

4H-NISI gr. Eingabe - Systemeigenschaften

Seite bearbeitet Sept. 2023

Kontakt



Programmübersicht



Bestelltext



Infos auf dieser Seite

... als pdf



Lager / Gelenke / Ausmitten



Material / Querschnitt



stabbez. Nachweisooptionen



alle Detailinformationen zur grafischen Eingabe im Überblick

Allgemeines



Lastbilder



Stahlbaunachweise EC 3



Systemobjekte erzeugen



Imperfektionslastbilder



Stabgruppen



Systemobjekte modellieren



Verwaltung der Nachweise



Datenzustand


Systemeigenschaften

Holzbaunachweise EC 5



Sonstiges



Verwaltung der Einwirkungen



Stahlbetonbau EC 2



Lagereigenschaften - Gelenke - Ausmitten

Hier finden Sie Informationen zu

- **Knotenlager**
- **Momentengelenke**, Druckausfall
- **Ausmitten**
- elastisch gebettete **Stäbe**

Die nachfolgenden Funktionen beziehen sich auf die aktuell ausgewählten Systemobjekte *Knoten* bzw. *Stäbe*.

Zur Aus- und Abwahl von Objekten s. **Objekte aus- und abwählen**.

Einzelne Objekte können (unabhängig vom Auswahlzustand) über ihr individuelles Eigenschaftsblatt (via Doppelklick) bearbeitet werden.

Knotenlager



Wird der nebenstehend dargestellte Button angeklickt und sind aktuell Knoten ausgewählt, erscheint das Eigenschaftsblatt zur Festlegung der Knotenlagereigenschaften.

In 4H-NISI können ausgewählte Knoten in den drei Freiheitsgraden wahlweise starr, federnd oder nicht gelagert werden.

Im Falle einer elastischen Lagerung müssen Federkonstanten (Kraftfeder in kN/m, Momentenfeder in kNm) angegeben werden.

Die drei Freiheitsgrade sind

- die horizontale Verschiebung in X-Richtung,
- die vertikale Verschiebung in Z-Richtung und
- die Verdrehung des Knotens um die (senkrecht auf der Rahmenebene stehende) Y-Achse.

Momentengelenke, Druckausfall



Wird der nebenstehend dargestellte Button angeklickt und sind aktuell Stäbe ausgewählt, erscheint das Eigenschaftsblatt zur Festlegung der allgemeinen Stabeigenschaften.

Das Eigenschaftsblatt ist in drei Register unterteilt.

Das erste Register befasst sich mit der Gelenksituation und klärt das Verhalten des Stabes bei Druck.

Als Gelenktypen stehen zur Auswahl

- kein Gelenk,
- Momentengelenk am Stabanfang,
- Momentengelenk am Stabende und
- Momentengelenke beidseitig.

Soll der Stab bei Druck ausfallen, ist dies mit einem Häkchen in der zugeordneten Schalttafel zu kennzeichnen.

Hiernach kann angegeben werden, bei welchem Ausnutzungsgrad (betr. Stabkennzahl ϵ) der Druckstabausfall wirken soll.

Man beachte, dass diese Stabeigenschaft als Systemnichtlinearität nur bei nichtlinearer Berechnung berücksichtigt werden kann!

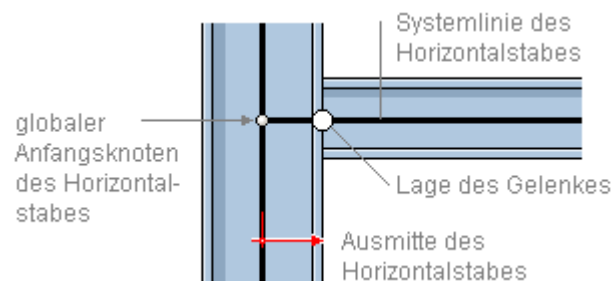
Ausmitten

Im zweiten Register werden die Stabausmitten festgelegt.

Es sind dies die Abstände des Stabes von seinen globalen Anfangs- und Endknoten.

Hierdurch können Situationen, wie nachfolgend für den Horizontalstab dargestellt, wirklichkeitsnah abgebildet werden.

Die Ergebnisausgabe (Schnittgrößen etc.) erfolgt nur für den übrig bleibenden inneren Teil des Stabes.



elastisch gebettete Stäbe

Im dritten Register kann der Stab (die Stäbe) als elastisch gebettet definiert werden.

Hierzu müssen die logische Schaltfläche aktiviert und eine Bettungszahl angegeben werden.

Um als Ergebnis die Bodenpressung ausweisen zu können, muss die Aufstandsbreite b_u ebenfalls angegeben sein.

Soll die elastische Bettung nur im Falle einer Druckspannung in der Bodenfuge gelten, kann der Ausfall von Zugfedern festgelegt werden.

Man beachte, dass diese Stabeigenschaft als Systemnichtlinearität nur bei der nichtlinearer Berechnung berücksichtigt werden kann!

Material- und Querschnittsangaben

Hier finden Sie Informationen zu

- [Allgemeines](#)
- [Holzquerschnitte](#)
- [Stahlquerschnitte](#)
- [Stahlbetonquerschnitte](#)
- sonstige [Materialien](#)

Allgemeines

Die nachfolgend beschriebenen Funktionen beziehen sich auf die aktuell ausgewählten Stäbe.

D.h., wird das hier besprochene Eigenschaftsblatt bestätigt, erhalten alle ausgewählten Stäbe die im Eigenschaftsblatt festgelegten Parameter.

Zur Aus- und Abwahl von Objekten s. [Objekte aus- und abwählen](#).

Einzelne Stäbe können (unabhängig vom Auswahlzustand) über ihr individuelles Eigenschaftsblatt (durch Doppelklicken) bearbeitet werden.

 Wird der nebenstehend dargestellte Button angeklickt und sind aktuell Stäbe ausgewählt, erscheint das Eigenschaftsblatt zur Festlegung der Material- und Querschnittsangaben auf dem Sichtgerät. Es ist in vier Register eingeteilt.

Es empfiehlt sich, die Register von links nach rechts und insbesondere das erste Register von oben nach unten abzuarbeiten, da nachfolgende Interaktionsmöglichkeiten von den zuvor getroffenen Festlegungen abhängen.

Im ersten Register wird unter der Überschrift *Material* zunächst das Material ausgewählt. Hier wird zwischen Holz, Stahl, Stahlbeton und Sonstige unterschieden. Klicken Sie auf das entsprechende Symbol, um das Material auszuwählen.

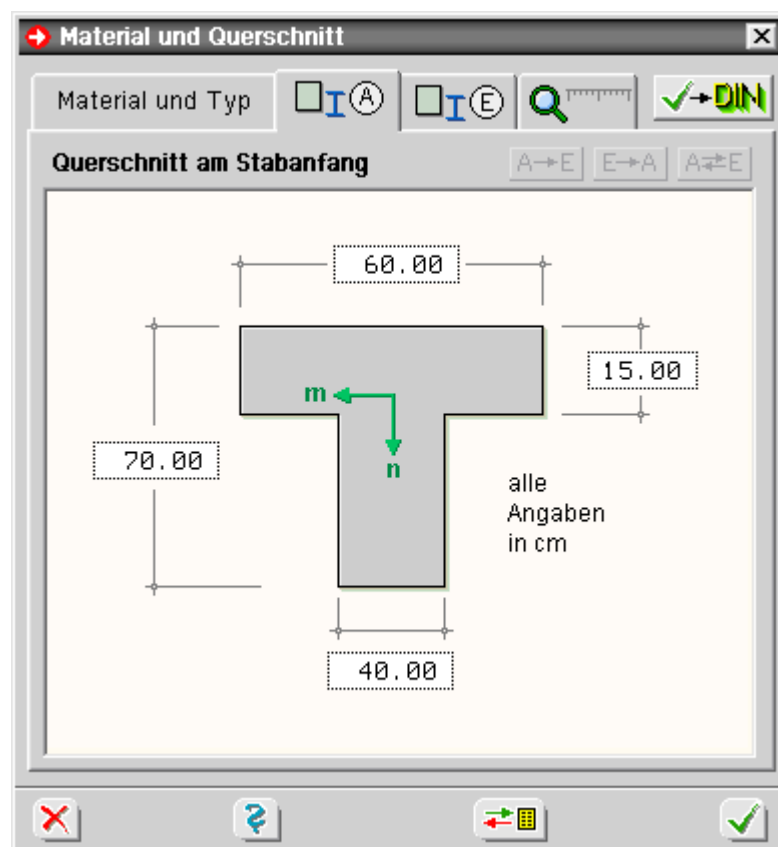
Holzquerschnitte

Bei Holzquerschnitten muss zunächst die zugrunde liegende Norm (EC 5, DIN 1052 2008 oder auch noch 1988) ausgewählt werden. (Eigenschaftsblatt s.o.).
Hiernach kann die Materialgüte festgelegt werden.

Man beachte bei der Auswahl der zu führenden Nachweise, dass nur Stäbe mit der korrespondierenden Normenzuordnung nachgewiesen werden!

Bei der Festlegung des Querschnitts wird zunächst zwischen verschiedenen Querschnittstypen unterschieden.

 Bei den typisierten Querschnitten handelt es sich entweder um einen Rechteck-, einen Plattenbalken-, einen Doppel-T-Querschnitt oder einen Kreisquerschnitt.
 Der spezielle Typ kann in der darunter angebotenen Liste ausgewählt werden.
 Der typisierte Querschnitt kann als konstant oder linear gevoutet definiert werden.
 Die Abmessungen des gewählten Querschnitts werden im zweiten Register (bei gevouteten Querschnitten auch im dritten Register) durch Ausfüllen von Maßlinien festgelegt.

Im letzten Register werden der Querschnitt maßstäblich dargestellt und seine für die Berechnung wesentlichen Kennwerte ausgewiesen.

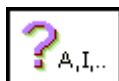


Alternativ zu den typisierten Querschnitten kann ein im Programm **4H-QUER** konstruierter dickwandiger Querschnitt importiert werden.

Aus 4H-QUER importierte Querschnitte können nicht gevoutet werden.

Ist dieser Querschnittstyp ausgewählt, erscheint eine Schalttafel, mit deren Hilfe 4H-QUER direkt aufgerufen werden kann.

Im zweiten und dritten Register sind für diesen Typ keine weiteren Angaben erforderlich.



Letztlich kann der allgemeine Querschnitt ausgewählt werden.

Dieser wird nicht über seine Geometrie, sondern lediglich über seine Querschnittskennwerte (im zweiten und ggf. dritten Register) beschrieben.

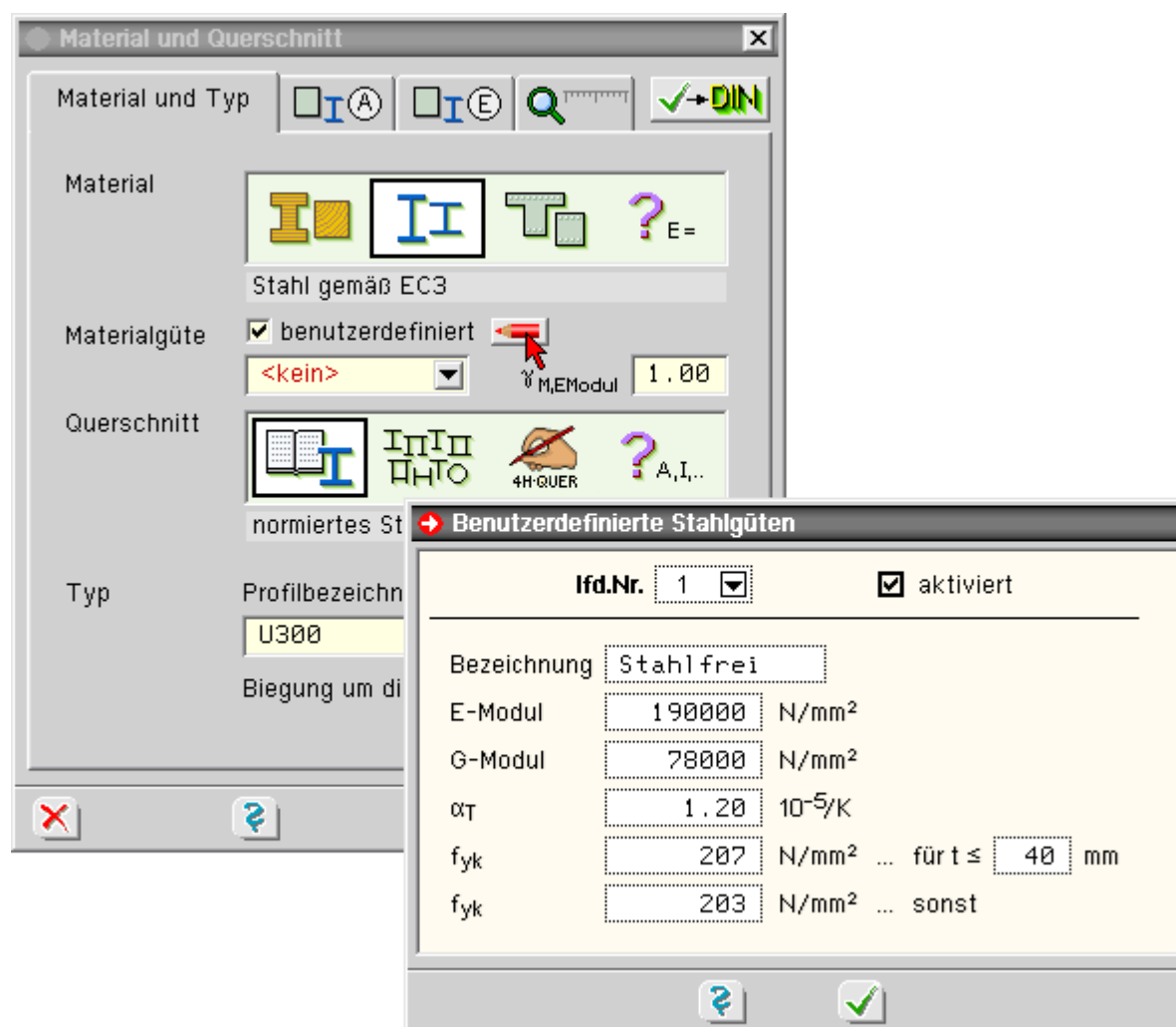
Kennwerte sind: die Querschnittsfläche A , das Trägheitsmoment I , die Widerstandsmomente W_o und W_u sowie die Querschnittshöhe h .

Stahlquerschnitte

Ist als Material *Stahl* ausgewählt, sind die Materialgüte und der Materialsicherheitsbeiwert zur Abminderung des Elastizitätsmoduls bei der Schnittgrößenberechnung (voreingestellt 1.1) vorzugeben.

Soll eine Stahlsorte verwendet werden, die nicht in der Standardliste enthalten ist, muss sie zunächst als *benutzerdefinierte Stahlgüte* deklariert werden.

Es erscheint ein kleines Bleistiftsymbol, mit dessen Hilfe bis zu zehn verschiedene Stahlgüten namentlich und hinsichtlich der elastischen Eigenschaften definiert werden können.



Anschließend wird zwischen vier verschiedenen Querschnittstypen unterschieden.



Bei den normierten Stahlbauprofilen handelt es sich um ein Profil aus dem DTE®-**Profilmanager**. Im Profilmanager sind über 5.300 unterschiedliche normierte Profile namentlich abgelegt. Eine Schalttafel zum Aufruf des Profilmanagers wird im Eigenschaftsblatt angeboten. Wurde das gewünschte Profil im Laufe der bestehenden Eingabesitzung bereits (an andere Stäbe) vergeben, kann es auch aus einer angebotenen Liste ausgewählt werden. Zusätzlich kann entschieden werden, ob das Profil Biegung um seine starke y-Achse oder (um 90° gedreht) um seine schwache z-Achse erfährt. Normierte Stahlbauprofile können naturgemäß nicht gevoutet werden.



Bei den typisierten Querschnitten handelt es sich um unterschiedliche Profile, die in ihrer geometrischen Form bereits festgelegt sind.

Sie müssen im zweiten Register durch Ausfüllen der dort angebotenen Maßlinien hinsichtlich ihrer Abmessungen spezifiziert werden.

Die von 4H-NISI angebotenen typisierten Querschnitte sind links aufgelistet.

Typisierte Querschnitte können auch als gevoutet beschrieben werden. In diesem Falle müssen die Maßlinien auch im dritten Register (für den Stabendpunkt) ausgefüllt werden.

Im letzten Register werden der Querschnitt maßstäblich dargestellt und seine für die Berechnung wesentlichen Kennwerte ausgewiesen.

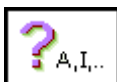


Alternativ kann ein im Programm **4H-QUER** konstruierter dünnwandiger Querschnitt importiert werden. Aus 4H-QUER importierte Querschnitte können nicht gevoutet werden.

Ist dieser Querschnittstyp ausgewählt, erscheint eine Schalttafel, mit deren Hilfe 4H-QUER direkt aufgerufen werden kann.

Im zweiten und dritten Register sind für diesen Typ keine weiteren Angaben erforderlich.

Letztlich kann der allgemeine Querschnitt ausgewählt werden, der nicht über seine Geometrie,



sondern über seine Querschnittskennwerte (im zweiten und ggf. dritten Register) beschrieben wird. Kennwerte sind: die Querschnittsfläche A , das Trägheitsmoment I , die Widerstandsmomente W_o und W_u sowie die Querschnittshöhe h .

Stahlbetonquerschnitte

Bei Stahlbetonquerschnitten muss zunächst die Materialgüte festgelegt werden.

Sollen die Querschnitte nach der alten DIN 1045 bemessen werden, sollte hier auch nur einer der alten Betone ausgewählt werden.

Bei Leichtbetonen muss zusätzlich die Rohdichte angegeben werden.



Bei der Festlegung des Querschnitts wird zunächst zwischen verschiedenen Querschnittstypen unterschieden.



Bei den typisierten Querschnitten handelt es sich entweder um einen Rechteck-, einen Plattenbalken-, einen Doppel-T-Querschnitt oder einen Kreis-/Kreisringquerschnitt.

Der spezielle Typ kann in der darunter angebotenen Liste ausgewählt werden.

Der typisierte Querschnitt kann als konstant oder linear gevoutet definiert werden.

Die Abmessungen des gewählten Querschnitts werden im zweiten Register (bei gevouteten Querschnitten auch im dritten Register) durch Ausfüllen von Maßlinien festgelegt.

Im letzten Register werden der Querschnitt maßstäblich dargestellt und seine für die Berechnung wesentlichen Kennwerte ausgewiesen.



Alternativ zu den typisierten Querschnitten kann ein im Programm **4H-QUER** konstruierter dickwandiger Querschnitt importiert werden.

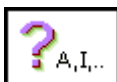
Aus **4H-QUER** importierte Querschnitte können nicht gevoutet werden.

Ist dieser Querschnittstyp ausgewählt, erscheint eine Schalttafel, mit deren Hilfe **4H-QUER** direkt aufgerufen werden kann.

Im zweiten und dritten Register sind für diesen Typ keine weiteren Angaben erforderlich.

Man beachte, dass aus **4H-QUER** importierte Betonquerschnitte nicht bemessen werden können!

Letztlich kann noch der allgemeine Querschnitt ausgewählt werden.



Dieser wird nicht über seine Geometrie, sondern lediglich über seine Querschnittskennwerte (im zweiten und ggf. dritten Register) beschrieben.

Kennwerte sind: die Querschnittsfläche A , das Trägheitsmoment I , die Widerstandsmomente W_o und W_u sowie die Querschnittshöhe h .

Man beachte, dass der so beschriebene allgemeine Querschnitt wg. der fehlenden geometrischen Abmessungen nicht bemessen werden kann!

sonstige Materialien

Bei den sonstigen Materialien ohne Normenbezug muss der Elastizitätsmodul angegeben werden.

Als Querschnittstyp sind der aus **4H-QUER** importierte Querschnitt oder der über die elastischen Kennwerte beschriebene allgemeine Querschnitt zulässig.

Wird das Eigenschaftsblatt (mit dem grünen Haken unten rechts) bestätigt, werden das Eigenschaftsblatt geschlossen und die Eigenschaften an die ausgewählten Stäbe vergeben.

Durch Anklicken des roten Kreuzes (unten links) wird die Bearbeitung abgebrochen. Die Materialeigenschaften der ausgewählten Stäbe bleiben dann unverändert.

stabbezogene Nachweisoptionen



Durch Anklicken des nebenstehend dargestellten Buttons, der rechts neben den Registern angeboten wird, werden wie beim Bestätigen des Eigenschaftsblatts die Eigenschaften an die ausgewählten Stäbe vergeben.

Das Materialeigenschaftsblatt wird geschlossen und das Bemessungs- bzw. Nachweiseigenschaftsblatt geöffnet. Hierin können dann die Bemessungs- bzw. Nachweiseigenschaften der ausgewählten Stäbe direkt bearbeitet werden.

Da die Eigenschaftsblätter der Nachweis- und Bemessungsoptionen kontextsensitiv auf das Material der ausgewählten Stäbe reagieren, müssen stets die Materialeigenschaften beschrieben sein, bevor die Nachweis- bzw. Bemessungseigenschaftsblätter sinnvoll aufgerufen werden können.

☐ Einkerbungen
keine

am Stabanfang

keine

am Stabende

keine

nur für Rechteckquerschnitte

☐ Tragfähigkeitsnachweis
wird geführt

☒ **Tragfähigkeitsnachweis führen**
Nachweise nach dem Ersatzstabverfahren:

☐ Knicksicherheit um n-Achse
☐ Knicksicherheit um m-Achse
☐ Kippsicherheit nachweisen

$k_{c,z} = 1.00$
 $k_{c,y} = 1.00$
 $k_{crit} = 1.00$

☐ Gebrauchstauglichkeitsnachweise
wird geführt

☒ **Gebrauchstauglichkeitsnachweis führen**
für Verformungen in n-Richtung: ☒ Vergleichslänge = Stablänge
 Vergleichslänge des Stabes: l_v autom. m ☐ Kragarm

Überhöhung im lastfreien Zustand:
 $w_0 =$ 0.0 cm in [-n]-Richtung
 Der Verlauf der Überhöhung wird als parabelförmig über den Stabzug angenommen, wenn der Stab Teil eines Stabzuges ist. Andernfalls wird er als parabelförmig über den Stab angesetzt.

Brandschutznachweis

☒ **Nachweis für diesen Stab aktivieren**

Brandbeanspruchung

geforderte Feuerwiderstandsdauer
 $t =$ 30 Minuten
 ideale Abbrandtiefe ☒ automatisch
 $d_{char,n} = \beta_n t =$ 2.40 cm

stabbezogene Nachweisoptionen für Stahlstäbe

Im nachfolgend dargestellten Eigenschaftsblatt kann zunächst festgelegt werden, ob die aktuell ausgewählten Stahlstäbe plastisch oder elastisch nachgewiesen werden sollen.

Des Weiteren kann hier festgelegt werden, ob der vereinfachte Beulnachweis über die $\text{grenz}(c/t)$ -Verhältnisse geführt werden soll.

Letztlich kann hier angegeben werden, ob der vereinfachte Knicknachweis am Ersatzstab in der Ebene sowie aus der Ebene heraus geführt werden soll. Hierbei sind die Stablänge s und der Knicklängenbeiwert β vorzugeben. Unabhängig von der hier gewählten Einstellung wird der Knicknachweis in der Ebene nur bei linearen Berechnungen geführt, da der Nachweis bei Berechnungen nach Theorie II. Ordnung bereits im Rechenverfahren enthalten ist.

Man beachte, dass der plastische Nachweis nicht für allgemeine, über **4H-QUER** importierte Querschnitte geführt werden kann!

Für Nachweise nach DIN 18800 sind sinngemäß entsprechende Angaben im Register *DIN 18800* vorzunehmen.

Weitere Informationen

- zum plastischen **Nachweis**
- zum **Ersatzstabverfahren**
- allgemein zum **Nachweiskonzept**

stabbezogene Nachweisoptionen für Stahlbetonstäbe

Im nachfolgend dargestellten Eigenschaftsblatt können die möglichen betonspezifischen Nachweisoptionen für EC 2 abgelesen werden.

Für Stäbe aus Stahlbeton können unter Beachtung der ausgewählten Norm Nachweise im ungerissenen Zustand nach Th. I. Ord. (Biege- und Schubbemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit GZT sowie Riss-, Spannungs- und Ermüdungsnachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit GZG) und Nachweise im gerissenen Zustand nach Th. II. Ordnung (Knicksicherheitsnachweis im GZT und Verformungen im Zustand 2 im GZG) geführt werden.

Als Sonderfall ist auch eine Bemessung im ungerissenen Zustand n. Th. II. Ordnung im GZT möglich.

Weitere Informationen s. Bemessungseigenschaften von **Stahlbetonstäben**.

Längsbewehrung	Bst 500	
☐ Expositionsklasse	ohne Einfluss auf die Bemessung	
Biegebemessung		
Mindestbewehrung	Träger/Stütze	gemäß EC 2, 9.2.1.1 und 9.5.2
☒ Schubbemessung		
Schubbewehrung	Bst 500	
☐ Bemessung als Plattenstreifen		
innerer Hebelarm	z aus Biegebemessung $z = 0.9 d \leq d - 2 c_{v,D}$ s. Nachweisooptionen z aus Biegebemessung $\leq d - 2 c_{v,D}$ mit $c_{v,D}$ 3.0 cm Betondeckung zur Druckbew. ($c_{v,D} > 0$)	
Druckstrebenwinkel	☒ minimiert ☐ vereinfacht	0.00 °
☐ horizontale Verbundfuge		
☒ Rissnachweis		
$\varnothing$ der rissverteilenden Längsbewehrung: oben 16 mm unten 16 mm		
Rissbreite w_k	0.30 mm	$w_k < 0.30$ mm: häufige oder seltene BemSit $w_k \geq 0.30$ mm: quasi-ständige BemSit Verbundeigenschaften der Bewehrung =gut: Betonrippenstahl
Verbund	gut	
☒ Begrenzung der Rissbreite (aus Lastbeanspruchung)		
Beiwert k_{zt0}	1.00	zur Berücksichtigung des Betonalters bei Verkehrslastaufbringung (=1.0: 28 Tage)
☒ Mindestbewehrung (Erstrissbildung aus unbeabsichtigtem Zwang)		
Beiwert k_{zt}	1.00	zur Berücksichtigung des Betonalters (=0.5: frühes Betonalter, Abfluss der Hydratations
Erstrissbildung	☐ unter zentr. Zwang ☒ unter Biegezwang	
Induzierung	☒ innerhalb ☐ außerhalb	
☐ langsam erhärtender Beton	Reduktion der Mindestbewehrung	
☒ Ermüdungsnachweis		
$\Delta\sigma_{Rsk}$	162.5 N/mm ²	Spannungsschwingbreite der Längsbewehrung
t_0	28 d	Zeitpunkt der Erstbelastung des Betons
☒ Spannungsnachweis		
Vorgabe:	☒ Faktor ☐ zul σ	
zul α_c	0.60	* $f_{ck} = -12.0$ N/mm ²
zul α_s	0.80	* $f_{yk} = 400.0$ N/mm ²