

# Eine Informationsschrift der GIN



**G**ütegemeinschaft Nagelplattenprodukte e.V.  
**I**nteressenverband  
**N**agelplatten e.V.

D-73760 Ostfildern  
Hellmuth-Hirth-Str. 7  
www.nagelplatten.de

TA-1070  
Stand:17. Februar 2014

## Robuste Nagelplattenkonstruktionen - Empfehlungen

Tragwerke aller Bauarten und Baustoffe sind nach Prinzip (4) in 2.1 des EC0 so auszubilden und auszuführen, dass u. a. durch menschliches Versagen keine Schadensfolgen entstehen, die in keinem Verhältnis zur Schadensursache stehen. Ein Tragwerk, das diese Anforderung erfüllt, wird als robust bezeichnet.

Welche Anforderungen im Falle menschlichen Versagens an die Ausführung eines Tragwerks gestellt werden, entscheiden der Bauherr und die zuständige Behörde im Einzelfall. Beide können im Einvernehmen Anforderungen an die Begrenzung von Schäden und deren Folgen festlegen, die sich auf das Gesamtgebäude oder Gebäudeteile beziehen können. Einige allgemeine und wenige bauartbezogene Festlegungen sind Inhalt des Teils 7 des EC1-1. Spezielle Festlegungen für Nagelplattenkonstruktionen wie für die meisten anderen Bauarten enthalten die Eurocodes nicht.

Die im Februar 2011 von der „Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz (ARGEBAU)“ veröffentlichten „Hinweise zur Planung und Ausführung von Nagelplattenkonstruktionen ...“ fordern, dass der zufällige Ausfall eines Bauteils nicht zum (großflächigen) Versagen des Tragwerks führen darf. Diese Forderung gilt aber nach Prinzip (5) in 2.1 des EC0 für alle Bauarten und alle Baustoffe.

Die Erfüllung dieser Anforderung durch Tragwerke in Nagelplattenbauart hat die GIN in einem selbstfinanzierten Forschungsvorhaben vom Ingenieurbüro kgs in Hildesheim untersuchen lassen. Die Ergebnisse der Untersuchung sind im IRB-Verlag in Band 38 der Reihe Wissenschaft unter dem Titel

„Nachweis der Unempfindlichkeit von symmetrischen Satteldächern mit Windrispen und Pultdächern in Nagelplattenbauart gegenüber lokalem Versagen – Robustheit“

von Kessel und Kühl (2013) veröffentlicht worden.

Die inhärenten Eigenschaften („So-wie-so-Eigenschaften“) von NP-Konstruktionen, die darin bestehen, dass

- die Versagenswahrscheinlichkeit des einzelnen Binders nicht höher ist als die eines einzelnen Trägers aus Brettschichtholz oder einem anderen Bauprodukt,
- die Dachkonstruktion aus einer Vielzahl von Bindern mit kleinem Binderabstand besteht im Vergleich zu großen Abständen anderer Dachkonstruktionen,
- die Dachlatten (Pfetten) über mehrere Felder statisch unbestimmt gelagert sind,
- die Binder industriell gefertigt werden und
- bauaufsichtlich zertifiziert sind,

erlauben es der GIN, aus den Ergebnissen von Kessel und Kühl (2013) die folgenden Empfehlungen abzuleiten:

---

**Die Robustheitsanforderungen sind dann erfüllt, wenn durch menschliches Versagen ein Binder ausfällt, ohne dass dadurch ein Versagen der Dachkonstruktion – weder von Teilen noch insgesamt - eintritt.**

Unter der Voraussetzung, dass die Annahmen in Abschnitt 1.3 des EC0 zutreffen, und in Anlehnung an Abschnitt 3.4 und Anhang A des EC1-1-7<sup>1</sup> kann für Dächer in Nagelplattenbauart in folgenden Fällen akzeptable Robustheit angenommen werden:

**Schadensfolgeklasse CC1 - Geringe Versagensfolgen** (Anhang A des EC1-1-7):

Gebäudetyp:

- Einfamilienhäuser
- Gebäude, die nicht den Klassen CC2 und CC3 zugeordnet werden, mit Spannweiten bis 12,5 m und einem größten Binderabstand von 1,25 m
- Landwirtschaftliche Gebäude

Nachweis der Robustheit durch:

Bemessung und Ausführung der Aussteifung (der räumlichen Konstruktion) einschließlich Dachlatten und deren Befestigung und Stoßausbildung nach den Regeln in EC0, EC1, EC5 oder genauerer Nachweis nach Kessel und Kühl (2011) für Tragfähigkeit unter normalen Nutzungsbedingungen.

**Schadensfolgeklasse CC2 - Mittlere Versagensfolgen** (Anhang A des EC1-1-7):

Gebäudetyp:

- Einzelhandelsgeschäfte
- Schul- und Bürogebäude, Krankenhäuser
- Lagergebäude für Güter, die nicht als gefährlich eingestuft werden
- Industriegebäude für nicht gefährliche Herstellungsverfahren

Nachweis der Robustheit durch:

Die oben formulierten Anforderungen an die Robustheit können als erfüllt betrachtet werden, wenn die folgenden Empfehlungen an die Eigenschaften von Planung und Ausführung der Konstruktion beachtet werden:

1. Ingenieurmäßig sinnvolle Wahl der Form des Tragwerks,
2. Maßnahmen der Überwachung von Planung und Ausführung (RAL-Zertifizierung) und bauaufsichtliche Prüfung durch im Holzbau erfahrenen Prüferingenieur,
3. Konstruktionsregeln: mindestens 2 Verbände, Dreifeldlatten,
4. Bemessung und Ausführung der Aussteifung (räumliche Konstruktion) einschließlich Dachlatten und deren Befestigung und Stoßausbildung nach den Regeln in EC0, EC1, EC5 oder genauerer Nachweis nach Kessel und Kühl (2011) für Tragfähigkeit unter normalen Nutzungsbedingungen.

---

<sup>1</sup> Abschnitt 3.4 des EC1-1-7:

(1) Die Strategien für außergewöhnliche Bemessungssituationen dürfen folgende Schadensfolgeklassen, die in EN 1990 aufgeführt sind, nutzen.

- CC1: Geringe Versagensfolgen
- CC2: Mittlere Versagensfolgen
- CC3: Hohe Versagensfolgen

5. Vereinfachter Nachweis des alternativen Lastpfades in der außergewöhnlichen Situation (z.B. Nachweis Dachlatte für den doppelten Binderabstand). Rechenwerte für  $k_{mod}$  und  $\psi_0$ 
  - mit ständigen Lasten:  $k_{mod} = 0,7$ ,
  - in der Kombination der ständigen Lasten mit Schnee:  $k_{mod} = 1,0$ ,  $\psi_0 = 0,5$
 und Höhenfaktor  $k_h=1,0$  nach Regel (3) des Abschnitts 3.2 der DIN EN 1995-1-1:2010-12.

Über die nach EC0 mindestens erforderliche Robustheit hinaus kann vereinbart werden:

6. Überbemessung der Tragfähigkeit in der gewöhnlichen Situation oder
7. Begrenzung der Durchbiegung oder
8. Begrenzung des geometrischen Umfangs der Schadensfolgen durch Nachweis der Entkopplung oder
9. besonders vereinbarte Maßnahmen der Überwachung von Planung und Ausführung und bauaufsichtliche Prüfung durch im Holzbau erfahrenen Prüferingenieur oder
10. besonders vereinbarte Konstruktionsregeln oder
11. genauere Nachweis des alternativen Lastpfades in der außergewöhnlichen Situation unter Berücksichtigung der räumlichen Tragwirkungen.

Der genauere Nachweis unter 10. ist erbracht, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:

- Symmetrische Dreieckbinder bis 20,0 m Spannweite, 15 - 30° Dachneigung, Dachlattenabstand maximal 40 cm,  $g_{k,o} \leq 0,65 \text{ kN/m}^2$ ,  $g_{k,u} \leq 0,60 \text{ kN/m}^2$ ,  $s_k \leq 0,85 \text{ kN/m}^2$  und folgenden Kombinationen von Binderabstand und Dachlattenquerschnitt

Binderabstand	Zweifeldlatten		Dreifeldlatten	
<b>Dachneigung = 15°</b>				
1,00	6/5	10/4	6/4*	
1,10	6/6	10/4	6/5	8/4
1,20	6/6	12/4	6/6	10/4
1,25	8/6	12/4	6/6	10/4
<b>Dachneigung = 20°</b>				
1,00	6/5	8/4	6/4	
1,10	6/6	10/4	6/5	8/4
1,20	6/6	10/4	6/5	8/4*
1,25	8/6	12/4	6/6	8/4*
<b>Dachneigung = 25°</b>				
1,00	6/5	8/4	6/4	
1,10	6/6	8/4	6/5	8/4
1,20	6/6	10/4	6/5	8/4
1,25	6/6	10/4	6/6	8/4
<b>Dachneigung = 30°</b>				
1,00	6/5	8/4	6/4	
1,10	6/5	8/4	6/5	8/4
1,20	6/6	10/4	6/5	8/4
1,25	6/6	10/4	6/5	8/4
* In Einzelfällen kann es zu geringfügigen Spannungsüberschreitungen kommen				

- Flach- oder Pultdachbinder bis 25,0 m Spannweite, 0 - 15° Dachneigung, Dachlattenabstand maximal 1,00 m,  $g_{k,O} \leq 0,25 \text{ kN/m}^2$ ,  $g_{k,U} \leq 0,35 \text{ kN/m}^2$ ,  $s_k \leq 0,85 \text{ kN/m}^2$  und folgenden Kombinationen von Binderabstand und Dachlattenquerschnitt

Binderabstand	Zweifeldlatten		Dreifeldlatten	
<b>Dachneigung = 0°</b>				
1,00	6/6	14/4	6/6	10/4
1,10	8/6	16/4	6/6	12/4
1,20	10/6	12/5	8/6	14/4
1,25	10/6	14/5	8/6	16/4
<b>Dachneigung = 5°</b>				
1,00	6/6	14/4	6/6	10/4
1,10	8/6	16/4	6/6	12/4
1,20	10/6	12/5	8/6	14/4
1,25	10/6	14/5	8/6	16/4
<b>Dachneigung = 10°</b>				
1,00	6/6	12/4	6/6	10/4
1,10	8/6	14/4	6/6	12/4
1,20	8/6	12/5	6/6	14/4
1,25	10/6	12/5	8/6	14/4

- Flach- oder Pultdachbinder bis 25,0 m Spannweite, Binderabstand bis 1,25 m, 0 - 15° Dachneigung,  $g_{k,O} \leq 0,25 \text{ kN/m}^2$ ,  $g_{k,U} \leq 0,35 \text{ kN/m}^2$ ,  $s_k \leq 0,85 \text{ kN/m}^2$  und eine 24mm Dachschalung.

## Literatur

DIN EN 1990:2010-12 und NA:2010-12: Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

DIN EN 1991-1-7:2010-12 und NA:2010-12: Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen - Außergewöhnliche Einwirkungen

ARGEBAU - Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz (2011): Hinweise zur Planung und Ausführung von Nagelplattenkonstruktionen sowie Anmerkungen zur Prüfung der Standsicherheitsnachweise und Überwachung der Bauausführung in Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik

Kessel, M.H.; Kühl, A. (2011): Aussteifung von Nagelplattenkonstruktionen – Fraunhofer IRB-Verlag Stuttgart, Band 24, Reihe Wissenschaft

Kessel, M.H.; Kühl, A. (2012): Aussteifung von dreieckigen Nagelplattenbindern ohne Windrispen - QDAS – Fraunhofer IRB-Verlag Stuttgart, Band 32, Reihe Wissenschaft

Kessel, M.H.; Kühl, A. (2013): Nachweis der Unempfindlichkeit von symmetrischen Satteldächern mit Windrispen und Pultdächern in Nagelplattenbauart gegenüber lokalem Versagen - Robustheit – Fraunhofer IRB-Verlag Stuttgart, Band 38, Reihe Wissenschaft

## **Impressum**

Die Inhalte dieser Schrift wurden im Technischen Ausschuss (TA) der GIN im Rahmen einer Arbeitsgruppe mit folgender Besetzung erarbeitet:

Dipl.-Ing. Maria Hecker

Dipl.-Ing. Walter Bauer

Dipl.-Ing. Andreas Holm

Dipl.-Ing. Jochen Meilinger

**Stand:** Die vorliegende Fassung wurde im TA am 6. Februar 2014 beschlossen

### **Herausgeber:**

Interessenverband Nagelplatten e.V.

Hellmuth-Hirth-Str. 7

D-73760 Ostfildern

Tel.: +49 (0) 711 / 239 96 54

Fax: +49 (0) 711 / 239 96 66

[www.nagelplatten.de](http://www.nagelplatten.de)

### **Hinweise zu Änderungen, Ergänzungen und Errata unter:**

[www.nagelplatten.de](http://www.nagelplatten.de)

Die Informationen dieser Schrift entsprechen zum Zeitpunkt der Erstellung, Stand siehe oben, nach Auffassung der Verfasser und der begleitenden Arbeitsgruppe den anerkannten Regeln bzw. dem Stand der Technik. Die Verfasser, die Arbeitsgruppe und der Interessenverband Nagelplatten e.V. können jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit erteilen und sind nicht bei etwaiger Unrichtigkeit haftbar zu machen. Selbstverständlich wurden die dieser Informationsschrift zugrunde liegenden Informationen mit größter Sorgfalt recherchiert und redaktionell bearbeitet.