

Name:

Matr. Nr.:

1 Verbundträger - Grenzzustände der Tragfähigkeit

Die **Momententragfähigkeit von Verbundquerschnitten** für Querschnitte der **Klassen 1 und 2** darf (unter bestimmten Voraussetzungen) unter Zugrundelegung linearer Dehnungsverteilung und vollplastischer Spannungsverteilung ermittelt werden.

Zur Bestimmung der plastischen Momententragfähigkeit eines Verbundquerschnittes bei **positiver Momentenbeanspruchung** sind 3 Fälle hinsichtlich der Lage der plastischen Nulllinie möglich;

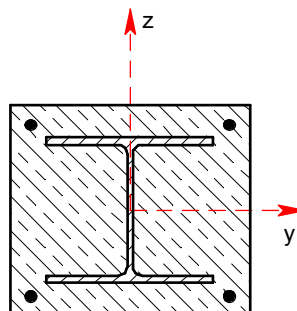
- a) erklären Sie anhand einer Skizze (Darstellung der Spannungsblöcke) und in kurzen Worten die Vorgangsweise zur Ermittlung der **plastischen Momententragfähigkeit** eines Verbundquerschnittes der **Klasse 1** oder **2** bei **positiver** Momentenbeanspruchung (im Feldbereich) in Abhängigkeit von den 3 Möglichkeiten der Nulllinienlage (der Anteil der Bewehrung des Betongurtes am plastischen Grenztragmoment ist von vernachlässigbarer Größenordnung)

Bei Verbundquerschnitten der Querschnittsklassen 1 und 2 darf die Momententragfähigkeit im Bereich **negativer Momentenbeanspruchung** ebenfalls (unter bestimmten Voraussetzungen) plastisch ermittelt werden;

- b) erklären Sie anhand einer Skizze (Darstellung der Spannungsblöcke) und in kurzen Worten die Vorgangsweise zur Ermittlung der **plastischen Momententragfähigkeit** eines Verbundquerschnittes der **Klasse 1** oder **2** bei **negativer** Momentenbeanspruchung (im Stützbereich)
- c) geben Sie eine plausible Erklärung, warum die Fallunterscheidung betr. der Nulllinienlage im Bereich negativer Biegemomente nicht erforderlich ist

2 Interaktionskurve einer Verbundstütze

Der Nachweis bei Druck- und einachsiger Biegebeanspruchung für Verbundstützen setzt die Kenntnis der Interaktionskurven für die Querschnittstragfähigkeit bei Normalkraft- und Momenteneinwirkung voraus.



- a) erläutern Sie mit Hilfe des qualitativen Verlaufes der Interaktionskurve für eine Verbundstütze unter zentrischer Druck- und einachsiger Biegebeanspruchung um die y-Achse die **vereinfachte Berechnungsmethode** gemäß EC4
- b) worüber gibt der **Reduktionsfaktor** X_n Auskunft; wovon ist er abhängig und zwischen welchen beiden Grenzwerten liegt dieser
- c) wie sähe die idealisiert betrachtete lineare Reduktion des Imperfektionsmomente bei

Stabilitätsversagen bzw. bei Querschnittsversagen genau aus

- d) beschreiben Sie die Vorgehensweise zur Berechnung der **polygonzugartigen Näherung** der Interaktionskurve mit den maßgebenden Punkten und der dazugehörigen Berechnung der Schnittgrößen

3 Anschlusskonstruktion

Im Verbundbau werden im Regelfall Träger entweder gelenkig oder mit Durchlaufwirkung an das lastaufnehmende Bauteil angeschlossen. Je nach Anforderungen an das statische System von Mehrfeldträgern – ob nun eine Kette von Einfeldträgern oder ein Durchlaufträger erwünscht ist – muss der Anschlussbereich konstruktiv entsprechend ausgebildet werden.

- a) Skizzieren Sie die **Kreuzung zweier Verbundträger** (mit Durchlaufwirkung) die mittels einer **Knüppelverbindung** angeschlossen werden
Zeigen Sie dabei den **Kraftfluss** sowohl für einen gelenkigen Trägeranschluss (Querkraft), als auch für einen Anschluss mit Durchlaufwirkung (Moment)
- b) Skizzieren Sie einen **beidseitigen Träger-Stützen-Anschluss** (Träger links und rechts einer durchlaufenden Stütze) eines **Verbundträgers** (Stahlträger mit Betonobergurt) mit einer **Stahlstütze** (Anschluss an den Flanschen), wobei der Anschluss durch eine **Knaggenverbindung** hergestellt wird
Zeigen Sie dabei den **Kraftfluss** sowohl für einen gelenkigen Trägeranschluss (Querkraft), als auch für einen Anschluss mit Durchlaufwirkung (Moment)

4 Bemessung für den Brandfall

Die thermischen Einwirkungen während eines Brandes werden durch die so genannten **Brandgastemperatur-Zeitkurven** definiert.

- a) Erklären Sie dazu folgende Begriffe
- Einheitstemperaturzeitkurve (mit Skizze)
 - Naturbrandkurve (mit Skizze)

Wichtige Grundlage für die Berechnungsverfahren ist die **Temperaturabhängigkeit** der **Werkstoffkennwerte**, wobei mechanische und thermische Kennwerte erfasst werden.

- b) Erklären Sie dazu folgende Begriffe
- zeitabhängige thermische Analyse
 - temperaturabhängige mechanische Analyse

Der **brandschutztechnische Nachweis** von Verbundbauteilen kann auf verschiedenen Ebenen durchgeführt werden.

- c) Welche **Ebenen der Nachweisführung** für die Bemessung im Brandfall kennen Sie (sowohl für Stahlbauteile als auch für Verbundbauteile) ?
Erklären Sie mit kurzen Worten die Bedeutung der einzelnen Methoden

Das IStHM-Team wünscht Ihnen gutes Gelingen und viel Erfolg.
Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dr.techn. Henrik Wahlberg