halfen-Schiene

3 Bauausführung von NP-Konstruktionen

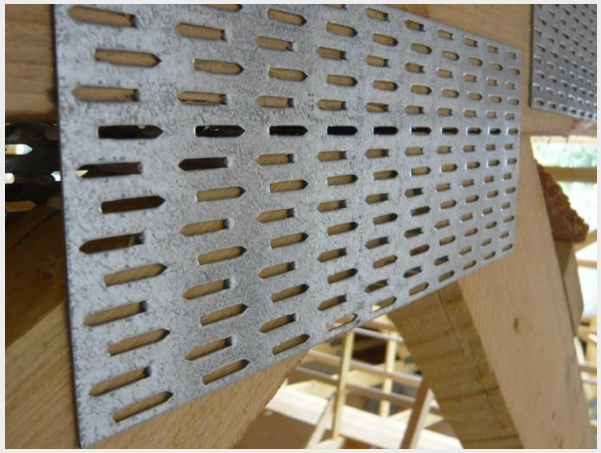
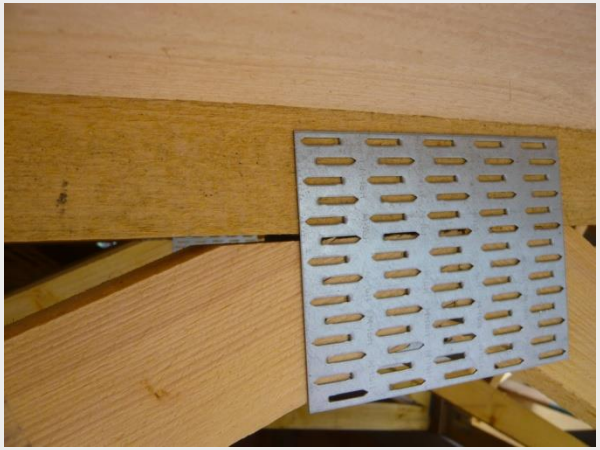
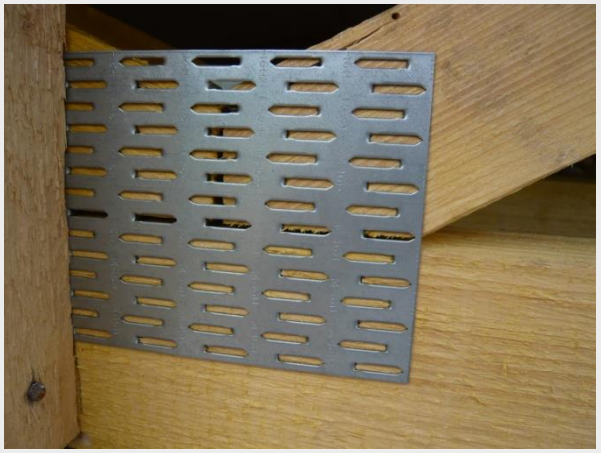
3.3 Baustellenbilder

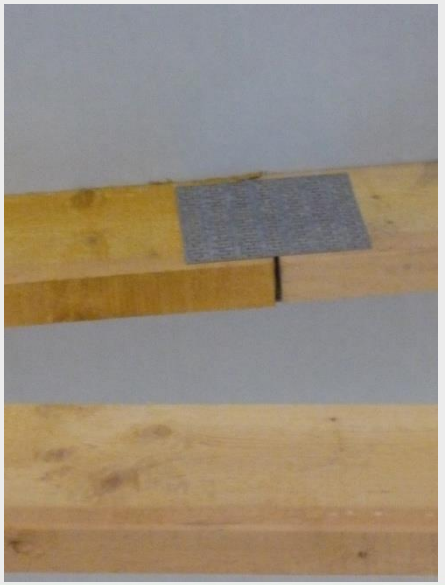
Harrer Ingenieure

… auch Holzkonstruktionen fluchten in sich nicht

Harrer Ingenieure

Unzulässig große Spalte zwischen druckbeanspruchten Hölzern



Unterhalb der Nagelplatte in Auflagernähe durchgerissener Zuggurt Hauptbinder

Harrer Ingenieure

Unzulässige Befestigung Installationen an Diagonalen

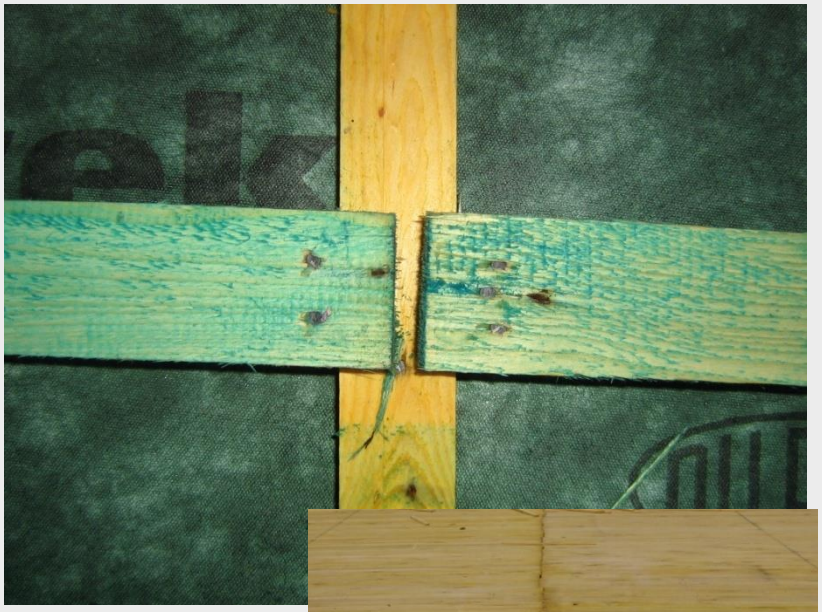
Band nicht verschraubt

Stoß Rispenband

nicht fachgerecht

Fehlende Spannvorrichtung bei Montage

Harrer Ingenieure



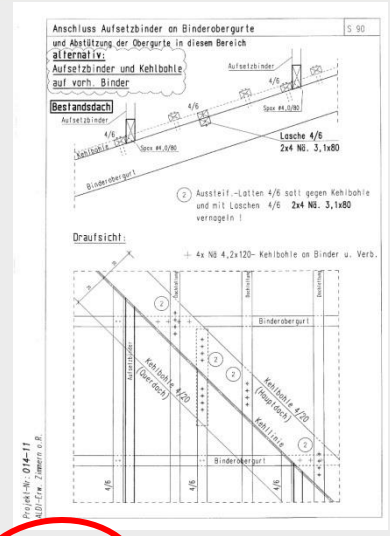
Mangelhafte Stöße:

Dachpfetten (Dach“latten“)

Fehlender Versatz des Schalungs-stoßes

3 Bauausführung von NP-Konstruktionen

3.3 Baustellenbilder



Anbau:

Dachlatten Bestandsdach nicht wirkungsvoll

Harrer Ingenieure

Vollständige Ausnagelung gemäß Ausführungsplanung erfolgt häufig nicht mehr auf Grund Dacheindeckung

Wünschenswert: Montage durch qualifizierte Unternehmer (wie z.B. bei Dübeln erforderlich)

Aussteifungsverbände: Auf l/500 achten, einschließlich Nachgiebigkeit

Leitfaden zur Bauüberwachung des BVPI / „TM“ Bauüberwachung NP

Leitfaden zur Bauüberwachung 2013

vom TKA des BVPI erarbeitet;

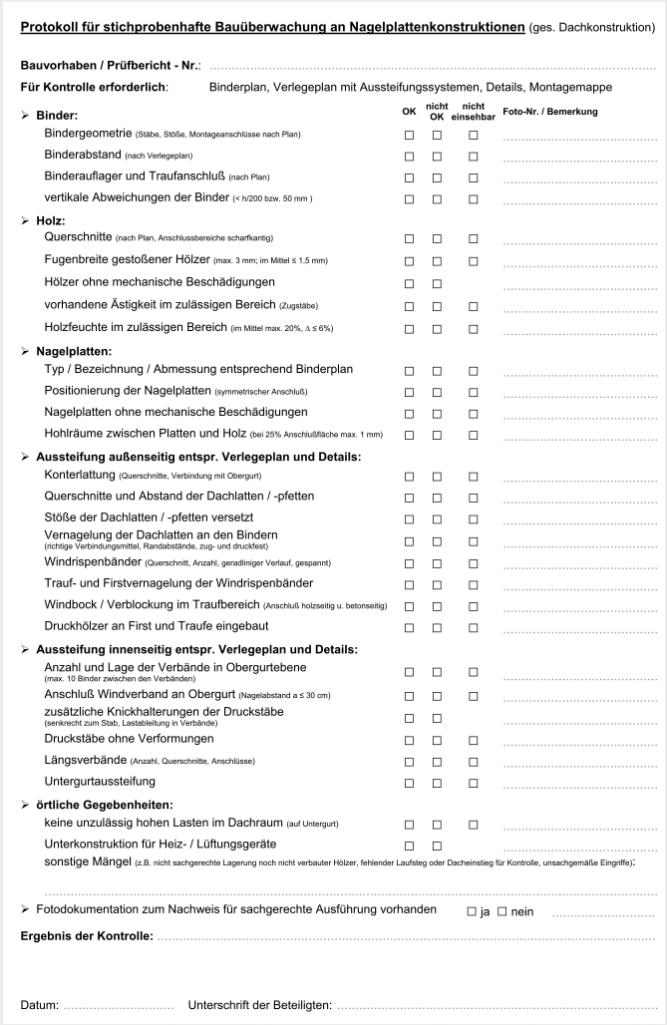
gilt allgemein für alle Baustoffe und Bauweisen

„TM“ zur stichprobenhaften Überwachung

der Ausführung von Nagelplattenkonstruktionen

verantwortlich zusammengestellt

vom Kollegen Becher, Weimar



Protokoll für stichprobenhafte Bauüberwachung an Nagelplattenkonstruktionen (ges. Dachkonstruktion)

Bauvorhaben / Prüfbericht - Nr.: .....

Für Kontrolle erforderlich: Binderplan, Verlegeplan mit Aussteifungssystemen, Details, Montagemappe

	OK	nicht OK	nicht einsehbar	Foto-Nr. / Bemerkung
➢ **Binder:**				
Bindergeometrie (Stäbe, Stöße, Montageanschlüsse nach Plan)	☐	☐	☐	.....
Binderabstand (nach Verlegeplan)	☐	☐	☐	.....
Binderauflager und Traufanschluß (nach Plan)	☐	☐	☐	.....
vertikale Abweichungen der Binder (< h/200 bzw. 50 mm)	☐	☐	☐	.....
➢ **Holz:**				
Querschnitte (nach Plan, Anschlussbereiche scharfkantig)	☐	☐	☐	.....
Fugenbreite gestoßener Hölzer (max. 3 mm; im Mittel ≤ 1,5 mm)	☐	☐	☐	.....
Hölzer ohne mechanische Beschädigungen	☐	☐		.....
vorhandene Ästigkeit im zulässigen Bereich (Zugstäbe)	☐	☐	☐	.....
Holzfeuchte im zulässigen Bereich (im Mittel max. 20%, Δ ≤ 6%)	☐	☐	☐	.....
➢ **Nagelplatten:**				
Typ / Bezeichnung / Abmessung entsprechend Binderplan	☐	☐	☐	.....
Positionierung der Nagelplatten (symmetrischer Anschluß)	☐	☐	☐	.....
Nagelplatten ohne mechanische Beschädigungen	☐	☐	☐	.....
Hohlräume zwischen Platten und Holz (bei 25% Anschlußfläche max. 1 mm)	☐	☐	☐	.....
➢ **Aussteifung außenseitig entspr. Verlegeplan und Details:**				
Konterlattung (Querschnitte, Verbindung mit Obergurt)	☐	☐	☐	.....
Querschnitte und Abstand der Dachlatten / -pfetten	☐	☐	☐	.....
Stöße der Dachlatten / -pfetten versetzt	☐	☐	☐	.....
Vernagelung der Dachlatten an den Bindern (richtige Verbindungsmittel, Randabstände, zug- und druckfest)	☐	☐	☐	.....
Windrispenbänder (Querschnitt, Anzahl, geradliniger Verlauf, gespannt)	☐	☐	☐	.....
Trauf- und Firstvernagelung der Windrispenbänder	☐	☐	☐	.....
Windbock / Verblockung im Traufbereich (Anschluß holzseitig u. betonseitig)	☐	☐	☐	.....
Druckhölzer an First und Traufe eingebaut	☐	☐	☐	.....
➢ **Aussteifung innenseitig entspr. Verlegeplan und Details:**				
Anzahl und Lage der Verbände in Obergurtebene (max. 10 Binder zwischen den Verbänden)	☐	☐	☐	.....
Anschluß Windverband an Obergurt (Nagelabstand a ≤ 30 cm)	☐	☐	☐	.....
zusätzliche Knickhalterungen der Druckstäbe (senkrecht zum Stab, Lastableitung in Verbände)	☐	☐		.....
Druckstäbe ohne Verformungen	☐	☐	☐	.....
Längsverbände (Anzahl, Querschnitte, Anschlüsse)	☐	☐	☐	.....
Untergurtaussteifung	☐	☐	☐	.....
➢ **örtliche Gegebenheiten:**				
keine unzulässig hohen Lasten im Dachraum (auf Untergurt)	☐	☐	☐	.....
Unterkonstruktion für Heiz- / Lüftungsgeräte	☐	☐		.....

sonstige Mängel (z.B. nicht sachgerechte Lagerung noch nicht verbauter Hölzer, fehlender Laufsteg oder Dacheinstieg für Kontrolle, unsachgemäße Eingriffe):

.....

➢ Fotodokumentation zum Nachweis für sachgerechte Ausführung vorhanden ☐ ja ☐ nein .....

Ergebnis der Kontrolle: .....

Datum: ..... Unterschrift der Beteiligten: .....

Erfordernis Ü-Zeichen

Harrer Ingenieure

Qualifizierung / Zertifizierung durch GIN

soll sich in Arbeit befinden

Harrer Ingenieure

Ausblick

Arbeitskreis Nagelplattenbinder:

Ziel: Einheitliches Vorgehen zw. Nagelplattenherstellern und Prüfingenieuren

Vereinbarungen:

TM 1 Definition der Robustheit

TM 2 Ausführung Dachlatten, Druckbohlen, Querabstützungen

TM 3 Bemessungsansatz der Knicklängen

TM 4 Prüfbarkeit der bautechn. Unterlagen

TM 5 Qualifikation der ausführenden Betriebe

TM 6 Einheitliche Überwachungsstandards

Erarbeitung Serien J, M, Y und W von Konstruktionsdetails (Beispiele)

Protokoll stichprobenhafte Bauüberwachung Nagelplattenkonstruktionen

4 Ausblick

Harrer Ingenieure

Typenprüfung Programme (hier: Nagelplattenbinder) erforderlich !

Viele ähnlich gelagerte Fälle: abZ mit Bemessungsregeln

Beispiele Geilinger-Stützen

Hohlkörper-Decken

Bereich Brandschutz

Vorschlag STAKO BW: Einheitliches Vorgehen wie folgt:

Wenn in abZ / ETA Bemessungsregeln enthalten sind,

Typenprüfung zwingend vorschreiben

Validierung durch DIBt

Harrer Ingenieure

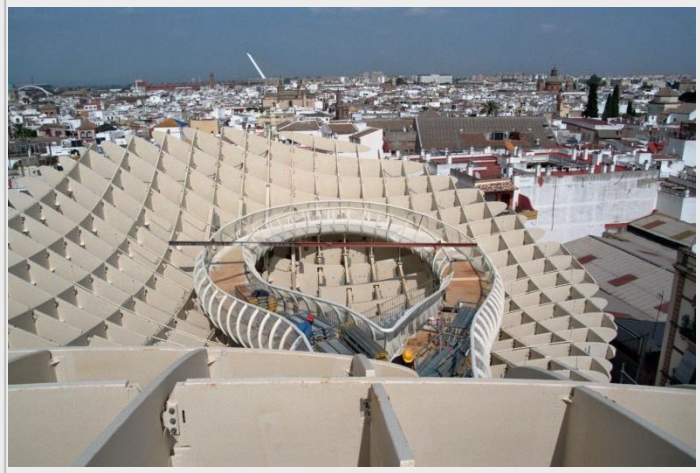
Vielen Dank
insbesondere dem Kollegen Bisswurm
und meinen Mitarbeitern, Herrn Armbruster und Herrn Schulz,
sowie Herrn Becher
und Herrn Schwab

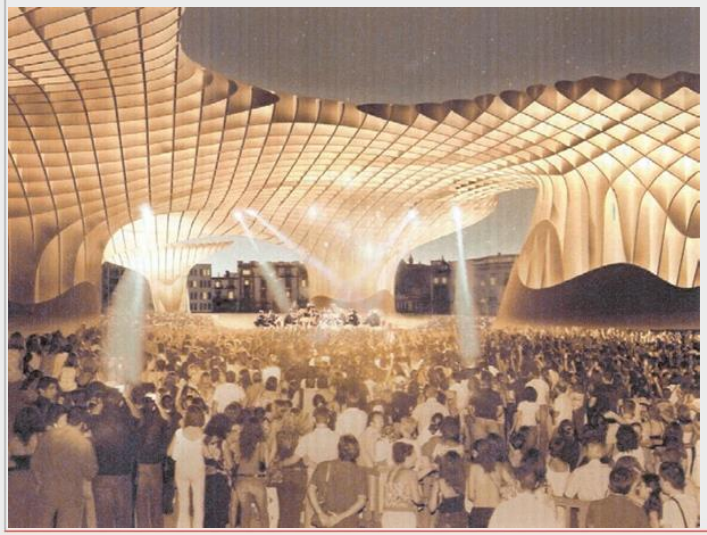
für die Zuarbeiten und das kollegiale Miteinander.

Harrer Ingenieure

Vielen Dank

für Ihre Aufmerksamkeit!





Metropol parasol

Sevilla (Spanien)

Zeitraum:

2007 – 2011

Gesamtkosten Holzkonstruktion:

ca. 15,0 Mio. €

Leistung:

- Statische Nachweise für die Holzbauteile der Schalenkonstruktion (Stämme und Schirme) nach EC 5
- Detailnachweise für Anschlüsse und Knoten nach EC 5
- Beratung der ausführenden Firma