

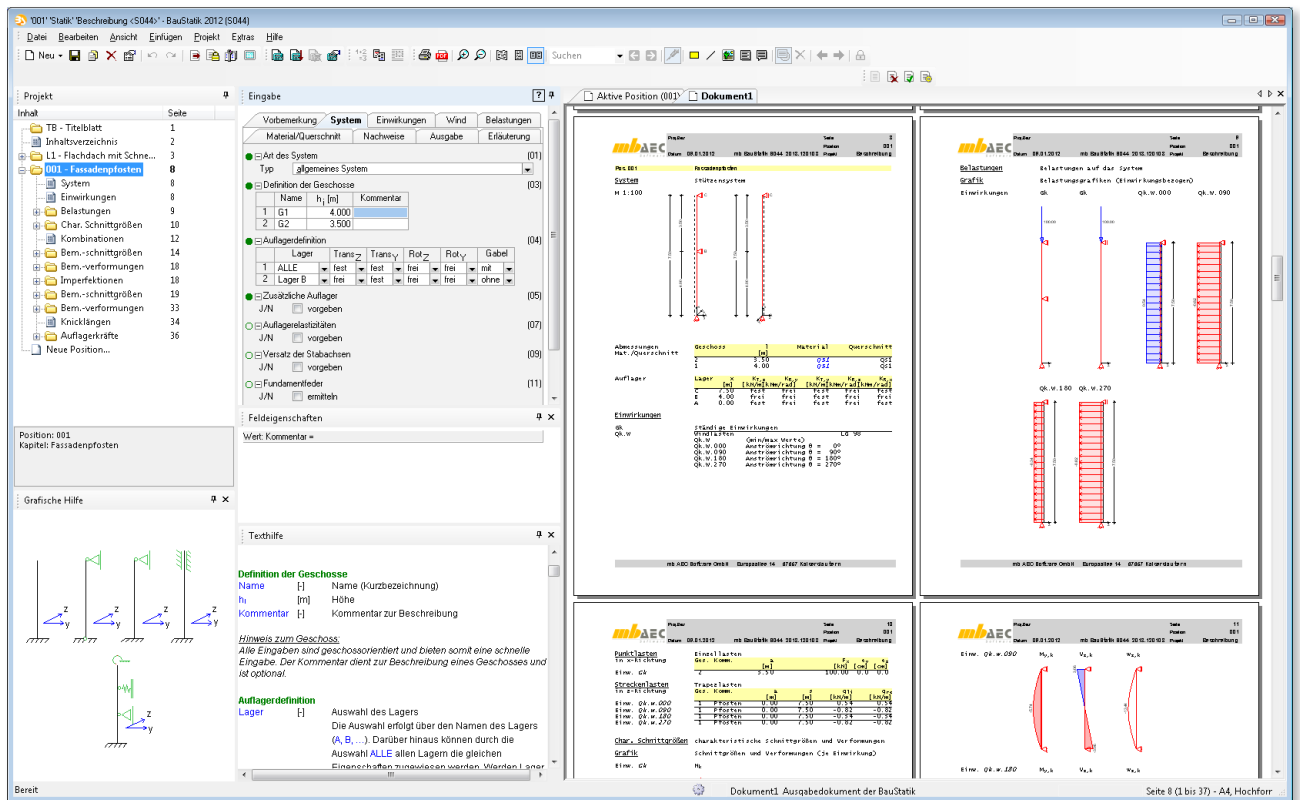
Dipl.-Ing. Sascha Heuß

Berechnung komplexer Stützen

Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls
 S044 Stützensystem, Schnittgrößenermittlung,
 Verformungen, DIN 1055-100

i Leistungsbeschreibung
 des Vorgänger-Moduls
JETZT: S413.de Stützensystem, Schnitt-
 größen, Verformungen – EC 0

Werden Nachweise für Sonderbauteile mit von den einschlägigen Normen abweichenden Werkstoffen oder Querschnitten erforderlich, bietet das Modul S044 vielfältige Möglichkeiten, derartige Bauteile in die Dokument-orientierte Statik zu integrieren. Es werden Schnittgrößen- und Verformungsberechnungen durchgeführt und die Ergebnisse zur Übernahme für weitere Nachweise (z.B. mit dem Modul S018) bereitgestellt.



System

Mehrgeschossig, zweiachsig

Grundsätzlich können mit dem Modul beliebige ein- und mehrgeschossige Stützen berechnet werden. Dazu werden vom Stützenfuß nach oben Abschnittslängen definiert. An den Abschnittsgrenzen werden programmseitig Stellen für die Lagerungen generiert.

Beliebige Lagerung

Die Lagerung kann sowohl für Translation als auch für Rotation starr oder elastisch erfolgen. Jede Achsrichtung wird getrennt definiert, so dass auch Systeme ermöglicht werden, deren horizontale Halterungen für jede Achsrichtung in unterschiedlichen Ebenen vorhanden sind.

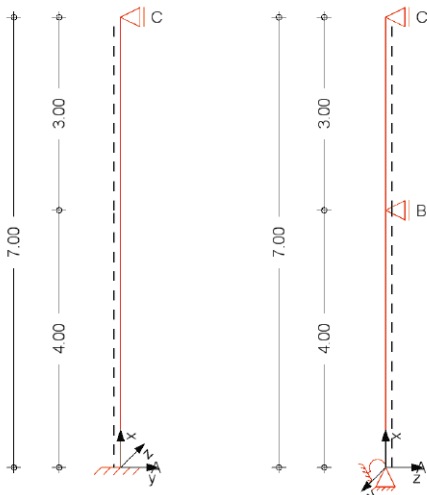


Bild 1. Beispiel für unabhängige Lagerung

Zusätzlich sind Zwischenlager auch innerhalb der Abschnitte an jeder Stelle des Stabes möglich.

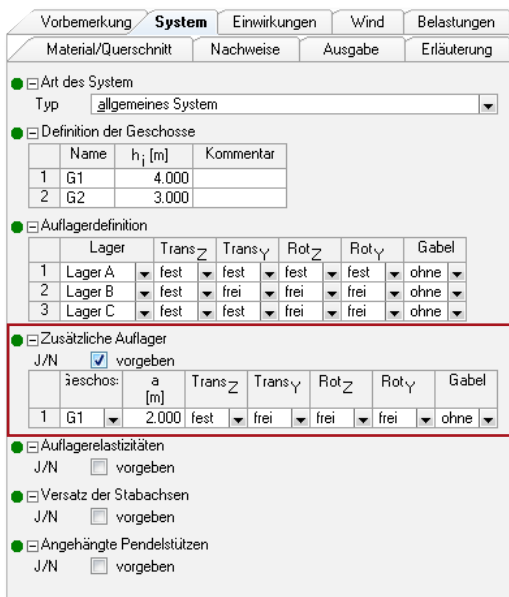


Bild 2. Definition Zwischenlager

Versatz der Stabachsen

Sofern bei abschnittsweise wechselnden Querschnitten die Stabachsen nicht zentrisch aufeinander stehen, ist ein Versatz der Stabachsen in beiden horizontalen Richtungen zugelassen.

Belastung

Wind

Windlasten werden aus dem Modul S027 direkt übernommen, indem die Lage des Bauteils im Baukörper und dessen Einflussbreiten angegeben werden. Über einen vorab definierten Namen erfolgt der Zugriff auf das Lastbild im Kapitel „Wind“.

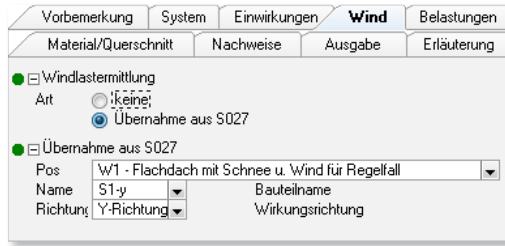


Bild 3. Kapitel „Wind“

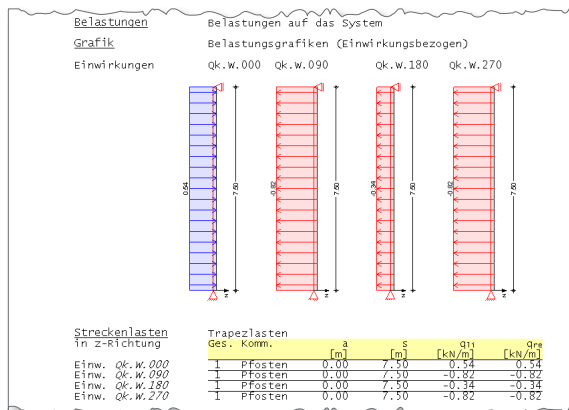


Bild 4. Ausgabe der Übernahmen aus S027

Lastabtrag

Über die in der WorkSuite 2012 neue Funktion „Lastabtrag“ im Kapitel „Belastungen“ werden Auflagerkräfte aus lastabgebenden Positionen mit einem Klick für alle Einwirkungen übernommen. Näheres hierzu siehe [2].

Lasteingabe

Zur direkten Lasteingabe stehen die für Stützen üblichen vertikalen und horizontalen Lastkomponenten als Kräfte und Momente zur Verfügung. Daneben können Auflagerverschiebungen und Imperfektionen vorgegeben werden.

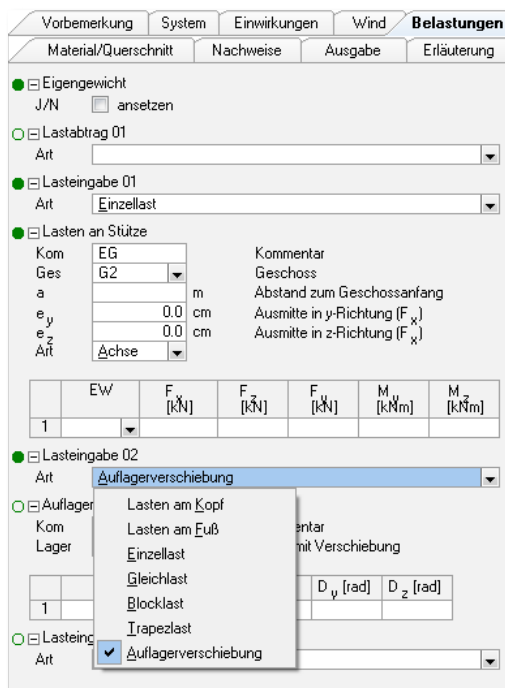


Bild 5. Kapitel „Belastungen“

Material/Querschnitt

Unterschiedliche Querschnitte

Das Stützensystem kann aus unterschiedlichen Querschnitten bestehen, deren Wirkungsbereich beliebig entlang der Stabachse definiert wird. Vorgabewerte sind hier der Elastizitätsmodul und die Trägheitsmomente. Hierdurch entsteht größtmögliche Flexibilität bezüglich der verwendeten Werkstoffe und Querschnitte.

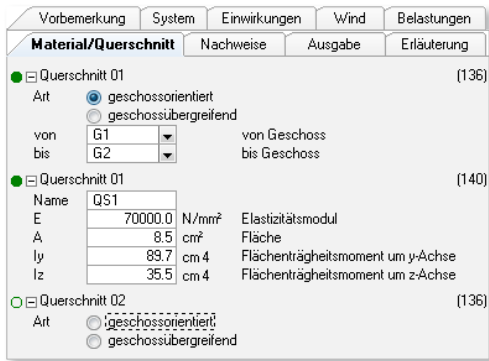


Bild 6. Mehrere Querschnitte entlang der Stabachse

Ergebnisse

Schnittgrößen Theorie I und II. Ordnung

Die Schnittgrößenermittlung erfolgt wahlweise nach Theorie I. Ordnung oder nach Theorie II. Ordnung.

Die Ausgabe erfolgt optional einwirkungsweise oder kombiniert, sowohl grafisch als auch tabellarisch. Standardmäßig werden an den maßgebenden Stellen die extremalen Schnittgrößen ausgegeben. Zusätzliche Ausgaben sind über anwenderseitige Festlegung von zusätzlichen Ausgabestellen möglich. Diese werden entweder in einem festen Raster vorgegeben (z.B.: 10 Ausgabestellen je Stab) oder können direkt an einer bestimmten Stelle definiert werden. Die extremalen Schnittgrößen je Querschnitt und die Schnittgrößen an den selbst definierten Stellen stehen als Übernahmewerte für weitere Nachweise zur Verfügung. Hier könnte beispielsweise ein Nachweis mit Hilfe der Tabellenkalkulation S018 folgen.

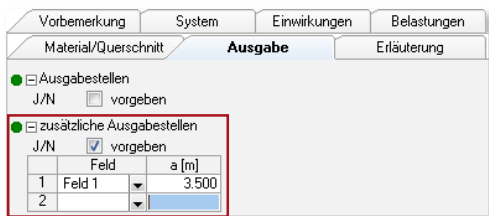


Bild 7. Definition einer Ausgabestelle für die Schnittgrößenübergabe

Verformungen

Auch die Verformungen werden wahlweise als charakteristische Werte oder als kombinierte Werte ausgegeben. Es stehen folgende Kombinationen zur Verfügung:

- quasi-ständige Kombination
- häufige Kombination
- seltene Kombination
- charakteristische Kombination

Der Nachweis wird durch die entsprechende Vorgabe von Grenzwerten geführt.

Knicklängen

Eine automatische Knicklängenermittlung rundet den Leistungsumfang des Moduls S044 ab. Zusätzlich stehen die Knickbiegeline mit den zugehörigen Verzweigungslastfaktoren als Grundlage für weitere Nachweise zur Verfügung.

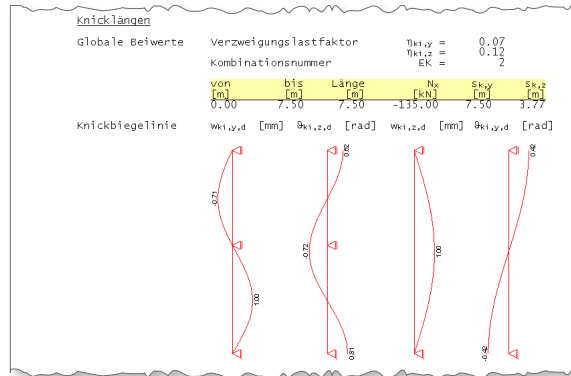


Bild 8. Ausgabe Knickbiegeline

Ausgabe

Es wird eine vollständige, übersichtliche und prüffähige Ausgabe der Schnittgrößen, Verformungen und Auflagerkräfte zur Verfügung gestellt. Der Anwender kann den Ausgabeumfang in der gewohnten Weise steuern und sofern erforderlich sehr kompakte Ausgaben erzeugen.

Dipl.-Ing. Sascha Heuß
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Literatur

- [1] DIN 1055-100: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 100: Grundlagen der Tragwerksplanung, Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln. Ausgabe März 2001.
- [2] Öhlenschläger, M.: Vertikaler Lastabtrag in der Dokument-orientierten Statik. mb-news 01/12, mb AEC Software GmbH, Kaiserslautern 2012



S044 Stützensystem, Schnittgrößenermittlung, Verformungen, DIN 1055-100

Leistungsbeschreibung siehe nebenstehenden Fachartikel

BauStatik 5er-Pa'
bestehend aus:
5 BauStatik-Modulen
nach freier Wahl



Leistungsbeschreibung
des Vorgänger-Moduls
JETZT: S413.de Stützensystem, Schnittgrößen, Verformungen – EC 0

(ausgenommen: S018, S407, S411.de, S412.de, S469, S755,

Es gelten unsere Allg. 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 DVD. Betriebssystem Windows XP (32) / Windows Vista (32/64) / Windows 7 (32/64) – Stand: April 2022

Preisliste siehe www.mbaec.de