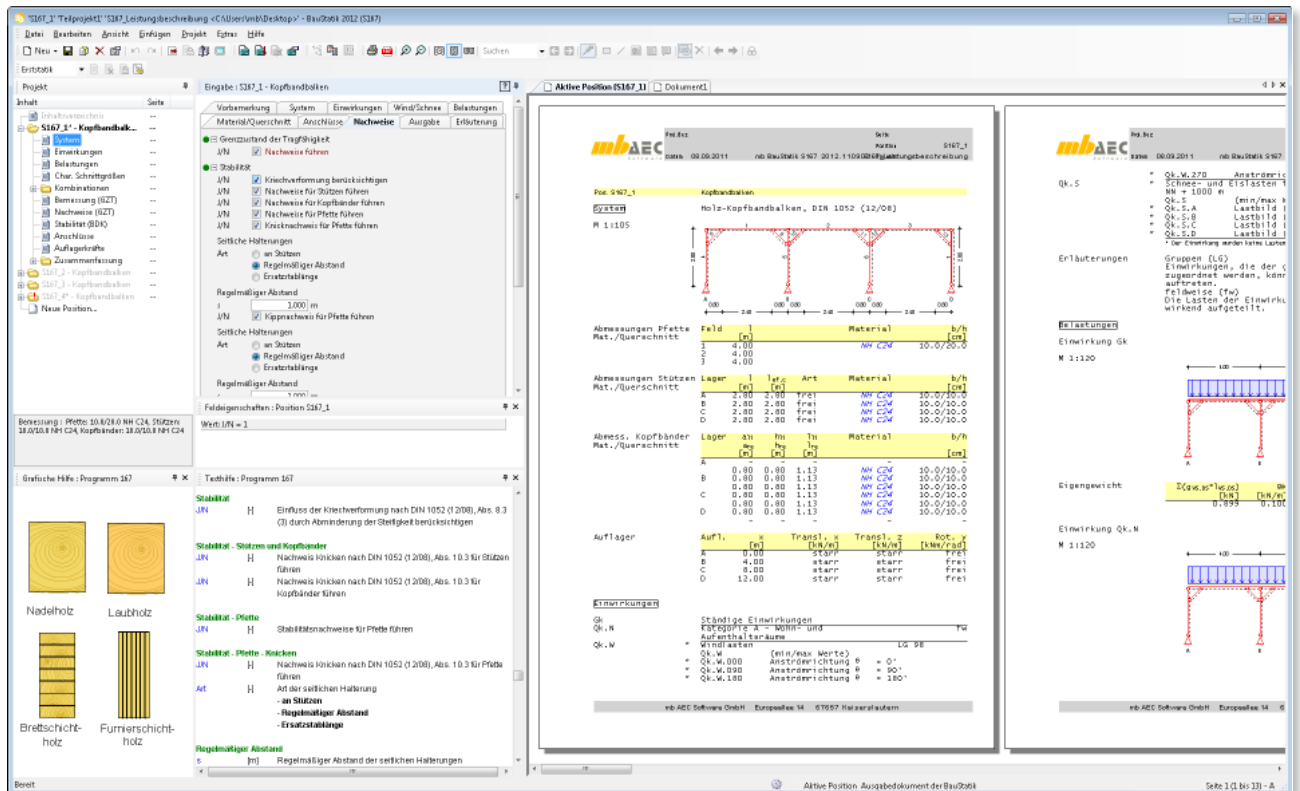


Dipl.-Ing. Anne-Katrin Heinke

Holz-Kopfbandbalken

Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls S167 Holz-Kopfbandbalken, DIN 1052 (12/08)

Kopfbandbalken gehören im Holzbau zu den traditionellen zimmermannsmäßigen Konstruktionen. Sie werden bei Hausdächern und im Hallenbau als Pfetten und Unterzüge verwendet. Das Kopfband selbst ist eine diagonale Verstrebung, in der Regel unter einem Winkel von etwa 45°, die den horizontal liegenden Balken mit der vertikal stehenden Stütze verbindet. Durch diese Konstruktion wird die Stützweite des Balkens verringert und eine horizontale Aussteifung infolge der Rahmenwirkung erzielt.



System

Art der Kraftübertragung in den Anschlüssen

Im Kapitel „System“ wird durch den Anwender zunächst die Art der Kraftübertragung zwischen den einzelnen Bauteilen (Balken, Stützen und Kopfbandern) festgelegt. Die möglichen Anschlüsse sind entweder ausschließlich zur Druckübertragung oder zur Druck- als auch zur Zugkraftübertragung ausgelegt. In Abhängigkeit von dieser Auswahl erfolgt die Berechnung der Schnittgrößen für das im Folgenden definierte statische System. So wird bei Auswahl des Positionstyps „Anschlüsse übertragen nur Druck“ der Ausfall von Zugstäben berücksichtigt.

Abhängig von der Auswahl des Positionstyps sind auch die im Kapitel „Anschlüsse“ zur Verfügung stehenden Anschlussarten. Wird im Kapitel „System“ der Positionstyp „Anschlüsse übertragen Druck und Zug“ ausgewählt, kann im Kapitel „Anschlüsse“ zwischen folgenden Anschlussarten gewählt werden:

- Stahlbleche, außen liegend
- Stahlblech, innen liegend
- Holzlaschen, außen liegend

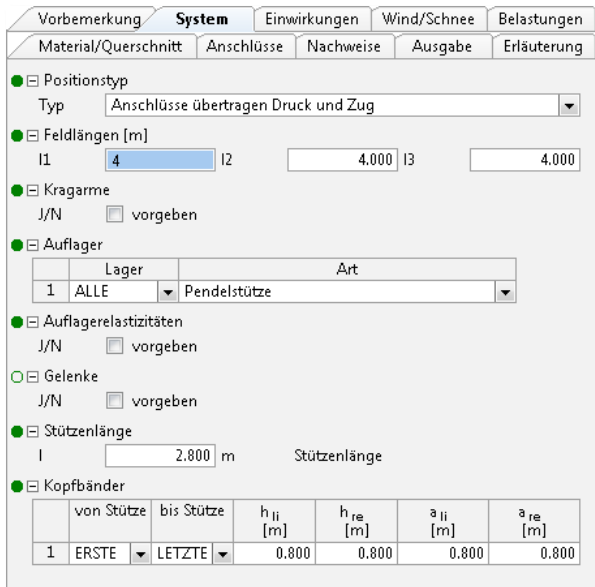


Bild 1. Eingabe Kapitel „System“

Bei Auswahl des Positionstyps „Anschlüsse übertragen nur Druck“ stehen zusätzlich zu den vorgenannten folgende Anschlussarten zur Verfügung:

- Stirnversatz (Anschlüsse Kopfbänder)
- Knaggen (Anschlüsse Kopfbänder)
- reiner Druckanschluss (Anschlüsse Stützen-Balken)

Statisches System

Die Eingabe des statischen Systems erfolgt über die Vorgabe weniger Werte zu Feldlängen des Balkens, Länge der Stützen sowie Anfangs- und Endpunkte der Kopfbänder. Zusätzlich können Kragarme und Gelenke für den Balken definiert werden.

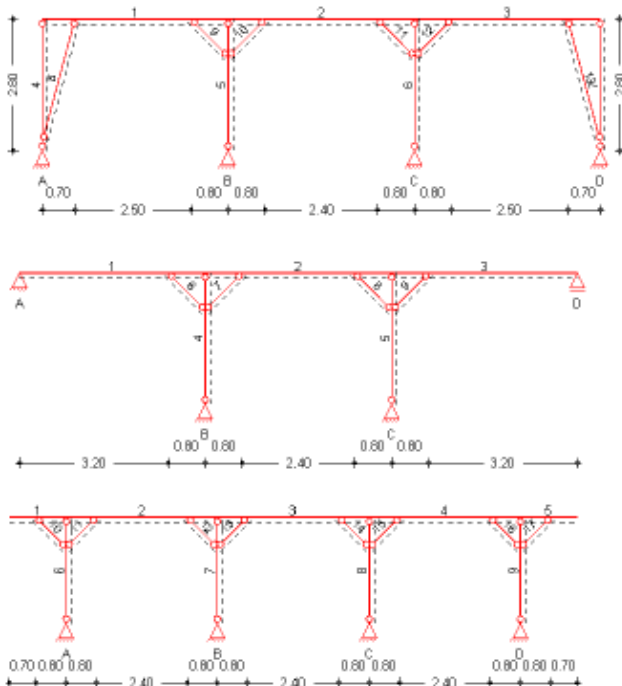


Bild 2. Beispiele für mögliche statische Systeme

Statt Pendelstützen oder Kragstützen können auch verschiedene direkte Lager (gelenkig/horizontal fest, gelenkig/horizontal verschieblich oder eingespannt) gewählt werden. Damit ist beispielsweise die Auflagerung eines Balkens auf einer Wand abzubilden.

Auf diese Weise ist eine schnelle Eingabe einer großen Bandbreite statischer Systeme möglich. Dabei sind keinerlei Einschränkungen hinsichtlich der Geometrie der Konstruktion (z.B. Verhältnis der Feldlängen zueinander) zu beachten. Im Modul S167 werden die Schnittgrößen für das eingegebene statische Gesamtsystem unter Berücksichtigung der Randbedingungen (z. B. Stabausfall auf Zug) ermittelt.

Einwirkungen

Als Einwirkungen können projektweite Einwirkungen aus dem Modul S026 übernommen werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Einwirkungstypen nach DIN 1055-100, Tab. A.2 [2] manuell zu definieren. Anhand der definierten Einwirkungstypen werden programmseitig die Kombinationsbeiwerte und die Klassen der Lasteinwirkungsdauer (KLED) zugewiesen. Die Kombinationsbildung erfolgt automatisch auf der Grundlage der DIN 1055-100 [2]. S167 ermöglicht auch die Vorgabe von Bemessungslasten. Hierzu ist die Kombinationszuordnung (Grundkombination, außergewöhnliche Kombination) und die Wahl der Klasse der Lasteinwirkungsdauer (ständig, lang, mittel, kurz, sehr kurz) durch den Anwender vorzunehmen.

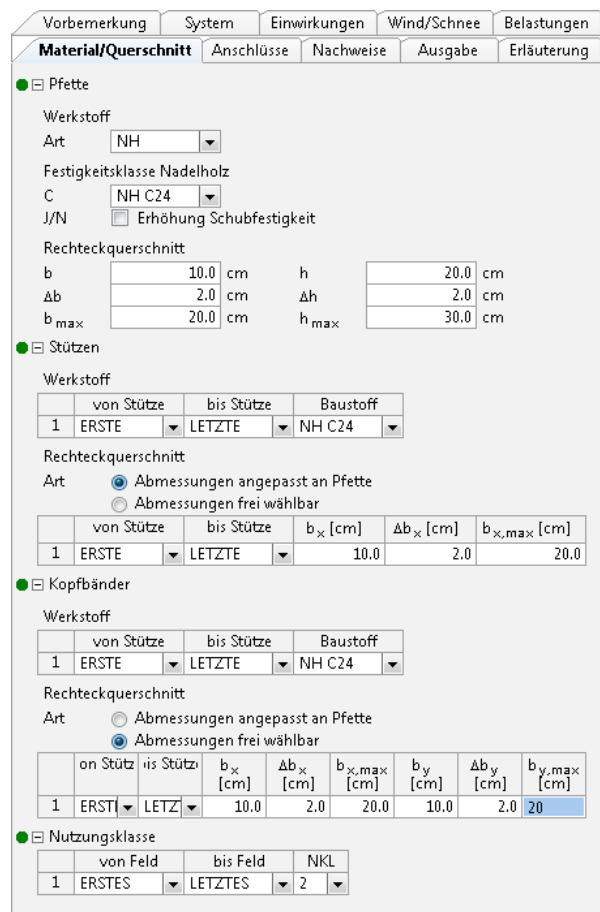


Bild 3. Eingabe Kapitel „Material/Querschnitt“

Lasten

Es können vertikal auf den Balken wirkende Einzellasten, Gleichlasten, Blocklasten, Trapezlasten und Deckenlasten definiert werden. Zusätzlich kann eine Normalkraft in den Balken eingeleitet werden, die wahlweise am rechten oder linken Balkenende angreift.

Eine automatische Übernahme von Wind- und Schneelasten aus einer S027-Position ist möglich.

Materialien / Querschnitte

Materialien und Querschnitte können wahlweise für Balken, Stützen und Kopfbänder unterschiedlich definiert werden.

Als Materialien stehen zur Auswahl:

- Nadelholz
- Laubholz
- Brettschichtholz
- Furnierschichtholz

Die Materialkennwerte sind in den Stammdaten entsprechend DIN 1052 [1] bzw. Zulassung hinterlegt. In Abhängigkeit der gewählten Festigkeitsklasse werden die entsprechenden Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtewerte verwendet. Eine Erhöhung der charakteristischen Biegefestigkeit von Brettschichtholz ist optional möglich. Eine Steifigkeitsabminderung infolge von Kriechen kann wahlweise berücksichtigt werden.

Gemäß Voreinstellung orientieren sich die Tiefenabmessungen der Stützen und Kopfbänder an der Breite des Balkens. Wahlweise können die Abmessungen dieser Bauteile auch frei eingegeben werden, wenn z.B. Kopfbänder angeordnet werden sollen, die schmäler als der Balken sind.

Für alle Bauteile können feste Abmessungen eingegeben werden, für die programmseitig die Ausnutzung an den maßgebenden Stellen nachgewiesen wird. Weiterhin besteht die Möglichkeit, den Querschnitt zu optimieren, indem ein Step für die Querschnittsabmessungen vorgegeben wird. In diesem Fall wird der Querschnitt programmseitig so lange – unter Beachtung der vom Anwender vorgegebenen Randbedingungen – vergrößert, bis eine ausreichende Tragfähigkeit und Stabilität sowohl unter Normaltemperatur als auch im Brandfall erreicht ist.

Um dem Einfluss des Umgebungsklimas während der vorgesehenen Nutzungsdauer Rechnung zu tragen, wird die Konstruktion in eine Nutzungsklasse (NKL) eingeordnet. Alternativ können auch feldweise unterschiedliche Nutzungsklassen definiert werden.

Anschlüsse

In Abhängigkeit von der zuvor im Kapitel „System“ gewählten Art der Kraftübertragung in den Anschlüssen (nur Druck oder Druck+Zug) stehen die zuvor genannten Anschlussarten zur Verfügung.

Für die Anschlussart Stirnversatz wird vom Anwender lediglich die gewählte Einschnitttiefe vorgegeben. Alle weiteren für den Nachweis des Anschlusses erforderlichen Kennwerte, wie zum Beispiel vorhandene Vorholzlängen, wirksame Kontaktflächen und Kraft-Faser-Winkel, werden in Abhängigkeit von der vorgegebenen Geometrie der Konstruktion automatisch ermittelt und dem Nachweis zu Grunde gelegt.

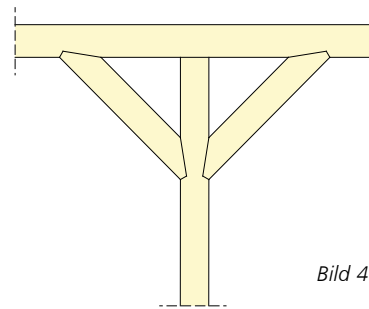


Bild 4. Anschlüsse der Kopfbänder mit Stirnversatz

Für die Anschlussart Knaggen gibt der Anwender Material (NH, LH, BSH, FSH), Festigkeitsklasse, Abmessungen der Knaggen sowie die gewünschte Art der Verbindungsmittel vor. Programmseitig wird die erforderliche Anzahl der Verbindungsmittel sowie deren Anordnung entsprechend DIN 1052 [1] ermittelt.

Ähnlich wie für die Knaggen erfolgt die Bemessung der Anschlüsse mit Stahlblechen und Holzlaschen. Auch hier werden vom Anwender Material und Dicke der Bleche bzw. Laschen sowie die gewünschte Art der Verbindungsmittel vorgegeben. Die Ermittlung von Anzahl und Anordnung der Verbindungsmittel erfolgt automatisch.

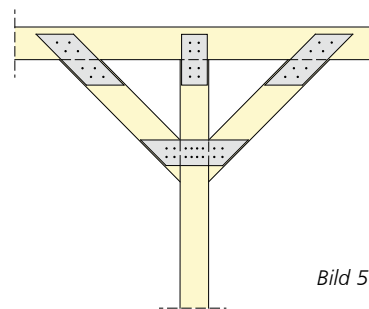


Bild 5. Anschlüsse mit außen liegenden Stahlblechen

Grundsätzlich wird für die gesamte Konstruktion immer eine Anschlussart verwendet. Der Anwender kann entscheiden, ob nur der maßgebende Stützenbereich mit der höchsten Ausnutzung bemessen oder, ob eine optimierte Bemessung durchgeführt werden soll. In diesem Fall wird die zur Einhaltung aller Nachweise erforderliche Mindestanzahl an Verbindungsmitteln für jeden Stützenbereich getrennt ermittelt und ausgegeben.

Nachweise

Neben der zuvor beschriebenen Bemessung der Anschlüsse erfolgt ein vollständiger Nachweis aller Querschnitte. Optional wird auch der Nachweis der Stabilität für alle Bauteile entsprechend dem Ersatzstabverfahren nach DIN 1052 [1] in den Querschnittsnachweisen berücksichtigt. Dabei ergeben sich die Ersatzstablängen aller Stäbe für das Knicken in der Systemebene aus der vorgegebenen Systemgeometrie. Für das Knicken des Balkens aus der Systemebene heraus können Ersatzstablängen vom Anwender vorgegeben werden. Alle Nachweise erfolgen für den Kaltzustand und bei Bedarf zusätzlich für den Brandfall.

Für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit des Balkens sind im Modul S167 die nach DIN 1052 vorgesehene Nachweise nach den Gleichungen (40), (41) und (42) sowie der Schwingungsnachweis nach Kapitel 9.3 mit den empfohlenen Normwerten vorbelegt. Sollen andere Verformungsrestriktionen berücksichtigt werden, können vom Anwender eigene Verformungsbeschränkungen vorgegeben werden.

Für alle Nachweise ist die zulässige Ausnutzung η nach Normvorschrift auf 1,0 begrenzt. Das Modul bietet grundsätzlich die Möglichkeit, die zulässige Ausnutzung für die Nachweise im GZT und GZG zu erhöhen bzw. zu verringern. Somit kann die Ausnutzung zum Beispiel für eine Vorbemessung auf einen Wert kleiner 1,0 begrenzt werden.

Dipl.-Ing. Anne-Katrin Heinke
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Literatur

- [1] DIN 1052: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken – Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau. Ausgabe Dezember 2008
- [2] DIN 1055-100: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 100: Grundlagen der Tragwerksplanung, Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln. Ausgabe März 2001

Bild 6. Eingabe Kapitel „Anschlüsse“

mbaec Aktuelle Angebote

S167 Holz-Kopfbandbalken, DIN 1052 (12/08) 290,- EUR

Leistungsbeschreibung siehe nebenstehenden Fachartikel

BauStatik 5er-Paket 890,- EUR
bestehend aus:

5 BauStatik-Modulen deutscher Norm nach freier Wahl

(ausgenommen: S018, S030, S407, S408, S409, S469, S755, S756, S928)

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: Oktober 2011

Preisliste siehe www.mbaec.de