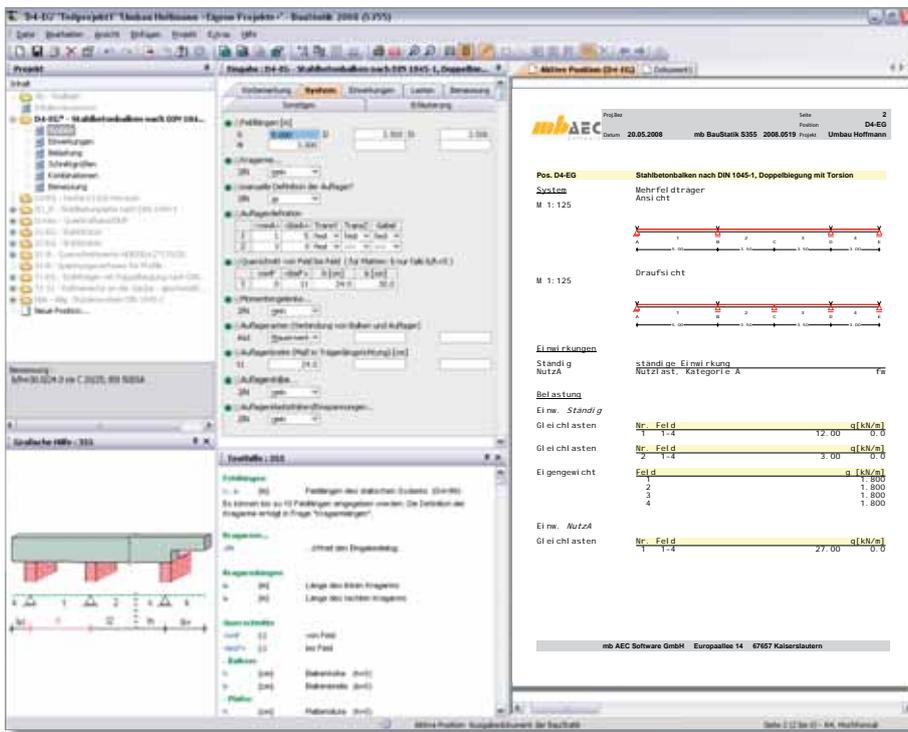


S355 Stahlbeton-Durchlaufträger mit Doppelbiegung, Normalkraft und Torsion nach DIN 1045 -1

Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls S355 von
Dipl.-Ing. Petra Licht



Das Programm S355 berechnet und bemisst Einfeld- und Durchlaufsysteme mit oder ohne Kragarme aus Stahlbeton nach DIN 1045-1. Neben zweiachsiger Biegung können zusätzlich Normalkraft- und Torsionsbeanspruchungen berücksichtigt werden. Das statische System kann in vertikaler und horizontaler Richtung unterschiedlich definiert werden. Alle Einwirkungskombinationen der ständigen und vorübergehenden sowie der außergewöhnlichen Bemessungssituation werden automatisch gebildet.

System

Als statische Systeme können Ein- und Mehrfeldträger mit und ohne Kragarme sowie Kragarme alleine definiert werden. Standardmäßig wird angenommen, dass der Träger am Anfang und am Ende der Felder sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung gelagert ist. Für die Aufnahme der Torsionsbeanspruchung wird am Anfang und am Ende der Felder automatisch ein Gabelager vorausgesetzt. Optional können die voreingestellten Auflagerbedingungen beliebig

geändert werden, siehe Bild 1, so dass das statische System in vertikaler und horizontaler Richtung unterschiedlich definiert werden kann. Die Definition von Momentengelenken ist an beliebiger Stelle im Träger möglich. Für die Endauflager können elastische Einspannungen berücksichtigt werden, entweder durch direkte Eingabe der Auflagersteifigkeiten oder durch die Definition von Auflagerstäben.

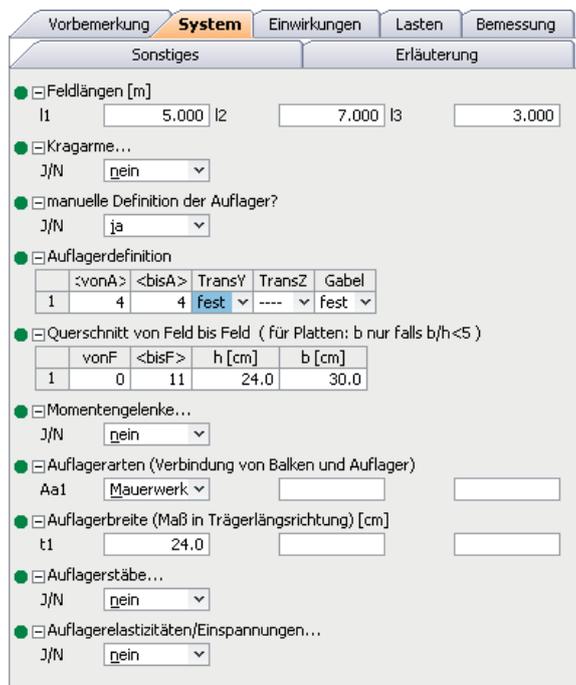


Bild 1. Eingaberegister „System“

Einwirkungen

Die zu definierenden Einwirkungen werden unterschieden in:

- ständige Einwirkungen,
- veränderliche Einwirkungen nach Tabelle A.2,
- alternierende Einwirkungen
- und sich gegenseitig ausschließende Einwirkungen.

Die Definition der Einwirkungstypen erfolgt nach DIN 1055, Tab. A.2. Anhand dieser Definition werden automatisch die Kombinationsbeiwerte nach DIN 1055, Tab. A.2 zugewiesen.

Neben der automatischen Kombinationsbildung ermöglicht das Programm auch die Vorgabe von Bemessungslasten mit entsprechender Kombinationszuordnung, d.h. die Bemessungslasten sind vom Anwender entweder einer Grundkombination oder einer außergewöhnlichen Kombination zuzuordnen.

Lasten

Als Lasten stehen u.a. Gleichlasten, Trapezlasten, Einzellasten und Einzelmomente zur Verfügung. Temperaturänderungen und Auflagerverschiebungen können ebenfalls berücksichtigt werden. Die Lasten werden für die vertikale und horizontale Richtung getrennt definiert. Bild 2 zeigt das entsprechende Eingabefenster. Der Angriffspunkt der Strecken- und Einzellasten kann vom Anwender beliebig festgelegt werden, siehe Bild 3. Die aus den ausmittigen Lastangriffen resultierenden Zusatzbeanspruchungen infolge Torsion werden automatisch ermittelt und in den Nachweisen berücksichtigt.

Normalkräfte (Zug oder Druck) können konstant über beliebige Felder definiert werden. Der Angriffspunkt der Normalkraft wird im Schwerpunkt des Querschnitts angenommen.



Bild 2. Eingaberegister „Lasten“

Schnittgrößen

Für jede Einwirkung und für die maßgebenden Kombinationen werden die Schnittgrößen (Beanspruchungen) ermittelt und ausgegeben. Die Schnittgrößen je Einwirkung sind charakteristische Werte. Sie sind in der Ausgabe mit Index k gekennzeichnet.

Die Schnittgrößen der maßgebenden Kombinationen sind Bemessungswerte. Sie resultieren aus der ungünstigsten Überlagerung der charakteristischen Schnittgrößen unter Berücksichtigung der Kombinations- und Teilsicherheitsbeiwerte. Die Bemessungswerte der Schnittgrößen sind mit Index d gekennzeichnet. Mit den Bemessungswerten der Schnittgrößen erfolgt die Biege- und Querkraftbemessung, gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Torsionsbeanspruchung.

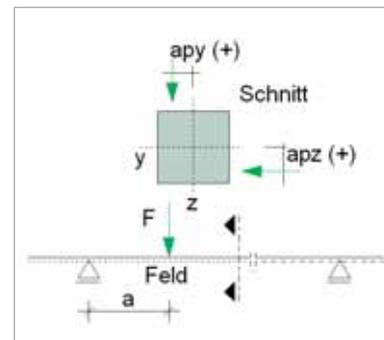


Bild 3. Grafische Hilfe „ausmittiger Lastangriff“

Zusätzlich zur tabellarischen Ausgabe der Schnittgrößen werden die Biegemomentenverläufe, $M_{y,k}(d)$ und $M_{z,k}(d)$, die Querkraftverläufe, $V_{z,k}(d)$ und $V_{y,k}(d)$, und der Torsionsmomentenverlauf, $T_k(d)$, optional auch grafisch ausgegeben. Die Schnittgrößenverläufe sind in Bild 4 dargestellt.

Lasten in z-Richtung (vertikale Richtung) verursachen Biegemomente $M_{y,k}(d)$ um die y-Achse und Querkräfte $V_{z,k}(d)$ in z-Richtung. Entsprechend bewirken Lasten in y-Richtung (horizontale Richtung) Biegemomente $M_{z,k}(d)$ um die z-Achse und Querkräfte $V_{y,k}(d)$ in y-Richtung. Greifen die Vertikallasten und Horizontallasten nicht im Schubmittelpunkt an, entstehen zusätzlich Torsionsmomente $T_k(d)$.

Bemessung

Die Stahlbetonbemessung erfolgt nach DIN 1045-1, Heft 525 sowie den Auslegungsantworten des NABau (www.nabau.din.de). Die Bemessung der Rechteckquerschnitte erfolgt

für zweiachsige Biegung mit Normalkraft, ohne Berücksichtigung der Auswirkung von Bauteilverformungen, sowie für Querkraft und Torsion.

Biegebemessung

Für die Bemessung wird das Parabel-Rechteck-Diagramm nach DIN 1045-1, 9.1.6, Bild 23, als Spannungs-Dehnungslinie des Betons herangezogen.

Der Spannungs-Dehnungs-Verlauf für Betonstahl wird entsprechend DIN 1045-1, 9.2.4, Bild 27 festgelegt. Die Verfestigung des Betonstahls wird automatisch berücksichtigt, d.h. $f_{tk,cal} = 525 \text{ N/mm}^2$. Die maximale Stahldehnung ϵ_{su} ist auf den Wert $\epsilon_{su} = 0.025$ begrenzt.

Die Ermittlung der erforderlichen Längsbewehrung erfolgt entsprechend der definierten Bewehrungsanordnung. Für die Bewehrungsanordnung, siehe Bild 5, stehen folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

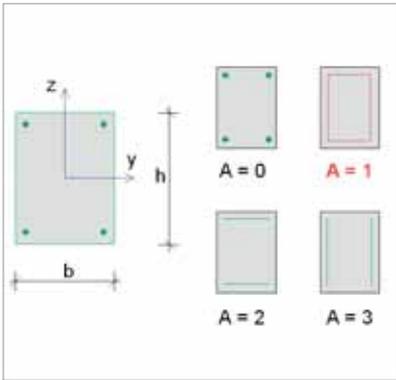


Bild 5. Grafische Hilfe „Bewehrungsanordnung“

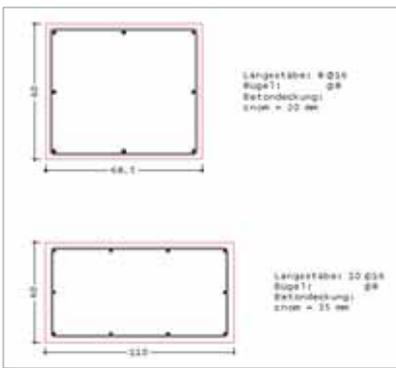


Bild 6. Grafische Darstellung der gewählten Längsbewehrung

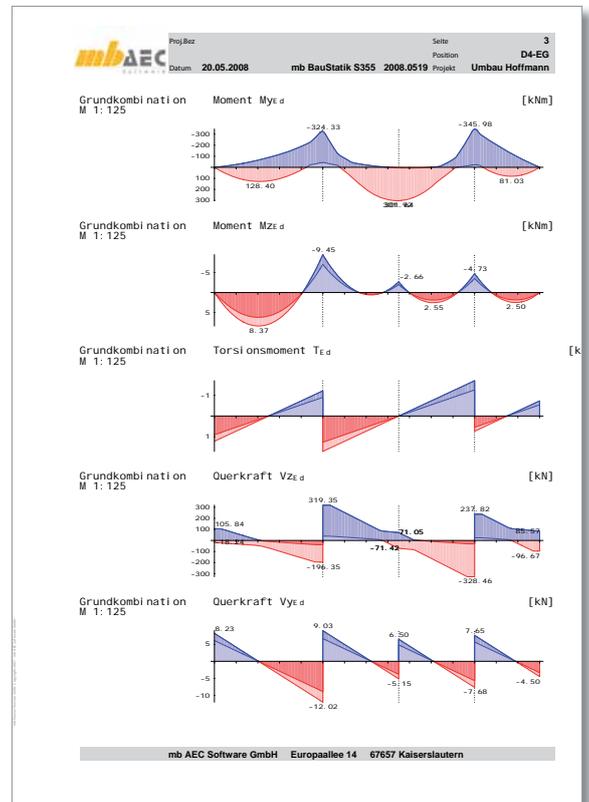


Bild 4. Ausgabe der Bemessungsschnittgrößenverläufe

- $A_s/4$ je Ecke
- A_s über den Umfang verteilt
- unten und oben je $A_s/2$
- links und rechts je $A_s/2$

Die Bewehrungsverteilung der gewählten Längsbewehrung wird für jeden Querschnitt grafisch dargestellt, siehe Bild 6.

Querkraftbemessung

Der Nachweis der Querkrafttragfähigkeit erfolgt nach DIN 1045-1, Abs. 10.3. Eine detaillierte Erläuterung der Querkraftbemessung für den ein- und zweiachsigen Belastungszustand findet man im Handbuch zum BauStatik Modul S483. Das Handbuch steht im Internet zum Download zur Verfügung (www.mbaec.de).

Torsionsbemessung

Die Torsionstragfähigkeit wird nach DIN 1045-1, Abs. 10.4 unter der Annahme eines dünnwandigen, geschlossenen Ersatzquerschnitts nachgewiesen (DIN 1045-1, Bild 36). Bei Beanspruchung aus Torsion und Querkraft wird der Betondruckstrebenwinkel und der weitere Nachweisverlauf auf Grundlage der kombinierten Schubkraft $V_{Ed,T} + V$, in der Wand des Ersatzhohlkastens (nach DIN 1045-1, Abs.10.4.2(2)) geführt.

Eine detaillierte Erläuterung der Torsionsbemessung findet man im Handbuch zum BauStatik Modul S483.

Dipl.-Ing. Petra Licht
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de



Angebote BauStatik 2008

S355 Stahlbeton-Durchlaufträger mit Doppelbiegung, Normalkraft und Torsion, DIN 1045-1

Leistungsbeschreibung siehe nebenstehenden Fachartikel

BauStatik 6-er Paket

bestehend aus:

- S052 Stahlbeton-Lastverteilungsbalken, DIN 1045-1
- S060 Stahl-Lasteinleitung, rippenlos, DIN 18800-1 (11/90)
- S355 Stahlbeton-Durchlaufträger mit Doppelbiegung, Normalkraft und Torsion, DIN 1045-1

und 3 BauStatik-Module nach freier Wahl**

** 3 BauStatik-Module SXXX der Kurzpreisliste (siehe Seite XX) ausgenommen: S018, S201, S204, S211, S350, S352, S401, S402, S409, S481, S536, S550-561, S755

*Aktionspreise befristet bis 30.06.08

99,-EUR*
statt 290,- EUR

599,-EUR*

Bestellformular: Seite 43

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten (7,50 EUR) und ges. MwSt. Hardlock für Einzelplatzlizenzen, je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Handbücher auf CD. Betriebssystem Windows XP / 2000 / VISTA – Stand: Juni 2008