


4H-DULAX

der universelle Träger

Seite überarbeitet Dezember 2023

• Kontakt 

• Programmübersicht 





• Bestelltext 

Infos auf dieser Seite ... als pdf 

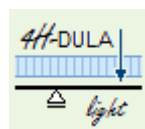
Handbuch 

• Eingabeoberfläche		• Eingabezeile <i>Material</i>			
• Allgemeines		• Eingabezeile <i>Belastung</i>		• Druckausgabe	
• Eingabezeile <i>Position</i>		• Darstellungsfenster		• Bearbeitung beenden	
• Eingabezeile <i>System</i>		• Datenexport		• Druckdokumente	

alle **pcae**-Stabwerksprogramme mit **4H-DULAX-Importfunktion** im Überblick

• 4H-DULAB, Stahlbetonträger 		• 4H-NISI, Ebene Stabtragwerke 
• 4H-DULAS, Stahlträger/-stütze 	• 4H-DULAH, Holzträger	 • 4H-FRAP, Räumliche Stabtr. 

Leistungsbeschreibung



Mit 4H-DULAX stellt **pcae** ein bewusst einfach gehaltenes Programm zur Berechnung von Durchlaufträgern aus den Materialien Holz, Stahl und Stahlbeton zur Verfügung.

4H-DULAX trägt im Symbol auch die Bezeichnung 4H-DULA (light), was auf die Zielsetzung hinweist: Einfach in der Problemstellung und einfach in der Handhabung.

Während die Spezialprogramme **4H-DULAB** (Stahlbeton), **4H-DULAS** (Stahl) und **4H-DULAH** (Holz) Alleskönner auf ihrem Gebiet sind (und somit einen Wasserkopf an Einstellungsmöglichkeiten mit sich herumschleppen), beschränkt sich 4H-DULAX auf das Notwendigste.

Trotzdem können bis zu 70% aller täglich anfallenden Träger hiermit optimal bearbeitet werden.

Und sollte 4H-DULAX an seine Grenzen stoßen, kann das aktuell definierte System per Mausklick an die Programme **4H-NISI**, **4H-FRAP**, **4H-DULAB**, **4H-DULAS** oder **4H-DULAH** exportiert werden.

In diesem Falle stellt es quasi einen Eingabeassistenten für die Spezialprogramme dar.

Eingabeoberfläche

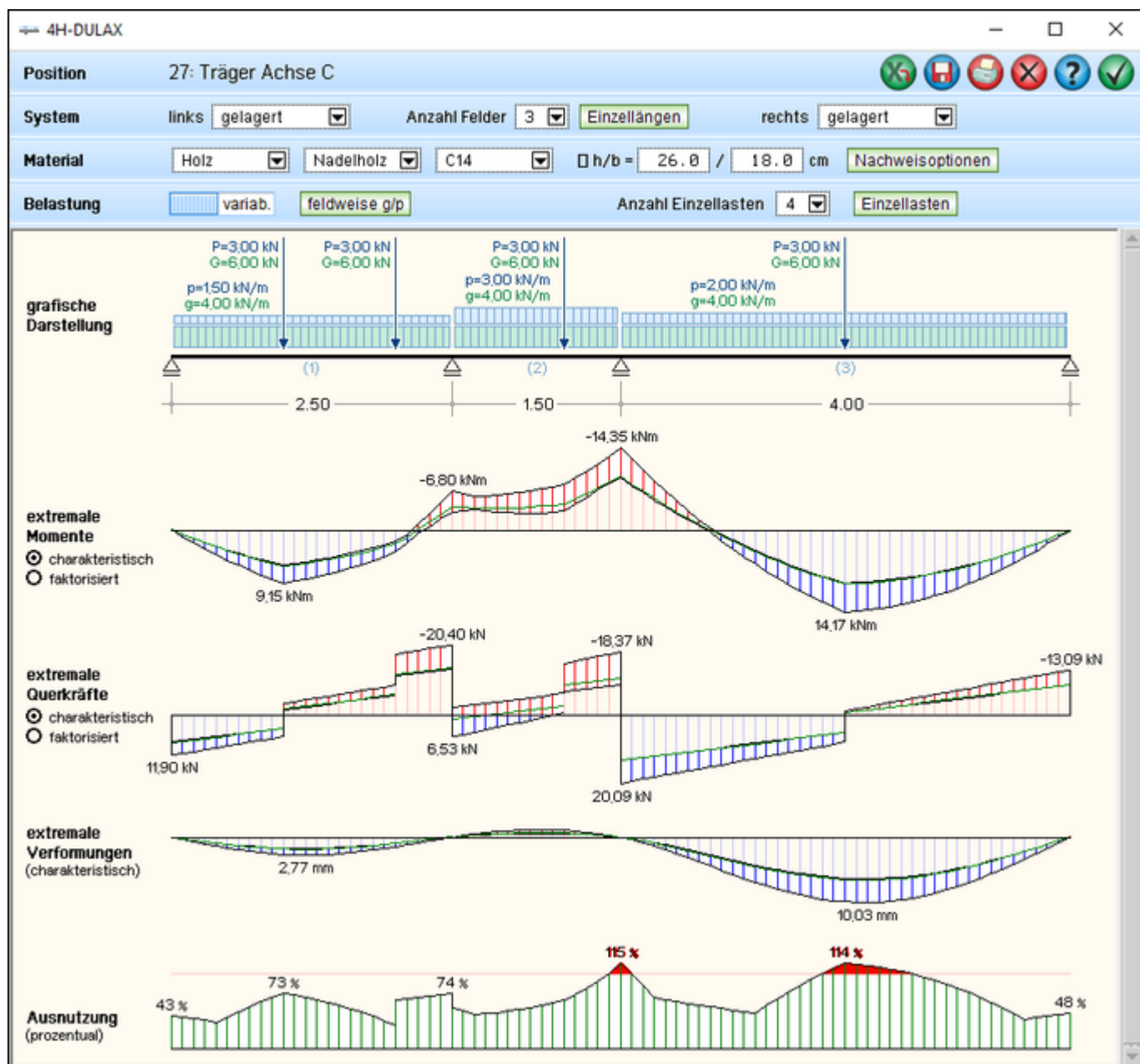


Bild vergrößern

Allgemeines

4H-DULAX kommt mit den vier Eingabezeilen *Position*, *System*, *Material* und *Belastung* aus.

Im darunter angeordneten Darstellungsfenster werden online die Ergebnisse zum aktuellen Eingabezustand dargestellt.

Position 49: Träger

System links Anzahl Felder 5 rechts

Material Holz C50

Belastung Anzahl Einzellasten 5

Eingabezeile *Position*

In der Positionszeile werden neben der eingeblendeten Positionsbezeichnung die übergeordneten Steuerbuttons angeboten. Im Einzelnen bedeuten

Einleitung des Datenexports, der ein Bauteil mit auswählbarer Problemklasse erzeugt und den aktuellen Datenzustand an dieses übergibt. Näheres s. [Datenexport](#).



der aktuelle Datenzustand wird gesichert



Aufruf eines Menüs, in dem die Drucklistenelemente ausgewählt werden können und anschließend im Viewer eingesehen oder an den Druckmanager zur Ausgabe auf dem Drucker weitergeleitet werden können. Näheres s. [Druckausgabe](#).



Abbruch der Bearbeitung ohne Speichern des aktuellen Datenzustands. Näheres s. [4H-DULAX beenden](#).



Aufruf des Hilfedokuments



Beenden der Bearbeitung mit Speichern des aktuellen Datenzustands. Näheres s. [4H-DULAX beenden](#).

Eingabezeile System

links Anzahl Felder [Einzellängen](#) rechts

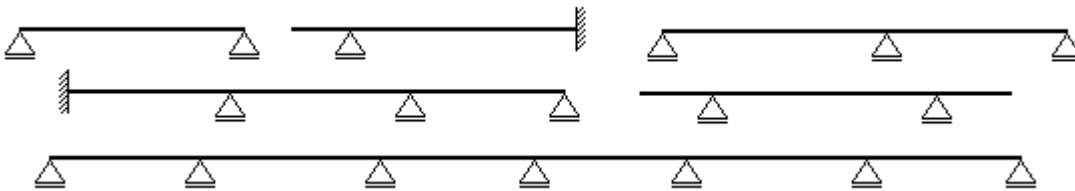
An den Enden des Durchlaufträgers kann festgelegt werden, ob

- ein Kragarm vorliegt,
- der Träger einfach (in vertikaler Richtung) gelagert ist,
- er an dem entsprechenden Ende eingespannt ist.

Liegt ein Einfeldträger vor, kann die Feldlänge direkt angegeben werden.

Bei einem Mehrfeldträger muss der Button [Einzellängen](#) angeklickt werden, um die Feldlängen feldweise tabellarisch (von links nach rechts) anzugeben. Die Anzahl der Felder ist auf sechs begrenzt.

Mit diesen wenigen Eingaben können die nachfolgend beispielhaft dargestellten Systeme leicht eingestellt werden.



Eingabezeile Material

Zunächst ist das Material festzulegen. Zur Auswahl stehen [Holz](#), [Stahl](#) und [Stahlbeton](#).

Material Holz

[Nachweisoptionen](#)

Ist als Material [Holz](#) ausgewählt, stehen [Nadel-](#), [Laub-](#) und [Brettschichthölzer](#) mit ihren zugeordneten genormten Holzgüten zur Auswahl.

In [4H-DULAX](#) werden ausschließlich Rechteckquerschnitte berücksichtigt, deren Abmessungen (Höhe/Breite) vorzugeben sind.

Ein Klick auf den Button [Nachweisoptionen](#) ermöglicht weitere Einstellungen, die die Berechnung des Ausnutzungsgrades beeinflussen.

Da dem Nachweis das k_{mod} -Verfahren zugrunde liegt, muss die Lasteinwirkungsdauer der Nutzlasten vorgegeben werden.

Außerdem ist die Nutzungsklasse auszuwählen.

Um den vollständigen Nachweis zu gewährleisten, sollte der Ausnutzungsgrad infolge Biegenormalspannungen **und** Schubspannungen ermittelt werden (Voreinstellung).

Das Dialogfeld 'Nachweisoptionen (Holz)' enthält folgende Einstellungen:

- Ausnutzungsgrad infolge:**
 - ☒ Biegenormalspannungen
 - ☒ Schubspannungen
- Lasteinwirkungsdauer der Nutzlasten:**
- Nutzungsklasse:**

 Rechts oben befinden sich rote (X) und grüne (Checkmark) Schaltflächen.

Material Stahl

Stahl S355 (St52) Profil: HE220B

Ist als Material **Stahl** ausgewählt, muss die **Stahlgüte** festgelegt werden.

In 4H-DULAX werden ausschließlich Standardprofile berücksichtigt, die über den DTE®-Profilmanager ausgewählt werden können (Button **Profilmanager**).

Ein Klick auf den Button **Nachweisoptionen** ermöglicht weitere Einstellungen, die die Berechnung des Ausnutzungsgrades beeinflussen.

Zunächst kann hier festgelegt werden, ob der Nachweis **plastisch** oder **elastisch** geführt werden soll.

Weiterhin kann der Nachweis der Grenzwerte $\text{grenz}(c/t)$ an- bzw. abgeschaltet werden.

I.d.R. können die Voreinstellungen belassen werden.

Nachweisoptionen (Stahl)

- ☒ plastischer Querschnittsnachweis nach EC3-1-1 6.2.1(6)
Teilschnittgrößenverfahren mit Umlagerung nach Kindmann
- ☐ elastischer Querschnittsnachweis nach EC3-1-1 6.2.1(5)
- ☒ Grenzwerte $\text{grenz}(c/t)$ nach EC3-1-1 Tabelle 5.2

Material Stahlbeton

Stahlbeton C30/37 $h/b =$ 24.0 / 24.0 cm

Ist als Material **Stahlbeton** ausgewählt, muss die **Betongüte** ausgewählt werden.

In 4H-DULAX werden ausschließlich Rechteckquerschnitte berücksichtigt, deren Abmessungen (Höhe/Breite) vorzugeben sind.

Ein Klick auf den Button **Bemessungsoptionen** ermöglicht weitere Einstellungen, die die Ermittlung der Stahleinlagen beeinflussen.

Bemessungsoptionen (Stahlbeton)

Biegebemessung

Stahlrandabstand: r 5.0 cm (oben wie unten)

Stahldurchmesser: \varnothing 12 mm (für Längsbewehrung)

Auflagerbreite: a 24.0 cm (für alle Innenlager)

Stahlgüte: hier nur BSt 500

☒ **Schubbemessung**

- ☒ Querkraft im Auflagerbereich abmindern
- ☒ Bemessung als Plattenstreifen

☒ **Rissnachweis**

Rissbreite: w_k 0.30 mm

Zunächst ist der Stahlrandabstand als Abstand des Schwerpunkts der Stahleinlagen für die Längsbewehrung zum Querschnittsrand festzulegen.

Sollte sich herausstellen, dass die Stahleinlagen mehrlagig eingebaut werden müssen, muss dieser Wert ggf. korrigiert werden.

Wird für die Auflagerbreite a der Innenlager ein Wert >0.0 eingegeben, wird eine entsprechende Momentenaustrundung vorgenommen.

Schubbemessung und Rissnachweis sind optional.

Bei abgeschalteter Schubbemessung wird auf die Berechnung und Ausweisung der erforderlichen Schubbewehrung verzichtet.

Der Rissnachweis dient zur Berechnung der Mindestlängsbewehrung.

Eingabezeile *Belastung*

4H-DULAX verfolgt bei den Lastannahmen das g/p-Konzept: Neben der ständigen Einwirkung existiert genau eine Nutzlasteinwirkung, die stets als "führende Leiteinwirkung" zu betrachten ist.

Damit sind weitere Spezifizierungen bzgl. der Einwirkungsart und der zuzuordnenden Kombinationsbeiwerte überflüssig.

Genauer gesagt hat jedes Lastbild in 4H-DULAX einen Eigengewichtsanteil (g bzw. G) und einen Nutzlastanteil (p bzw. P).

Bei der Schnittgrößenermittlung gelten die Eigengewichtsanteile als ständig wirkend, während die Nutzlastanteile feldweise variiert werden, um realistische Extremalwerte zu gewinnen.

4H-DULAX kennt die Lastbildtypen *Gleichstreckenlast* und *Einzellast*. Es können maximal sechs Einzellasten aufgebracht werden.

const

g/p =

12.00

/

12.00

kN/m

Anzahl Einzellasten

0

Einzellasten

In der Schalterstellung *const.* kann die wirkende Gleichstreckenlast durch Vorgabe von g und p in kN/m direkt eingegeben werden. Diese Angaben gelten für den gesamten Träger.

Um feldweise unterschiedliche Gleichstreckenlasten vorzugeben, muss der Schalter (oben links) angeklickt werden. Er ändert hierdurch sein Erscheinungsbild wie folgt.

variab.

feldweise g/p

In diesem Fall muss der Button *feldweise g/p* angeklickt werden, um die unterschiedlichen Lastordinaten für die einzelnen Felder tabellarisch zu beschreiben.

Ist die gewählte Anzahl der Einzellasten > 0, muss der Button *Einzellasten* zu deren Beschreibung angeklickt werden.

In dem rechts dargestellten Eigenschaftsblatt sind das belastete Feld, der Abstand der Einzellast vom linken Rand des Feldes sowie die G- und P-Anteile der Einzellast tabellarisch einzutragen.

Einzellasten

G/P

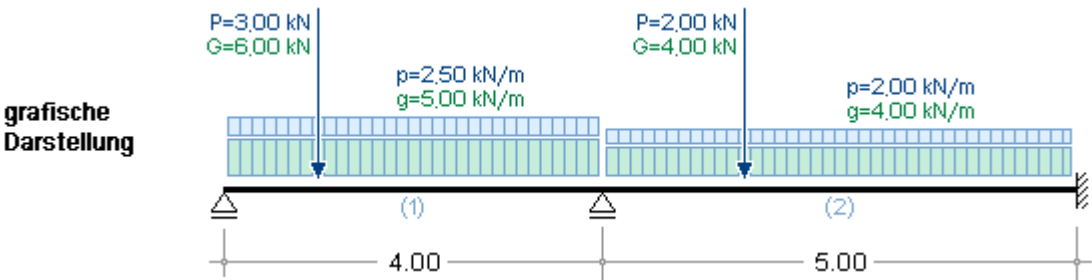
a

(Feld)

Feld	a [m]	G [kN]	P [kN]
1	2.00	6.00	3.00
1	3.00	6.00	3.00
2	2.00	6.00	3.00

Darstellungsfenster

Im Darstellungsfenster werden zunächst die wesentlichen Elemente des aktuell definierten Systems unter der Überschrift *grafische Darstellung* protokolliert.

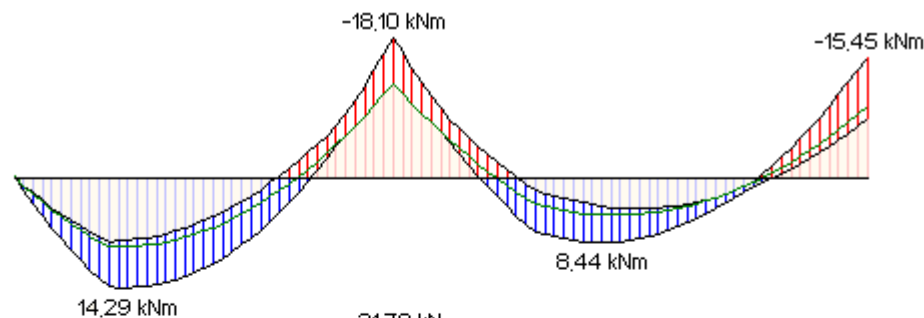


Der o.a. Beispielgrafik kann entnommen werden, dass ein rechts eingespannter Zweifeldträger vorliegt, der feldweise mit unterschiedlichen Gleichstrecken- und zwei Einzellasten belastet ist.

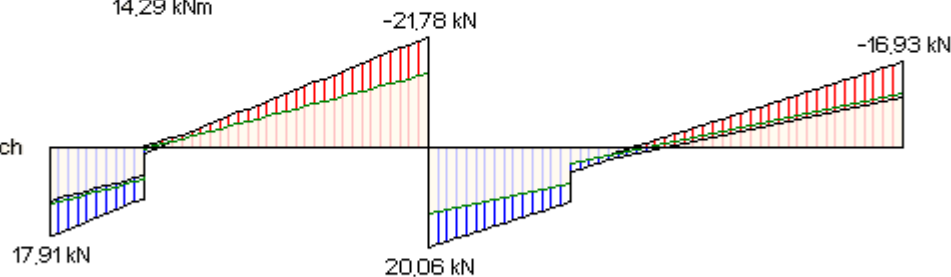
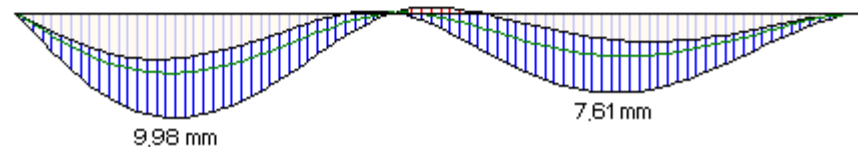
Als nächstes werden die berechneten und extremierten extremalen Momente, Querkräfte und Verformungen auf charakteristischem oder faktorisiertem Niveau dargestellt.

extremale Momente

- ⊙ charakteristisch
- faktorisiert

**extremale Querkräfte**

- ⊙ charakteristisch
- faktorisiert

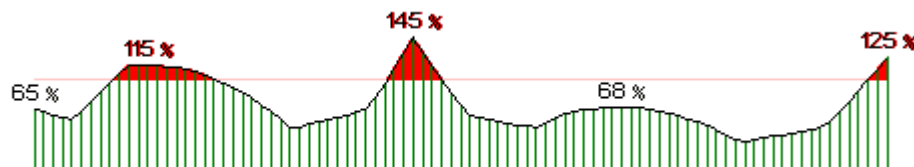
**extremale Verformungen (charakteristisch)**

Die obere Kurve stellt das Minimum und die untere Kurve das Maximum dar. Der kräftig schraffierte Bereich stellt folglich die möglichen Schnittgrößenzustände unter Variation der Nutzlastzustände dar.

Die grüne Linie zeigt den Schnittgrößenverlauf infolge ständiger Lasten (g und G) an.

Weitere grafische Darstellungen sind abhängig vom gewählten Material.

Für Stahl- und Holzträger wird die Kurve der berechneten Ausnutzungsgrade dargestellt. Die Ermittlung folgt den Regeln nach Eurocode unter Anwendung des deutschen nationalen Anhangs, wobei für Stahl EC3 und für Holz EC5 gelten.

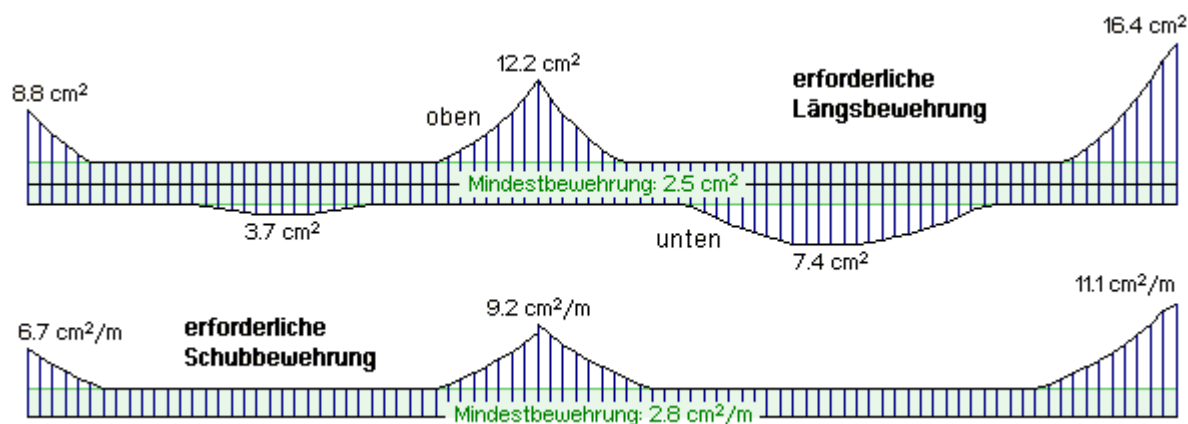
Ausnutzung (prozentual)

Sind alle Ausnutzungsgrade $\leq 100\%$, kann der Nachweis als erbracht und der Träger als tragfähig angesehen werden. Andernfalls muss über eine Änderung der Materialgüte bzw. des gewählten Querschnitts/Profils nachgedacht werden.

Während bei Stahl- und Holzträgern Nachweisalgorithmen zum Einsatz kommen, die nachweisen ob ein gewählter Querschnitt hält, wird beim Stahlbetonträger eine Bemessung durchgeführt.

Es wird also berechnet, wie viel Stahl (an welcher Stelle) eingelegt werden muss, damit der Träger hält.

Dementsprechend besteht das Ergebnis aus Kurven, die die erforderliche Längsbewehrung (oben und unten) und die erforderliche Schubbewehrung darstellen. Letztere muss durch eine geeignete Bügelbewehrung sichergestellt werden. Die Bemessung erfolgt nach EC2 unter Anwendung des deutschen nationalen Anhangs.



Für den einfachen Fall einer konstanten, nicht gestaffelten Bewehrungsführung bietet 4H-DULAX im Darstellungsfenster an, die einzulegenden Stabstähle und Bügel zu wählen.

gewählt:

obere Lage:	6	∅ 20	mm	mit vorh. As = 18.8 cm ²	> 16.4 cm ²
untere Lage:	4	∅ 16	mm	mit vorh. As = 8.0 cm ²	> 7.4 cm ²
Bügel (zweischnittig):	∅ 10	mm	alle 14 cm	mit vorh. As = 11.2 cm ² /m	> 11.1 cm ² /m

Es sei noch einmal darauf hingewiesen, dass an dieser Stelle überprüft werden sollte, ob der im Eigenschaftsblatt der Bemessungsoptionen angesetzte Stahlrandabstand konstruktiv eingehalten werden kann.

Datenexport



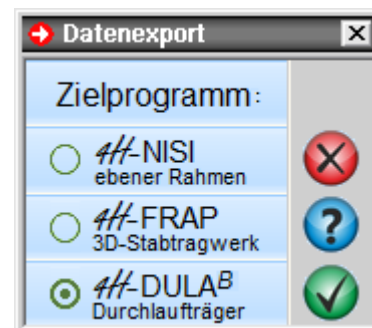
Durch Anklicken des nebenstehend dargestellten Buttons erscheint ein Menü, in dem das Programm ausgewählt werden kann, mit dem der aktuell in 4H-DULAX definierte Datenzustand weiterbearbeiten soll.

Grundsätzlich kann der aktuelle Datenzustand sowohl mit 4H-NISI als auch mit 4H-FRAP (in den jeweils aktuellen Versionen) weiterbearbeitet werden.

Für Holzträger kann zusätzlich der verstärkte Holzträger 4H-DULAH und für Stahlbetonträger das Programm 4H-DULAB angesteuert werden.

Nach Auswahl des Zielprogramms und Klicken des grünen Hakens beauftragt 4H-DULAX das DTE®-System, ein neues Bauteil von der entsprechenden Problemklasse zu erstellen, das mit den erforderlichen Daten bestückt wird.

Nach erfolgreicher Durchführung erscheint ein Fenster, in dem die weitere Vorgehensweise erläutert wird.



Auf der Schreibtischoberfläche des DTE®-Systems erscheint ein neues Symbol. Durch Doppelklicken des Symbols wird das Zielprogramm gestartet.

Druckausgabe



Durch Anklicken des nebenstehend dargestellten Buttons erscheint ein Menü, in dem die Drucklistenelemente ausgewählt werden können.

Unter dem Punkt **benutzerdef. Anmerkungen** besteht die Möglichkeit,

dem Druckdokument eigene Erläuterungen in Form von freien Texten beizufügen.

Um die Texte einzugeben bzw. zu bearbeiten, muss das **Bleistiftsymbol** angeklickt werden.

Die getroffene Auswahl kann im Drucklisten-Viewer eingesehen (**Fernglassymbol**) oder zur Ausgabe auf einem Drucker zum Druckmanager gesandt werden.

Ein Klick auf das **X-Symbol** bricht die Aktion ab.

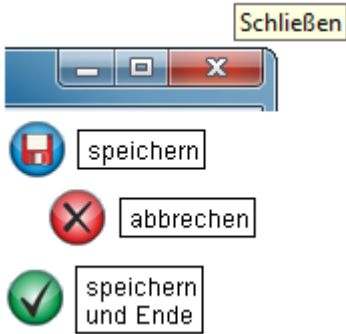


Bearbeitung beenden

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, das Programm 4H-DULAX zu beenden, die sich in der Art der Datenspeicherung unterscheiden.

Der Standardfall ist der **grüne Haken** über den der aktuelle Datenzustand gesichert und das Fenster geschlossen werden. Die Detailnachweisverwaltung wird angewiesen, die gesicherten Daten in ihre Datenbank aufzunehmen.

Über das **Diskettensymbol** können Zwischenzustände gesichert werden. Sollten sich Änderungen am Datenzustand nun unglücklich erweisen, kann das Programm über das **X-Symbol** verlassen werden. Der aktuelle Datenzustand wird hierbei nicht gesichert, aber die vorher erzeugte Sicherung in die Datenbank der Detailnachweisverwaltung aufgenommen.



Wird das Programm durch die standardmäßig von Windows zur Verfügung gestellte "Schließen"-Schaltfläche beendet, wird auch der zwischenzeitlich über den **speichern**-Button gesicherte Datenzustand nicht in die Datenbank der Detailnachweisverwaltung aufgenommen. Der Datenzustand bleibt dann so, wie vor dem Aufruf von 4H-DULAX.


Druckdokumente

Die 4H-DULAX-Druckliste umfasst i.d.R. eine A4-Seite, wie die folgenden Beispielausdrucke zeigen.

Die Druckausgabe kann in s/w oder Farbe erfolgen. Die folgenden pdf-Dokumente sind in Farbe gesetzt.

Der vorliegende Druck erfolgt mit der Einstellung *minimal* ohne Kopf- und Fußzeilen. Mit dem Programm **PROLOG** kann über die Standardmöglichkeiten hinaus benutzerseits ein individuelles Statikdokument bereits in den Druck eingebaut werden, das dann auch individuelle Kopf- und Fußzeilenbereiche enthält.

Die **englischsprachige** Druckdokumentenausgabe gehört zum Lieferumfang von 4H-.

 Die Bauteile zu den nachfolgend aufgeführten Literaturquellen können über den nebenstehend dargestellten Button bei der Erzeugung eines neuen Bauteils aus dem Netz heruntergeladen werden.

	deutsch	englisch
• Trägerbeispiel Holz		
• Trägerbeispiel Stahl		
• Trägerbeispiel Stahlbeton		

Bestelltext für Ihre e-Mail

Zur Bestellung des Programms 4H-DULAX, der universelle Durchlaufträger, 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

**Wir bestellen 4H-DULAX, der universelle Durchlaufträger, für EUR 150 + MWSt.
mit Rückgaberecht innerhalb von vier Wochen ab Eingang in unserem Hause**



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