

4H-HDTF Deckentafel

Detailinformationen

Seite überarbeitet September 2023

Kontakt

Programmübersicht

Bestelltext

Infos auf dieser Seite

... als pdf

- Haupteingabefenster

Eingabe Wände

... Rippen u. Abmessungen ...

... Beplankung
- ... Verbindungsmittel

Lasteingabe

Prg.-Einstell. / Nw.-Optionen

Ausnutzungen
- nationale Anhänge

Theorie

Nachweis Randrippen

... Scheibenbeanspruchung ..

Haupteingabefenster

Die Eingabeoberfläche enthält sechs Registerblätter, in denen die Parametereingabe erfolgt und die Ausnutzungen dargestellt werden.

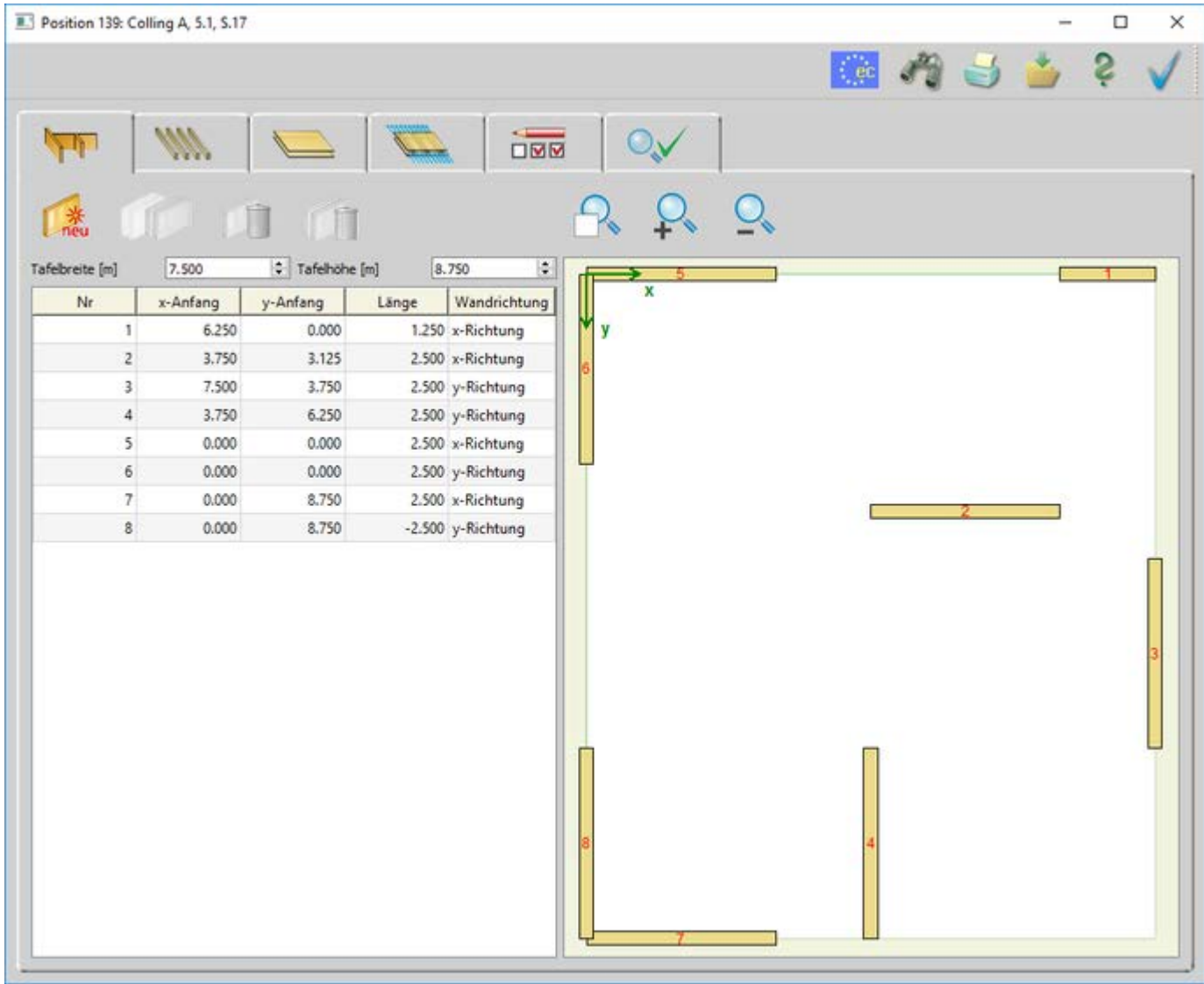


Bild vergrößern

Der Separator zwischen den beiden Fensterhälften kann mit der linken Maustaste "gegriffen" und



verschoben werden.

Neben den Karteireitern befinden sich sechs Knöpfe, über die die wichtigsten Programmfunktionen gesteuert werden.



Mit der geriffelten Grifffläche kann die Buttonleiste mit der linken Maustaste "gegriffen" und an anderer Stelle im Eingabefenster platziert werden.

nationaler Anhang

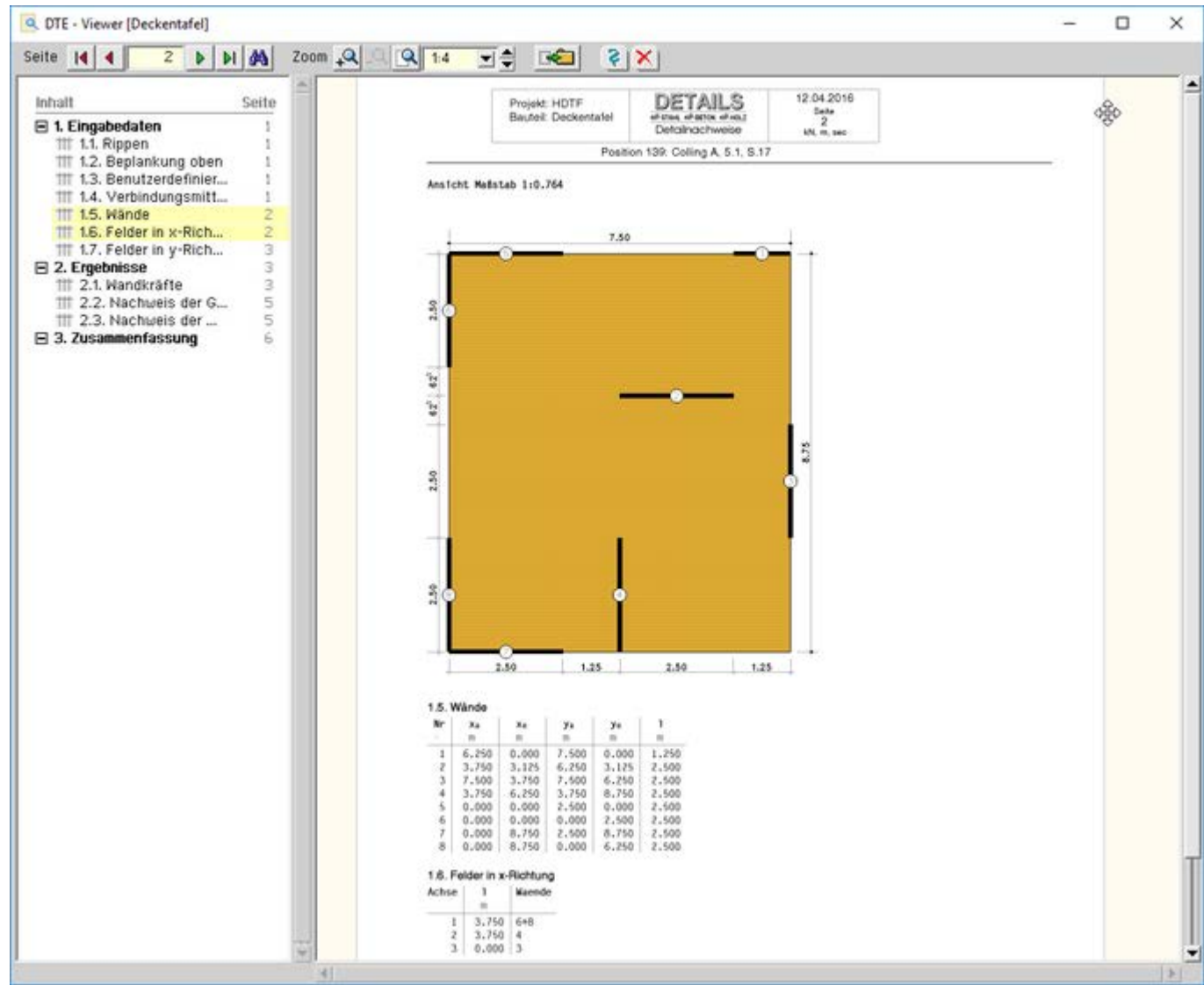


Über den **NA-Button** wird das Auswahl- und Verwaltungsfenster zu den Eurocodes und den zugehörigen nationalen Anwendungsdokumenten geöffnet.

Druckvorschau



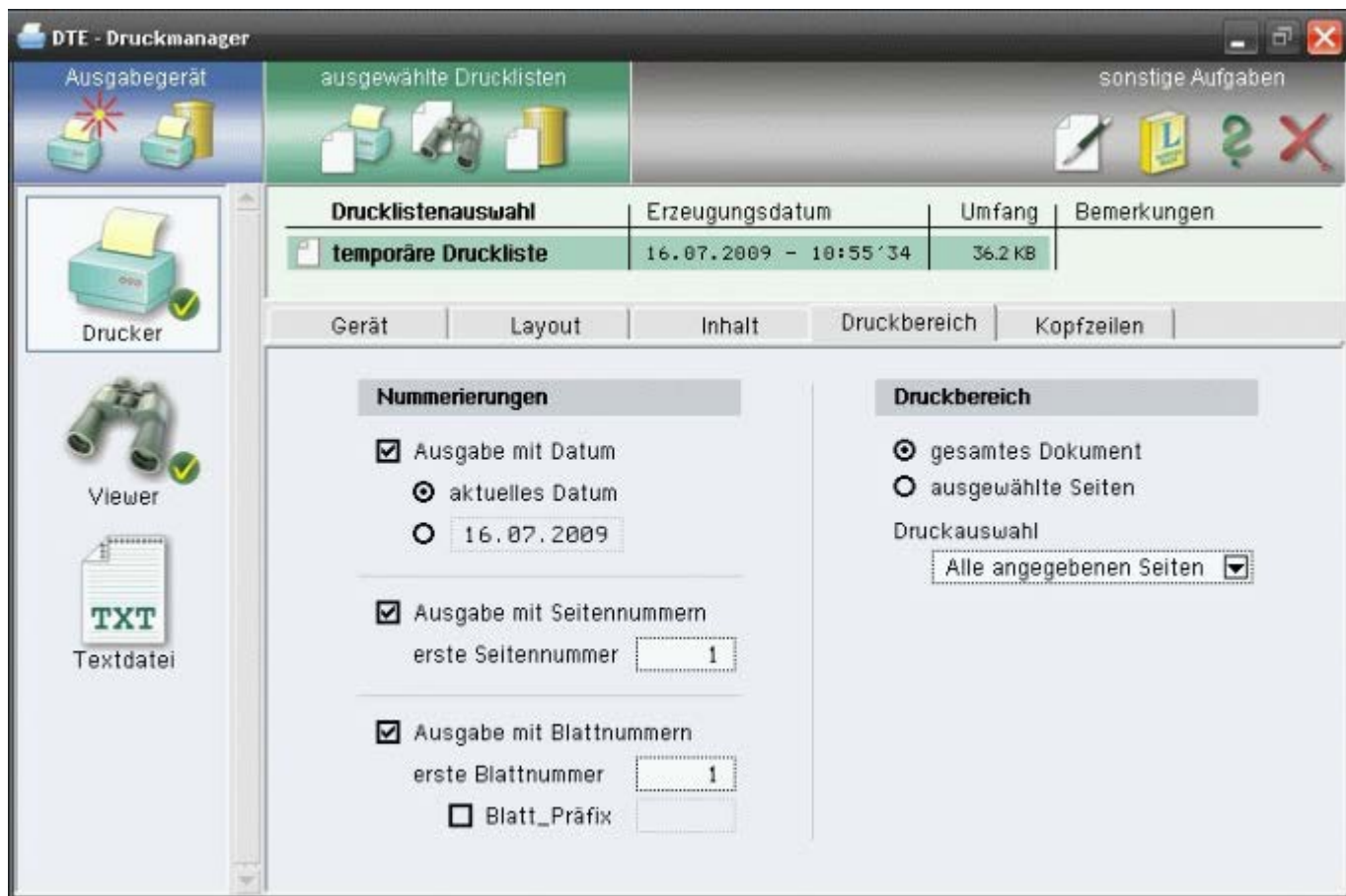
Der dargestellte Button öffnet das Fenster zur Drucklistenvorschau.



Druckdialog



Der dargestellte Button öffnet den Druckdialog zur Bestimmung des Ausgabegeräts und der damit zusammenhängenden Einstellungen.



allgemeine Buttons



sichert die aktuellen Eingabedaten



ruft die Hilfefunktion auf



Verlassen des Programms

Eingabe der Wände



Das erste Registerblatt im Hauptfenster enthält die Eingabefelder für die unter der Decke liegenden Wände.

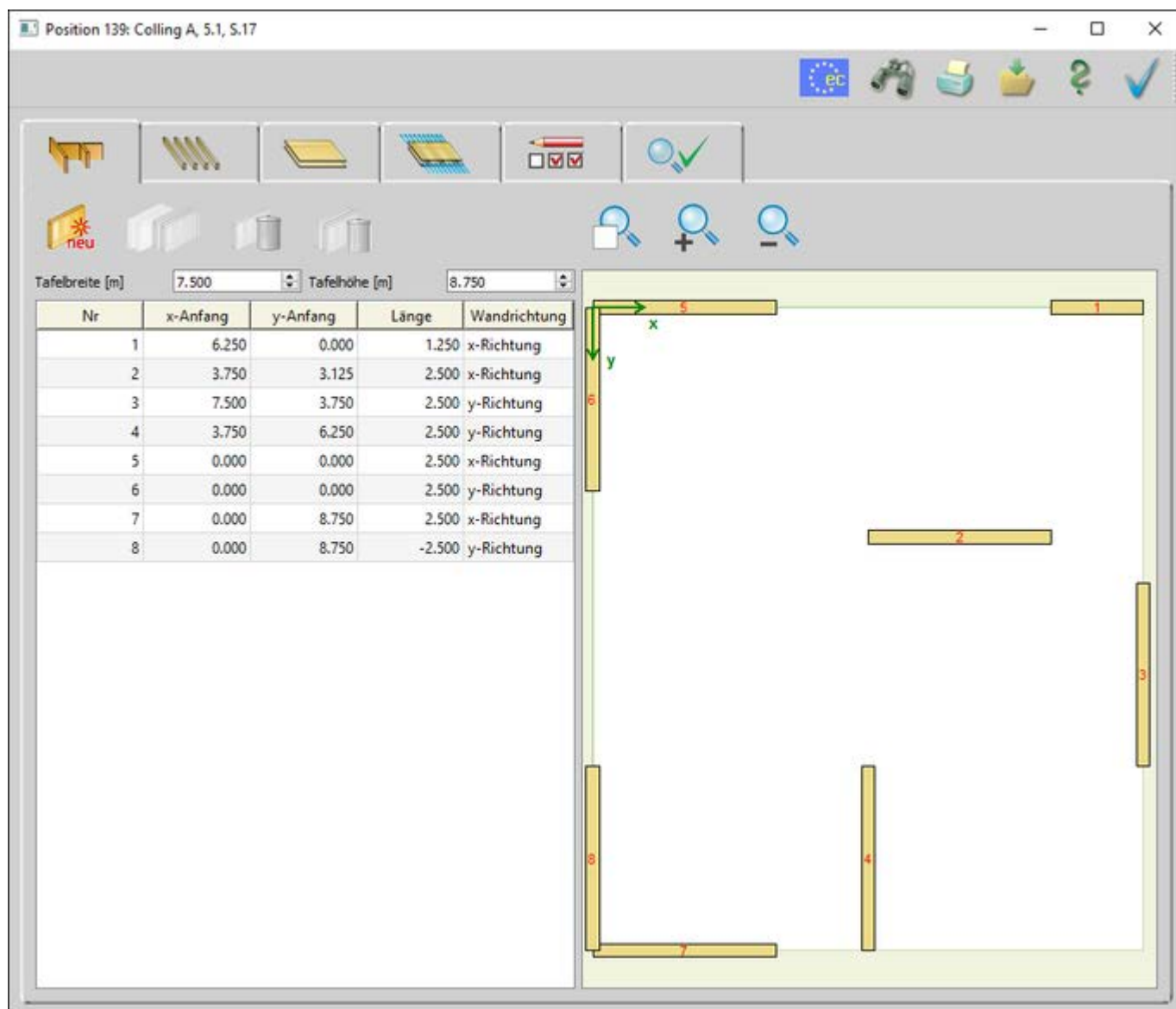


Bild vergrößern



Zur Kontrolle der Eingabe wird das Gerippe im Eingabefenster grafisch dargestellt.

Mit den **Lupen**-Buttons kann die Darstellung vergrößert, verkleinert oder an das Fenster angepasst werden.



Der Separator zwischen den beiden Fensterhälften kann mit der linken Maustaste "gegriffen" und verschoben werden.



Bei Aufruf von 4H-HDTF aus dem Programm **4H-HORA**, Horizontale Aussteifung, erscheint ein zusätzlicher Button, der anzeigt, dass die Geometriedaten, die aus 4H-HORA importiert wurden, gesperrt sind und nicht editiert werden können.

Sollen die Importdaten trotzdem verändert werden, können sie durch einen Klick auf den **Lock**-Button entsperrt werden. Dies hat jedoch zur Folge, dass Veränderungen der Geometriedaten, die in 4H-HORA vorgenommen werden, nicht mehr automatisch aktualisiert werden können.

Das Schloss kann auch jederzeit wieder geschlossen werden. Das erneute Schließen bewirkt, dass die aktuellen Daten aus 4H-HORA wieder importiert werden. Die bis dahin in 4H-HDTF eingegebenen Daten werden dann überschrieben.

Tafelbreite [m]: 7.500
Tafelhöhe [m]: 8.750

Die Abmessungen der Deckentafel werden in den Feldern über der Wandtabelle eingegeben.

Die Wände werden in einer Tabelle erfasst. Eine neue Wand wird über den dargestellten



Button angelegt.

In der neu angelegten Tabellenzeile werden die Wandnummer, x-, und y- Koordinaten des Wandanfangs, Wandlänge und Wandrichtung eingegeben.

Nr	x-Anfang	y-Anfang	Länge	Wandrichtung
1	6.250	0.000	1.250	x-Richtung
2	3.750	3.125	2.500	x-Richtung ▾
3	7.500	3.750	2.500	x-Richtung
				y-Richtung

Mit einem Klick der rechten Maustaste innerhalb einer Tabellenzeile wird ein Kontextmenü geöffnet, über das Wände eingefügt oder gelöscht werden können.

Ausgewählte Wände löschen

Wand vor aktueller Zeile einfügen

Wand hinter aktueller Zeile einfügen

Ausgewählte Wände anfügen



Mit dem **Copy**-Button werden alle markierten Wände kopiert.

Wände können durch einen Klick in die betreffende Zeile oder auf die Wand im Übersichtsbild und gleichzeitiges Drücken der Strg-Taste markiert werden.



Dieser Button löscht die Wand in deren Zeile sich der Eingabecursor befindet.



Der Button löscht alle markierten Wände.

Wände können durch einen Klick in die betreffende Zeile oder auf die Wand im Übersichtsbild und gleichzeitiges Drücken der Strg-Taste markiert werden.

Eingabe der Rippen und Abmessungen



Das zweite Registerblatt im Hauptfenster enthält die Eingabefelder für die Rippenparameter.

Position 139: Colling A, 5.1, S.17

Geometrie

Rippenabstand a_r [m] 0.625

☒ in x-Richtung ausrichten
☐ in y-Richtung ausrichten

Material

Nutzungsklasse

☒ NKL 1
☐ NKL 2
☐ NKL 3

Holzart

☒ Nadelholz
☐ Laubholz
☐ Brettschichtholz DIN
☐ Brettschichtholz EC

C24 (S10)

Querschnittsabmessungen

Randrippen b x h [mm] 100 x 220

Innenrippen b x h [mm] 100 x 220

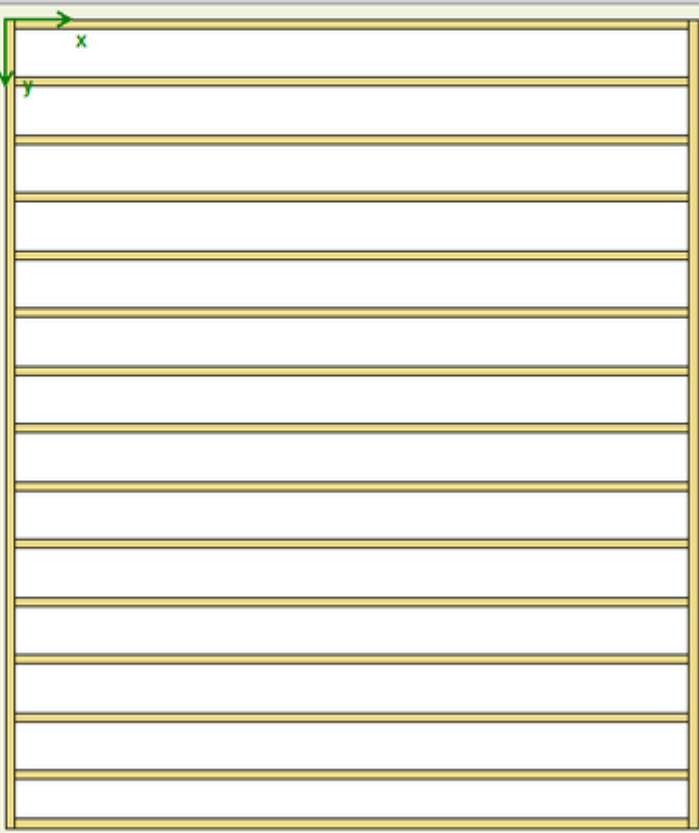


Bild vergrößern



Zur Kontrolle der Eingabe wird das Gerippe im Eingabefenster grafisch dargestellt. Mit den **Lupen**-Buttons kann die Darstellung vergrößert, verkleinert oder an das Fenster angepasst werden.



Der Separator zwischen den beiden Fensterhälften kann mit der linken Maustaste "gegriffen" und verschoben werden.

Im linken Bereich des Registerblatts werden bestimmt ...

- Eingabe des Achsabstands der Rippen
- Ausrichtung der Rippen in x- oder y-Richtung
- Festlegung der Nutzungsklasse der Rippen
- Mittels der Optionsknöpfe und der Auswahlliste werden Holzart und -güte der vertikalen Rippen gewählt

- Breite und Höhe der Rand- und Innenrippen werden in die entspr. Eingabefelder eingetragen

Geometrie

Rippenabstand a_r [m] 0.625

☒ in x-Richtung ausrichten

☐ in y-Richtung ausrichten

Material

Nutzungsklasse

☒ NKL 1

☐ NKL 2

☐ NKL 3

Holzart

☒ Nadelholz

☐ Laubholz

☐ Brettschichtholz DIN

☐ Brettschichtholz EC

C24 (S10)

Querschnittsabmessungen

Randrippen $b \times h$ [mm] 100 x 220

Innenrippen $b \times h$ [mm] 100 x 220

Eingabe der Beplankung



Das dritte Registerblatt im Hauptfenster enthält die Eingabefelder für die Beplankung(en).

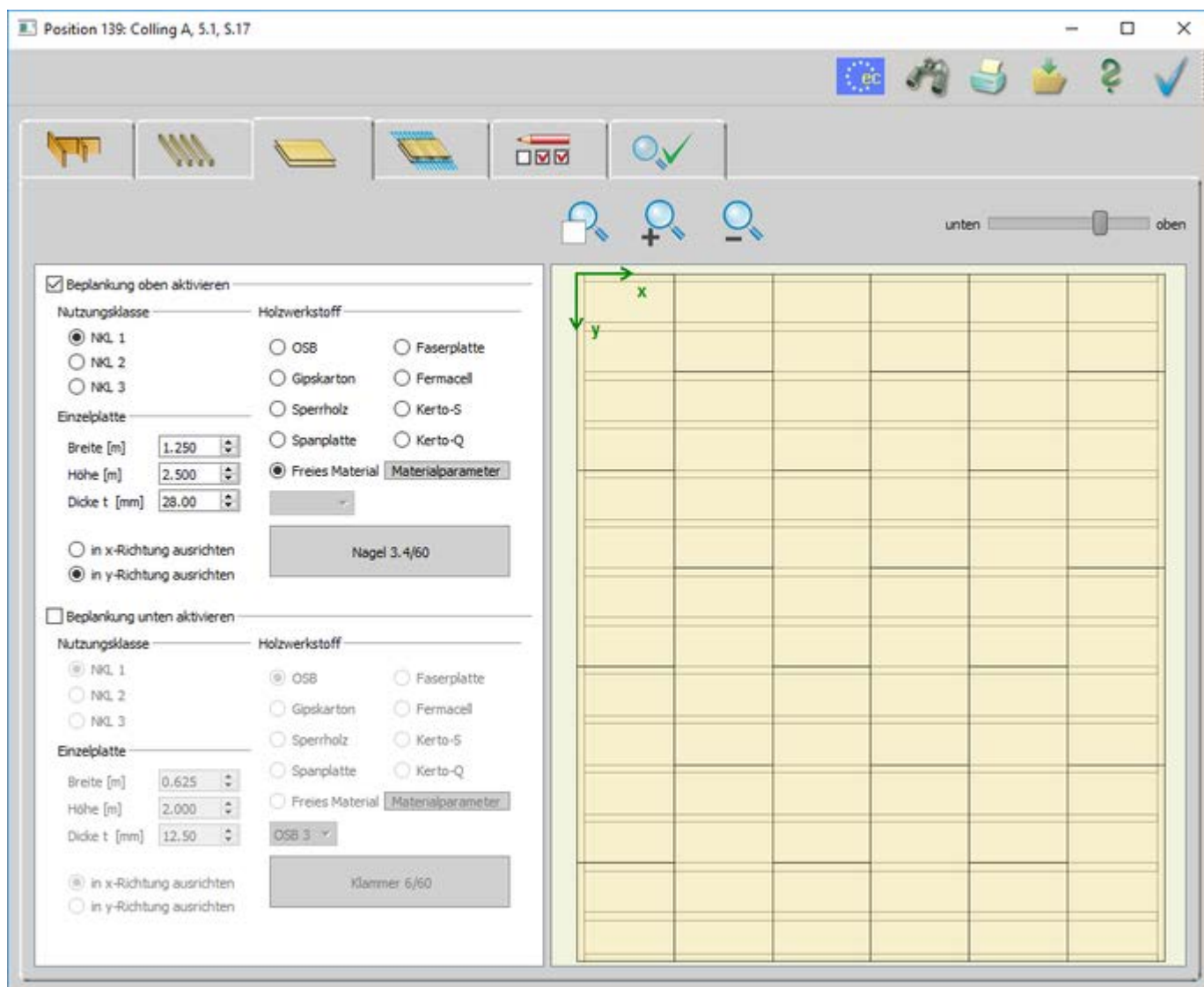


Bild vergrößern 



Zur Kontrolle der Eingabe wird das Gerippe im Eingabefenster grafisch dargestellt.

Mit den **Lupen**-Buttons kann die Darstellung vergrößert, verkleinert oder an das Fenster angepasst werden.



Mit dem Schieberegler über dem Plot kann die Ansicht von der oberen Beplankung durch die Rippen bis hin zur unteren Beplankung überblendet werden.

So kann kontrolliert werden, ob die Beplankungsstöße auf den Rippen liegen.



Der Separator zwischen den beiden Fensterhälften kann mit der linken Maustaste "gegriffen" und verschoben werden.

Obere und untere Beplankung werden mit dem jeweiligen Optionsknopf aktiviert und die zugehörigen Eingabefelder freigegeben.

Festlegung der Nutzungs-kategorie der Beplankung

Eingabe der Abmessungen und der Dicke einer einzelnen Beplankungstafel.

Mittels der Optionsknöpfe und der Auswahlliste unter der Überschrift *Holzwerkstoff* werden Beplankungsart und -güte gewählt.

☒ Beplankung oben aktivieren

Nutzungsklasse Holzwerkstoff

☒ NKL 1 ☐ OSB ☐ Faserplatte

☐ NKL 2 ☐ Gipskarton ☐ Fermacell

☐ NKL 3 ☐ Sperrholz ☐ Kerto-S

Einzelplatte ☐ Spanplatte ☐ Kerto-Q

Breite [m] ☒ Freies Material Materialparameter

Höhe [m]

Dicke t [mm]

☐ in x-Richtung ausrichten ☒ in y-Richtung ausrichten

Nagel 3.4/60

Bei Wahl eines freien Materials wird der Button **Materialparameter** aktiv.

Ein Klick auf den Button **Materialparameter** öffnet das Fenster zur Eingabe der Materialparameter.

Über den **Materialtyp** wird die Art der Beplankung festgelegt, wobei das Eingabefenster alle möglichen Parameter darstellt.

Sind die Materialeigenschaften in paralleler oder senkrechter Richtung gleich, können sie mit dem **Kopierbutton** auf die zweite Richtung übertragen werden.

Die hier eingegeben Werte werden automatisch zusätzlich im Druckprotokoll ausgegeben.

Freies Material

?

×

Name

HAAS 3S

Materialtyp

☐ OSB
☐ Gipskarton
☒ Sperrholz
☐ Spanplatte
☐ Faserplatte

Steifigkeitsbeiwerte [N/mm²]

Plattenbeanspruchung

parallel

rechtwinklig

Elastizitätsmodul E_{mean}

Schubmodul G_{mean}

Modifikationsbeiwerte k_{mod}

Nutzungsklasse	1	2	3
ständig	<input type="text" value="0,462"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="0,200"/>
lang	<input type="text" value="0,538"/>	<input type="text" value="0,538"/>	<input type="text" value="0,400"/>
mittel	<input type="text" value="0,615"/>	<input type="text" value="0,615"/>	<input type="text" value="0,600"/>
kurz	<input type="text" value="0,692"/>	<input type="text" value="0,692"/>	<input type="text" value="0,800"/>
sehr kurz	<input type="text" value="0,769"/>	<input type="text" value="0,769"/>	<input type="text" value="1,100"/>

Scheibenbeanspruchung

parallel

→

rechtwinklig

Elastizitätsmodul E_{mean}

Schubmodul G_{mean}

Festigkeitsbeiwerte [N/mm²]

Plattenbeanspruchung

parallel

rechtwinklig

Biegunf f_{m,k}

Druck f_{c,k}

Schubl f_{v,k}

Scheibenbeanspruchung

parallel

→

rechtwinklig

Biegunf f_{m,k}

Zug f_{t,k}

Druck f_{c,k}

Schubl f_{v,k}

Sicherheits- und Materialbeiwerte

Y_M

Rohdichte ρ_k

☒ Formel für Lochleibungsspannung

f_{n,k} =

x d

x t

x p

↔

✗

?

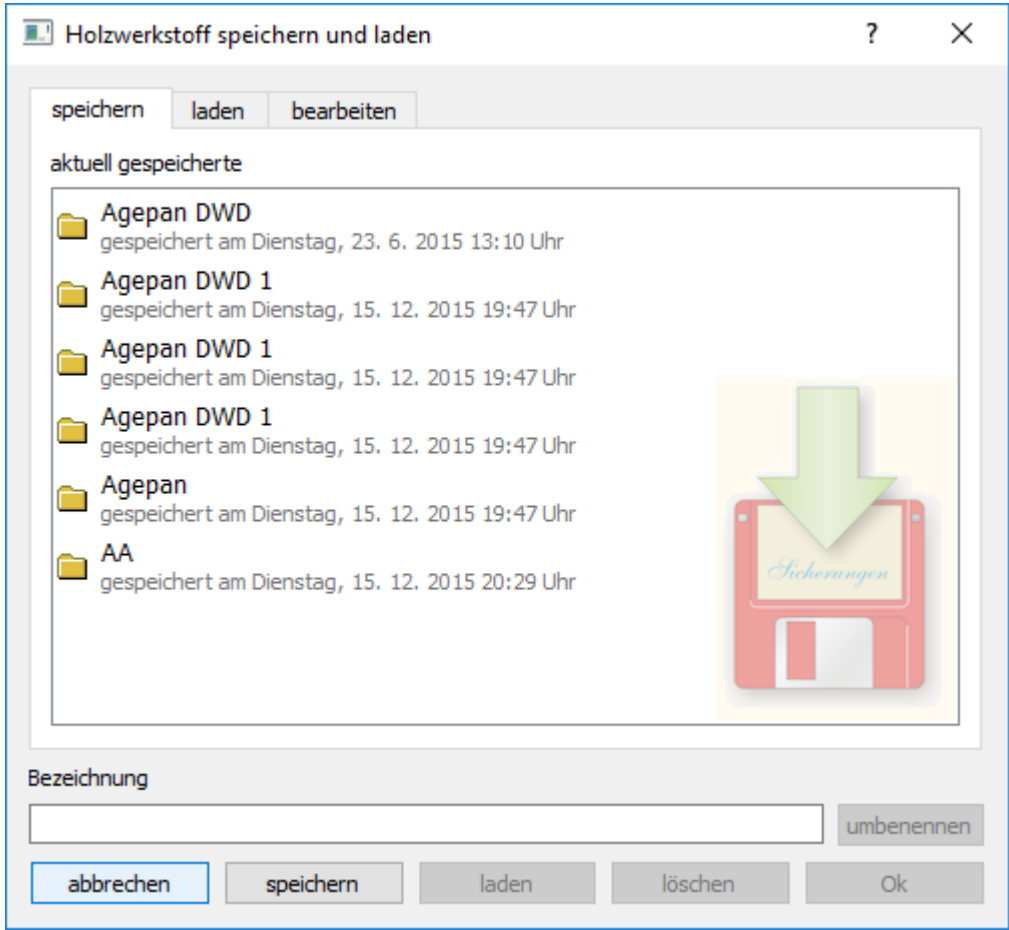
✓

Über die Option **Formel für Lochleitungsspannung** kann eine benutzerdefinierte Formel eingegeben werden. Die hoch gestellten Eingabefelder repräsentieren hierbei die Exponenten in der Formel. Soll ein Faktor (d, t oder p) nicht mit eingehen, ist als Exponent eine Null einzugeben.



In der Buttonleiste unten rechts befindet sich der Button **speichern, laden**.

Ein Klick auf den Button öffnet ein Fenster zum Laden oder Speichern des selbst definierten Holzwerkstoffs. Nach Eingabe eines Namens können diese Daten gespeichert werden. Die so definierten Materialien können auf diese Weise schreibtschweit von anderen Holztafelbauteilen übernommen werden.



Nagel 3.4/60 Ein Klick auf den dargestellten Button öffnet das Fenster zur Wahl des Verbindungsmittels und der zugehörigen Parameter.

Eingabe der Verbindungsmittel

Nagel 3.4/60 Über den dargestellten Button im Registerblatt *Beplankung* werden die Verbindungs-
mittelparameter zugänglich.
In den drei Abteilungen *Verbindungsmittel*, *Dimension* und *Optionen* werden alle
erforderlichen Angaben zum Verbindungsmittel eingestellt.
Im unteren Fensterbereich erscheinen sofort die wichtigsten Ergebnisse der
Tragfähigkeit und der einzuhaltenden Randabstände; gültige Werte werden grün,
ungültige rot dargestellt.

Verbindungsmitteltyp

Wahl des Verbindungsmitteltyps

Verbindungsmitteltyp

☒ Nagel

☐ Klammer

☐ Holzschraube

☐ SPAX Senkkopf Teilgewinde

☐ SPAX Tellerkopf Teilgewinde

☐ SPAX Senkkopf Vollgewinde

☐ ASSY-plus Vollgewinde Zylinderkopf

☐ ASSY-plus Vollgewinde Senkfrästaschenkopf

☐ Sondernagel

Berechnungsverfahren

☐ Vereinfachtes Verfahren nach NAD

☒ Genauer Nachweis nach DIN EN 1995, 8.2.2

☐ Bemessungswertverfahren

Die Verfahren beruhen auf der Theorie von Johansen (1949).

Da die Anwendung dieses Verfahrens sehr aufwendig ist, steht alternativ das vereinfachte Verfahren nach /41/, 8.2 ff., bzw. /1/, 12.2.2 und 12.2.3, zur Verfügung.

Diese Variante liefert i.d.R. die höchsten Tragfähigkeiten, da hier die verschiedenen Einflüsse der Holzfeuchte und der Lasteinwirkungsdauer am genauesten berücksichtigt werden.

Eingabe des Verbindungsmittelabstands

Zur Erhöhung der Tragfähigkeit besteht die Möglichkeit, die Verbindungsmittel mehrreihig anzuordnen.

Die Auswahl erfolgt über die Listbox.

Anordnung

Abstand av [mm]

Dimension

Je nach gewähltem Verbindungsmitteltyp erscheint eine Auswahl der möglichen Durchmesser und Längen.

Durchmesser [mm]

☐ 1.0
☐ 1.2
☐ 1.4
☐ 1.6
☐ 1.8

☐ 2.0
☐ 2.2
☐ 2.4
☐ 2.5
☐ 2.7

☐ 2.8
☐ 3.0
☐ 3.1
☒ 3.4
☐ 3.8

☐ 4.2
☐ 4.6
☐ 5.0
☐ 5.5
☐ 6.0

☐ 7.0
☐ 7.6
☐ 8.0
☐ 8.8
☐ 9.4

Länge [mm]

☒ 60.0
☐ 70.0
☐ 80.0
☐ 90.0

Optionen

Im Folgenden werden die Besonderheiten der verschiedenen Verbindungsmittel erläutert.

• Nagelverbindungen

Durch Aktivieren des Häkchens **freie Parameter** wird die Eingabe freier Verbindungsmittelparameter möglich.

☒ freie Parameter

d [mm]
dk [mm]

l [mm]
ler [mm]

ds [mm]

Wegen der Spaltgefahr des Holzes muss bei Nagelverbindungen ohne Vorbohrung die Dicke t von Bauteilen aus Vollholz eine Mindestholzdicke entspr. /16/, 8.3.1.2(6) bzw. /1/, Gl. (218), eingehalten werden.

Optionen

☒ vorgebohrt

☐ Bauholz mit Fasersättigung (8.3.2(8))

☐ Mindestdicke t nach Gleichung (8.18)
Die Mindestdicke t darf bei Nadelhölzern auch nach Gleichung (8.18) berechnet werden, sofern die Randabstände senkrecht zur Faser erhöht werden

• Klammerverbindungen

Um den Herausziehwiderstand F_{ax} ansetzen zu können, müssen die Klammern geharzt sein.

Infolge des Einhängereffekts (Seilwirkung) darf ein Teil des Herausziehwiderstands F_{ax} unter bestimmten Voraussetzungen gemäß /4/ zur Erhöhung des Scherwiderstands $F_{v,Rk}$ angesetzt werden.

Zugfestigkeit des Stahls

Optionen

☒ geharzt

☒ Bauholz mit Fasersättigung (8.3.2(8))

☒ $F_{v,Rk}$ gemäß 8.2.2(2) erhöhen
Bei einschichtigen Holzwerkstoff-Holz-Nagelverbindungen mit Sondernägeln der Tragfähigkeitsklasse 3, nicht jedoch bei Gipskarton-Holz-Verbindungen, darf der charakteristische Wert der Tragfähigkeit $F_{v,Rk}$ nach NAD 8.3.1.3 (NA.9) um einen Anteil $\Delta F_{v,Rk}$ erhöht werden

Material

f_{uk} [N/mm²]

☒ Kohlenstoffstahl
☐ rostfreier Stahl

• Schrauben

Eingabe und Berechnung erfolgen i.W. analog zu den Nagelverbindungen.

Da weder in /16/ noch in /41/ Werte für Auszieh- und Kopfziehparameter angegeben sind, werden die Werte nach /1/, Tab. 15, verwendet, sofern keine Unterlegscheibe gewählt wurde.

Bzgl. der charakteristischen Werte für die Ausziehparameter f_{ax} und die Kopfdurchziehparameter f_{head} sind Schrauben gemäß /1/ und /41/ in Tragfähigkeitsklassen eingeteilt.

Die Klassen 1, 2 oder 3 legen den Ausziehparameter $f_{1,k}$ fest; die Klassen A, B oder C den Kopfdurchziehparameter $f_{2,k}$.

d_1 bezeichnet den Kerndurchmesser.

Die übrigen Optionen entsprechen denen der Nägel.

• **SPAX-Schrauben**

Eingabe und Berechnung erfolgen i.W. analog zu den Nagelverbindungen.

Bzgl. der charakteristischen Werte für die Ausziehparameter $f_{1,k}$ und die Kopfdurchziehparameter $f_{2,k}$ werden die Werte gemäß /10/, /11/ und /12/ verwendet.

Schrauben mit einem Durchmesser ≥ 8 mm dürfen gemäß /15/, 4.2, ohne Vorbohren nur in die Holzarten Fichte, Tanne oder Kiefer eingeschraubt werden.

- ☒ SPAX Senkkopf Teilgewinde
- ☐ SPAX Tellerkopf Teilgewinde
- ☐ SPAX Senkkopf Vollgewinde

☒ Fichte, Tanne, Kiefer gemäß ETA-11/0190, 4.2 dürfen Schrauben mit $\varnothing \geq 8$ mm nur in die Vollholzarten Fichte, Tanne oder Kiefer eingeschraubt werden

• **Würth-ASSY-plus VG-Schrauben**

Eingabe und Berechnung erfolgen i.W. analog zu den Nagelverbindungen.

Bzgl. der charakteristischen Werte für die Ausziehparameter f_{ax} und die Kopfdurchziehparameter f_{head} werden die Werte gemäß /14/ bzw. /15/ verwendet.

- ☒ ASSY-plus Vollgewinde Zylinderkopf
- ☐ ASSY-plus Vollgewinde Senkfrästaschenkopf

• **Sondernägel**

Eingabe und Berechnung erfolgen i.W. analog zu den Nagelverbindungen.

Bzgl. der charakteristischen Werte für die Ausziehparameter $f_{ax,k}$ und die Kopfdurchziehparameter $f_{head,k}$ sind Sondernägel gemäß /41/, NCI Zu 8.3.2, in Tragfähigkeitsklassen eingeteilt.

Die Klassen 1, 2 oder 3 legen den Ausziehparameter $f_{ax,k}$ fest; die Klassen A, B oder C den Kopfdurchziehparameter $f_{head,k}$.

Die Parameter werden /41/, 8.3.2, Tab. NA.16, entnommen.

☒ Sondernagel

2

B

A

B

C

D

E

F

Der Herausziehwiderstand $F_{ax,Rk}$ ist bei vorgebohrten Verbindungen = 0.

Gemäß /41/, NCI Zu 8.3.2 (NA.13), bzw. /1/, 12.8.1 (8), darf bei Verbindungen mit Sondernägeln in vorgebohrten Nagellöchern der charakteristische Ausziehparameter $f_{1,k}$ zu 70 % in Ansatz gebracht werden, wenn der Bohrlochdurchmesser nicht größer als der Kerndurchmesser des Sondernagels ist.

Bei größerem Bohrlochdurchmesser darf der Sondernagel nicht auf Herausziehen beansprucht werden.

Soll der Herausziehwiderstand $F_{ax,Rk}$ berechnet werden, sind zusätzlich die Eingaben des Kopfdurchmessers d_k und der effektiven Länge l_{ef} erforderlich.

Infolge des Einhängeeffekts (Seilwirkung) darf ein Teil des Herausziehwiderstands R_{ax} unter bestimmten Voraus-

Optionen

☐ vorgebohrt

☐ vorgebohrt mit $d \leq d_{Kern}$
Wenn der Bohrlochdurchmesser nicht größer als der Kerndurchmesser des Sondernagels ist, darf gemäß NAD 8.3.2 (NA. 13) der Ausziehparameter $f_{ax,k}$ mit 70% in Ansatz gebracht werden

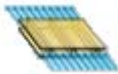
☐ $F_{v,Rk}$ gemäß 8.2.2(2) erhöhen
Bei einschnittigen Holzwerkstoff- Holz- Nagelverbindungen mit Sondernägeln der Tragfähigkeitsklasse 3, nicht jedoch bei Gipskarton- Holz- Verbindungen, darf der charakteristische Wert der Tragfähigkeit $F_{v,Rk}$ nach NAD 8.3. 1.3 (NA.9) um einen Anteil $\Delta F_{v,Rk}$ erhöht werden

☐ Mindestdicke t nach Gleichung (8.18)
Die Mindestdicke t darf bei Nadelhölzern auch nach Gleichung (8.18) berechnet werden, sofern die Randabstände senkrecht zur Faser erhöht werden

setzungen gemäß /4/ zur Erhöhung des Scherwiderstands R_k angesetzt werden.

Die übrigen Optionen entsprechen denen der Nägel.

Lasteingabe



Das vierte Registerblatt im Hauptfenster enthält die Eingabefelder für die **Bemessungslasten**, die in einer Tabelle eingegeben werden.

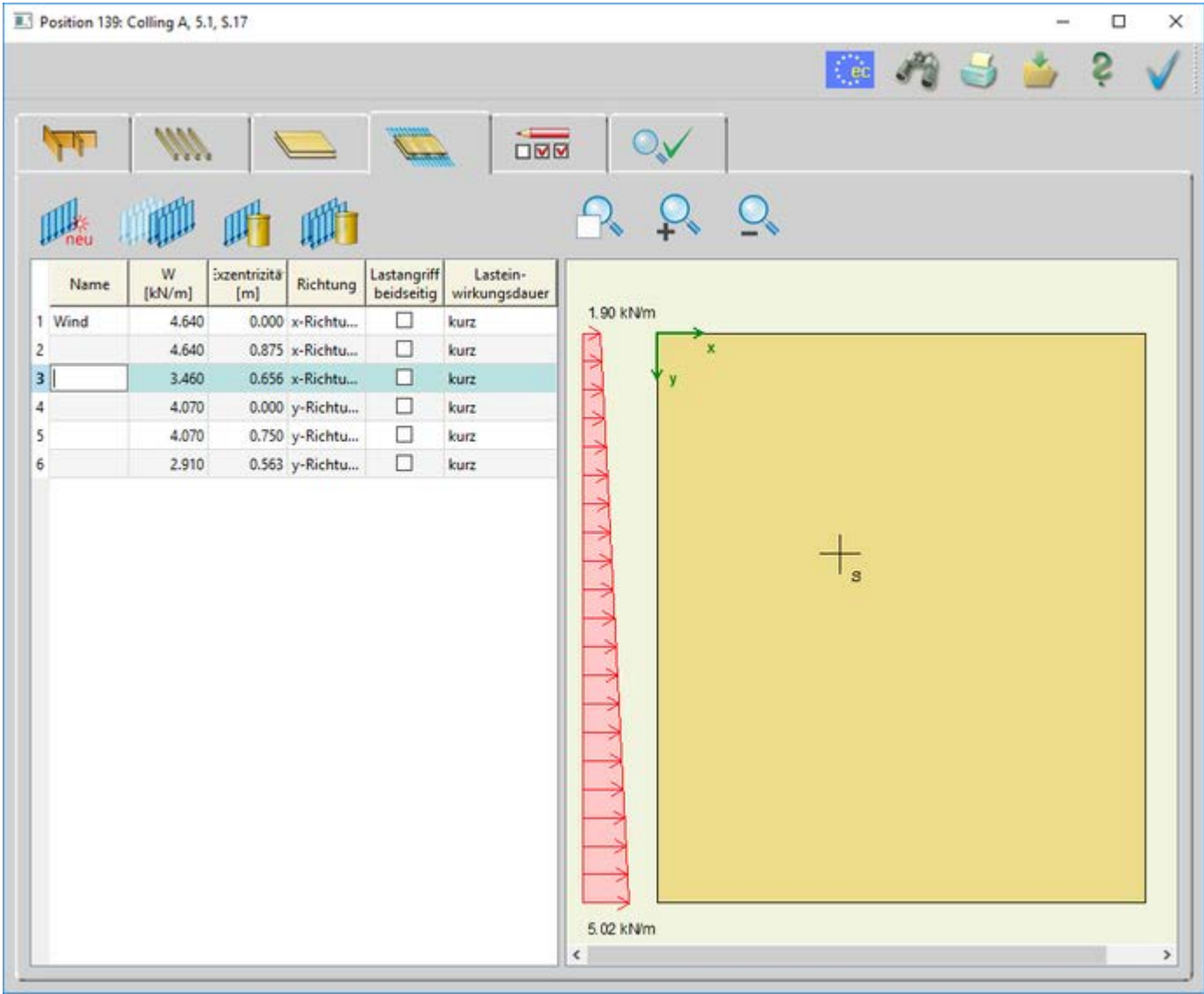


Bild vergrößern



Zur Kontrolle der Eingabe wird die Last der aktuellen Eingabezeile der Lasttabelle im Eingabefenster grafisch dargestellt.

Der Punkt **S** markiert den Schwerpunkt der Wände.

Mit den **Lupen**-Buttons kann die Darstellung vergrößert, verkleinert oder an das Fenster angepasst werden.



Der Separator zwischen den beiden Fensterhälften kann mit der linken Maustaste "gegriffen" und verschoben werden.

Bei Aufruf von 4H-HDTF aus dem Programm 4H-HORA erscheint ein zusätzlicher Button, der anzeigt, dass die Lasten, die aus 4H-HORA importiert wurden, gesperrt sind und nicht editiert werden können.



Sollen die Importdaten trotzdem verändert werden, können sie durch einen Klick auf den **Lock**-Button entsperrt werden. Dies hat jedoch zur Folge, dass Veränderungen der Lasten, die in 4H-HORA vorgenommen werden, nicht mehr automatisch aktualisiert werden können.

Das Schloss kann auch jederzeit wieder geschlossen werden. Das erneute Schließen bewirkt, dass die aktuellen Daten aus 4H-HORA wieder importiert werden. Die bis dahin in 4H-HDTF eingegebenen Daten werden dann überschrieben.



Die Lasten werden in einer Tabelle erfasst. Eine neue Last wird über den entsprechenden Button angelegt.

In der neu angelegten Tabellenzeile werden Lastbezeichnung, Lastordinate, Lastexzentrizität, Lastrichtung und Lasteinwirkungsdauer eingegeben.

Zu beachten ist, dass die Exzentrizität vorzeichenbehaftet ist. D.h., es sollte im Regelfall eine ungünstige Lastexzentrizität gewählt werden, die die geometrische Exzentrizität verstärkt.

	Name	W [kN/m]	Exzentrizität [m]	Richtung	Lastangriff beidseitig	Lastein- wirkungsdauer
1	Wind West	4.640	0.000	x-Richtung	<input type="checkbox"/>	kurz/sehr kurz ▼
2	Wind Nord	4.640	0.875	x-Richtung	<input type="checkbox"/>	ständig
3	Wind Ost	3.460	0.656	x-Richtung	<input type="checkbox"/>	lang
4	Wind Süd	4.070	0.000	y-Richtung	<input type="checkbox"/>	mittel
						kurz
						sehr kurz
						kurz/sehr kurz
						außergewöhnlich
						Erdbeben

Durch Klicken der rechten Maustaste in einer Tabellenzeile wird ein Kontextmenü geöffnet, über das Lasten eingefügt oder gelöscht werden können.

Ausgewählte Lasten löschen

Last an aktueller Zeile einfügen

Last hinter aktueller Zeile einfügen

Ausgewählte Lasten anfügen



Mit dem **Copy**-Button werden alle markierten Lasten kopiert.

Lasten können durch einen Klick in die betreffende Zeile und gleichzeitiges Drücken der Strg-Taste markiert werden.



Dieser Button löscht die Last in deren Tabellenzeile sich der Eingabecursor befindet.



Der Button löscht alle markierten Lasten.

Lasten können durch einen Klick in die betreffende Zeile und gleichzeitiges Drücken der Strg-Taste markiert werden.

Programmeinstellungen und Nachweisooptionen



Im fünften Register des Hauptfensters befinden sich Berechnungsoptionen und Programmeinstellungen.

Position 139: Colling A, 5.1, S.17

ec

Nachweiseinstellungen

Wirksame Tafelhöhen

in x-Richtung 3.750 [m] ☐ wie Tafelhöhe

in y-Richtung 5.625 [m] ☐ wie Tafelbreite

Berechnungsmodell zur Aufteilung der Wandlasten

☐ Einfeldträger (vereinfachtes Verfahren)

☒ Wandlängen ohne geometrischer Exzentrizität

☐ Wandlängen mit geometrischer Exzentrizität

☐ Wandsteifigkeiten aus 4H-HORA mit geometrischer Exzentrizität (genauestes Verfahren)

Nachweisoptionen Deckenscheibe

☐ Bedingungen gemäß NCI zu 9.2.3.2, (NA.9) für freie Plattenränder einhalten

☐ Bedingungen gemäß NCI zu 9.2.3.2, (NA.12) zum Verzicht auf Durchbiegungsnachweis einhalten

☐ Erhöhung der Verbindungsmitteltragfähigkeit um 20% gemäß EC5, 9.2.3.1 (2)

☐ Alle Plattenränder allseitig schubsteif verbunden

☒ Knicksicherheitsnachweis für Gurte

☒ Knicksicherheitsnachweis für Randrippen

☒ vereinfachter Spannungsnachweis für Scheibenbeanspruchung

☐ kombinierter Spannungsnachweis für Scheibenbeanspruchung

☐ Nachweis der Biegebeanspruchung der oberen Beplankung

☐ Eigengewicht der Beplankung automatisch ermitteln

Ständige Flächenlast q 0.000 [kN/m²]

Veränderliche Flächenlast q 0.000 [kN/m²]

Lastkategorie Wohn-, Büroräume

Druckeinstellungen

Grafiken

☒ Wände ☒ Maßstab optimal Breite [cm] 12,00 Höhe [cm] 15,00

Bildschirmeinstellungen

Textfont

Tabellenfont

Standardfonts wiederherstellen

Bild vergrößern

Nachweiseinstellungen

Eingabe der wirksamen Tafelhöhen in x- und y-Richtung.

Theoretische Hintergründe zu den wirksamen Höhen finden sich [hier](#).

Die Berechnung der Wand- bzw. Stützkräfte der Scheibe kann nach verschiedenen Verfahren erfolgen.

Bei Import der Daten aus 4H-HORA wird die vierte Option aktiv.

Erläuterungen zu den Berechnungsverfahren finden sich [hier](#).

Gemäß DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, NCI zu 9.2.3.2, (NA.9) können durch Einhaltung verschiedener Bedingungen auch freie Plattenränder ausgeführt werden.

Bei Aktivierung der Option wird ein Teil dieser Bedingungen bereits in den Eingabemasken überprüft und ggf. korrigiert.

Gemäß DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, NCI zu 9.2.3.2, (NA.12) kann durch Einhaltung verschiedener Bedingungen auf einen **Durchbiegungsnachweis** verzichtet werden.

Wirksame Tafelhöhen

in x-Richtung 3.750 [m] ☐ wie Tafelhöhe

in y-Richtung 5.625 [m] ☐ wie Tafelbreite

Berechnungsmodell zur Aufteilung der Wandlasten

- ☐ Einfeldträger (vereinfachtes Verfahren)
- ☒ Wandlängen ohne geometrische Exzentrizität
- ☐ Wandlängen mit geometrischer Exzentrizität
- ☐ Wandsteifigkeiten aus 4H-HORA mit geometrischer Exzentrizität (genauestes Verfahren)

Nachweisoptionen Deckenscheibe

- ☒ Bedingungen gemäß NCI zu 9.2.3.2, (NA.9) für freie Plattenränder einhalten
- ☒ Bedingungen gemäß NCI zu 9.2.3.2, (NA.12) zum Verzicht auf Durchbiegungsnachweis einhalten

Bei Aktivierung der Option, werden diese Bedingungen bereits in den Eingabemasken überprüft und ggf. korrigiert.

Gemäß DIN EN 1995-1-1, 9.2.3.1(2), darf die Tragfähigkeit von Verbindungsmitteln an den Plattenrändern mit dem Faktor 1.2 gegenüber den Werten nach Abschnitt 8 der DIN EN 1995-1-1 erhöht werden.

Bei aktivierter Option **Bedingungen zum Verzicht auf Durchbiegnachweis** wird diese Option deaktiviert.

Der Bemessungswert der längenbezogenen Schubfestigkeit der Beplankung wird gemäß /1/, 10.6, berechnet.

Diese Option beeinflusst den Beiwert k_{v1} zur Berücksichtigung der Anordnung und Verbindungsart der Platte n. /1/, Gl. (123) und (124).

S. auch Nachweis der **Scheibenbeanspruchung**.

Optional kann für Gurte und Randrippen ein Knicksicherheitsnachweis gemäß DIN EN 1995-1-1, 6.3.2 geführt werden.

S. auch Nachweis der **Randrippen**.

Für Belastungen senkrecht zu den Rippen kann wahlweise ein vereinfachter oder ein genauerer, kombinierter Spannungsnachweis geführt werden.

S. auch Nachweis der **Scheibenbeanspruchung**.

Optional keine eine Biege- und Schubbemessung für die obere Beplankungslage geführt werden.

In diesem Falle sind die Angaben für ständige Last und Verkehrslasten einzugeben.

Programmeinstellungen

Unter den Druckeinstellungen kann gewählt werden, ob ein Grundriss der eingegebenen Wände ausgegeben wird und wie groß dieser sein soll.

Im Sinne einer angenehmen Bildschirmdarstellung können Art und Größe der Bildschirmfonts für Tabellen und die übrigen Textdarstellungen gewählt werden.

Ein Klick auf den Button **Standardeinstellungen** stellt die Standardfonts wieder her.

☒ Erhöhung der Verbindungsmitteltragfähigkeit um 20% gemäß EC5, 9.2.3.1 (2)

☒ Alle Plattenränder allseitig schubsteif verbunden

☒ Knicksicherheitsnachweis für Gurte

☒ Knicksicherheitsnachweis für Randrippen

☐ vereinfachter Spannungsnachweis für Scheibenbeanspruchung

☒ kombinierter Spannungsnachweis für Scheibenbeanspruchung

☒ Nachweis der Biegebeanspruchung der oberen Beplankung

☒ Eigengewicht der Beplankung automatisch ermitteln

Ständige Flächenlast g [kN/m²]

Veränderliche Flächenlast q [kN/m²]

Lastkategorie

Druckeinstellungen

Grafiken

Breite [cm] Höhe [cm]

☒ Wände ☒ Maßstab optimal

Bildschirmeinstellungen

Textfont

Tabellenfont

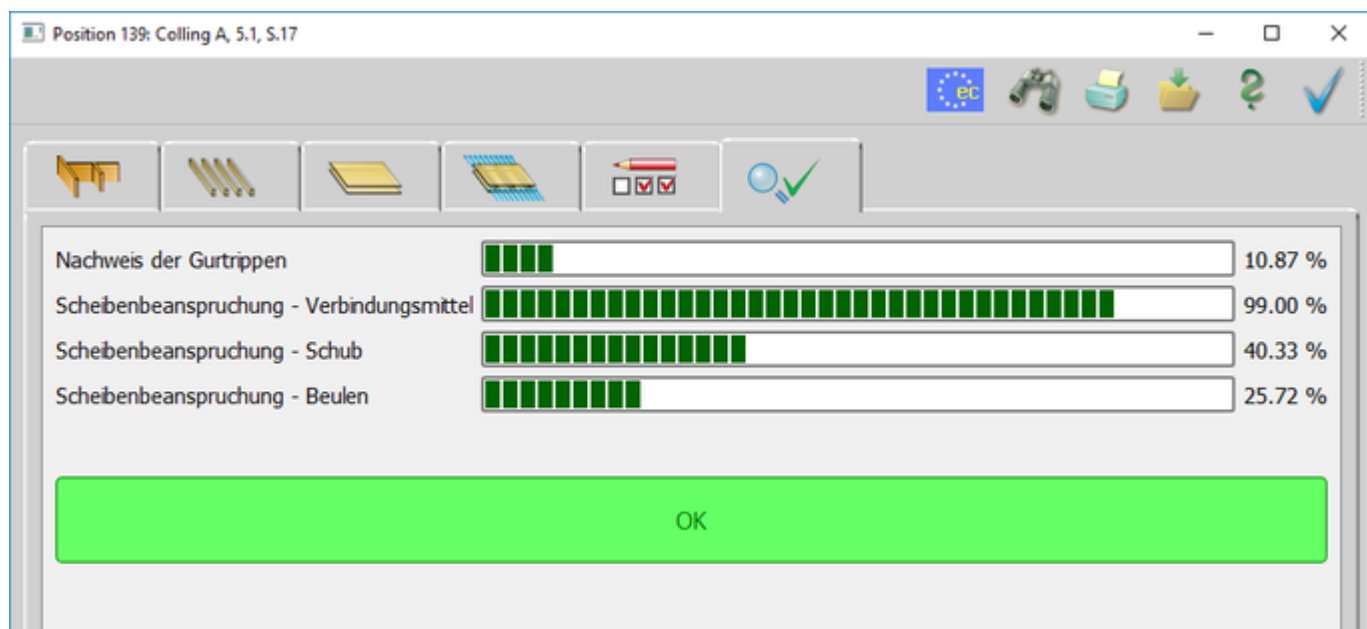
Standardfonts wiederherstellen

Ausnutzungen



Im letzten Registerblatt werden die Ausnutzungen der einzelnen Nachweise und die Gesamtausnutzung angezeigt.

Überschreitungen werden als rote Balken angezeigt. Fehlermeldungen erscheinen in dem Rechteck in Bildmitte. Werden alle Nachweise erfüllt, erscheint das Rechteck in grün.



nationale Anhänge zu den Eurocodes

Die Eurocode-Normen gelten nur in Verbindung mit ihren *nationalen Anhängen* in dem jeweiligen Land, in dem das Bauwerk erstellt werden soll.

Für ausgewählte Parameter können abweichend von den Eurocode-Empfehlungen (im Eurocode-Dokument mit 'ANMERKUNG' gekennzeichnet) landeseigene Werte bzw. Vorgehensweisen angegeben werden.

In **pcae**-Programmen können die veränderbaren Parameter in einem separaten Eigenschaftsblatt eingesehen und ggf. modifiziert werden.



Dieses Eigenschaftsblatt dient dazu, dem nach Eurocode zu bemessenden Bauteil ein nationales Anwendungsdokument (NA) zuzuordnen.

NAe enthalten die Parameter der nationalen Anhänge der verschiedenen Eurocodes (EC 0, EC 1, EC 2 ...) und ermöglichen den **pcae**-Programmen das Führen normengerechter Nachweise, obwohl sie von Land zu Land unterschiedlich gehandhabt werden.

Die EC-Standardparameter (Empfehlungen ohne nationalen Bezug) wie auch die Parameter des deutschen nationalen Anhangs (NA-DE) sind grundsätzlich Teil der **pcae**-Software.

Darüber hinaus stellt **pcae** ein Werkzeug zur Verfügung, mit dem weitere NAe aus Kopien der bestehenden NAe erstellt werden können. Dieses Werkzeug, das über ein eigenes Hilfedokument verfügt, wird normalerweise aus der Schublade des DTE®-Schreibtisches heraus aufgerufen. Einen direkten Zugang zu diesem Werkzeug liefert die kleine Schaltfläche hinter dem **Schraubenziehersymbol**.

Theorie

Allgemeines zur Berechnung von Deckentafeln n. DIN EN 1995-1-1

Die im Programm implementierten Berechnungsverfahren stützen sich i.W. auf /42/.

/42/ enthält eine Checkliste für die konstruktiven Randbedingungen zum Aufbau von Dach- und Deckentafeln, die nachfolgend zusammengefasst ist.

- Umlaufende und durchgehende Randrippen/Gurte
- Die Platten müssen mindestens um den Rippenabstand a_r versetzt angeordnet werden.
- Der Verbindungsmittelabstand muss konstant sein (kontinuierliche Lasteinleitung): $20 d \leq a_v \leq 150 \text{ mm}$ (bei Nägeln und Klammern).
- Verbindungsmittel sind auf allen Rippen anzuordnen (mit gleichem Abstand a_v).
- Der Rippenabstand a_r darf höchstens 75 % der Plattenbreite betragen: $a_r \leq 0.75 \cdot l_p$ bzw. $l_p \geq 1.33 \cdot a_r$.
- Die Seitenlänge der Platten l_p muss mind. 1.0 m betragen: $l_p > 1.0 \text{ m}$.
- Maximal zwei freie Stöße oder Stützweite der Tafel $\leq 12.5 \text{ m}$
- Die Tafelhöhe muss mind. 1/4 der Stützweite betragen: $h > l/4$.
- Der Bemessungswert der Belastung darf maximal 5.0 kN/m betragen: $q_d \leq 5.0 \text{ kN/m}$.
- Verhinderung des Knickens/Kippens der Rippen: Rippenabstand $a_r \leq 50 t$ (t = Plattendicke) bzw. $t \geq a_r / 50$ Rippenquerschnitt $h/b \leq 4$.
- Für die abhebenden Kräfte sind die Stiele zu verankern.
- Bei Dach-/Deckentafeln mit freien Stößen ist für den Randabstand der Verbindungsmittel der Abstand a_2 , (bzw. $a_{4,t}$ (Abstand rechtwinklig zur Faser zum beanspruchten Rand) zu verwenden.

wirksame Tafelhöhe

Zur Berechnung der Scheibenkräfte muss eine wirksame Tafelhöhe gewählt werden. Hierbei muss unterschieden werden zwischen rippenparalleler Lasteinleitung und Lasteinleitung senkrecht zu den Rippen.

In /42/ werden hierzu folgende Angaben gemacht

- Bei rippenparalleler Lasteinleitung ist die wirksame Höhe h_{ef} in DIN 1052 auf die Stützweite l begrenzt.
- EC 5 enthält keine Begrenzungen. Bei Lasteinleitung senkrecht zu den Rippen wird in DIN 1052 h_{ef} auf $l/4$ begrenzt.
- Gemäß EC 5/NA ist die Lasteinleitung $sv_{90,d}$ rechnerisch nachzuweisen. Da der EC 5 keine Angaben zur Berechnung der Tragfähigkeit $f_{v,90,d}$ macht, wird im Programm $f_{v,90,d}$ entspr. DIN 1052 berechnet.

Verfahren zur Berechnung der Wandkräfte

Die Decke ist auf den unter der Tafel liegenden Wänden gelagert.

Horizontale Lasten auf die Deckenscheibe werden somit als Horizontalkräfte in die Wände weitergeleitet.

Zur Bestimmung der Deckenschnittgrößen müssen zunächst die Auflagerkräfte in den Wänden berechnet werden.

Hierzu sind im Programm drei (bei Kopplung mit 4H-HORA vier) Verfahren implementiert.

- **Verfahren 0:** Da aufgrund der hohen Steifigkeit die Biegeverformungen gering im Vergleich zu den Schubverformungen sind, dürfen die Stützkräfte gemäß DIN 1052 und gleich lautend in EC 5/NA bei durchlaufend gelagerten Scheiben ohne Berücksichtigung einer Durchlaufwirkung, d.h. als "Einfeldträgerkette" berechnet werden.
- **Verfahren I:** Da die Wandsteifigkeit ungefähr proportional zu ihrer Länge ist, wird bei diesem Verfahren jede Wand als Feder abgebildet. Die Federsteifigkeit ist proportional zur Wandlänge.
Bei Grundrissen mit großer Exzentrizität sollte dieses Verfahren nicht angewandt werden, da die Deckenscheibe in diesem Falle nicht nur eine Translation sondern zusätzlich eine Rotation erfährt. Die Rotation bewirkt eine Verteilung der Kräfte auf die Wände quer zur Verschiebungsrichtung.
- **Verfahren II:** Bei diesem Verfahren wird die Rotation, die aus der geometrischen Exzentrizität der Wände resultiert, berücksichtigt. Hieraus entstehen dann auch Kräfte auf die Wände quer zur Lastrichtung.
- **Verfahren IIa:** Beim Import aus 4H-HORA können die dort errechneten Wandsteifigkeiten übernommen werden. Ansonsten funktioniert die Berechnung wie in Verfahren II.

Zusätzlich kann bei der Lasteingabe eine Lastexzentrizität berücksichtigt werden.

Eine detaillierte Beschreibung der Verfahren findet sich in /42/.

Lastexzentrizitäten

Exzentrisch angreifende Windlasten können die Rotation der Scheibe zusätzlich verstärken.

Gemäß /42/ braucht bei exzentrischem Windangriff mit $e = 0.075 \cdot B$ (mit B = Gebäudebreite) nur eine reduzierte Windlast von ca. $0.7 \cdot w$ angesetzt werden.

Verzicht auf Durchbiegungsnachweis

Auf einen Verformungsnachweis von Dach- und Deckentafeln kann n. DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, NCI zu 9.2.3.2, (NA.12) verzichtet werden, wenn folgende Bedingungen eingehalten sind.

- die Tafelhöhe mindestens $h/4$ beträgt
- die Seitenlänge der Platten mindestens 1.0 m beträgt
- der Verbindungsmittelabstand a_1 an allen nicht freien Plattenrändern der Tafel eingehalten wird
- die Erhöhung der charakteristischen Werte der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel nach 9.2.3.1 (2) nicht in Anspruch genommen wird

Nachweis der Randrippen

Bei Lasteinleitung parallel zu den Rippen ergeben sich in den Randrippen folgende Kräfte

$$F_d = \pm \frac{\max M_d}{h_{ef}}$$

Der Nachweis erfolgt nach dem Ersatzstabverfahren. Die nachfolgenden Gleichungen sind /16/ entnommen und wurden auf den Normalkraftanteil für Knicken in eine Richtung reduziert.

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} \leq 1 \quad \text{EC 5, 6.3.2 ff.}$$

$$k_c = \min \left\{ \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel,c}^2}}, 1 \right\} \quad \text{EC 5, Gl. (6.25), Knickbeiwert}$$

$$k = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,c} - 0.3) + \lambda_{rel,c}^2 \right) \quad \text{EC 5, Gl. (6.27)}$$

$$\beta_c = 0.2 \quad \text{für Vollholz und Balkenschichtholz}$$

$$\beta_c = 0.1 \quad \text{für Brettschichtholz und Holzwerkstoffe}$$

$$\lambda_{rel,c} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0.05}}} \quad \text{DIN 1052, Gl. (G. 66), bezogener Schlankheitsgrad}$$

$$\lambda_{rel,c} = l_{ef} / i \quad \text{Schlankheitsgrad}$$

$$i \quad \text{Trägheitsradius}$$

$$l_{ef} = \beta \cdot h \quad \text{Ersatzstablänge}$$

$$\beta \quad \text{Knicklängenbeiwert}$$

Nachweis der Scheibenbeanspruchung n. DIN EN 1995-1-1

Es muss unterschieden werden zwischen einer Belastung parallel oder senkrecht zu den Rippen.

Bei rippenparalleler Belastung ergibt sich der größte Schubfluss $s_{v,0,d}$ aus der maximalen Querkraft V_d .

$$s_{v,0,d} = \frac{\max V_d}{h}$$

Bei Belastung senkrecht zu den Rippen kann ein vereinfachter Nachweis für $s_{v,0,d}$ unter Verwendung von h_{ef} geführt werden

$$s_{v,0,d} = \frac{\max V_d}{h_{ef}}$$

Somit ist folgende Bedingung zu erfüllen

$$\frac{s_{v,0,d}}{f_{v,0,d}} \leq 1$$

Alternativ kann bei Belastung senkrecht zu den Rippen gemäß /42/, 7.6.2 b), ein genauerer Spannungsnachweis geführt werden. In diesem Falle kann auf die Verwendung von h_{ef} verzichtet werden. Stattdessen wird ein kombinierter Spannungsnachweis unter Berücksichtigung von $s_{v,90,d}$ geführt.

Da im EC 5 keine Angaben zum Nachweis der Lasteinleitung durch $s_{v,90,d}$ gemacht werden, wird im Programm gemäß /42/ analog zu DIN 1052 durch Auswertung folgender Bedingung verfahren

$$\sqrt{\left(\frac{s_{v,0,d}}{f_{v,0,d}}\right)^2 + \left(\frac{s_{v,90,d}}{f_{v,90,d}}\right)^2} \leq 1 \quad \text{mit ...}$$

$$s_{v,90,d} = q_d$$

$$f_{v,0,d} = \min \begin{cases} k_{v1} \cdot R_d / a_v & \text{Verbindungsmittel} \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot t & \text{Schubfestigkeit der Platte} \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot 35 \cdot t^2 / a_r & \text{Schubbeulen} \end{cases}$$

$$f_{v,90,d} = \min \begin{cases} R_d / a_v & \text{Verbindungsmittel} \\ k_{v2} \cdot f_{c,d} \cdot t & \text{Druckfestigkeit der Platte} \\ k_{v2} \cdot f_{c,d} \cdot 20 \cdot t^2 / a_r & \text{Druckbeulen} \end{cases}$$

$s_{v,0,d}$ Verbindungsmittel

$f_{v,0,d}$ Bemessungswert der Schubfestigkeit der Beplankung

$f_{v,d}$ Bemessungswert der Schubfestigkeit der Platten

R_d Tragfähigkeit des Verbindungsmittels

a_v Verbindungsmittelabstand

a_r Rippenabstand

k_{v1} Beiwert zur Berücksichtigung der Anordnung und Verbindungsart der Platten

k_{v2} Zusatzbeanspruchung gemäß /1/, 8.71. (2)

t Plattendicke

Die Gleichungen für $f_{v,0,d}$ und $f_{v,90,d}$ entstammen /1/, 10.6, da die Bedingungen in der DIN EN 1995-1-1 nur textlich und nicht formelmäßig beschrieben werden.

zur Hauptseite [4H-HDTF](#), Deckentafel



© [pcae](#) GmbH Kopernikusstr. 4A 30167 Hannover Tel. 0511/70083-0 Fax 70083-99 Mail dte@pcae.de