



# Nichtlineare Ebene Stabtragwerke

## Leistungsbeschreibung

Seite bearbeitet August 2023

- Kontakt
- Programmübersicht
- Bestelltext
  
- Handbücher**
- Beispieleingaben**
- Allg. Erläuterungen**

### weiterführende Detailinformationen

- grafisches Eingabemodul .....
- Ergebnisvisualisierung .....
- Drucklistengestaltung .....
  
- Farbausgabe .....
- Schnittgrößenexport .....

### Infos auf dieser Seite

- Eingabeoberfläche .....
- Leistungsumfang .....
- Stichwortverzeichnis .....
  
- Druckdokumente .....

... als pdf

### Kurzübersicht

- 4H-NISI unterstützt **EC 2, EC 3, EC 5**, DIN 1052:2008, DIN 1045-1 und DIN 18800

Für Nachrechnungen werden weiterhin die Vorgängernormen DIN 1045 '88 und DIN 1052 '88 bereitgestellt.

- Bemessung/Nachweise für alle genannten Werkstoffe im Lieferumfang enthalten
- die Werkstoffe Stahl, Stahlbeton und Holz können im Tragwerk in beliebiger Kombination gemischt werden
- die zum Lieferumfang gehörenden Handbücher mit Beispieleingaben, allgemeinen Erläuterungen und zum Nachweiskonzept reduzieren die Einarbeitung in das Programm auf ein Minimum

Die grafische Eingabe von 4H-NISI ist mit einigen wenigen grundlegenden Erläuterungen intuitiv bedienbar.

- 4H-NISI besitzt seine Stärken in den nichtlinearen Berechnungsmodi.

Neben der gewöhnlichen Theorie II. Ordnung sind dies die werkstofflichen Nichtlinearitäten

- im Stahlbau die **Fließgelenktheorie** (Traglastverfahren n. DIN 18800) und
- im Stahlbetonbau die volle Theorie II. Ordnung mit Ermittlung der **effektiven Steifigkeiten** am gerissenen Querschnitt
- die Werkstoffnichtlinearitäten sind im Stahlbau auf Grund nicht vorhandener oder nicht zugelassener Interaktionsbeziehungen der Schnittgrößen an Berechnungen ebener Stabtragwerke gebunden.

Die Berücksichtigung effektiver Steifigkeiten im Stahlbetonbau mit den daraus resultierenden Umlagerungen am Gesamtsystem führt bereits bei ebenen Tragwerken oft zu anschaulich nicht mehr erfassbaren Ergebnissen.

Abgesehen vom wesentlich höheren Eingabeaufwand an einem räumlichen System erscheint es aus diesem Grunde sinnvoll, auch dieses Berechnungsverfahren auf ebene Tragwerke zu beschränken.

- 4H-NISI berechnet Mischsysteme aus den o.g. Werkstoffen.

Hierbei kann eine Werkstoffnichtlinearität hinzugeschaltet werden, so dass zusätzlich entweder Stahlbetonstäbe im Zustand II oder Stahlstäbe nach dem Traglastverfahren berechnet werden.

Weiterhin können mit 4H-NISI Systemnichtlinearitäten als Ausfall von Druckstäben oder Zugfederausschaltungen bei Linienbettungen berücksichtigt werden.

- Endergebnis der Berechnung mit 4H-NISI sind Spannungen, Ausnutzungsgrade und As-Werte.

Zwischen- und Einzelergebnisse werden sowohl für die grafische Visualisierung als auch für das Druckdokument bereitgestellt.

- Bei Berechnungen nach dem Traglastverfahren werden die sich einstellenden Fließgelenke selbstverständlich vom Programm automatisch ermittelt.

Wenn sich im Verlauf der Iteration ein entsprechender Zustand ergibt, können sich die Fließgelenke auch wieder schließen.

## jüngere Programmerweiterungen

---

- Schnittgrößenexport an **Kontrollpunkten**

Schnitt- und Lagergrößen werden an **pcae**-Detailnachweisprogramme übergeben.

Neben den EC3-Stahlbau- und den EC5-Holzbauprogrammen wird auch das Fundamentprogramm bestückt.

- Unterstützung des neuen **Profilmanagers**

Der Profilmanager 2.0 enthält über **5300 Profile**, zu denen u.A. auch warm- und kaltgefertigte Profile gehören.

- Unterstützung des neuen **4H-QUER**-Programms

Die neue **4H-QUER**-Version unterstützt neben einer sehr genauen Profilbeschreibung auch mehrteilige, gespreizte Querschnitte, wobei immer zu beachten ist, dass **4H-NISI** ein ebenes Stabwerksberechnungsprogramm ist.

- benutzereigene **Anmerkungen** an div. Stellen der Druckliste

An bestimmten Einschubstellen können vom Benutzer individuelle Textbausteine in die Druckliste eingefügt werden.

- benutzereigene **Stahlgüten**

Die Stahlwerkstoffkenndaten können frei definiert werden.

- automatische Erzeugung von **Extremalbildungsvorschriften**<

wahlweise für SUV, AG, Norddeutsche Tiefebene, Erdbeben bei linearen Eurocode-Nachweisen

Neben der automatischen Erzeugung der Überlagerungsvorschrift für die ständige u. vorübergehende Bemessungssituation werden jetzt Automatiken angeboten für

- die außergewöhnliche Bemessungssituation
- den Sonderfall Norddeutsche Tiefebene
- Erdbeben

- Definition von Trapezlasten über **Stabketten**

Wenn mehrere Stäbe, die einen geraden Linienzug bilden, ausgewählt sind, kann eine veränderliche Last über die gesamte Stabkette gelegt werden.

Die benutzerseitige Ermittlung von Zwischenwerten entfällt.

- **neue Holzgüten**

Neben den bisherigen Holzgüten stehen jetzt auch zur Verfügung

- Brettschichtholz n. EC
- Furnierschichtholz Baubuche
- Kerto-Furnierschichtholz

- **Knicksicherheitsnachweis** am Ersatzstab (Stahlbau)

Nachweis gegen Biegeknicken aus der Systemebene heraus nach dem Ersatzstabverfahren gemäß EC 3, 6.3.1

## **Schnitt- und Lagergrößenexport zu Detailnachweisprogrammen**

---

Die im Folgenden aufgelisteten Detailnachweisprogramme können bis zu 1.000 Lastkombinationen aus dem Stabwerksprogrammen **4H-NISI importieren**, so dass alle im Tragwerk vorhandenen gleichartigen Nachweisorte in einem Rutsch abgearbeitet werden können.

Gegenwärtig besitzen die nachfolgend aufgeführten Detailnachweisprogramme in der jeweils aktuellen Version eine Importfunktion. Die Links weisen auf jeweilige Detailinformationen.

- **Stahlbau**

- **4H-EC3BL**, Beul- u. Querschnittsklasse 4-Nachweise
- **4H-EC3EM**, Ermüdungsnachweis EC 3-1-9
- **4H-EC3FP**, Stahlstützenß
- **4H-EC3GT**, Gelenkige Trägeranschlüsse
- **4H-EC3IM**, Typisierter IM-Anschluss
- **4H-EC3LK**, Lasteinlg. Kranbahn /Trägerkreuzung
- **4H-EC3NV**, Normalkraftstoß

- **4H-EC3BT**, Biegesteife Trägeranschlüsse
- **4H-EC3FK**, Knotenblech freie Anschlusskonfiguration
- **4H-EC3FS**, Freier Stirnpaltenstoß
- **4H-EC3IH**, Typisierter IH-Anschluss
- **4H-EC3IS**, Typisierter IS,IW,IG,IK-Anschluss
- **4H-EC3LS**, Laschenstoß
- **4H-EC3RE**, Rahmenecken

- **4H-EC3SA**, Schweißnahtanschluss
- **Stahlbetonbau**
- **4H-BETON**, Stahlbetondetailnachweise
- **Holzbau**
- **4H-HAAK**, Auflagerausklinkungen
- **4H-HKBA**, Kehlbalkenanschlüsse
- **4H-HKPUH**, Knotenpunkt Holzwerkstoffe
- **4H-HVMT**, Verbindungsmitte

- **4H-EC3TT**, Biegestoß thermische Trennschicht
- **Grundbau**
- **4H-FUND**, Fundamente
- **4H-HBST**, Trägerstöße
- **4H-HKPUM**, Knotenpunkt Stahl- / Alubleche
- **4H-HKPUL**, Knotenpunkt Lochbleche
- **4H-HVTZ**, Versätze

Ausführliche Informationen zum Export können dem DTE®-**Schnittgrößenexport** entnommen werden.

Die programmspezifischen Importwerkzeuge transformieren die Stabwerksergebnisse automatisch in die im aufnehmenden Detailnachweisprogramm maßgebenden Koordinatensystemrichtungen mit den zugehörigen Vorzeichendefinitionen.



Hierdurch werden Fehler z.B. in der manuellen Umsetzung auf die EC3-Vorzeichendefinitionen ausgeschlossen.

Durch Definition entspr. vieler Exportpunkte können alle gleichartig auszuführenden Anschlüsse innerhalb des berechneten Stabtragwerks in einem Arbeitsgang nachgewiesen werden.

Das Importwerkzeug eliminiert alle identischen Schnitt- u. Lagergrößenkombinationen und reduziert damit automatisch den Rechenaufwand.

## **Eurocodes und Nationale Anhänge**

Die EC-Standardparameter (Empfehlungen ohne nationalen Bezug) wie auch die Parameter der zugehörigen deutschen Nationalen Anhänge (NA-DE) gehören **grundsätzlich** zum Lieferumfang der **pcae**-Software.

Zum Lieferumfang gehört zudem ein Werkzeug, mit dem sogenannte nationale Anwendungsdokumente (NADs) erstellt und verwaltet werden. Hiermit können benutzerseits weitere Nationale Anhänge anderer Nationen erstellt werden.

Weiterführende Informationen zum **Werkzeug**.

## **weitere 4H-Stabwerksprogramme**

- |                                 |  |                                |                                   |  |
|---------------------------------|--|--------------------------------|-----------------------------------|--|
| • Räumliche Stabtragwerke ..... |  | • verstärkter Holzträger ..... |                                   |  |
| • Pult- / Satteldach .....      |  | • zusammengesetzter Holztr.    |                                   |  |
| • Stahlbetonträger .....        |  | • Stahlträger / -stütze .....  |                                   |  |
|                                 |  |                                | • einfacher Durchlaufträger ..... |  |
|                                 |  |                                | • Stahlbetonstütze .....          |  |

## **Eingabeoberfläche**

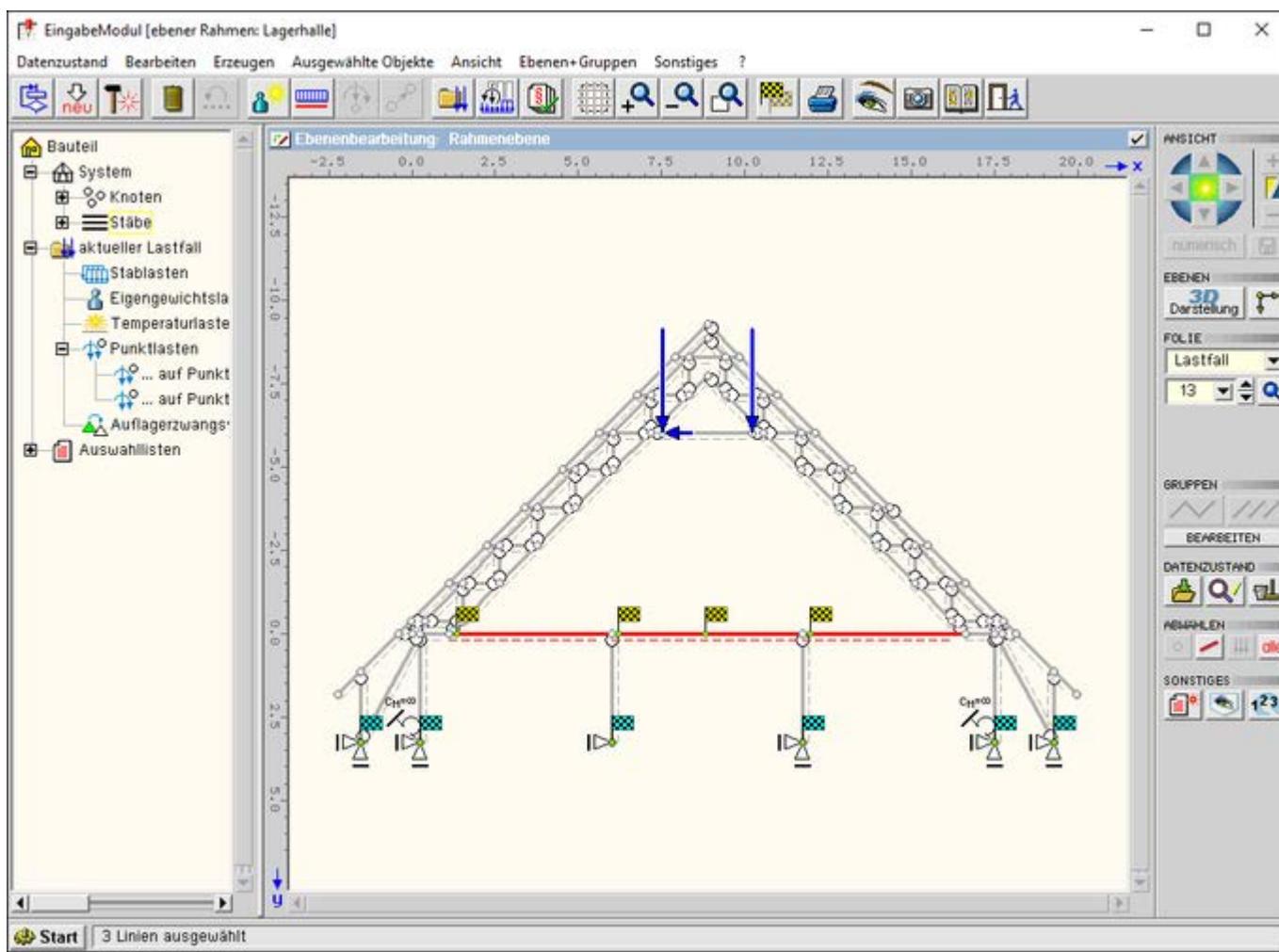


Bild vergrößern

### Leistungsumfang in Stichworten

#### • Grafische Eingabe

- 4H-NISI verfügt über ein Grafisches Eingabenodul mit sofortiger visueller Kontrolle der Eingabe
- die Eingabedaten werden auf Plausibilität kontrolliert
- grafische und tabellarische Erzeugung von Knoten, Stäben und Lasten
- durch Angabe von Faktoren können neue Lastfälle aus Lastbildern bestehender Lastfälle zusammengesetzt werden
- Definition von Stabgruppen und Stabzügen, die in Ein- und Ausgabe gemeinsam verwaltet werden
- automatische Bildung der Extremierungen und Lastkollektive unter Berücksichtigung der zugehörigen Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte
- Menüfunktionen sind weitgehend auf Buttons gelegt (Zoomen, Löschen ..)
- schnelle Umschaltung auf andere Lastfälle über spezielle Buttons
- Doppelklick-Funktion zur schnellen Objektbearbeitung (Knoten, Stäbe, Lastbilder...)
- horizontales und vertikales Scrollen bei Ausschnittsdarstellung
- Modellierung am Einzelstab (Teilen, Verschieben, Löschen...)
- Baumansicht der Einzelemente des bearbeiteten Bauteils
- Definition von Detailnachweispunkten: Knoten und Stabpunkte mit detaillierten Informationen aller geführten Nachweise und Ergebnisse (mit Faktorisierung der Bildungslastfälle)

#### • Werkstoffe

- 4H-NISI berechnet Stabwerke aus Stahl, Stahlbeton und Holz

- die Materialien können innerhalb eines Tragwerks beliebig gemischt werden

#### • Rechenmodi

- lineare Berechnung n. Elastizitätstheorie I. Ordnung
- nichtlineare Berechnung n. Th. II. Ord.
  - Stahlbau: Traglastverfahren mit Berücksichtigung der plastischen Querschnitts- und Systemreserven
  - Stahlbetonbau: effektive Steifigkeiten im (gerissenen) Zustand II
  - Zugfederausschaltung bei gebetteten Stäben (klaffende Fuge)
  - Druckstabausfall (Stäbe können nur Zugkräfte übertragen)

#### • Querschnitte

- können konstant oder gevoutet sein
  - Stahlbeton Rechteck, Plattenbalken, Doppel-T, Kreis
  - Stahlbau Profilmanager mit über **5300 Profile**, zu denen u.A. auch warm- und kaltgefertigte Profile gehören zehn typisierte Querschnitte (Kasten, Flacheisen, Kreisvollquerschnitt, doppelstegiger Plb. ...)
  - Holzbau Rechteck, Plattenbalken, Doppel-T, Kreis
- allgemeine Querschnittswertevorgabe
- beliebige Querschnittsgeometrie bei Installation des Programms **4H-QUER**

#### • Nachweiskonzept

- an EC angepasstes **Nachweiskonzept** mit Einarbeitung der Teilsicherheitsbeiwerte (günstig, ungünstig...)
- automatische Bildung der Lastkombinationen unter Berücksichtigung der zugehörigen Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte
- ein **Handbuch** erläutert die Überlagerungskonzepte der neuen Normen, so dass sich der Praktiker schnell mit der neuen Materie vertraut machen kann

#### • Bemessung

- Ergebnis der Berechnung sind Spannungen für Stahl- und Holzquerschnitte und die erforderliche Bewehrung für Stahlbetonquerschnitte (Biegebemessung, Schub, Riss, Schwingbreite/Ermüdung, Knicksicherheit, Durchbiegung)

#### • Ausgabedokument und Drucklistengestaltung

- individuell gestalteter Druckausgabeumfang über Tabellen und Grafiken
- Reduktion des Ausgabeumfanges auf den vom Benutzer gewünschten Umfang; individuelle An- und Abwahl der Ergebnisausgabe
- getrennte Ansprache der Ergebnisse aus Lastfällen, Lastkollektiven, Extremierungen und Nachweisen
- Auswahl zwischen Tabellen- und Grafikausgabe der Einzelergebnisse (Schnittgrößen, Spannungen, As-Werte ...)
- Stabauswahl, Gruppen- und Stabzugdefinitionen aus der Eingabe können angesprochen werden
- Einstellung der Ausgabeform der Stabtabellen (weg von den Zehntelpunkten), Randwerte, Extremalwerte, Zwischenwerte
- optimierte Auswahl oder alle Zwischenwerte. Ausdrucksgrenzen über Prozentwerte oder Angabe von Absolutwerten

#### • Ergebnisvisualisierung

- Moving-Window-Technologie wie von **4H-ALFA** und **4H-FRAP** her bekannt
- die Visualisierung merkt sich die individuell vorgenommenen Einstellungen und berücksichtigt diese bei späteren Aufrufen des Bauteils
- Ausgabe am Gesamtsystem, als Tabellen und Liniengrafiken  
Gruppen und Stabzugdefinitionen aus der Eingabe werden auch hier bereitgestellt
- die Funktionalität ist zusätzlich auf Buttons gelegt, so dass die Ergebnisauswahl beschleunigt wird
- Scrollen in horizontaler und vertikaler Richtung bei Anwendung der Zoomfunktion

## Stichwortverzeichnis

• <b>grafisches Eingabemodul</b> .....	↗	• <b>Ergebnisvisualisierung</b> .....	↗
• Allgemeines .....		• Drucklistengestaltung .....	↗
• Eingabeoberfläche .....		• Farbausgabe .....	↗
• Modellierung .....		• Systembeschreibung .....	
• statisches System .....		• Belastungsstruktur .....	
• Belastung .....		• Zustandsgrößen .....	
• Nachweise .....		• Tragfähigkeitsnachweise .....	
• Kontrollfunktionen .....			
• Detailinformationen .....			

### Detailinformationen

• <b>Allgemeines</b> .....	↗	• <b>Imperfektionslastbilder</b> .....	↗
• Einführung .....		• Allgemeines .....	
• Arbeiten mit Eingabemodul .....		• Imperf.-Lastbilder erzeugen .....	
• Hauptinteraktionselemente .....		• ... bearbeiten/vereinheitlichen .....	
• einige Begriffe .....		• Lastbilder kopieren .....	
• Koordinatensysteme .....		• ... tabellarisch bearbeiten .....	
• Definition der Schnittgrößen .....		• Typ <i>Eigenwert</i> .....	
• Objektauswahl .....			
• Objekte aus- / abwählen .....		• <b>Verwaltung der Nachweise</b> .....	↗
• die Auswahllisten .....		• Einleitung .....	
• Referenzobjekte .....		• Steuerelemente .....	
• Doppelklickfunktionen .....		• Nachweiseigenschaften .....	
• Ansichtssteuerung .....		• Extremalbildungsvorschriften .....	
• Blickwinkel, Augpunkt .....		• Lastkollektive .....	
• die Zoomfunktionen .....		• Lastkollektivgenerierungen .....	
• Darstellungseigenschaften .....		• Detailnachweispunkte .....	
• Sichtbarkeitsstatus .....		• Nationale Anw.-Dokumente .....	
• fotorealistische Darstellung .....			
• Ebeneneigenschaften .....			
• Konstruktionskoordinaten .....			
• <b>Systemobjekte erzeugen</b> .....	↗	• <b>Holzbaunachweise EC 5</b> .....	↗
• Objekte erzeugen .....		• Allgemeines .....	
• Objekte generieren .....		• Tragfähigkeit Th. I. Ord. .....	
• Objekte importieren .....		• Gebrauchstauglichkeit selten .....	
• Polygonzug erzeugen .....		• ...quasiständig .....	
• Rechteck erzeugen .....		• Brandschutznachweis .....	
• Objekte duplizieren .....		• Tragfähigkeit Th. II. Ord. .....	
• Stabketten erzeugen .....			
• Knoten / Stäbe tabellarisch .....			
		• <b>Stahlbetonbau EC 2</b> .....	↗
		• allg. Bemessungsoptionen .....	
		• Bem.-Opt. Eurocode 2 .....	
		• Material .....	
		• Biegebemessung .....	
		• Schubbemessung .....	

- **Systemobjekte modellieren** 
  - Objekte verschieben ..... 
  - ... verdrehen ..... 
  - ... skalieren ..... 
  - ... spiegeln ..... 
  - ... ausrichten ..... 
  - Stäbe verschneiden ..... 
  - Objekte löschen ..... 
  - Knoten verschieben ..... 
  - Modellierung Einzelstab ..... 
  
- **Systemeigenschaften** 
  - Lager / Gelenke / Ausmitten ..... 
  - Knotenlager ..... 
  - Gelenke, Druckausfall ..... 
  - Ausmitten ..... 
  - elastische Bettung ..... 
  
- Material / Querschnitt ..... 
  - Allgemeines ..... 
  - Holzquerschnitte ..... 
  - Stahlquerschnitte ..... 
  - Stahlbetonquerschnitte ..... 
  - sonstige Materialien ..... 
  
- stabbez. Nachweisoptionen ..... 
  - Allgemeines ..... 
  - Holzstäbe ..... 
  - Stahlstäbe ..... 
  - Stahlbetonstäbe ..... 
  
- **Verwaltung der Einwirkungen** 
  - Einleitung ..... 
  - Steuerelemente ..... 
  - Einwirkungseigenschaften ..... 
  - Lastfalleigenschaften ..... 
  - Lastfallordnereigenschaften ..... 
  - Imperfektionseigenschaften ..... 
  - Einwirkungsassistent ..... 
  
- **Lastbilder** 
  - Allgemeines ..... 
  - Lastbilder erzeugen ..... 
  - . bearbeiten, vereinheitlichen ..... 
  - ... kopieren ..... 
  - Eigengewichtslasten ..... 
  - Temperaturlasten ..... 
  
- Rissnachweis ..... 
  - Ermüdungsnachweis ..... 
  - Spannungsnachweis ..... 
  
- Bem.-Opt. DIN 1045-1 ..... 
  - Material ..... 
  - Biegebemessung ..... 
  - Schubbemessung ..... 
  - Rissnachweis ..... 
  - Ermüdungsnachweis ..... 
  - Spannungsnachweis ..... 
  
- Bem.-Opt. DIN 1045 ..... 
  - Material ..... 
  - Biegebemessung ..... 
  - Schubbemessung ..... 
  - Rissnachweis ..... 
  - Schwingbreitennachweis ..... 
  
- **Stahlbaunachweise EC 3** 
  - Teilschnittgrößenverfahren ... 
  - Biegeknicken ..... 
  
- **Stabgruppen** 
  - Allgemeines ..... 
  - Stabgruppen erzeugen ..... 
  - Stabgruppen verwalten ..... 
  
- **Datenzustand** 
  - Datenzustand sichern ..... 
  - ... überprüfen ..... 
  - ... bereinigen ..... 
  - die undo-Funktion ..... 
  
- **Sonstiges** 
  - Kontrollpunkte ..... 
  - neu durchnummrieren ..... 
  - Eig. Systemdruckliste ..... 
  - globale Einstellungen ..... 
  - der Start-Button ..... 

- Stablasten .....
- Knotenlasten .....
- Auflagerzwangsverformgn.
- Lastbilder tabellarisch .....



## Druckdokumente

Zu 4H-NISI gehört eine spezielle Drucklistengestaltung, die dem Anwender freie Hand in Bezug auf tabellarische und grafische Darstellungsformen gibt.

Die Druckausgabe kann in s/w oder Farbe erfolgen. Die folgenden pdf-Dokumente sind in Farbe gesetzt und zeigen Teile einer Systembeschreibung und grafische Ergebnisprotokolle.

### **Druckdokumentenausgabe Englisch**

- *Zusatzmodul Dokumentenausgabe in Englisch mit allg. Fremdsprachenmodul*  
zum Lieferumfang gehört eine Übersetzungsdatei in englischer Sprache  
individuelle Erstellung von Übersetzungsdateien in weiteren **Sprachen**

deutsch      englisch

- 
- Lagerhalle .....



### **Bestelltext für Ihre e-Mail**

Zur Bestellung des Programms 4H-NISI, Ebene Stabtragwerke, fügen Sie bitte den folgenden Textbaustein per copy ([Strg]+[c]) und paste ([Strg]+[v]) formlos in eine e-Mail mit Ihrer Signatur ein.  
Mailadresse: dte@pcae.de

### **4H-NISI, Ebene Stabtragwerke**

**Wir bestellen 4H-NISI, Ebene Stabtragwerke, für EUR 490 + MWSt.  
mit Rückgaberecht innerhalb von vier Wochen ab Eingang in unserem Hause**

### **4H-NISI, Englische Dokumentenausgabe mit allg. Fremdsprachenmodul** (Zusatzmodul)

**Wir bestellen 4H-NISI, Englische Dokumentenausgabe ..., für EUR 170 + MWSt.  
mit Rückgaberecht innerhalb von vier Wochen ab Eingang in unserem Hause**

