

mb-news

Aktuelle Informationen der mb AEC Software GmbH



Weiterbildung 2023

- mbinar-Serie zur fachlichen Weiterbildung mit Prof. Dr.-Ing. Jens Minnert

mb WorkSuite 2023

- Grafiken in der mb WorkSuite 2023 austauschen
- Abhängige Einwirkungen in BauStatik und MicroFe

StrukturEditor 2023

- Automatisches Nummerieren von Strukturelementen

ViCADo 2023

- Sichtdarstellungen des 3D-Gebäudemodells in den Bearbeitungs- und Plansichten

EuroSta.stahl 2023

- Übersicht der Nachweismöglichkeiten von Stahlstäben

BauStatik 2023

- S854.de Brettsperrholzquerschnitte erzeugen und nachweisen

Impressum

Herausgeber:

mb AEC Software GmbH
 Europaallee 14, 67657 Kaiserslautern
 Tel.: 0631 550999-11
 Fax: 0631 550999-20
 www.mbaec.de, info@mbaec.de
 HRB 3837 Kaiserslautern

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Ulrich Höhn
 Dipl.-Ing. Johann G. Löwenstein

Redaktion/Anzeigenkontakt:

mb AEC Software GmbH
 Tel.: 0631 550999-15
 mb-news-anzeigen@mbaec.de

Auflage: 51 000 Stück

Erscheinungsweise: 5-7 Ausgaben jährlich

Titelbild: Cross laminated timber blocks: Oregon
 Department of Forestry, CC BY 2.0,
<https://www.flickr.com/photos/oregon-departmentofforestry/14329312300>

Nachdruck oder Vervielfältigung (auch auszugsweise)
 nur nach Genehmigung der Herausgeber

Inhalt

mb-news 1 | 2023

Weiterbildung 2023

- 6 mbinar-Serie zur fachlichen Weiterbildung mit Prof. Dr.-Ing. Jens Minnert

Grafiken in der mb WorkSuite 2023 austauschen

- 8 Grafische Darstellungen und Ergebnisse verwenden

Abhängige Einwirkungen in BauStatik und MicroFe

- 14 Berücksichtigung von Einwirkungsgruppen in der mb WorkSuite

StrukturEditor 2023

- 18 Automatisches Nummerieren von Strukturelementen

ViCADO 2023

- 24 Sichtdarstellungen des 3D-Gebäudemodells in den Bearbeitungs- und Plansichten

EuroSta.stahl 2023

- 30 Übersicht der Nachweismöglichkeiten von Stahlstäben

BauStatik 2023

- 36 S854.de Brettsperrholzquerschnitte erzeugen und nachweisen

Service

- 3 Ihre persönlichen Ansprechpartner
- 4 Firmenportrait und Hotline-Nummern
- 5 Editorial
- 42 Preisliste
- 46 Veranstaltungen: Themen, Termine, Anmeldung
- 47 Aktuelle Angebote

CoStruc 2023

Verbundbau nach EC 4, DIN EN 1994-1-1



Die CoStruc-Module der Kretz Software GmbH bieten eine zuverlässige Berechnung und Nachweisführung für Verbundtragwerke. Sie sind nahtlos in die BauStatik der mb AEC Software GmbH integriert.

Verbundbau-Module	999,- EUR
C200.de Verbund-Decke	1.499,- EUR
C300.de Verbund-Durchlaufträger	799,- EUR
C310.de Verbund-Einfeldträger	1.999,- EUR
C340.de Verbund-Durchlaufträger mit Heißbemessung	999,- EUR
C390.de Verbund-Trägerquerschnitte, Querschnittswerte, Dehnungsverteilung	999,- EUR
C393.de Verbund-Querschnitte, Träger mit großen Stegausschnitten	1.499,- EUR
C400.de Verbund-Stützen	1.999,- EUR
C401.de Verbund-Stützen mit Heißbemessung	

Verbundbau-Pakete	3.999,- EUR
CoStruc C200.de, C300.de, C310.de, C400.de	5.999,- EUR
CoStruc+ C200.de, C310.de, C340.de, C390.de, C393.de, C401.de	

mb AEC Software GmbH
 Europaallee 14 | 67657 Kaiserslautern
 info@mbaec.de | www.mbaec.de



Ihre Ansprechpartner

Für Produkte der mb AEC Software GmbH und der Kretz Software GmbH

mb-Vertrieb



mb AEC Software GmbH
Europaallee 14, 67657 Kaiserslautern

Dipl.-Ing. Uli Höhn
Tel.: 0631 550999-12
Fax: 0631 550999-20
u.hoehn@mbaec.de



mb AEC Software GmbH
Europaallee 14, 67657 Kaiserslautern

Dipl.-Ing. Mario Rossnagel
Tel.: 0631 550999-16
Fax: 0631 550999-26
m.rossnagel@mbaec.de



mb AEC Software GmbH
Europaallee 14, 67657 Kaiserslautern

Dipl.-Ing. (FH) Annette Linder
Tel.: 0631 550999-10
Fax: 0631 550999-20
a.linder@mbaec.de



mb AEC Software GmbH
Europaallee 14, 67657 Kaiserslautern

Dipl.-Ing. Kurt Kraaz
Tel.: 0631 550999-18
Fax: 0631 550999-20
k.kraaz@mbaec.de



mb AEC Software GmbH
Europaallee 14, 67657 Kaiserslautern

Dipl.-Ing. Eberhard Meyer
Tel.: 0631 550999-19
Fax: 0631 550999-29
e.meyer@mbaec.de

Vertriebspartner



Softwareberatung Rohrmoser
Bachstraße 6, 86971 Peiting
Dipl.-Ing. Armin Rohrmoser
Tel.: 08861 25975-61, Fax: 08861 25975-62
info@sb-rohrmoser.de



Softwareberatung Eichenauer
Wilmsdorfer Str. 128 / 2.OG, 10627 Berlin
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Eichenauer
Tel.: 030 390350-05, Fax: 030 390350-06
berlin@mbaec.de
www.mb-programme.de



TragWerk Software - Döking + Purtak GbR
Prellerstraße 9, 01309 Dresden
Dipl.-Ing. Wolfgang Döking
Tel.: 0351 43308-50, Fax: 0351 43308-55
info@tragwerk-software.de
www.tragwerk-software.de



DI Kraus + CO GmbH
W. A. Mozartgasse 29,
A-2700 Wiener Neustadt
Ing. Guido Krenn
Tel.: +43 2622 894-9713, Fax: -96
krenn@dikraus.at
www.dikraus.at

Über die mb AEC Software GmbH

Die mb AEC Software GmbH ist ein etabliertes Unternehmen der Bausoftwarebranche mit Sitz am Technologiestandort Kaiserslautern. Architekten und Ingenieure entwickeln gemeinsam mit Software-Spezialisten umfassende Software-Lösungen für CAD, Positionsstatik, Finite Elemente und natürlich BIM (Building Information Modeling).

Tragwerksplaner und Architekten aus dem gesamten Bundesgebiet und deutschsprachigen Ausland schätzen uns als kompetenten Softwarehersteller im Bereich Bauwesen.

Was bedeutet „AEC“?

Das Kürzel „AEC“ begleitet uns in unserem Firmennamen seit mehr als 10 Jahren. Es steht für „Architecture, Engineering & Construction“ und meint die umfassende Betrachtung eines Bauprozesses vom Entwurf bis zur Tragwerksplanung.

mb WorkSuite - Arbeiten mit Komfort

Unter dem Synonym „mb WorkSuite“ bieten wir praxiserprobte, leistungsfähige, Applikationen für den gesamten AEC-Bereich. Die Produktpalette umfasst CAD-Programme für Entwurfs-, Ausführungs-, Positions-, Schal- und Bewehrungspläne, FEM-Programme zur Berechnung und Bemessung beliebig komplexer Systeme, Software für die Positionsstatik sowie für die Projekt- und Dokumentenverwaltung. Die mb WorkSuite steht für den Anspruch, dass jede Applikation die tägliche Arbeit optimal und komfortabel unterstützt.

mb WorkSuite - Mehr als Software

Neben den kompletten Software-Lösungen ergänzen Serviceleistungen wie Hotline, Schulungen, Seminare sowie der flächendeckende Vertrieb das vielfältige Leistungsspektrum.



mbinar-Serie Weiterbildung 2023

mit Prof. Dr.-Ing. Jens Minnert
mehr ab Seite 6

Foto: Nick Morrison / unsplash.com

Hotline

Kompetente Unterstützung bei dringenden Fragen

Unsere Telefon-Hotline ist ein Service für alle Anwender, die während der Arbeit mit der mb WorkSuite Rücksprache mit erfahrenen Fachleuten nehmen möchten. Zur Bearbeitung benötigen wir immer Ihre **Kundennummer**, Ihren **Namen** und die **Version**, zu welcher Sie eine Frage haben.

Erreichbarkeit der Telefon-Hotline

Montag - Freitag von 9 - 13 Uhr und 14 - 17 Uhr

Telefon-Hotline für Anwender mit XL-Servicevertrag

Die Rufnummern werden bei Vertragsabschluss bekannt gegeben.

Telefon-Hotline für Anwender ohne XL-Servicevertrag

0900 / 1790 001 - 10	Installation, ProjektManager
0900 / 1790 001 - 20	BauStatik, VarKon
0900 / 1790 001 - 33	StrukturEditor
0900 / 1790 001 - 30	ViCADo
0900 / 1790 001 - 40	MicroFe, PlaTo
0900 / 1790 001 - 50	EuroSta, ProfilMaker
0900 / 1790 001 - 60	CoStruc

1,24 EUR/min. aus dem dt. Festnetz. Mobilfunkpreise können abweichen.
Hotline-Gebühren werden erst fällig, wenn Sie mit dem Gesprächspartner verbunden sind.

Liebe Leserinnen und Leser,

mit Freude und Elan blicken wir auf das Neue Jahr 2023 und wünschen Ihnen hierfür alles Gute und einen erfolgreichen und glücklichen Start.


In dieser ersten Ausgabe der mb-news berichten wir über die neue Version mb WorkSuite 2023, die wir bereits im Herbst 2022 im Rahmen unserer mbinar-Serie vorgestellt haben. Die Neuerungen wurden dort anhand eines Beispiel-Projektes in einzelnen Vorträgen live und praxisnah gezeigt und auch das Zusammenspiel der Programme wurde herausgestellt, von ViCADO über den StrukturEditor bis zur BauStatik und MicroFe/EuroSta. Für alle Anwender, die die mbinar-Serie nicht oder nur in Ausschnitten verfolgen konnten, stehen die Vorträge auch im Nachgang in der Video-Mediathek unserer mb-Homepage unter „www.mbaec.de/tutorials“ bereit.

Zum Auftakt des Jahres möchten wir Sie zunächst auf unsere fachliche Weiterbildung mit Prof. Dr.-Ing. Jens Minnert aufmerksam machen, die wir als mb AEC Software GmbH allen Anwendern anbieten. Es geht diesmal um das Thema Brandschutz im Holzbau, über das wir an drei Terminen im Mai, Juni und Juli, jeweils dienstags um 10:30 Uhr im Rahmen kostenloser mbinare berichten werden. Der Holzbau verbucht momentan eine Zunahme, als nachwachsender Rohstoff ist u.a. die CO₂-Einsparung bei der Errichtung von Gebäuden hierfür ein Grund. Durch das neue Bauteil Holzständerwand greift auch die mb WorkSuite 2023 diese Entwicklung in allen Anwendungen auf. Genaue Informationen zu Inhalt und Terminen der Weiterbildung finden Sie auf den Seiten 6 und 7 dieser mb-news.


Weiter dieses Jahr geht es auch mit unseren 90-minütigen und kostenlosen mbinar-Schulungen zur mb WorkSuite 2023, zu denen wir Sie sehr herzlich einladen. Wie gewohnt Dienstagmorgen, 10:30 Uhr – gesplittet in Level A (Grundlagen), B (Vertiefung) und C (Spezialthemen).

Wir freuen uns auf Sie und wünschen auch in diesem Jahr eine gute Zusammenarbeit und einen regen Austausch.

Ihre



Dipl.-Ing. Johann G. Löwenstein
Geschäftsführer



Dipl.-Ing. Uli Höhn
Geschäftsführer

Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir engagierte Mitarbeiter (m/w/d) für den Bereich:

Qualitätssicherung Homeoffice / Büro



Ihr Profil:

- Studium des Bauingenieurwesens
- Erfahrungen mit Bausoftware, gerne mit mb Software
- Freude am ständigen Lernen sowie dem Umgang mit Software
- analytisches Denken und Liebe zum Detail
- Berufseinsteiger willkommen!

Ihre Aufgabe:

In der Qualitätssicherung leisten Sie einen wichtigen Beitrag zur Qualität unserer Software und steigern damit die Zufriedenheit unserer Anwender. Die Qualitätssicherung beginnt mit der Recherche des fachlichen Kontextes und der Erstellung von Pflichtenheften, verantwortet die Abnahme der Entwicklungen und begleitet die Produkte während der gesamten Produktlaufzeit. Die Qualitätssicherung steht in ständigem Kontakt mit Produktmanagement, Entwicklung, Hotline und Vertrieb.

Freuen Sie sich auf ein spannendes Aufgabengebiet in einem innovativen Unternehmen. Es erwarten Sie ein offenes, von Teamgeist geprägtes Arbeitsklima sowie ein auf langfristige Zusammenarbeit angelegter Arbeitsplatz mit attraktiven Konditionen (freie Wahl Homeoffice/Büro, freie Getränke, Obstkorb, Shoppingcard, Fitness-Studio, mehrere Firmenevents pro Jahr, regelmäßige Weiterbildung, Teilnahme am Traineeprogramm, moderne Arbeitsmittel).

Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung sowie eines möglichen Eintrittstermins richten Sie bitte an:
mb AEC Software GmbH · Personalabteilung · Europaallee 14 · 67657 Kaiserslautern · personal@mbaec.de

Weiterbildung 2023

Webinar-Serie zur fachlichen Weiterbildung mit Prof. Dr.-Ing. Jens Minnert

In diesem Jahr behandeln die Vorträge das Thema Brandschutz im Holzbau. Hierbei wird sowohl auf bauaufsichtliche Anforderungen als auch auf rechnerische Nachweise eingegangen. Auf verständliche und praxisnahe Art und Weise werden die Referenten auf die Theorien und Hintergrundwissen eingehen. Rechenbeispiele aus der Praxis ergänzen die Grundlagen. Diese bewährte Mischung aus Theorie und Praxis garantiert eine lohnende und spannende Weiterbildung.



Prof. Dr.-Ing. Jens Minnert

Techn. Hochschule Mittelhessen
Fachbereich Bauwesen
Institut für Konstruktion
und Tragwerk – IKT
öbuv Sachverständiger

Mit den aktuellen Terminen zur fachlichen Weiterbildung bleiben wir bei mb bei kostenlosen Online-Veranstaltungen im Rahmen der Webinare, dienstags um 10:30 Uhr. Prof. Minnert wird in drei Webinaren einen weiten Bogen von den bauaufsichtlichen Anforderungen an den Brandschutz über die Nachweismethoden von Querschnitten unter Brandbeanspruchung bis hin zu Spezialfragen zur Berücksichtigung des Brandschutzes bei Verbindungsmitteln spannen. Hierbei werden wichtige Fragestellungen der täglichen Ingenieurpraxis erörtert und Lösungsansätze für Problemfälle aufgezeigt.

Die einzelnen Webinare der Serie gliedern sich jeweils in mindestens 60 Minuten Theorie und im Anschluss in Anwendung von praxisgerechten Beispielen. In der Summe umfasst ein Webinar jeweils 90 Minuten.



Themen

Teil 1: Grundlagen

Ausgelöst durch die Forderung, auch bei der Errichtung von Gebäuden den CO₂-Ausstoß so gering wie möglich zu halten, hat der konstruktive Holzbau in den letzten Jahren enorm an Bedeutung gewonnen.

Die Quote der genehmigten Wohngebäude im Holzbau ist im betrachteten Zeitraum von 2003 bis 2021 im bundesweiten Durchschnitt von 12,2% auf 21,3% gestiegen. In Baden-Württemberg sogar auf 34,3%. Diese Quoten können nur erreicht werden, wenn neben den Einfamilienhäusern auch Geschossbauten bis hin zu Hochhäusern in Holzbauweise errichtet werden.

Der Vortrag geht auf aktuelle Entwicklungen der Holzbauweise ein. Die daraus resultierenden hohen Anforderungen an den konstruktiven Brandschutz werden dargelegt und Lösungsansätze zur Umsetzung aufgezeigt. Eine Übersicht über die technischen und planerischen Möglichkeiten runden den Vortrag ab.

Teil 2: Brandschutz im Holzbau

Im zweiten Teil der Vortragsreihe wird nach einem kurzen Rückblick auf die unterschiedlichen Berechnungsverfahren zum konstruktiven Brandschutz eingegangen. Sowohl durch Bekleidung geschützte als auch ungeschützte Konstruktionen werden behandelt. Den Schwerpunkt bilden rechnerische Nachweise der Feuerwiderstandsdauer. Die Unterschiede zwischen den Berechnungsverfahren nach DIN EN 1995-1-2 werden aufgezeigt. Auf Besonderheiten der unterschiedlichen Holzarten und -werkstoffe wird eingegangen.

Teil 3: Spezialfragen zum Brandschutz im Holzbau

Aufbauend auf die ersten Teile der Vortragsreihe werden weiterführende Fragen erörtert. Einen Schwerpunkt bildet hierbei die konstruktive Durchbildung von Anschlüssen bzw. die Berücksichtigung des Brandschutzes bei den Verbindungsmitteln. Weiterhin wird auf besondere Anforderung von speziellen Bauweisen und Werkstoffen eingegangen. Wie in den beiden anderen Teilen werden die in der Theorie erworbenen Kenntnisse anhand von Praxisbeispielen sowohl mit als auch ohne Programmunterstützung vertieft.

Foto: mb AEC Software GmbH



mbinar-Serie Weiterbildung 2023

Themen: Brandschutz im Holzbau

- Grundlagen
- Brandschutz im Holzbau
- Spezialfragen zum Brandschutz im Holzbau

Vortragende:

Prof. Dr.-Ing. Jens Minnert
Dipl.-Ing. Sascha Heuß

Preis je mbinar:

Kostenlos

Zeit & Dauer:

Beginn: 10:30 Uhr
Dauer: 90 Minuten

Termine:

Di. 09.05.2023 Teil 1: Grundlagen
Di. 13.06.2023 Teil 2: Brandschutz im Holzbau
Di. 11.07.2023 Teil 3: Spezialfragen zum Brandschutz
im Holzbau

Anmeldung:

www.mbaec.de/veranstaltungen.html

Die Anerkennung dieser Vorträge ist als Weiterbildung bei den Ingenieurkammern der einzelnen Bundesländer angefragt. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Stand: Februar 2023.

Bei Rückfragen stehen wir Ihnen unter 0631 550999-17 oder seminare@mbaec.de zur Verfügung.

Dipl.-Ing. (FH) Markus Öhlenschläger

Grafiken in der mb WorkSuite 2023 austauschen

Grafische Darstellungen und Ergebnisse verwenden

Besonderes Merkmal der mb WorkSuite ist das hohe Maß an Integration innerhalb der Anwendungen. Informationen werden zentral im Projekt verwaltet und gemeinsam genutzt, um redundante Eingaben zu vermeiden. Mit der mb WorkSuite 2023 wird für den Austausch von Grafiken eine weitere Stufe der Integration erreicht. Zusätzlich zum Austausch mit der BauStatik können grafische Ergebnisse oder Planteile zwischen MicroFe bzw. EuroSta und ViCADO ausgetauscht werden. Somit werden mühelos ansprechende Hinterlegungen für MicroFe oder neue Möglichkeiten der Plangestaltung mit Ergebnissen in ViCADO ermöglicht.

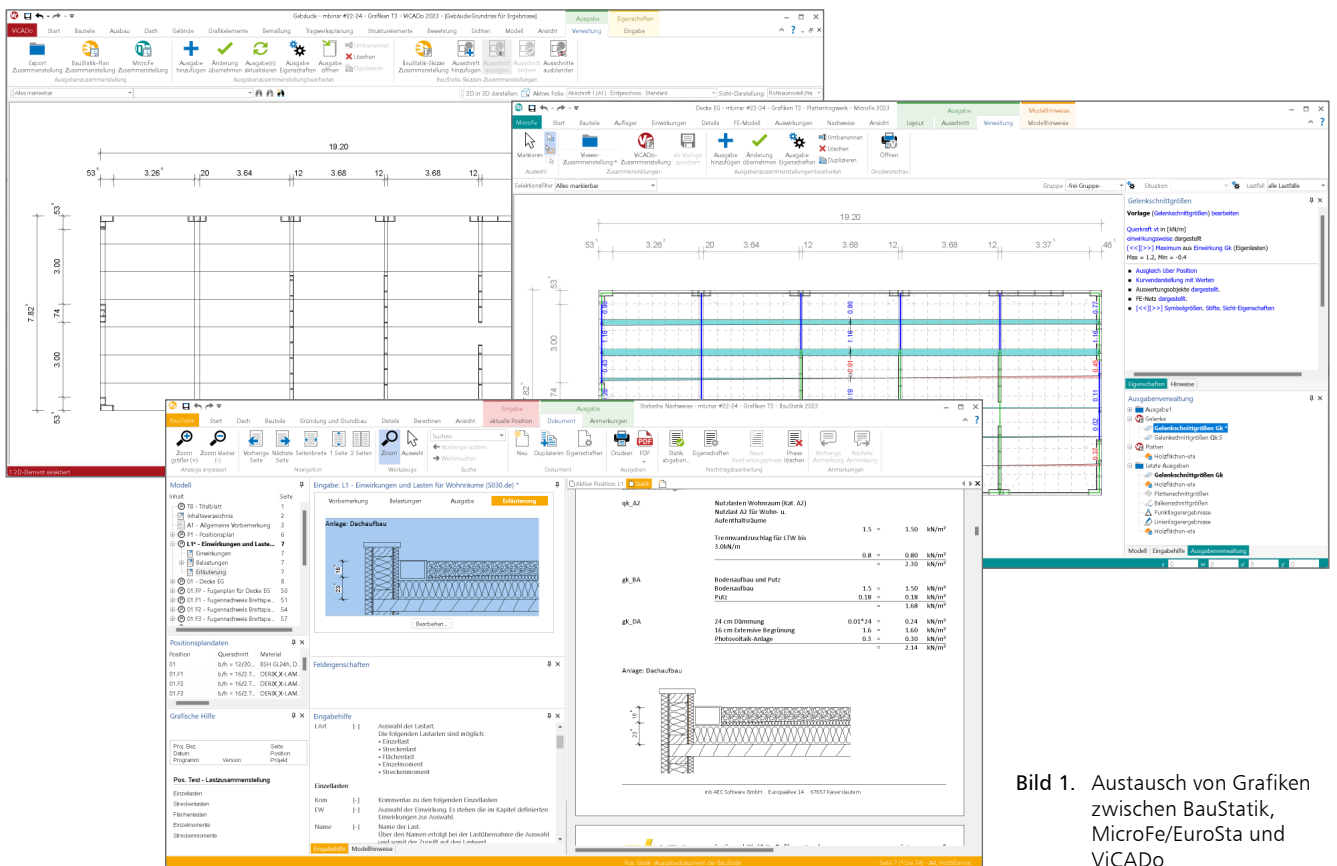


Bild 1. Austausch von Grafiken zwischen BauStatik, MicroFe/EuroSta und ViCADO

Grafiken in der Tragwerksplanung

Für die Tragwerksplanung spielen grafische Darstellungen, z.B. in Form von Planunterlagen oder Ergebnisdarstellungen, eine wichtige Rolle. Pläne, wie z.B. der Positionsplan oder Detailskizzen, sind ebenso wie grafisch aufbereitete Ergebnisdarstellungen wichtiger und hilfreicher Bestandteil jedes Statik-Dokumentes. Bisher stand für diese Aufgaben nur ein Weg über Austauschformate wie PDF, BMP oder JPG bereit. Dieser Weg ist sehr aufwendig, da bei Änderungen die Export- und Import-Vorgänge wiederholt werden müssen. Darüber hinaus ist besonders bei einem Austausch in einem Grafikformat eine maßstäbliche Darstellung nur mit viel Aufwand erreichbar.

Werden Softwarelösungen mit grafischen Eingaben verwendet, wie es z.B. bei MicroFe oder EuroSta der Fall ist, bieten sich grafische Hinterlegungen als Eingabehilfe an. Diese können durch Übernahme der Geometrie die Modellierung von analytischen Modellen unterstützen. Auch für diese Anwendung von grafischen Informationen ist der Weg aus der CAD-Anwendung über ein Austauschformat, wie z.B. DWG, mühsam. Dies gilt besonders, wenn sich Änderungen am CAD-Modell ergeben und die Arbeitsschritte zum Austausch wiederholt werden müssen.

Für all diese Anwendungsfälle bietet die integrierte Arbeit mit der mb WorkSuite die jeweils passende Lösung mit einem schnellen Austausch und immer aktuellen Darstellungen an.

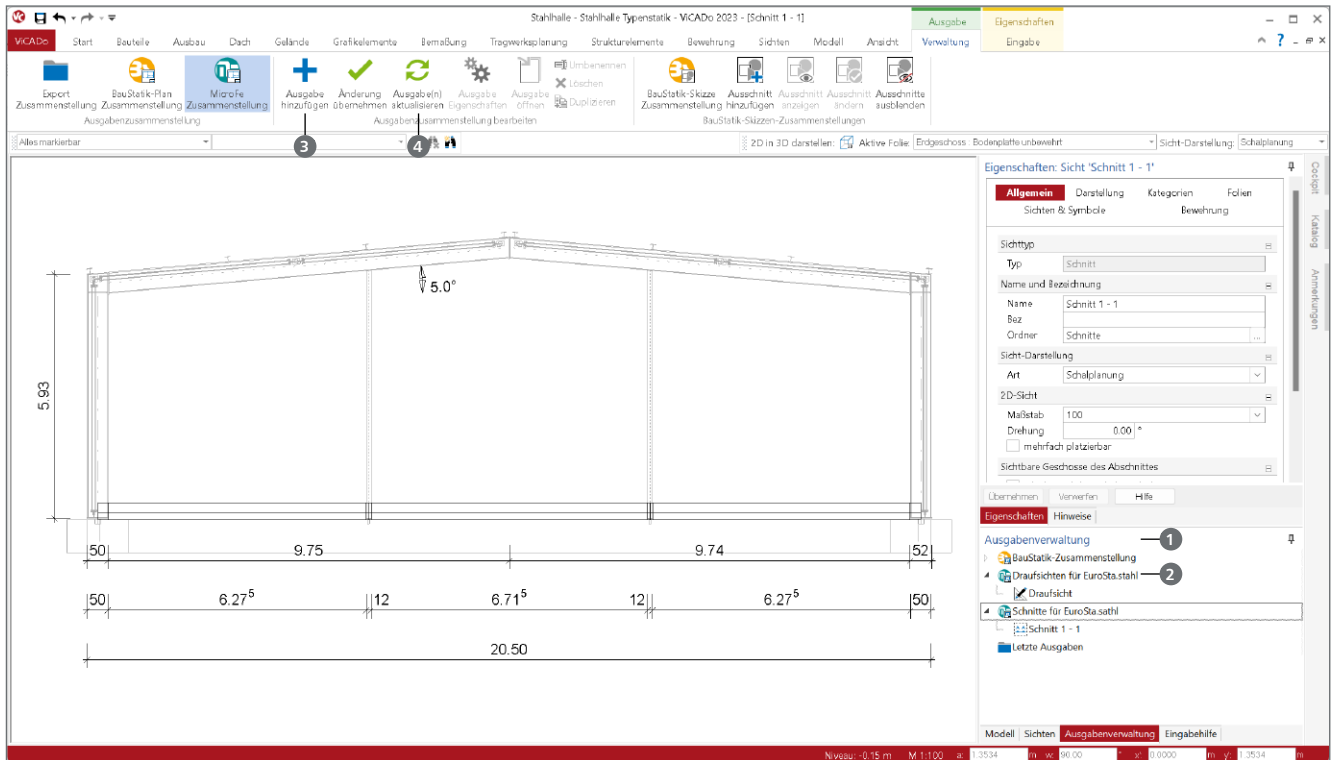


Bild 2. Vorbereitung einer ViCADO-Sicht für die Verwendung in einem EuroSta.stahl-Modell

ViCADO-Sichten in MicroFe/EuroSta verwenden

Für ein Projekt liegt das Architekturmodell in einem oder mehreren ViCADO-Modellen vor. Aus diesen Modellen werden alle erforderlichen Planungsunterlagen abgeleitet und zusammengestellt. Somit liegt der Wunsch nahe, Abbildungen und Darstellungen aus dem Architekturmodell in einem analytischen Modell wie MicroFe oder EuroSta verwenden zu wollen.

Grundsätzlich kann jede Sicht eines ViCADO-Modells in einem MicroFe- oder EuroSta-Modell verwendet werden. In einem ViCADO-Modell liegen viele Sichten vor, die für die Planung benötigt werden. Daher ist eine zielorientierte Vorbereitung von Sichten erforderlich. Ein pauschaler Zugriff auf alle Sichten in einem ViCADO-Modell würde die Auswahl erschweren und ist damit nicht sinnvoll.

Schritt 1: Sichten in ViCADO vorbereiten

Es bietet sich an, speziell für die Verwendung in MicroFe oder EuroSta eine Sicht in ViCADO zu erzeugen und für diese Aufgabe mit den entsprechenden Darstellungen und 2D-Objekten auszurüsten. Liegt bereits eine geeignete Sicht vor, kann diese dupliziert werden.

Damit diese Sicht für MicroFe erreichbar wird, ist diese über die Ausgabenverwaltung ① in einer MicroFe-Zusammenstellung ② einzufügen. Dies geschieht wahlweise mit der Maus, durch verschieben der Sicht aus dem Fenster „Sichten“ oder bei aktiver Sicht über das „+“-Symbol ③ im Kontextregister „Verwaltung“. Je nach Komplexität des ViCADO-Modells und dem Wunsch nach Gliederung ist es möglich, beliebig viele Zusammenstellungen für MicroFe oder EuroSta zu erzeugen.

Mit dem Schließen des Modells oder mit dem Klick auf „Ausgabe(n) aktualisieren“ ④ kann die Verwendung der Sicht in einem MicroFe- oder EuroSta-Modell erreicht werden.

Schritt 2: Sichten als ViCADO-Grafik in MicroFe verwenden

Im Anschluss folgt der Wechsel in das entsprechende MicroFe- oder EuroSta-Modell. Das ViCADO-Modell kann wahlweise parallel geöffnet bleiben. Über das Register „Start“ wird mit der Schaltfläche „ViCADO-Grafik“ ⑤ der Zugriff auf die vorbereiteten Sichten ermöglicht.

Nach der Auswahl der Sicht über „Modell“ und „Zusammenstellung“ ⑥ folgt die Platzierung im analytischen Modell. Hierbei gilt es zu beachten, dass die vorgeschlagene Eingabeoption „Automatisch im Sicht-Ursprung“ ⑦ immer dazu führt, dass die gewählte Sicht automatisch korrekt platziert wird.

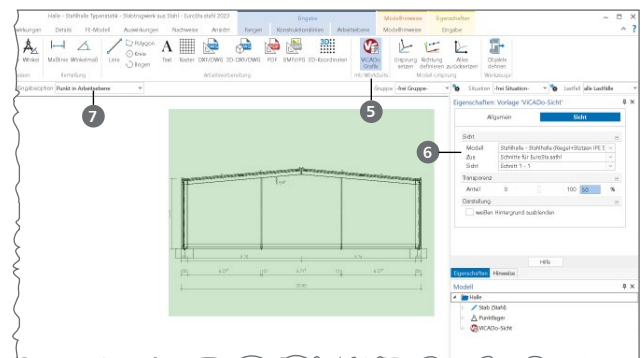


Bild 3. Auswahl der Sicht und Wahl der Eingabeoption

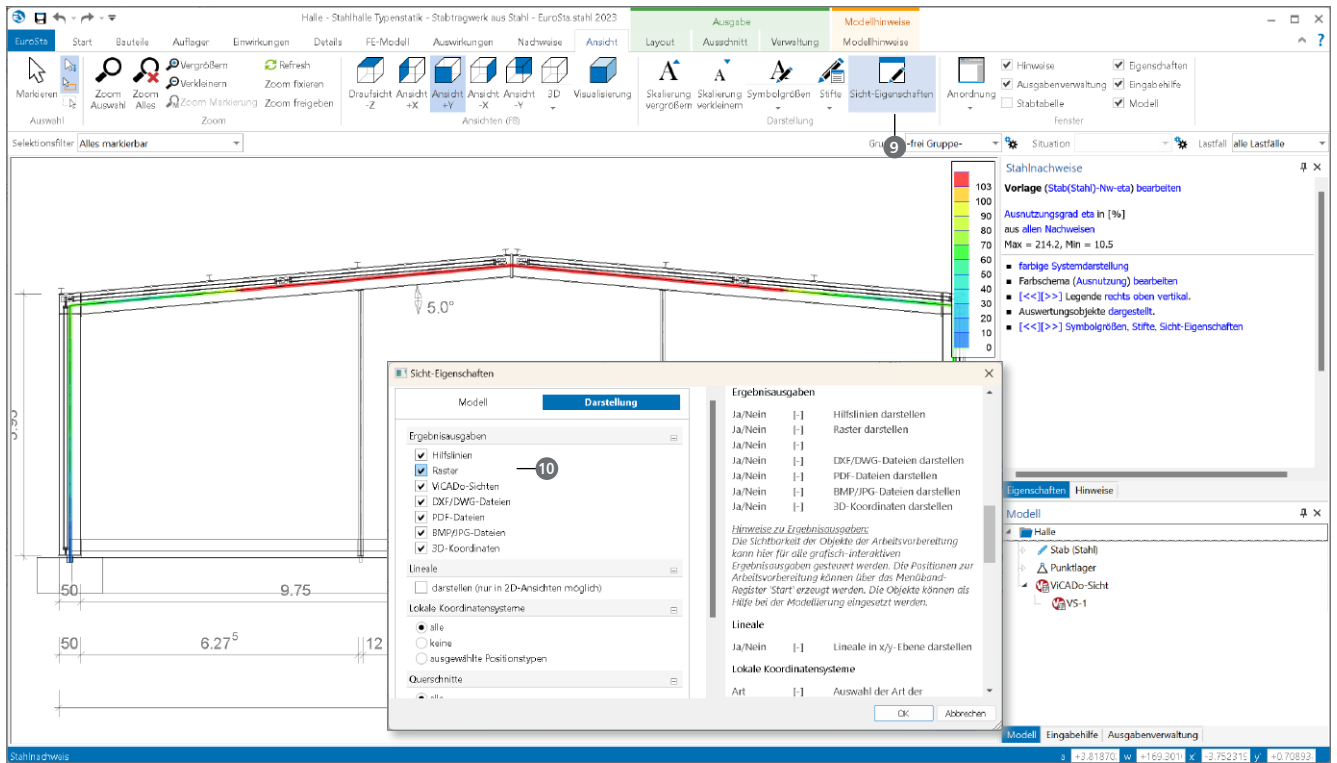


Bild 4. Darstellung der ViCADO-Grafik für Ergebnisausgaben

Schritt 3: Arbeiten mit der ViCADO-Grafik

Damit der Aufbau eines FE-Modells auf Grundlage der ViCADO-Sicht schnell und bequem möglich ist, werden die Abmessungen der Bauteile als Geometrie zum Fangen angeboten. Somit wird mit wenigen Klicks das Modell erstellt. In der für MicroFe oder EuroSta gewohnten Art und Weise kann die Fang-Option 8 gezielt über das gleichnamige Kontextregister „Fangen“ aktiviert und deaktiviert werden.

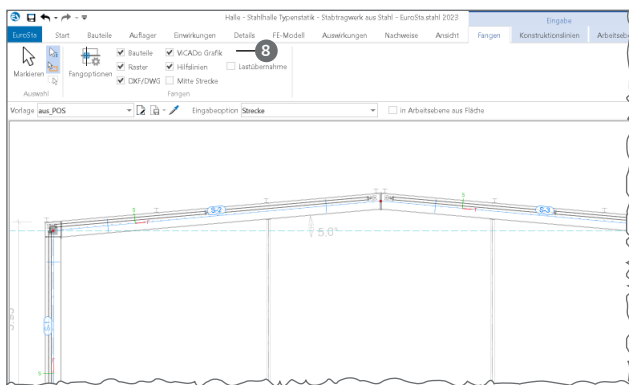


Bild 5. Eingabe mit Fangen der ViCADO-Grafik

Die Sichten aus dem ViCADO-Modell können darüber hinaus genutzt werden, um die FE-Modelle und FE-Ergebnisse gemeinsam mit dem Architekturmodell darzustellen. Für diesen Anwendungsfall bieten MicroFe und EuroSta Optionen, um gezielt die Darstellung von ViCADO-Grafiken zum Zusammenspiel mit MicroFe-Ergebnissen zu steuern.

Erreicht wird die Darstellung der ViCADO-Grafiken über die Eigenschaften der Sicht. Diese werden über den Schalter „Sicht-Eigenschaften“ aus dem Register „Ansicht“ 9 gestartet. Dort wird im Kapitel „Darstellung“ die grundsätzliche Anzeige von ViCADO-Grafiken 10 gewählt.

Darüber hinaus kann bei der Verwendung von mehreren ViCADO-Grafiken pro Grafik entschieden werden, ob die Anzeige der entsprechenden Grafik erfolgen soll oder nicht.

Schritt 4: Aktualisieren der ViCADO-Grafik

Nach der Verwendung und Platzierung der Sicht als ViCADO-Grafik bleibt eine Verbindung zu dem ViCADO-Modell erhalten. Somit wird mit jedem Modellstart immer der aktuelle Stand des Architekturmodells angezeigt.

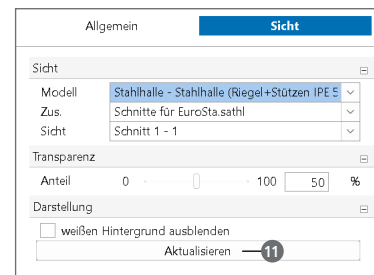


Bild 6. ViCADO-Grafik aktualisieren

Alternativ können bei geöffneten Modellen Änderungen über die Schaltfläche „Aktualisieren“ 11 in das MicroFe-/EuroSta-Modell überführt werden.

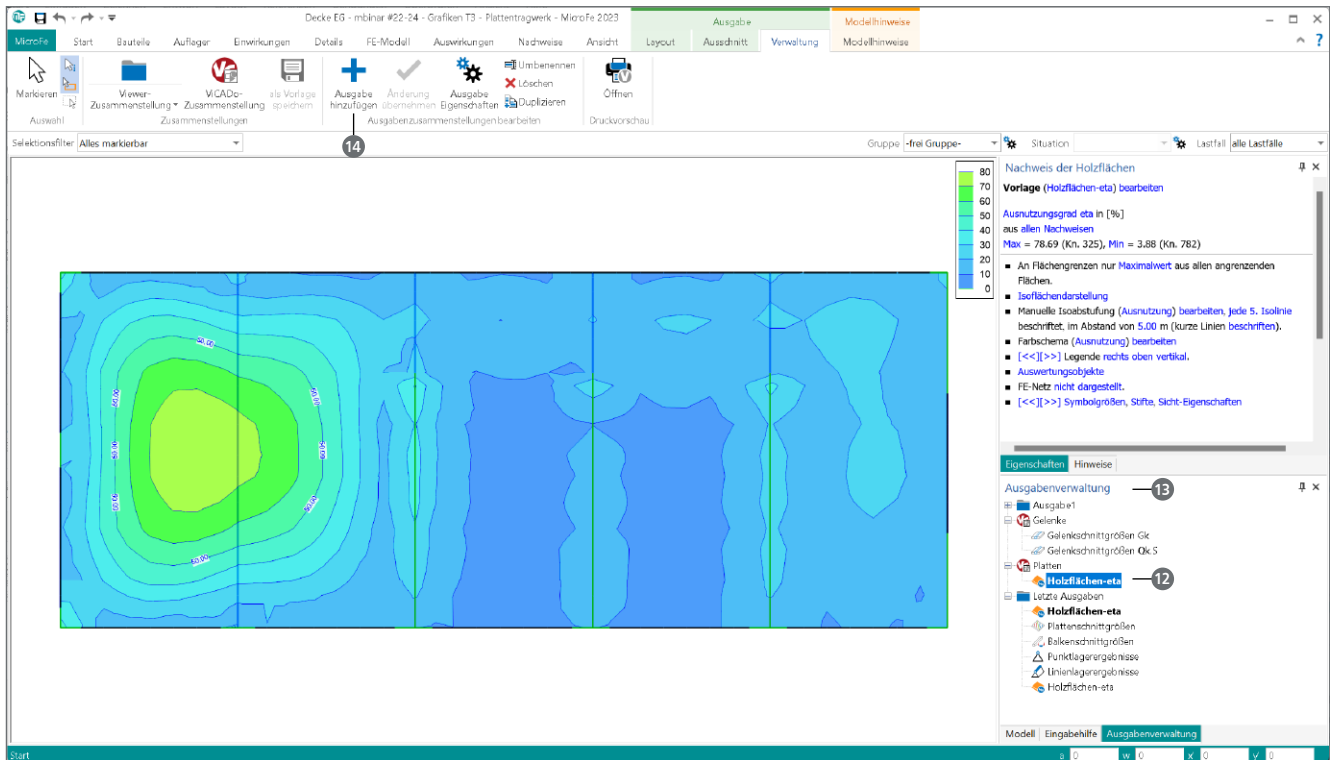


Bild 7. MicroFe-Ergebnisse für ViCADo vorbereiten

MicroFe-/EuroSta-Ergebnisse in ViCADo

Moderne FE-Systeme wie MicroFe und EuroSta bieten vielfältige Möglichkeiten, um komplexe Ergebnisse gut lesbar und schnell erfassbar in grafischer Form anzuzeigen. Besonders im Planungsprozess unterstützt die grafische Darstellung Tragwerksplaner durch die visuelle Kontrollmöglichkeit. Zusätzlich bietet die positionsorientierte, tabellarische Ausgabe eine umfangreiche und komplette Dokumentation des Modells.

In der Praxis besteht der Wunsch, den positiven Effekt der guten und schnellen Lesbarkeit von grafischen Ergebnisdarstellungen auch in die Dokumentation zu übernehmen. Für die Statik-Dokumente, die in der BauStatik zusammengeführt werden, besteht mit dem Modul „S019 MicroFe einfügen“ diese Möglichkeit. Einzelne Ergebnisdarstellungen fügen sich jeweils seitenfüllend in das Statik-Dokument ein.

Mit der Option, grafische Ergebnisse in ViCADo-Sichten zu integrieren, stehen neue Möglichkeiten der Darstellung und Aufbereitung von Ergebnissen bereit.

Schritt 1: Ergebnisse in MicroFe vorbereiten

Die Möglichkeiten der grafischen Ergebnisdarstellung in MicroFe und EuroSta sind sehr umfangreich. Somit wird es auch in MicroFe oder EuroSta erforderlich, gezielt Ergebnisse und Darstellungen für die Verwendung in ViCADo-Modellen vorzubereiten.

Alle Ergebnisdarstellungen für die Verwendung in ViCADo werden in „ViCADo-Zusammenstellungen“ ¹² der „Ausgabenverwaltung“ ¹³ gesammelt. Eingefügt werden die Ergebnisse über über das „+-Symbol“ ¹⁴ im Kontextregister „Verwaltung“. Eingefügt wird der dargestellte Modellbereich, entsprechend der gewählten Zoomstufe. Es ist daher empfehlenswert, vor dem Klick auf das „+-Symbol“ den Zoomausschnitt passend zu wählen oder mit „Zoom alles“ zurückzusetzen.

Für eine gute und sichere Orientierung können mehrere ViCADo-Zusammenstellungen verwaltet werden, um z.B. Lagerreaktionen von Bewehrungsmengen zu trennen. Mit dem Schließen des Modells oder mit dem Klick auf „Alle Ausgaben aktualisieren“ ¹⁵ im Kontextmenü der Ausgabenverwaltung kann die Verwendung der Ergebnisdarstellung in einer ViCADo-Sicht erreicht werden.

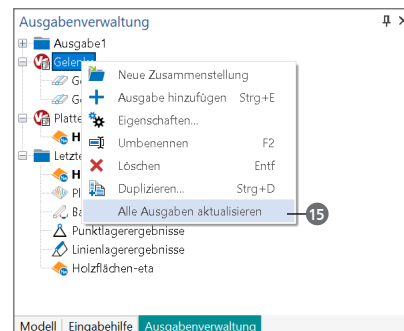


Bild 8. Kontextmenü mit Aktualisierung der Ausgaben

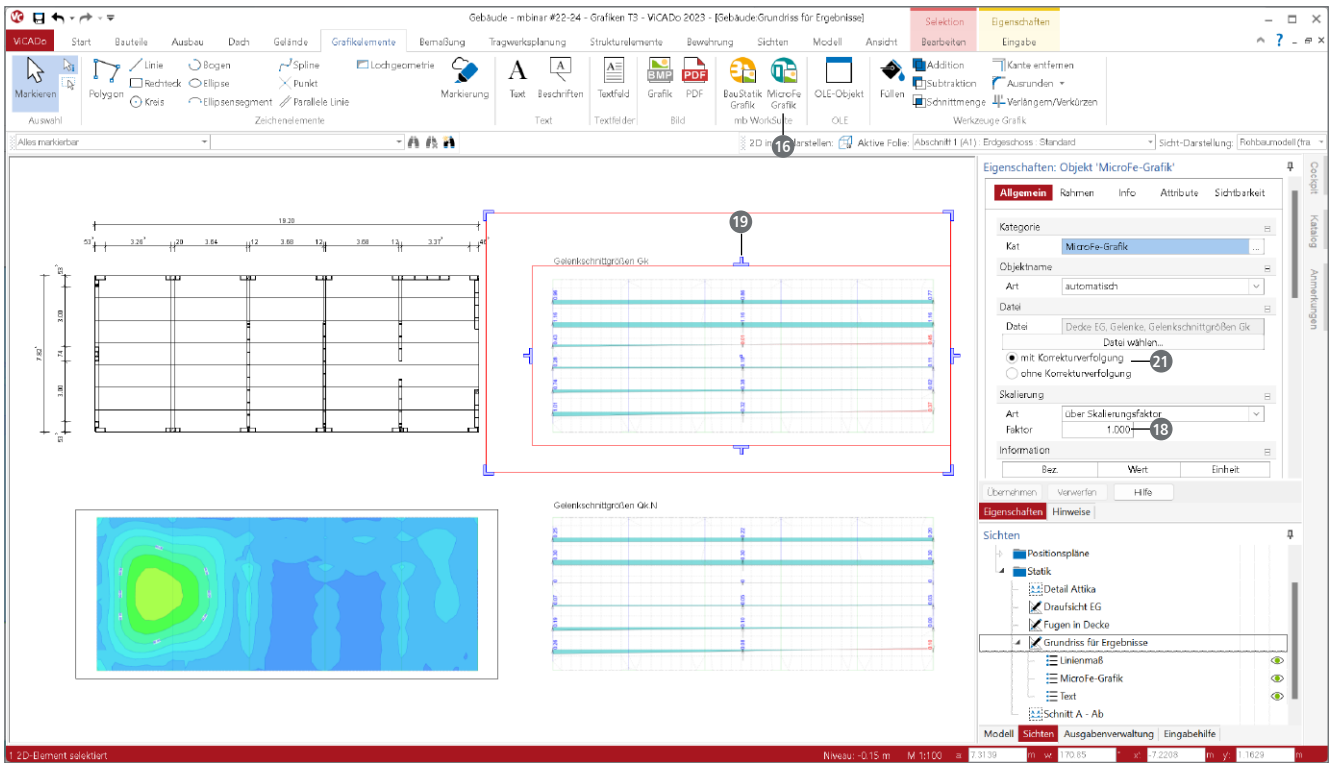


Bild 9. MicroFe-Ergebnisse in einer ViCADO-Draufsicht

Schritt 2: Ergebnisse in ViCADO verwenden

Nach dem Wechsel der Anwendung, von MicroFe/EuroSta zu ViCADO, wird der Zugriff auf die Ergebnisse über das Register „Grafikelemente“ mit der Schaltfläche „MicroFe Grafik“ 16 erreicht. Direkt links neben dieser Schaltfläche wird die bekannte Option „BauStatik Grafik“ angeboten, die das Verwenden von Grafiken aus BauStatik-Modulen ermöglicht.

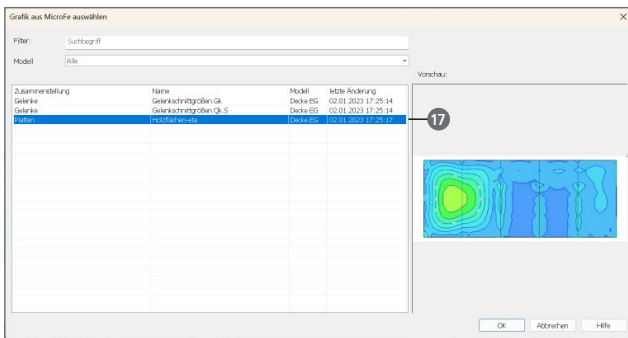


Bild 10. Auswahl eines MicroFe-Ergebnisses

Im Anschluss an die Auswahl der MicroFe-Grafik über Modell und Zusammenstellung 17 hängt die Grafik an dem Mauszeiger und kann frei in der Sicht oder in der Plansicht platziert werden.

Schritt 3: Arbeiten mit der MicroFe-Grafik

Wurde die Grafik aus dem MicroFe- oder EuroSta-Modell eingefügt, stehen umfangreiche Optionen zur Steuerung in ViCADO bereit. Wahlweise kann z.B. eine wählbare Linie als Rahmen genutzt werden.

Grundsätzlich werden die MicroFe-Grafiken maßstäblich eingefügt. Falls erforderlich, kann über den Skalierungsfaktor 18 eine Anpassung vorgenommen werden. Zusätzlich kann über den gewählten Zoom-Ausschnitt hinaus eine weitere Zerschneidung des Randes 19 erreicht werden.

Bei der Verwendung von MicroFe-Grafiken in Plansichten eines ViCADO-Modells kann, vergleichbar zu den Planteilen, eine Beschriftung 20 platziert werden. Verwendet wird hierbei der Name der Grafik, der in MicroFe gewählt wurde.

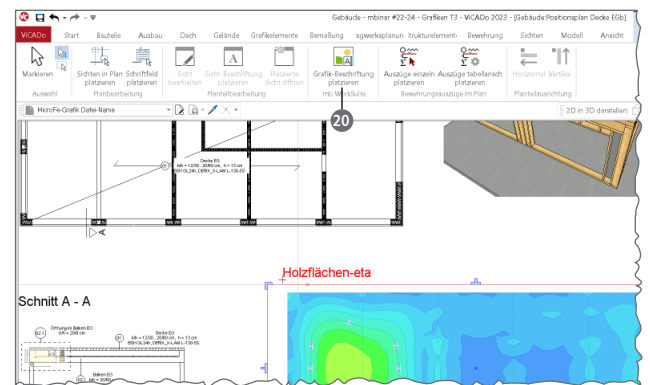


Bild 11. Beschriftung für Planteile in der Plansicht

Schritt 4: Aktualisieren der MicroFe-Grafik

In den Eigenschaften der platzierten MicroFe-Grafiken wird in der Frage „Datei“ die Korrekturverfolgung wahlweise aktiviert oder deaktiviert 21. Mit der Variante „mit Korrekturverfolgung“ erscheint immer die aktuelle Grafik in der ViCADO-Sicht.

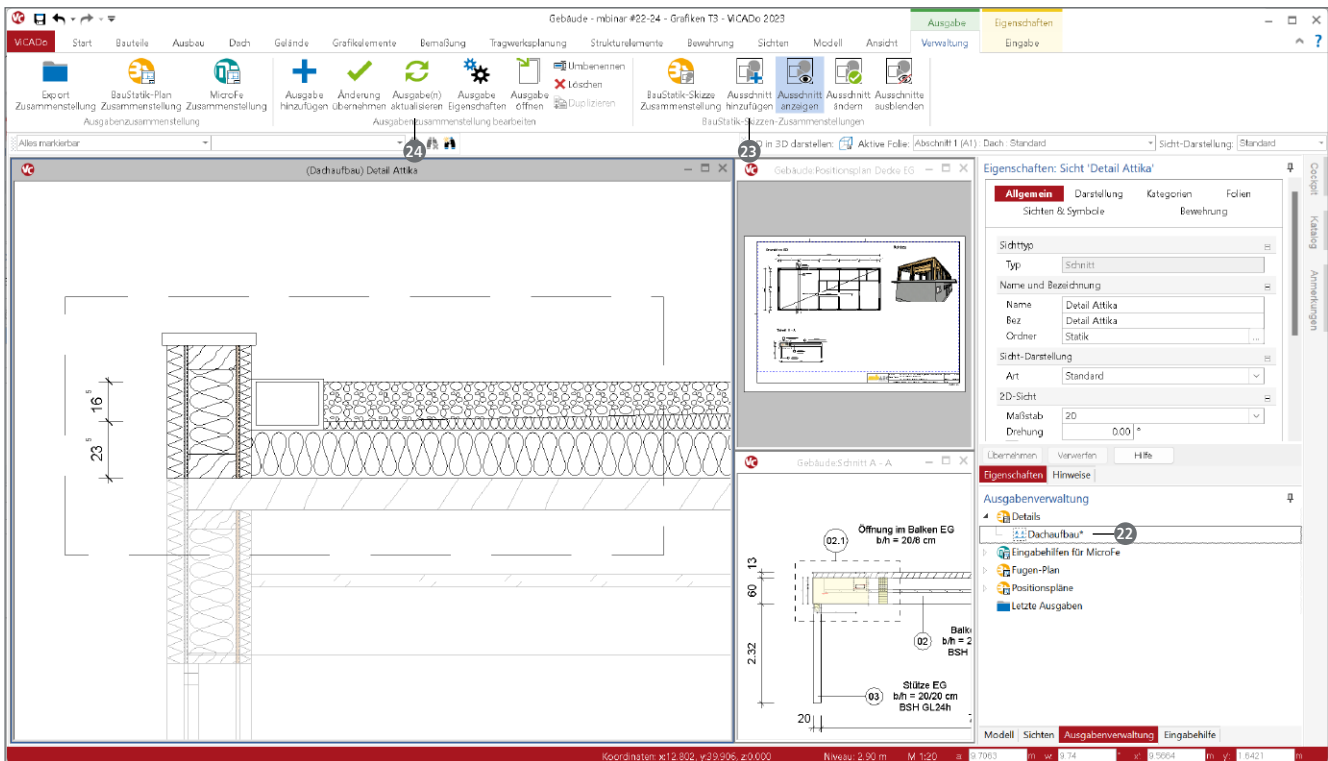


Bild 14. BauStatik-Skizzen in VICADO vorbereiten

VICADO-Skizzen im Statik-Dokument

Im Vergleich zu den BauStatik-Plan-Zusammenstellungen für seitenfüllende Zeichnungen können über die VICADO-Skizzen innerhalb der Ausgaben kleine Skizzen erzeugt werden. Auf diesem Weg können kleine Zeichnungen maßstäblich, z. B. als Teil der Vorbemerkungen einer Position, verwendet werden.

Schritt 1: Skizze in VICADO vorbereiten

In jeder VICADO-Sicht können ein oder mehrere Ausschnitte als Skizze festgelegt werden. Alle Skizzen sind in speziellen Zusammenstellungen ²² der Ausgabenverwaltung in VICADO zu sammeln.

Mit einem Klick auf „Ausschnitt hinzufügen“ ²³ wird die Größe und die Lage der Skizze in der Sicht gewählt und zusätzlich einer BauStatik-Skizzen-Zusammenstellung zugeordnet. Mit dem Schließen des Modells oder mit dem Klick auf „Ausgabe(n) aktualisieren“ ²⁴ im Kontextregister „Verwaltung“, kann die Skizze aus den Positionen der BauStatik erreicht werden.

Schritt 2: Skizzen im Statik-Dokument einfügen

Erreicht werden die Skizzen aus dem VICADO-Modell über den TextEditor der BauStatik. Dieser TextEditor wird genutzt, um die modulbezogenen Ausgaben der Positionen um eigene Texte zu erweitern. Mit dem Start des TextEditors als „Vorbemerkung“ erscheint der manuelle Text am Anfang und als „Erläuterung“ erscheint der manuelle Text am Ende der Position. Mit dem Klick im Register „Einfügen“ auf die Schaltfläche „VICADO-Skizze“ ²⁵ stehen alle Skizzen der VICADO-Modelle zur Auswahl.

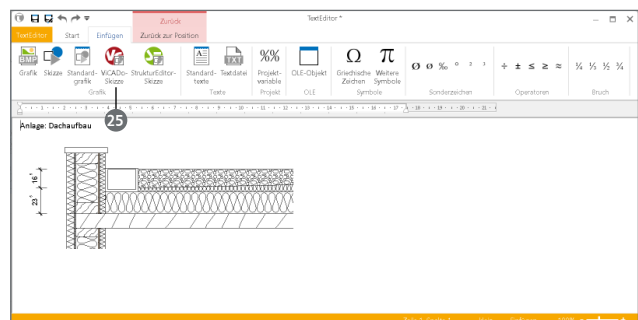


Bild 15. Skizzen im TextEditor der BauStatik

Schritt 3: Skizze aktualisieren

Nach einer Veränderung am VICADO-Modell sollen auch alle Skizzen in der BauStatik die Änderung anzeigen. Nach der Aktualisierung der Skizzen in der Ausgabenverwaltung von VICADO wird mit der Neuberechnung der Statik-Positionen automatisch die Aktualisierung der Skizzen erreicht.

Fazit

Der große Vorteil bei der Tragwerksplanung mit der mb WorkSuite liegt auch in der hohen Integration zwischen den einzelnen Anwendungen. Die neuen Möglichkeiten für den Austausch von Zeichnungen und Skizzen aus VICADO-Modellen bilden ein weiteres Alleinstellungsmerkmal für die Tragwerksplanung. Diese spart durch die Vermeidung von Redundanzen und durch optimierte Schnittstellen viel Zeit und somit Geld.

Dipl.-Ing. (FH) Markus Öhlenschläger
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Florian Degiuli M. Sc.

Abhängige Einwirkungen in BauStatik und MicroFe

Berücksichtigung von Einwirkungsgruppen in der mb WorkSuite

Bei der Verwendung von mehreren veränderlichen Einwirkungen gilt zu beachten, dass unabhängige Einwirkungen ggf. über die Kombinationsbeiwerte abgemindert werden. Eine automatische Einstufung von z.B. unterschiedlichen Nutzlasten in abhängige und unabhängige Einwirkungen ist kaum möglich. In der mb WorkSuite 2023 bietet die projektweite Definition der Einwirkungen nun die Möglichkeit, Einwirkungen als „abhängige Einwirkungen“ zusammenzufassen.

The screenshot shows the 'Einwirkungen' (Loads) module in the mb WorkSuite software. The interface includes a menu bar with options like 'Start', 'Dach', 'Bauteile', 'Gründung und Grundbau', 'Details', 'Berechnen', 'Ansicht', 'Eingabe', 'Ausgabe', and 'Statik'. The main window displays the 'Einwirkungen' panel, which shows a list of load types (Gk, Qk-N, Qk-B, Qk-S, Qk-W) and their respective values. Below this, a table shows the combination formation according to DIN EN 1990, listing various combinations (Ek) and their corresponding load values.

Ek	Σ (γ * E _{Ed})
1	1.35 * Gk + 1.05 * Qk-N + 1.05 * Qk-B
2	1.35 * Gk + 1.05 * Qk-N + 1.05 * Qk-B
3	1.35 * Gk + 1.05 * Qk-N + 1.05 * Qk-B
4	1.35 * Gk + 1.05 * Qk-N + 1.05 * Qk-B
5	1.00 * Gk
6	1.00 * Gk
7	1.00 * Gk
8	1.00 * Gk
9	1.35 * Gk + 1.50 * Qk-N + 1.50 * Qk-B
10	1.35 * Gk + 1.50 * Qk-N + 1.50 * Qk-B
11	1.35 * Gk + 1.50 * Qk-N + 1.50 * Qk-B

Allgemeines

Klassifizierung von Einwirkungen

Angesichts eines breiten Spektrums an Ursachen und Auftretenshäufigkeiten sind alle Arten von Einflüssen, denen Bauwerke ausgesetzt sind, zu klassifizieren und einer Einwirkung zuzuordnen. Diese Typisierung bleibt in der Regel vom Dach bis in die Gründung erhalten.

Bei der Kombination der Einwirkungen werden Unsicherheiten in den Annahmen (System, Lasten, Material) durch Teilsicherheitsbeiwerte abgedeckt. Zusätzlich werden die veränderlichen Einwirkungen mit Kombinationsbeiwerten multipliziert, um die Auftretenswahrscheinlichkeit mehrerer Einwirkungen zur selben Zeit zu berücksichtigen. Es wird davon ausgegangen, dass die Maximalwerte unabhängiger

Einwirkungen, wie z.B. Schnee und Wind, nicht gleichzeitig auftreten. Es wird deshalb eine voll wirkende Leiteinwirkung angesetzt; die restlichen veränderlichen Einwirkungen werden durch die Multiplikation mit Kombinationsbeiwerten vermindert.

Verwaltung projektweiter Einwirkungen in der mb WorkSuite

In der mb WorkSuite stehen die Typisierung und die Verwaltung der Einwirkungen zentral im ProjektManager (vgl. Bild 1) für alle Berechnungen und Nachweise zur Verfügung. Die dort definierten Einwirkungen haben Gültigkeit für alle Berechnungen in der BauStatik, in MicroFe und in EuroSta.

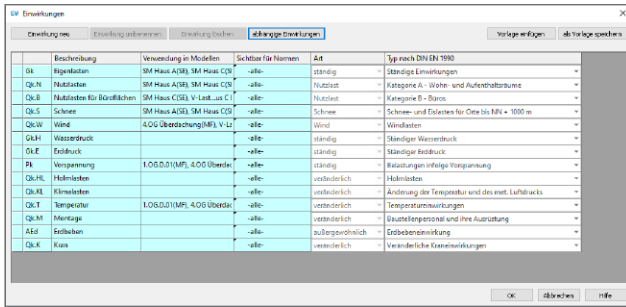


Bild 1. Projektweite Einwirkungen

Neu in der mb WorkSuite 2023 ist das Feature der „abhängigen Einwirkungen“. Die projektweiten Einwirkungen bieten nun die Möglichkeit, Einwirkungsgruppen zu definieren, in denen veränderliche Einwirkungen zu abhängigen Einwirkungen zusammengefasst sind. Dies hat zur Folge, dass bei der Kombinatorik die Einwirkungen einer Einwirkungsgruppe gemeinsam als Leit- bzw. als Begleiteinwirkung auftreten und sich nicht gegenseitig abmindern.

Unabhängige Einwirkungen (Standardfall)

Über die Zuordnung der Einwirkungen können im Zuge der Berechnung und der Bemessung die korrekten Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt und verwendet werden.

Erfolgt in den projektweiten Einwirkungen keine gezielte Gruppierung von abhängigen Einwirkungen, werden die Anwendungen der mb WorkSuite (BauStatik, MicroFe, EuroSta) jede Einwirkung als unabhängig behandeln und somit Einwirkungen gegenseitig mit dem Kombinationsbeiwert abmindern.

Bild 2 zeigt die Kombination von unabhängigen Einwirkungen in der BauStatik. Für z.B. Wind- und Schneeeinwirkungen ist die Unabhängigkeit deutlich erkennbar. Ebenso werden die Nutzlasten Qk.N (Wohnlasten) und Qk.B (Büronutzung) gegenseitig abgemindert.

Kombinationen		Kombinationsbildung nach DIN EN 1990			
ständig/vorüberg.		ständig und vorübergehende Kombinationen			
Bauteil (1)		Ek	Imp.	$\psi(y^* \psi^* EW)$	
	1	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.05*Qk.B
	2	2	+0.90*Qk.W	+1.50*Qk.N	+1.05*Qk.B
	3	3	+0.90*Qk.W	+1.50*Qk.N	+1.05*Qk.B
	4	4	+0.90*Qk.W	+1.50*Qk.N	+1.05*Qk.B
	5	5	1.00*Gk		
	6	6	1.00*Gk		
	7	7	1.00*Gk		
	8	8	1.00*Gk		
Bauteil (2)	9	9	1.35*Gk +0.75*Qk.S	+1.50*Qk.N	+1.05*Qk.B
	10	10	1.35*Gk +0.75*Qk.S	+1.50*Qk.N	+1.05*Qk.B
	11	11	1.35*Gk +0.75*Qk.S	+1.50*Qk.N	+1.05*Qk.B
	12	12	1.35*Gk +0.75*Qk.S	+1.50*Qk.N	+1.05*Qk.B

Bild 2. Kombination von unabhängigen Einwirkungen in der BauStatik

Einwirkungsgruppen in der mb WorkSuite

Während bei Wind- und Schneeeinwirkungen die Unabhängigkeit der Einwirkungen deutlich erkennbar ist, wird bei unterschiedlichen Nutzlasten, z.B. Büro- und Lagerflächen, die Einstufung in abhängige und unabhängige Einwirkungen schwieriger. Eine automatische Erfassung ist hierbei kaum möglich. Für diesen Anwendungsfall sind in den projektweiten Einwirkungen alle abhängigen Einwirkungen zu einer Einwirkungsgruppe zusammenzufassen. Die Vorgehensweise zum Erstellen einer Einwirkungsgruppe wird in den folgenden drei Schritten erläutert (vgl. Bild 3).

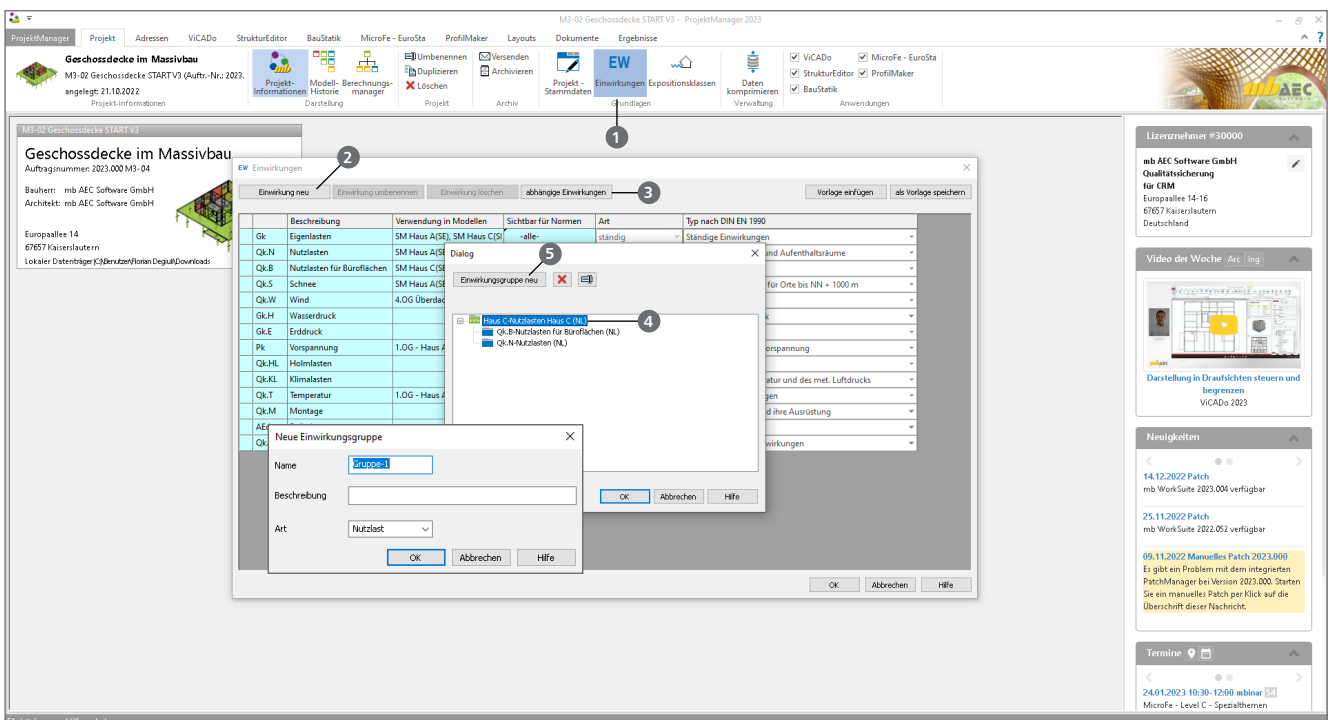
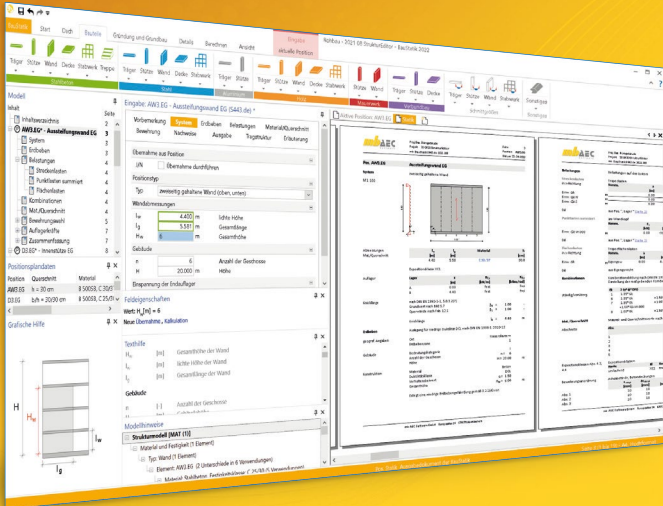


Bild 3. Arbeitsschritte zum Erstellen von Einwirkungsgruppen

BauStatik 2023

Die „Dokument-orientierte“ Statik



Täglich 1000-fach im Einsatz beweist die BauStatik ihre Praxistauglichkeit. Sie ist seit Jahren Trendsetter mit innovativen Leistungsmerkmalen wie der „Dokument-orientierten Statik“, der „Lastübernahme mit Korrekturverfolgung“, der „Vorlagentechnik“, „Alternativpositionen“, „Nachtrags-/Austauschseiten“ usw. Dies sind nur einige der Details, die man im Ingenieuralltag nicht mehr missen möchte.

Die BauStatik ist ein Bestandteil der mb WorkSuite. Die mb WorkSuite umfasst Software aus dem gesamten AEC-Bereich: Architecture. Engineering. Construction.

Die Einsteiger-Pakete

Mit der „Dokument-orientierten Statik“ bietet mb eine umfangreiche, leistungsfähige Lösung für die Positionsstatik an. Jedes der über 200 BauStatik-Module kann einzeln oder in Paketen erworben und eingesetzt werden. Für Anwender mit einem spezialisierten Aufgabenspektrum haben sich die **Einsteiger-Pakete** etabliert, die individuell ergänzt werden können.

Einsteiger-Paket „Stahlbeton“

- EC 2 – DIN EN 1992-1-1:2011-01
- S300.de Stahlbeton-Durchlaufträger, konstante Querschnitte
 - S401.de Stahlbeton-Stütze, Verfahren mit Nennkrümmung
 - S510.de Stahlbeton-Einzelfundament

99,- EUR
statt 299,- EUR

Einsteiger-Paket „Holz“

- EC 5 – DIN EN 1995-1-1:2010-12
- S110.de Holz-Sparren
 - S302.de Holz-Durchlaufträger
 - S400.de Holz-Stütze

99,- EUR
statt 299,- EUR

Einsteiger-Paket „Stahl“

- EC 3 – DIN EN 1993-1-1:2010-12
- S301.de Stahl-Durchlaufträger, BDK
 - S404.de Stahl-Stütze
 - S480.de Stahl-Stützenfuß, eingespannt in Köcher

99,- EUR
statt 299,- EUR

Einsteiger-Paket „Mauerwerk“

- EC 6 – DIN EN 1996-1-1:2010-12
- S405.de Mauerwerk-Stütze
 - S420.de Mauerwerk-Wand, Einzellasten
 - S470.de Lastabtrag Wand, EC 0

99,- EUR
statt 299,- EUR

Aktion!
Sonderpreise gültig bis 15.03.2023

© mb AEC Software GmbH. Alle Preise zzgl. Versandkosten und ges. MwSt. Für Einzelplatzlizenz Hardlock je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR).
Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen & Irrtümer vorbehalten.
Unterstützte Betriebssysteme: Windows® 10 (21H1, 64-Bit), Windows® 11 (64-Bit). Stand: Januar 2023

Schritt 1:

Öffnen der projektweiten Einwirkungen

Das Öffnen der projektweiten Einwirkungen erfolgt im ProjektManager über das Register „Projekt“. Per Klick auf die Schaltfläche „Einwirkungen“ ① in der Gruppe „Grundlagen“ öffnet sich der Dialog der projektweiten Einwirkungen.

Schritt 2:

Definieren aller (veränderlichen) Einwirkungen

In dem geöffneten Dialog sind alle vorhandenen Einwirkungen des Projektes tabellarisch aufgelistet. In den Spalten „Art“ und „Typ nach DIN EN 1990“ erfolgt eine detaillierte Typisierung der vorhandenen Einwirkungen. Zusätzliche Einwirkungen können schnell und einfach über die Schaltfläche „Einwirkung neu“ ② erzeugt werden.

Schritt 3:

Erstellen der Einwirkungsgruppe

Per Klick auf die Schaltfläche „abhängige Einwirkungen“ ③ öffnet sich ein neuer Dialog, in dem alle vorhandenen Einwirkungsgruppen ④ sowie alle veränderlichen Einwirkungen, die für eine Gruppierung infrage kommen, aufgeführt sind. Das Erstellen einer neuen Einwirkungsgruppe erfolgt durch Vorgabe von „Name“, „Beschreibung“ und „Typ“ (vgl. Bild 3) der Einwirkungsgruppe über die Schaltfläche „Einwirkungsgruppe neu“ ⑤. Per „Drag and Drop“ können die infrage kommenden Einwirkungen einer Einwirkungsgruppe zugeordnet werden (vgl. Bild 4).

In Bild 4 sind die Einwirkungen Qk.N (Nutzlast für Büro- und Aufenthaltsräume) und Qk.B (Nutzlast für Büroflächen) als unterschiedliche Nutzlasten in den projektweiten Einwirkungen definiert. Beide Einwirkungen sollen über die Option der „abhängigen Einwirkungen“ zu der Einwirkungsgruppe „Nutzlasten-Haus C“ zusammengefasst werden. Die Einwirkung Qk.N ist bereits der Einwirkungsgruppe zugeordnet. Die Einwirkung Qk.B kann ebenfalls der Gruppe zugeordnet werden, indem die Auswahl „Qk.B-Nutzlasten für Büroflächen“ mit der linken Maustaste angeklickt und bei gedrückter Maustaste in die Einwirkungsgruppe „Nutzlasten-Haus C“ verschoben wird. Durch Loslassen der linken Maustaste wird die Zuordnung von Qk.B finalisiert.

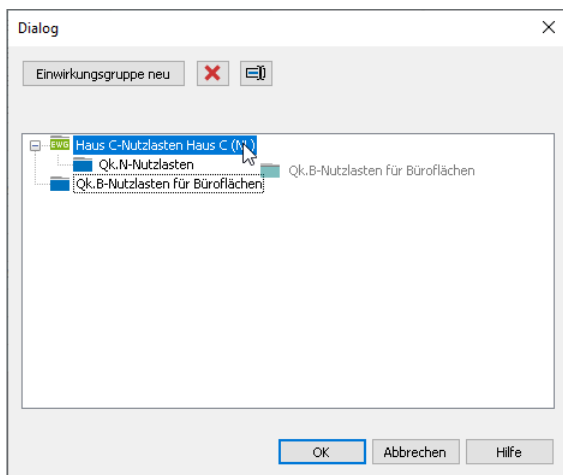


Bild 4. Zuordnung einer Nutzlast in eine Einwirkungsgruppe

Dokumentation

Die Einwirkungsgruppen von abhängigen Einwirkungen werden in den Ausgabedokumenten von BauStatik-Positionen bzw. von MicroFe- und EuroSta-Modellen übersichtlich dokumentiert.

In BauStatik-Positionen erfolgt eine kurze und verständliche Erläuterung der vorhandenen Bauteilgruppen im Ausgabe-kapitel „Einwirkungen“. In Bild 5 sind in der Tabelle die abhängigen Einwirkungen Qk.N und Qk.B mit der Zusatz-information „abhängige Einwirkungen: Gruppe 1“ versehen. Zusätzlich erfolgt unterhalb der Tabelle eine Begriffsdefinition der abhängigen Einwirkungen.

Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12
Gk	Eigenlasten
Qk.N	Ständige Einwirkungen Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume abhängige Einwirkungen: Gruppe 1
Qk.B	Nutzlasten für Büroflächen Kategorie B - Büros abhängige Einwirkungen: Gruppe 1
Qk.S	Schnee Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m Qk.S min/max Werte
Qk.W	Wind Windlasten Qk.W min/max Werte
Erläuterungen	abhängige Einwirkungen Alle Einwirkungen, die einer Gruppe abhängiger Einwirkungen zugeordnet sind, werden bei der Kombination der Einwirkungen als eine Einwirkung betrachtet.

Bild 5. Ausgabekapitel „Einwirkungen“ in der BauStatik

Kombinationen	Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 Darstellung der maßgebenden Kombinationen			
ständig/vorüberg.	ständige und vorübergehende Kombinationen			
Bauteil (5)	Ek	Imp.	$\gamma(\psi^0) \cdot E \cdot W$	
	5	1	1.35 * Gk +0.75 * Qk.S	+1.50 * Qk.B +1.50 * Qk.N
	7	3	1.35 * Gk +0.75 * Qk.S	+1.50 * Qk.B +1.50 * Qk.N

Bild 6. Kombination von abhängigen Einwirkungen in der BauStatik

Kombinationen	Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990					
	Ew	Einwirkungsname				
	Lkn	Lastkombinationsnummer				
	!	vorherrschende veränderliche Einwirkung				
	Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.					
	Ew	Gk	Qk.N	Qk.B	Qk.S	Qk.W
	Lkn	Ständig und vorübergehend				
	1-12	1.35	1.50 !	1.50 !	0.75	.
	13-37	1.35	1.50 !	1.50 !	0.75	0.90

Bild 7. Kombination von abhängigen Einwirkungen in MicroFe/EuroSta

Darüber hinaus wird die Gruppierung von abhängigen Einwirkungen in der BauStatik, MicroFe und EuroSta an den Teilsicherheitsbeiwerten in der Ausgabetablelle „Kombinationen“ erkennbar. Die Beispiele in den Bildern 6 und 7 zeigen die Kombinationstabellen in der BauStatik und in MicroFe bzw. EuroSta. Die Einwirkungen Qk.N und Qk.B mindern sich nun durch die Gruppierung in eine Einwirkungsgruppe nicht gegenseitig ab. Sie wirken nun als abhängige Einwirkungen und werden bei gleichzeitigem Auftreten immer gemeinsam als Leit- bzw. Begleiteinwirkung berücksichtigt.

Florian Degiuli M. Sc.
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Dipl.-Ing. (FH) Markus Öhlenschläger

Automatisches Nummerieren von Strukturelementen

Eindeutige Namen für Strukturelemente

Die modellorientierte Tragwerksplanung auf Grundlage von virtuellen Gebäudemodellen bringt viele Neuerungen in unseren Arbeitsalltag. Mit der modellorientierten Arbeitsweise entfallen redundante Eingaben, wodurch Zeit gespart und Übertragungsfehler eliminiert werden. Wichtig für eine gute und sichere Arbeit im Modell ist jedoch der sichere Umgang mit dem Modell, besonders wenn, wie in der Tragwerksplanung üblich, mit vielen Teilmengen des Modells gearbeitet wird.

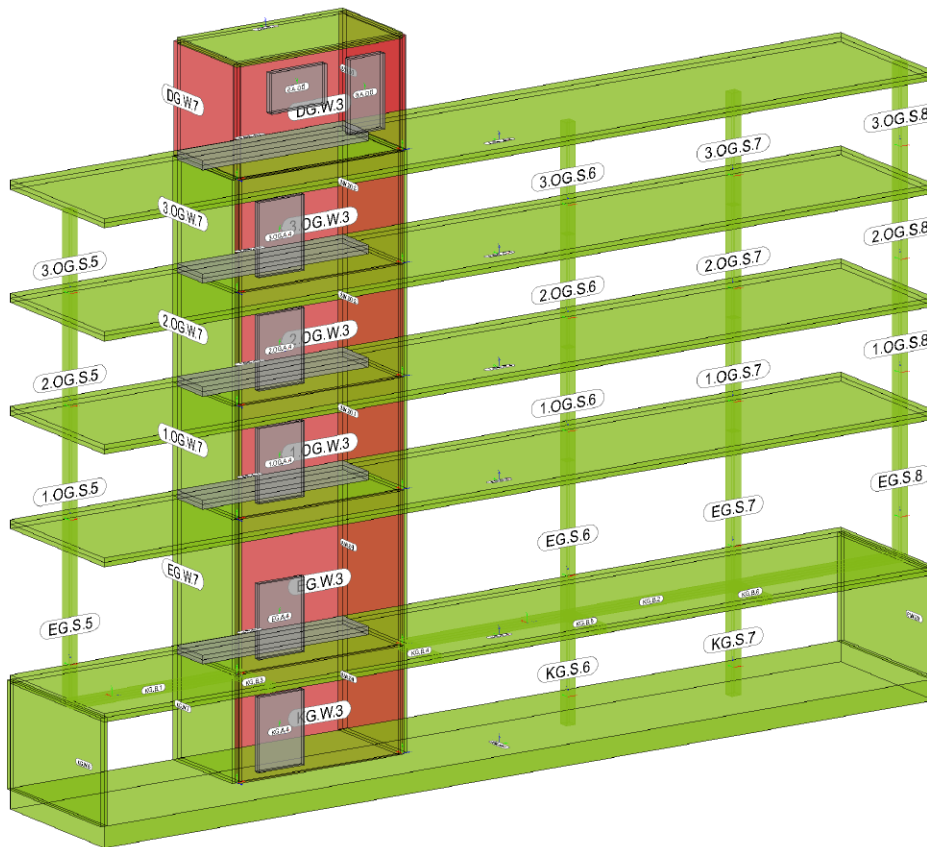


Bild 1. Auszug eines Strukturmodells

Das Strukturmodell in der Tragwerksplanung

Für die modellorientierte Tragwerksplanung werden zwei Modelle als Grundlage genutzt: das Architekturmodell sowie das Strukturmodell. Beide Modelle spiegeln dasselbe Tragwerk wider, unterscheiden sich jedoch in ihrer Zielsetzung. Ziel des Architekturmodells ist die möglichst exakte geometrische Beschreibung des geplanten Bauwerks. Es wird zur Abstimmung des Planungsprozesses verwendet und dient als Grundlage zur Ableitung und Erstellung der notwendigen Planungsunterlagen.

Ziel des Strukturmodells ist es, eine einheitliche Grundlage für alle Untersuchungen der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit bereitzustellen. Hierzu wird das Strukturmodell, im Vergleich zum Architekturmodell, geometrisch auf ein Systemlinienmodell reduziert und um Lastansätze erweitert. Aus dieser einheitlichen Grundlage werden alle statischen Analysen abgeleitet.

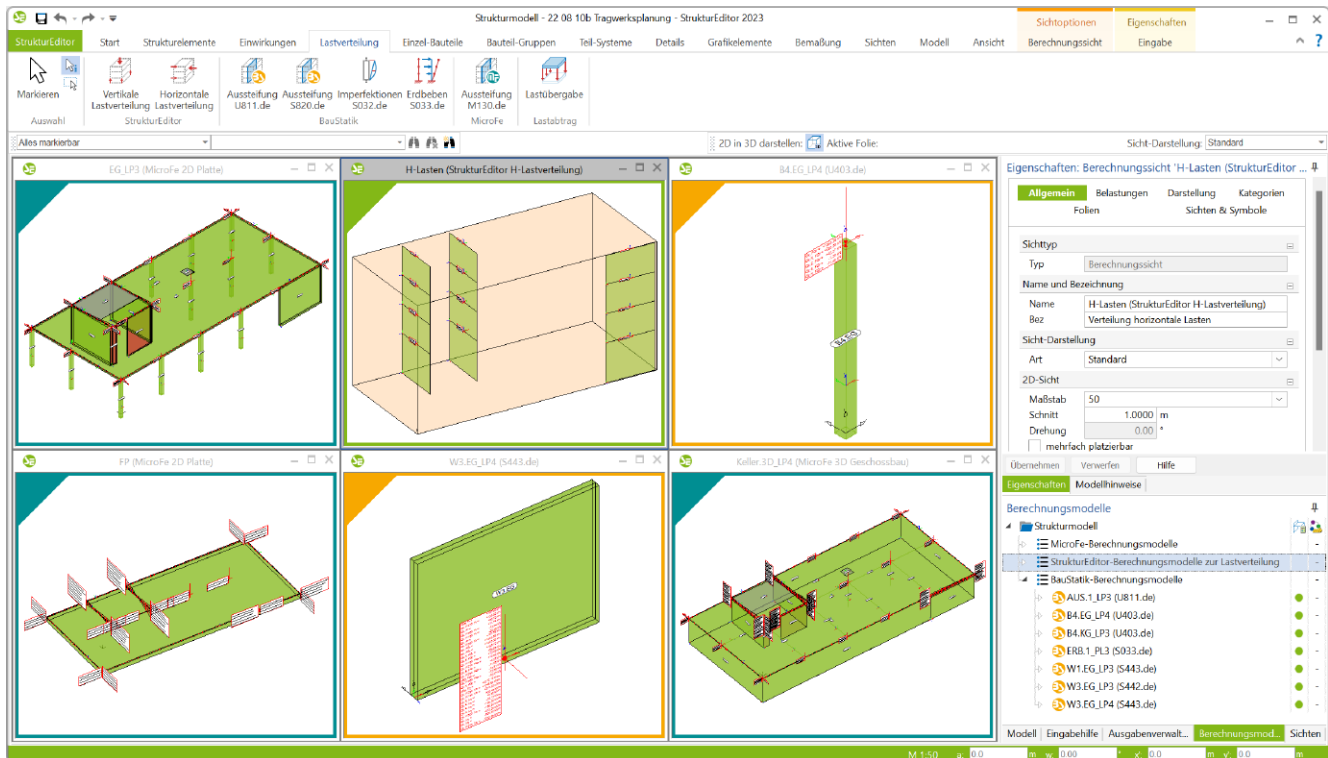


Bild 2. Berechnungsmodelle für die Bemessung der wesentlichen Tragglieder

Teilmengen für die Bemessung

Das Positionsprinzip in der Tragwerksplanung

Das Besondere und die Herausforderung bei der Verwendung eines Strukturmodells als Grundlage für die Tragwerksplanung ist der Übergang aus dem Modell in die Bemessung der einzelnen Bauteile. Nur selten erfolgt die Bemessung der Bauteile durch eine zentrale Finite Elemente Berechnung an einem Gesamtsystem. Viel häufiger wird für die Tragwerksplanung das Prinzip der Positionsstatik für die Bearbeitung und Bemessung einzelner Bauteile angewendet (siehe Bild 2). Hierbei werden kleinere oder größere Teilmengen des Strukturmodells „freigeschnitten“ und bemessen. Die Lagerreaktionen werden an folgende Teilmengen weitergeführt und die Interaktion zwischen den Teilmengen wird hierbei vernachlässigt.

Mehrfache Verwendung in Berechnungsmodellen

Um dieser Arbeitsweise gerecht zu werden, ermöglicht der StrukturEditor die Bildung von Berechnungsmodellen, um die erforderlichen Teilmengen für die Bemessungen erstellen und verwalten zu können. Mit der Anwendung des Positionsprinzips werden auch einzelne Strukturelemente in mehreren Berechnungsmodellen mit unterschiedlichen Arten verwendet. Das Strukturelement einer Wand wird z.B. in drei Berechnungsmodellen verwendet: einmal „belastend“ für die Decke unterhalb, einmal „lagernd“ für die Decke oberhalb und einmal „analytisch“, um die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit in einer Position nachzuweisen.

Eindeutige Namen für Strukturelemente

Wenn es zum Wesen der modellorientierten Tragwerksplanung gehört, dass Strukturelemente mehrfach in Berechnungs- und Bemessungsmodellen verwendet werden, stellt eine eindeutige und nachvollziehbare Namensgebung für die Strukturelemente einen wichtigen und hilfreichen Baustein dar. Wesentliche Merkmale sind z.B. aufsteigende Nummerierungen oder auch Einbindung von Kürzeln für die Modellstruktur.

Im Zuge der Modellierung oder der Ableitung aus dem Architekturmodell erhält jedes Strukturelement einen eindeutigen Namen. Die Nummerierungen in den Namen spiegeln die Reihenfolge der Modellierung wider, was jedoch nicht immer im Laufe der Tragwerksplanung eine brauchbare Reihenfolge darstellt. Somit wird es erforderlich, die Elemente im Anschluss an die Modellierung umzubenennen.

Umbenennen der Strukturelemente

Zur Änderung der Namen der Strukturelemente können drei Wege genutzt werden:

1. Umbenennen der einzelnen Strukturelemente
2. Umbenennen über Muster für einen selektierten Bereich
3. Automatisches Umbenennen über Muster für komplettes Strukturmodell oder Modellbereich

Im Folgenden liegt der Schwerpunkt in der Beschreibung des 3. Punktes zum „Automatischen Umbenennen“.

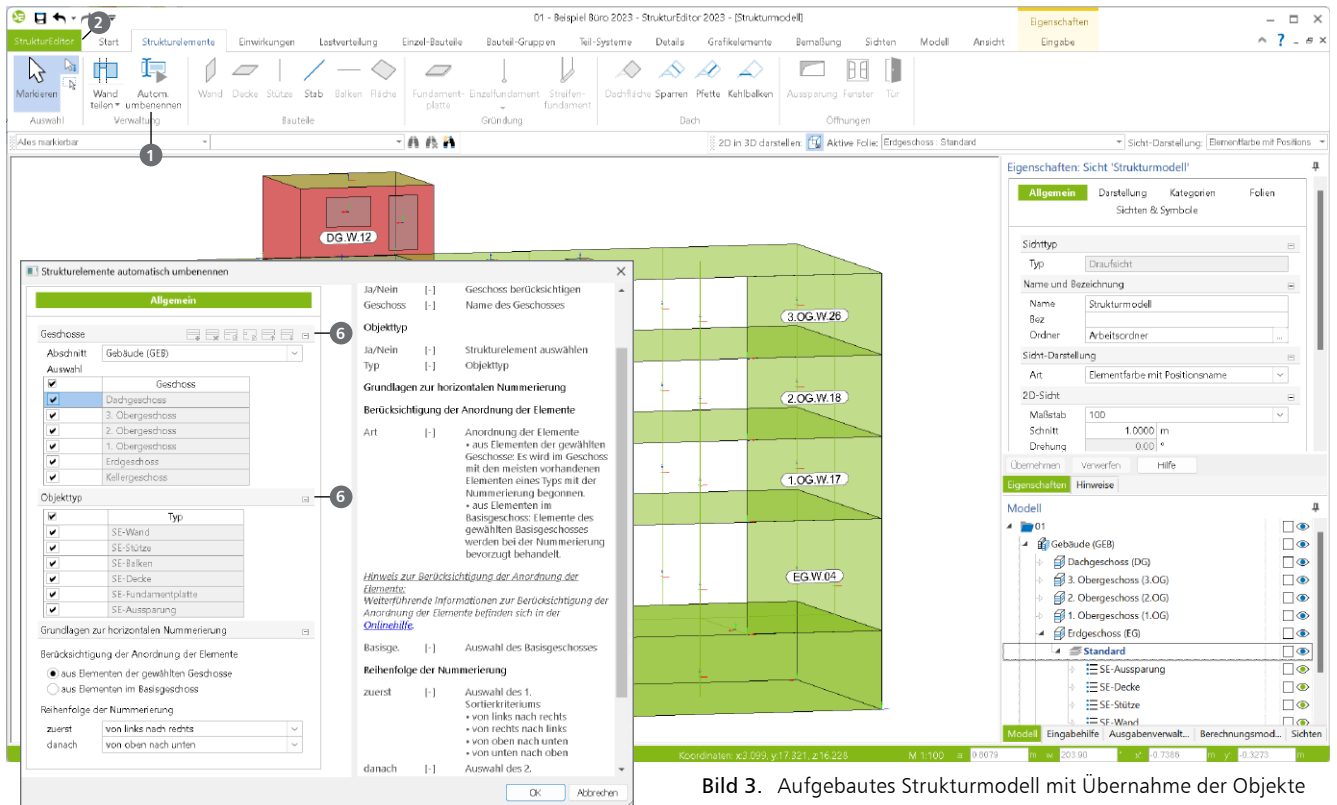


Bild 3. Aufgebautes Strukturmodell mit Übernahme der Objekte

Automatisches Umbenennen

Ziel der automatischen Umbenennung ist es, mit geringem Aufwand alle Strukturelemente des kompletten Strukturmodells systematisch neu mit einem Namen auszustatten. Für diese Aufgabe werden drei wichtige Grundlagen benötigt. Zwei Grundlagen, der „Umfang“ und die „Strategie“, werden nach dem Start der Option festgelegt. Die dritte Grundlage, die „Positionierung“, sollte vor der Ausführung bearbeitet werden. Gestartet wird die Option „Automatisch Umbenennen“ ① über das Register „Strukturelemente“.

Schritt 1: Positionierung

Die Option „Automatisches Umbenennen“ greift auf das Muster der Positionierung zurück. Diese steuert, wie bei der Modellierung die Elemente initial benannt werden.

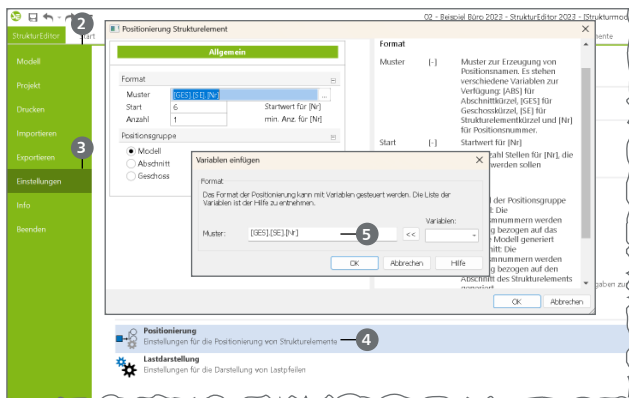


Bild 4. Steuerung des Musters für die Umbenennung

Über das Systemmenü ② des StrukturEditors, Rubrik „Einstellungen“ ③, Schalter „Positionierung“ ④ kann das Muster bearbeitet werden. Dieses Muster kann aus Variablen, einer Nummer sowie statischen Texten bestehen.

Soll bei einem Wand- oder Stützenstrang die durchlaufende Nummer konstant bleiben, wird es erforderlich, die Variable für das Geschosskürzel mit in den Namen zu integrieren. Somit kann die notwendige Eindeutigkeit im Namen erreicht werden. In Bild 4 wird das Muster „[GES].[SE].[Nr]“ ⑤ gewählt. Somit wird ein Name aus den Bestandteilen „Geschosskürzel“, „Kürzel für Elementtyp“ und „durchlaufender Nummer“ erzeugt. Darüber hinaus wird dort als Positionsgruppe das „Modell“ gewählt, damit das komplette Strukturmodell einheitlich mit diesem Muster bearbeitet wird.

Schritt 2: Umfang des Strukturmodells

Über den Schalter „Automatisch Umbenennen“ ① wird die Option gestartet. Der im Anschluss angezeigte Dialog ermöglicht in den ersten beiden Fragen ⑥, den Umfang des Strukturmodells, welcher umbenannt werden soll, auszuwählen. Vorgeschlagen wird hier auf Ebene der Geschosse und der Objekttypen immer der komplette Strukturmodell-Umfang.

Schritt 3: Strategie der Umbenennung

Mit der dritten Frage „Grundlagen zur horizontalen Nummerierung“ kann Einfluss auf die Vergabe der Nummern genommen werden. Dies betrifft die Anordnung von Wänden und Stützen sowie die Richtungen im Grundriss. Mit „OK“ wird die Umbenennung durchgeführt.

Strategien zur Umbenennung

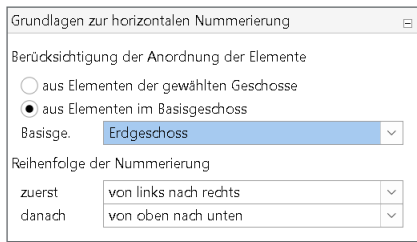


Bild 5. Optionen zur Strategie der Umbenennung

In den Bildern 6 und 7 werden die Unterschiede im Strukturmodell nach der Umbenennung aufgezeigt. Das Bild 7 zeigt den Zustand nach der Umbenennung. Exemplarisch ist erkennbar, dass die Nummern von z.B. „EG.W.5“ bis „3.OG.W.5“ der aufeinander angeordneten Elemente einheitlich vergeben wurden.

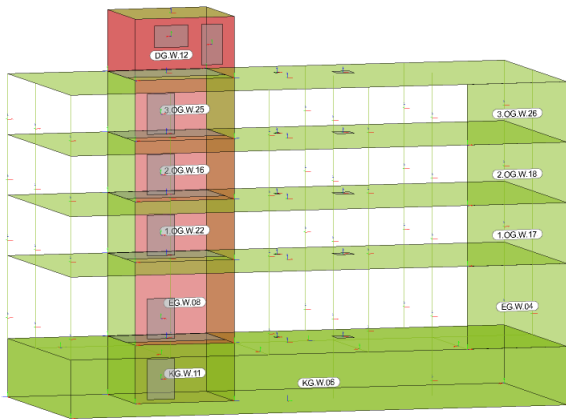


Bild 6. Strukturmodell vor der Umbenennung

Wie und in welcher Reihenfolge die Nummern horizontal im Geschoss und vertikal über die Geschosse hinweg vergeben werden, kann durch zwei Entscheidungen beeinflusst werden.

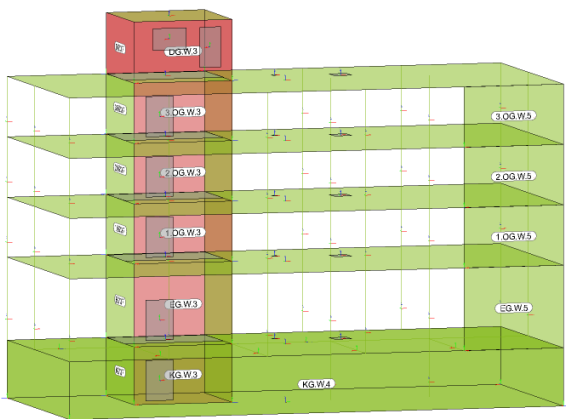


Bild 7. Strukturmodell nach der Umbenennung

Reihenfolge horizontal im Grundriss

Wird in der Frage „Grundlagen zur horizontalen Nummerierung“ (Bild 5) keine Änderung durchgeführt, stellt sich das in Bild 8 dargestellte Ergebnis ein. Die Nummer „1“ befindet sich „oben links“ und die höchste Nummer „unten rechts“.

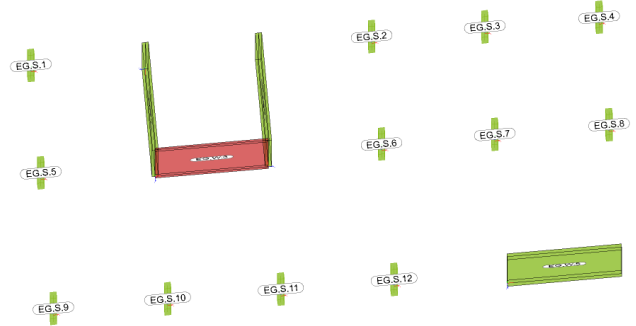


Bild 8. Namen der Stützen im Erdgeschoss

Mit den Eingaben zur Reihenfolge kann dies verändert werden, so dass die Nummer „1“ z.B. unten rechts aufgeführt wird und die Nummern nach links oben steigen.

Berücksichtigung der Anordnung

Mit den beiden Optionen zur Berücksichtigung der Anordnung der Elemente kann die Vergabe der Nummern in Bezug auf die Entstehung von Lücken gesteuert werden.

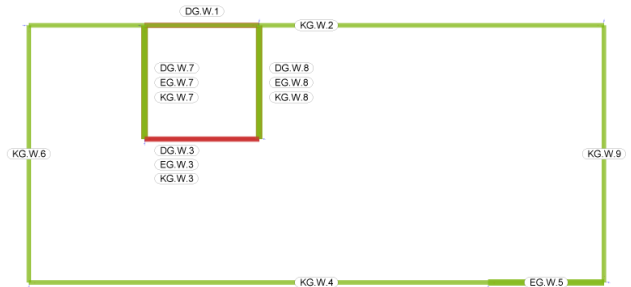


Bild 9. Nummerierung für alle gewählten Geschosse

Besonders wenn sich Wand- oder Stützenstränge nicht über alle Geschosse erstrecken, kann die erste Option gut angewendet werden. Die Vergabe der Nummerierung berücksichtigt alle Elemente in allen Geschossen. Bild 9 zeigt in der Draufsicht drei Geschosse des Strukturmodells, „DG“, „EG“ und „KG“ (die Bilder 7 und 9 zeigen denselben Stand). Hier wurde die erste Option gewählt, dass alle Geschosse berücksichtigt werden. Somit wird von links nach rechts nummeriert. Die Wand im „DG“ erhält als erste von links die Nummer „1“ und die Wand im „KG“ als zweite von links die Nummer „2“.

Wird nur das Erdgeschoss oder eines der drei Obergeschosse betrachtet, führen hier die vier Wände die Nummern „3“, „5“, „7“ und „8“ in ihren Namen mit Geschoss- und Elementkürzel.

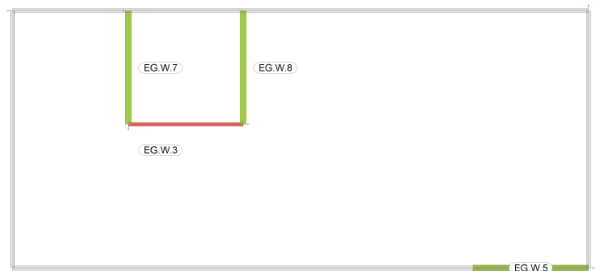
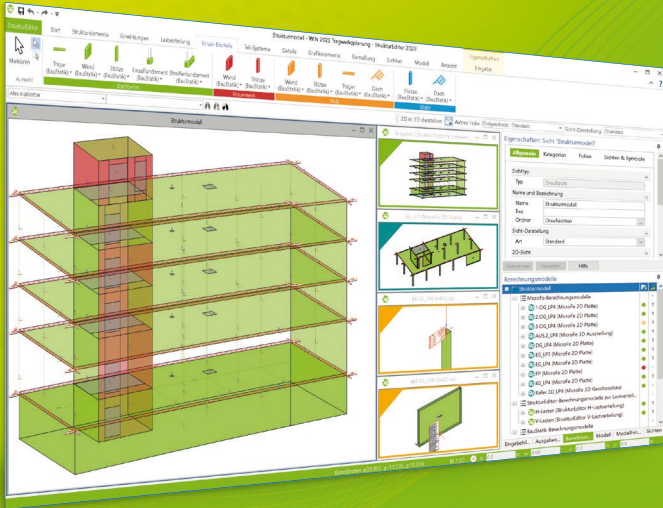


Bild 10. Namen im Erdgeschoss mit Lücken in den Nummern

StrukturEditor 2023

Bearbeitung und Verwaltung des Strukturmodells



Der StrukturEditor verbindet auf eine beeindruckende Art und Weise die klassischen und etablierten Bearbeitungsmethoden der Tragwerksplanung mit der zukünftigen Arbeitsweise nach der BIM-Methode. Das komplette Tragwerk wird als Systemlinienmodell abgebildet. Dieses steht im Projekt als Grundlage für alle Nachweise, Lastermittlungen und Auswertungen zur Verfügung.

Der StrukturEditor ist ein Bestandteil der mb WorkSuite. Die mb WorkSuite umfasst Software aus dem gesamten AEC-Bereich: Architecture, Engineering, Construction.

StrukturEditor 2023

Grundmodul

E100.de StrukturEditor – Bearbeitung und Verwaltung des Strukturmodells

2.499,- EUR

- Verwaltung des Strukturmodells als einheitliche geometrische Grundlage des kompletten Tragwerks
- manuelle Erstellung des Strukturmodells (ohne Verbindung zu einem Architekturmodell) oder Verwendung des Strukturmodells aus ViCADO.ing oder ViCADO.struktur

Zusatzmodule

E014 PDF-Dateien als Hinterlegungsobjekte

299,- EUR

- Hinterlegung von PDF-Dateien zur grafischen Ausgestaltung der Ansichten oder als Eingabehilfe bei der manuellen Erstellung des Strukturmodells
- leichte maßstäbliche Skalierung durch Abgreifen bekannter Längen

E020 Export der Auswertungen im Excel-Format

299,- EUR

- Export der Listensichten im XLS-Format
- Listensichten mit Informationen zu Geometrie und Materialität der Strukturelemente
- Listensichten mit bauteilbezogenem Belastungsniveau

© mb AEC Software GmbH. Alle Preise zzgl. Versandkosten und ges. MwSt. Für Einzelplatzlizenz Hardlock je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR).
Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen & Irrtümer vorbehalten.
Unterstützte Betriebssysteme: Windows® 10 (21H1, 64-Bit), Windows® 11 (64-Bit). Stand: Januar 2023

Wird nun die automatische Nummerierung erneut mit der zweiten Option, (Bild 5) „Erdgeschoss“ als Basisgeschoss durchgeführt, erhalten die Elemente die Nummern aus Bild 11.

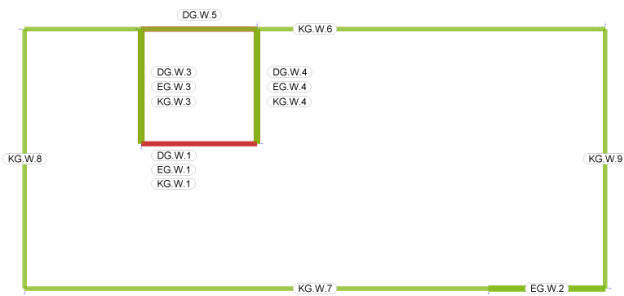


Bild 11. Nummerierung mit Wahl eines Basisgeschosses

Wird nun erneut das Erdgeschoss oder eines der drei Obergeschosse betrachtet, erhalten hier die vier Wände die Nummern „1“, „2“, „3“ und „4“. Die weiteren Wände, die nur im „KG“ oder im „DG“ verwendet werden, reihen sich im Anschluss mit „5“ bis „9“ ein.

In jedem dieser beiden Varianten wird erreicht, dass die über die Geschosse durchlaufenden Wand- oder Stützenstränge eine einheitliche Nummer, zusammen mit dem Geschosskürzel, erhalten.

Umbenennen und Teilen

Der StrukturEditor bietet die Möglichkeit, Strukturelemente vom Typ „SE-Wand“ automatisch an „SE-Aussparungen“ für Fenster und Türen zu teilen. Mit der Teilung entstehen neue Strukturelemente, die den Namen des ursprünglichen Strukturelementes aufgreifen und zusätzlich eine durchgehende Nummerierung erhalten.

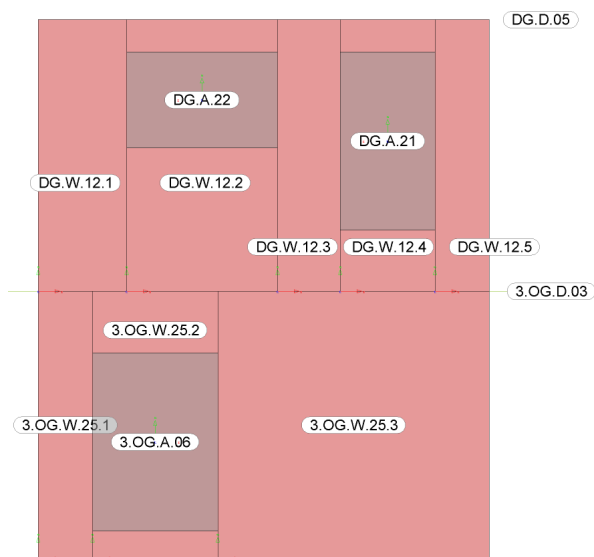


Bild 12. Namen der SE-Wände nach der Teilung

In Bild 12 werden die Namen nach der Teilung gezeigt. Der Name „DG.W.12“, für die ursprüngliche Geometrie, wird nicht mehr geführt. Die neuen fünf Teilungen tragen die Namen „DG.W.12.1“ bis „DG.W.12.5“.

Es wird damit deutlich, dass die Entscheidung ob und wann die Teilung durchgeführt wird, einen wesentlichen Einfluss auf die Namen der Wände hat.

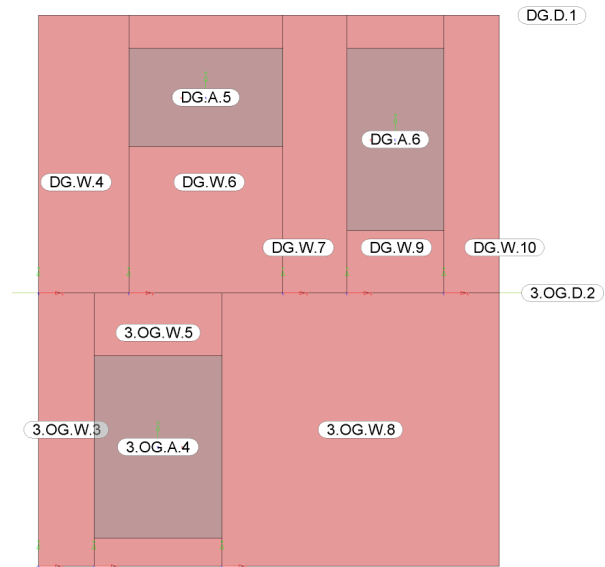


Bild 13. Automatisches Umbenennen nach Teilung

Wird nach der Teilung die automatische Umbenennung durchgeführt, verschwinden die letzten Stellen der Namen und ein Bezug, dass „DG.W.4“ bis „DG.W.10“ aus einer Teilung stammen, ist am Namen nicht mehr zu erkennen.

Fazit

Die Möglichkeit der automatischen Umbenennung ist ein weiterer wichtiger Baustein für ein sicheres und schnelles Arbeiten bei der modellorientierten Tragwerksplanung. Klare und sinnvolle Namen bei den Strukturelementen steigern deutlich die Nachvollziehbarkeit in den Ergebnissen.

Dipl.-Ing. (FH) Markus Öhlenschläger
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Preise und Angebote

E100.de StrukturEditor –
Bearbeitung und Verwaltung
des Strukturmodells
Weitere Informationen unter
<https://www.mbaec.de/modul/E100de>

2.499,- EUR

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenz je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: Februar 2023

Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (21H1, 64-Bit), Windows 11 (64)

Dipl.-Ing. Kurt Kraaz

Darstellung in Sichten

Sichtdarstellungen des 3D-Gebäudemodells in den Bearbeitungs- und Plansichten

Die Visualisierungssicht ist nur eine mögliche Sichtweise, um das 3D-Gebäudemodell darzustellen. Sowohl für die Bearbeitung als auch für die Planerstellung werden der aktuellen Planungsphase entsprechend weitere Darstellungsarten des Gebäudemodells benötigt. ViCADO stellt hierzu eine Vielzahl von automatisierten Darstellungsarten in allen Sichttypen für die Bearbeitung und für die Planerstellung zur Verfügung.

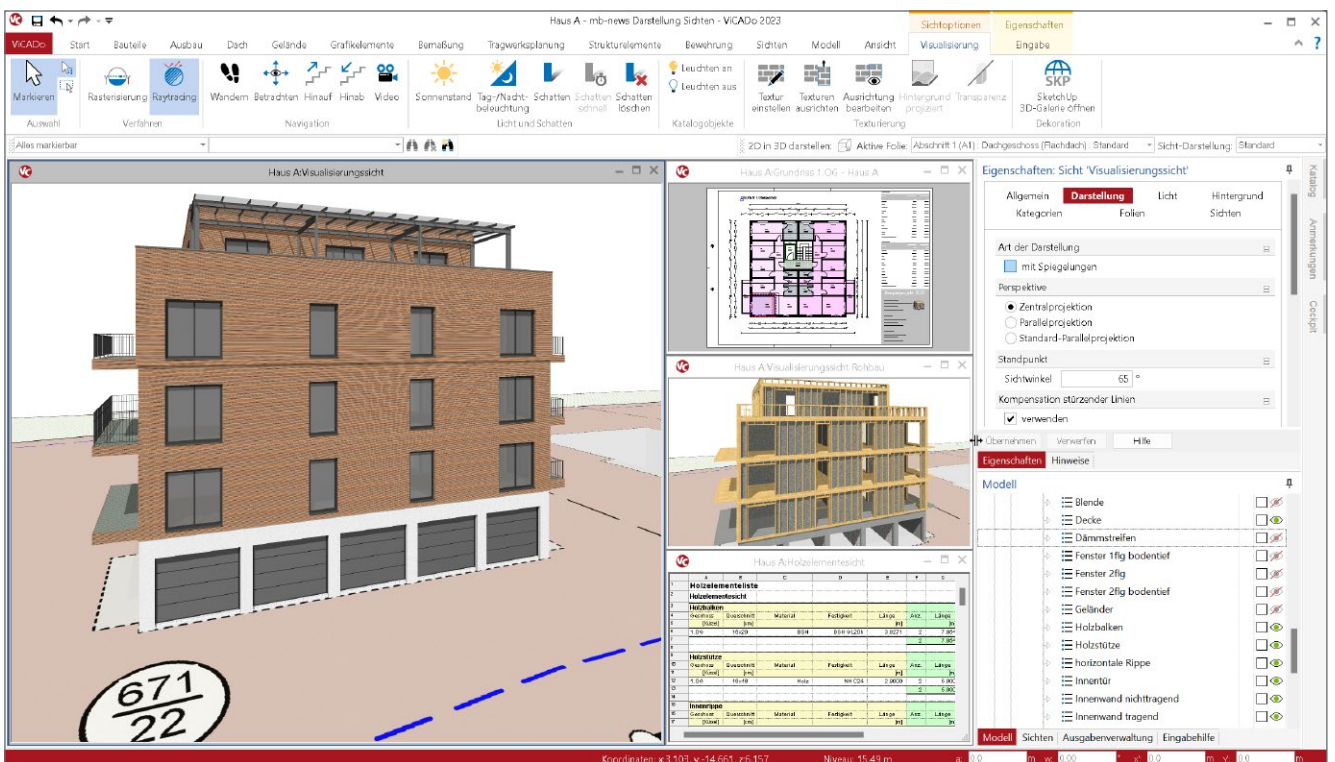


Bild 1. Sichttypen in ViCADO

Sichttypen

Während der Bearbeitung und der Planerstellung werden verschiedene Sichtweisen (Sichttypen) auf das 3D-Gebäudemodell benötigt. In erster Linie sind das Sichttypen, wie z.B. Drauf- und Schnittsichten mit grafischem Inhalt. Aber auch Auswertungen für Mengenermittlungen und andere Auswertungen sind spezielle Sichtweisen auf das 3D-Gebäudemodell.

Im ViCADO Menüband werden im Register „Sichten“ alle zur Verfügung stehenden Sichttypen angeboten.

Sichten

Sichttypen, um das Gebäudemodell grafisch darzustellen.



Pläne

Plansichten für die Planerstellung.



Listensichten

Listensichten für Flächen- und Volumenauswertungen (z.B. nach DIN 277, usw.), allgemeine Raumauswertungen sowie verschiedene bauteilspezifische Auswertungen.



Sichteigenschaften

Allgemeine Einstellungen

Im Kapitel „Allgemein“ (Bild 2) werden für alle Sichttypen die allgemeinen Einstellungen der jeweiligen Sicht verwaltet, z.B. Sichtname, Maßstab und die Möglichkeit, den Umfang der dargestellten Bauteile in der Sicht zu steuern.

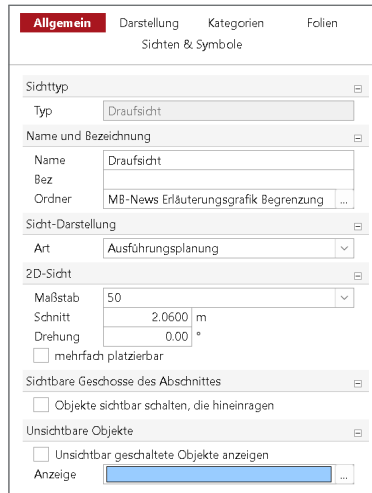


Bild 2. Allgemeine Sichteigenschaften

Spezielle Sichteigenschaften

Im Kapitel „Darstellung“ (Bild 3) werden neben einheitlichen Einstellungen (Sichtbare und verdeckte Kanten, beschleunigte Darstellung, Strukturelemente) je nach Sichttyp noch weitere, spezifische Einstellungen angeboten. Für verschiedene Sichttypen können so weitergehende Einstellungen vorgenommen werden. Die Kombination bestimmter Einstellungen hat dann einen direkten Einfluss auf die Darstellungsart der Bauteile in der Sicht.

Als ein Beispiel hierzu werden im Folgenden die speziellen Einstellungen in einer Draufsicht (Bild 4) beschrieben.

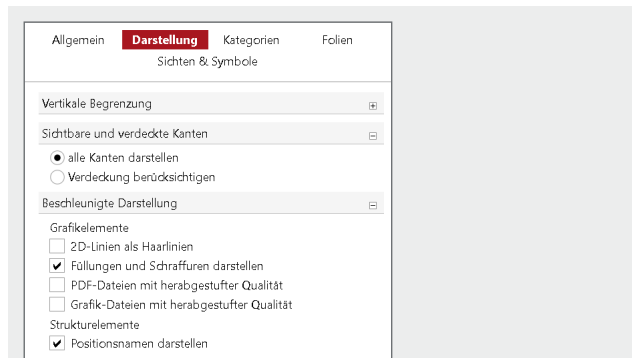


Bild 3. Einstellung für die Darstellung von Bauteilen

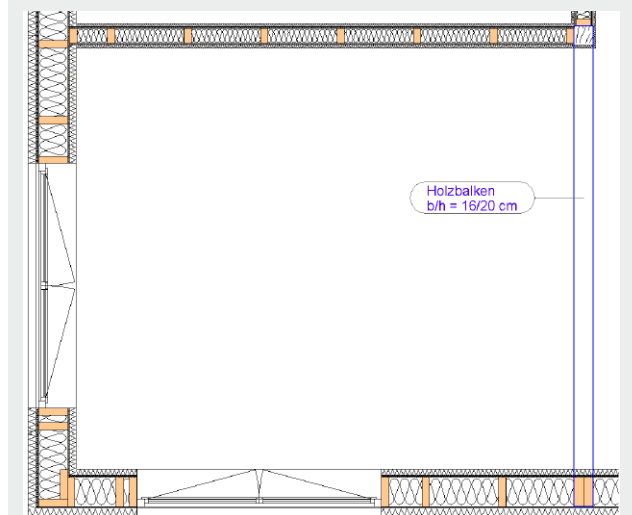


Bild 4. 1. OG (Ausschnitt) mit Darstellung Holzbalken

Vertikale Begrenzung in Draufsichten

Für Anforderungen, bei denen nicht alle Bauteile eines Geschosses dargestellt werden sollen, z.B. nur die Wände, aber nicht die Unterzüge (Holzbalken) benötigt werden, stellt ViCADo 2023 eine neue Option zur Verfügung.

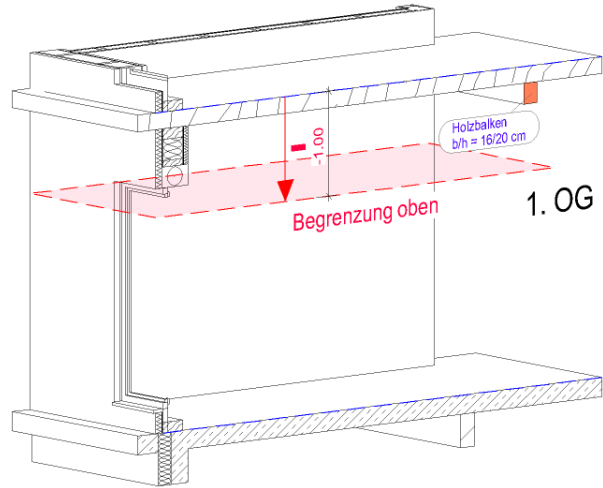


Bild 5. Vertikale Begrenzung oben 1. OG

In den Sicht-Eigenschaften der Draufsichten (Bild 6) kann die vertikale Begrenzung nach oben bzw. nach unten über die Vorgabe eines Differenzmaßes begrenzt werden. In diesem Beispiel werden in der Draufsicht nur die Wände dargestellt. Dank der oberen Sichtbegrenzung von -1 m wird der Holzbalken nicht mehr dargestellt (Bild 7).

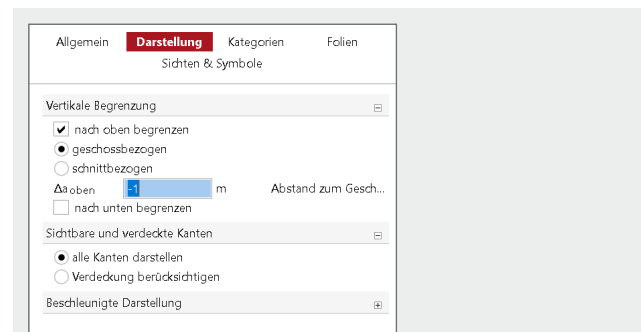


Bild 6. Einstellungen zur vertikalen Begrenzung

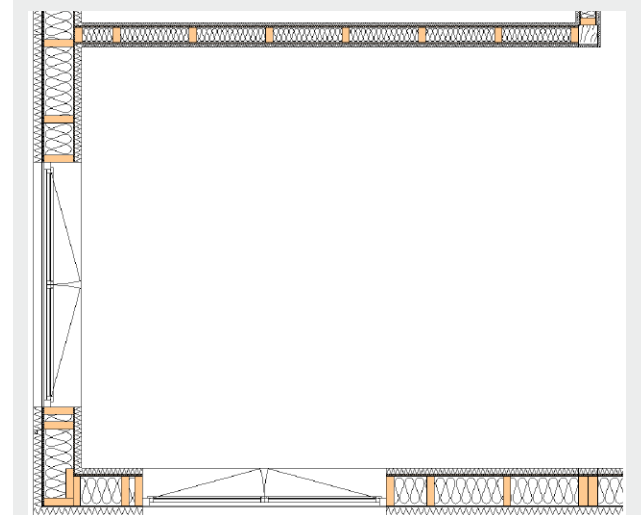


Bild 7. Draufsicht mit vertikaler Begrenzung ohne Holzbalken

ViCADO 2023



3D-CAD für Architektur & Tragwerksplanung



ViCADO ist ein objektorientiertes CAD-System, das den Anwender in allen Phasen der Projektabwicklung unterstützt. Intelligente Objekte, eine intuitive Benutzeroberfläche und die Durchgängigkeit des Modells sind wesentliche Leistungsmerkmale. ViCADO beherrscht alle BIM-Klassifizierungen von „little closed“ bis „big open“.

ViCADO ist ein Bestandteil der mb WorkSuite. Die mb WorkSuite umfasst Software aus dem gesamten AEC-Bereich: Architecture. Engineering. Construction.

Architektur

CAD für Entwurf, Visualisierung und Ausführungsplanung

ViCADO.arc 2023 **2.499,- EUR**

Als Update von der Version 2022 624,75 EUR

ViCADO 2023 **2.899,- EUR**

Ausschreibungspaket

ViCADO.arc 2023 und
ViCADO.ausschreibung 2023

Als Update von der Version 2022 724,75 EUR

Tragwerksplanung

CAD für Positions-, Schal- und Bewehrungsplanung

ViCADO.ing 2023 **3.999,- EUR**

Als Update von der Version 2022 999,75 EUR

ViCADO.pos 2023 **499,- EUR**

Positionsplanung mit Kopplung zur
BauStatik (in ViCADO.ing enthalten)

ViCADO.struktur 2023 **0,- EUR**

Erstellung des Strukturmodells für
die Tragwerksplanung

Zusatzmodule

ergänzend zu
ViCADO.arc / ViCADO.ing

ViCADO.ausschreibung 2023 **499,- EUR**

Erstellung von Leistungsverzeichnissen

ViCADO.pdf 2023 **299,- EUR**

Import von PDF-Dateien

ViCADO.flucht+rettung 2023 **399,- EUR**

Zusatz-Objektkatalog zur Erstellung
von Flucht-/Rettungsplänen

ViCADO.solar 2023 **499,- EUR**

Planung von Photovoltaik-
und Solarthermieanlagen

ViCADO.3d-dxf/dwg 2023 **399,- EUR**

Import/Export von DXF- und
DWG-Dateien mit 3D-Elementen

ViCADO.geg 2023 **399,- EUR**

Zusammenstellungen von Gebäude-
daten zur Energiebedarfsberechnung

ViCADO.dae/fbx 2023 **499,- EUR**

Export von DAE-/FBX-Dateien

ViCADO.gelände 2023 **299,- EUR**

Geländeimport aus Punktdateien

© mb AEC Software GmbH. Alle Preise zzgl. Versandkosten und ges. MwSt. Für Einzelplatzlizenz Hardlock je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR).
Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen & Irrtümer vorbehalten.
Unterstützte Betriebssysteme: Windows® 10 (21H1, 64-Bit), Windows® 11 (64-Bit). Stand: Januar 2023

Sichtbare und verdeckte Kanten

Die Möglichkeit der vertikalen Begrenzung einer Draufsicht kann durch weitere Optionen, wie z.B. die Steuerung der Blickrichtung, ergänzt werden.

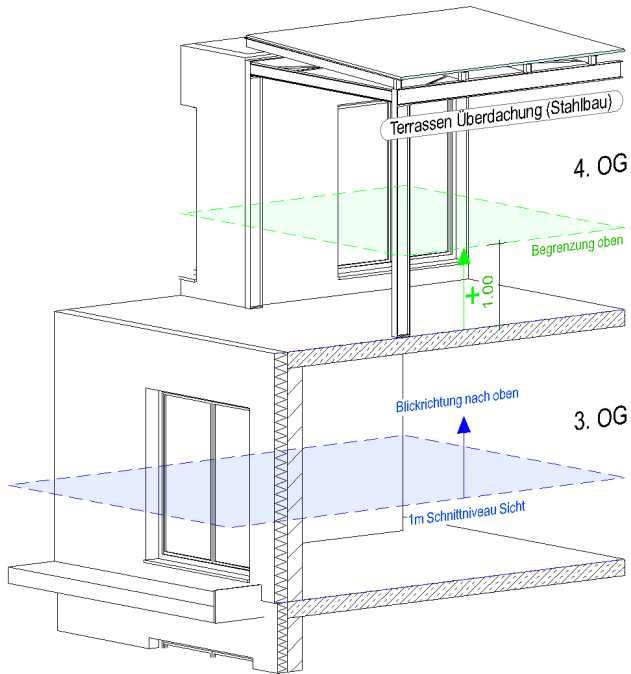


Bild 8. Vertikale Begrenzung oben 3. OG

Aktiviert wird diese Einstellung mit der Option „Verdeckung berücksichtigen“ (Bild 9). Damit können verschiedene Darstellungsarten der Bauteile, entsprechend der jeweiligen Planungsphase, auf eine sehr effektive Art erreicht werden.

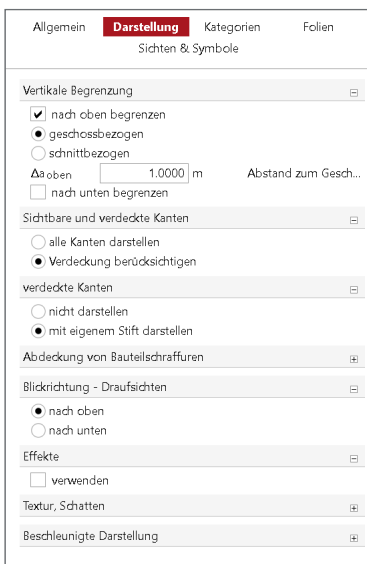


Bild 9. Einstellungen Verdeckung berücksichtigen

Bauteile aus anderen Geschossen darstellen

Sind zusätzlich Bauteile aus Geschossen ober- oder unterhalb des aktiven Geschosses für die spezifische Plandarstellung sichtbar geschaltet, sorgt die Option „mit eigenem Stift darstellen“ in der Frage „verdeckte Kanten“ für eine automa-

tisch korrekte Darstellung dieser Bauteile. Die Darstellung von Bauteilkanten, die durch andere Bauteile (z.B. einer Geschossdecke) verdeckt werden, erfolgt dann mit einem individuell wählbaren Stift sowie einer abweichenden Liniendarstellung (gestrichelt).

Beispiel:

In einem Grundrissplan für das 3.OG sollen bestimmte Bauteile aus dem darüberliegenden 4.OG zusätzlich dargestellt werden. Damit nur Wandbauteile und Profilstützen der Terrassen-Überdachung aus dem 4.OG dargestellt werden, wird mit der neuen Funktion „Vertikale Begrenzung“ die obere Begrenzung des 3.OG mit dem Wert +1.00 m belegt und so die Darstellung des 4. OG auf Bauteile bis 1 m Niveau beschränkt. Die Bauteile der Dachkonstruktion im 4.OG werden somit nicht dargestellt.

Mit der Einstellung „nach oben“ in der Frage „Blickrichtung - Draufsichten“ werden die Bauteilkanten dieser Bauteile in der verdeckten Darstellung automatisch mit einer gestrichelten Linie dargestellt (Bilder 10 und 11).

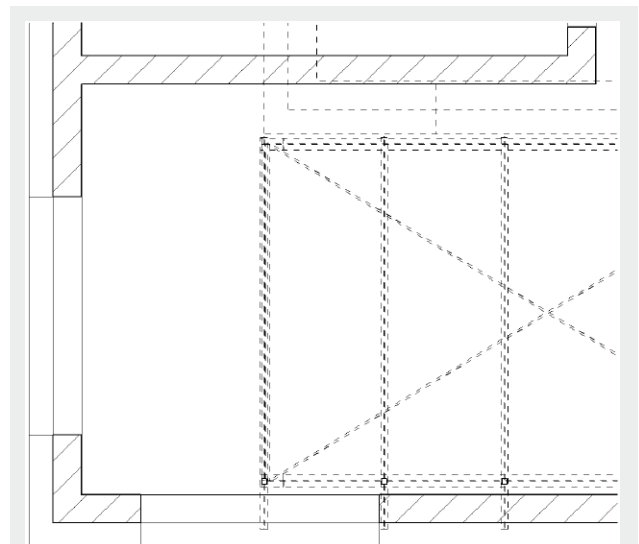


Bild 10. Darstellung ohne vertikale Begrenzung

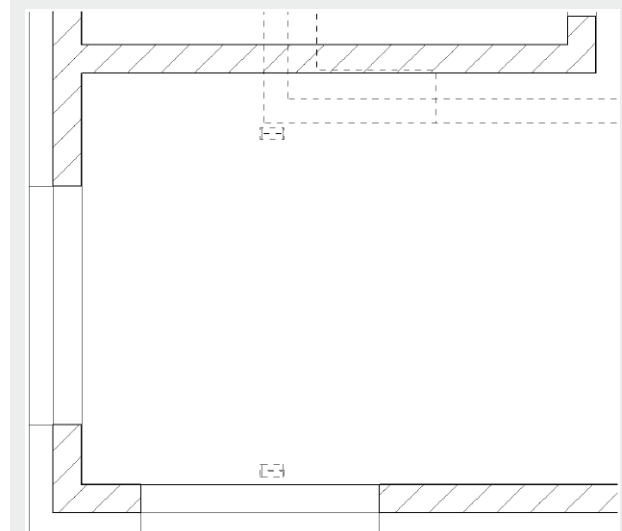


Bild 11. Darstellung mit vertikaler Begrenzung

Bauteilschnittniveau unabhängig zur Sicht

Bauteile, die nicht geschnitten werden, erhalten automatisch kein Füllmuster. Ein Unterzug wird mit der Einstellung „alle Kanten darstellen“ in der Frage „Sichtbare und verdeckte Kanten“ lediglich mit seinen Bauteilkanten dargestellt (siehe Bild 4 Holzbalken), soll aber mit einer Füllfarbe und Schraffur versehen werden.

Dies kann mit der Funktion „Schnittniveau - unabhängig zur Sicht“ in den individuellen Darstellungen des Bauteils erreicht werden (Bilder 13 und 14).

Effekte, Textur und Schatten

Mit Aktivierung der Option „Verdeckung berücksichtigen“ besteht die Möglichkeit, Bauteilkanten mit Effekten darzustellen bzw. eine texturierte, schattierte Darstellung zu erreichen (Bilder 15 und 16).

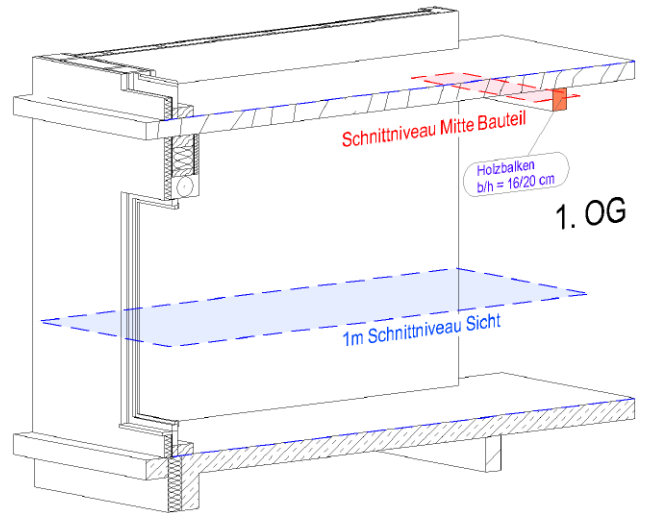


Bild 12. Unabhängiges Schnittniveau Bauteil

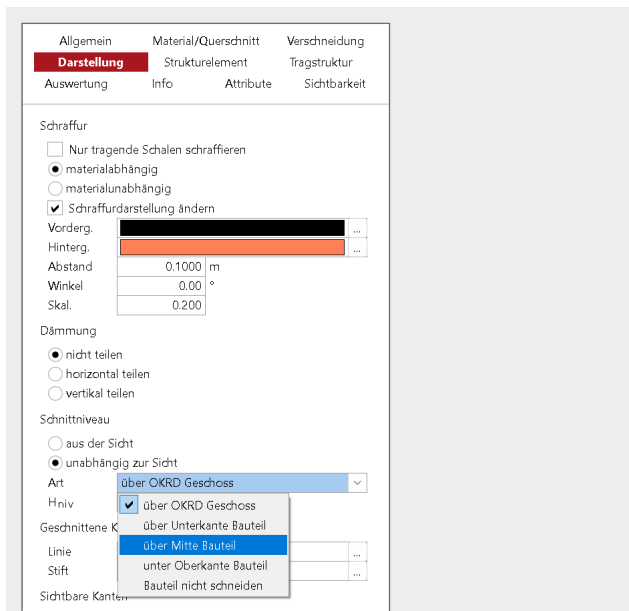


Bild 13. Einstellungen Füllmuster Holzbalken

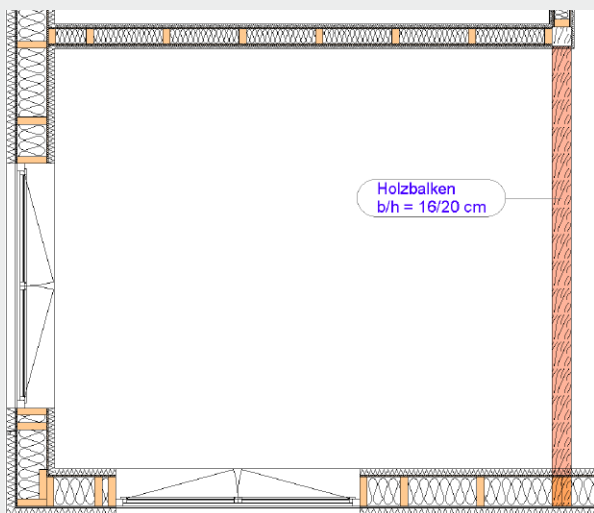


Bild 14. Füllmuster Balken mit unabhängigem Schnittniveau

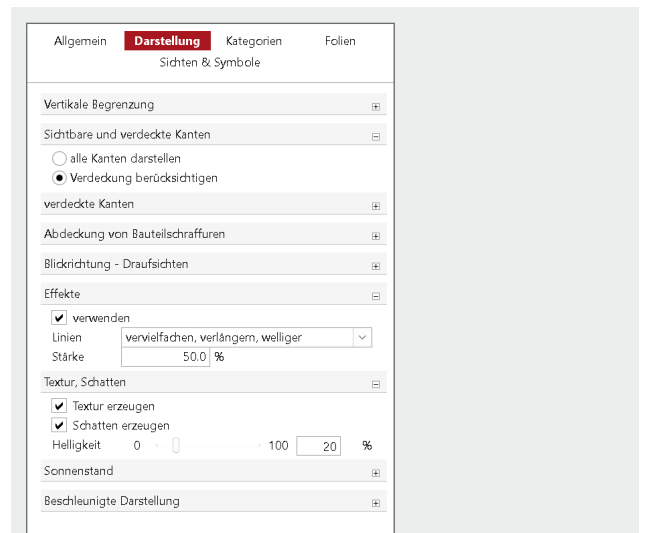


Bild 15. Einstellungen Effekte, Textur und Schatten



Bild 16. Texturierte und schattierte Darstellung

Sichtdarstellung der Sichten

Die in der Optionenleiste gewählte „Sichtdarstellung“ sorgt in jeder Sicht spezifisch für eine entsprechende Darstellung aller dort sichtbaren Objekte.

In der Bearbeitungsphase wird häufig die Sichtdarstellung „Standard“ (Bild 17) eingestellt.

Für Sichten, die als Plansichten einer bestimmten Planungsphase verwendet werden, z.B. für einen Entwurfs- oder Genehmigungsplan, kann die Darstellungsart der Bauteile mit der Sichtdarstellung „Genehmigungsplanung“ (Bild 18) automatisch angepasst werden.

Aber auch während der Bearbeitungsphase kann z.B. die Sichtdarstellung „Rohbau (tragende Schichten)“ (Bild 19) eine sinnvolle Sichtdarstellung sein, um nur die tragenden Schichten einer Wandkonstruktion zu betrachten.

Wie sich die Bauteile in der jeweiligen Sichtdarstellung darstellen, kann in den Bauteilvorlagen individuell mithilfe einer Darstellungsvariante eingestellt werden.

Fazit

Nicht nur die Bearbeitung eines 3D-Gebäudemodells, sondern auch die Erstellung von 2D-Planunterlagen soll so effektiv wie möglich erfolgen. ViCADO bietet hierzu automatisierte, hochwertige Darstellungsarten für die verschiedenen Bearbeitungs- und Planungsprozesse an. Änderungen wirken sich direkt auf vorhandene Planungsunterlagen aus, wodurch manuelle 2D-Nachbearbeitungen oder Ergänzungen auf ein Minimum reduziert werden.

Dipl.-Ing. Kurt Kraaz
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

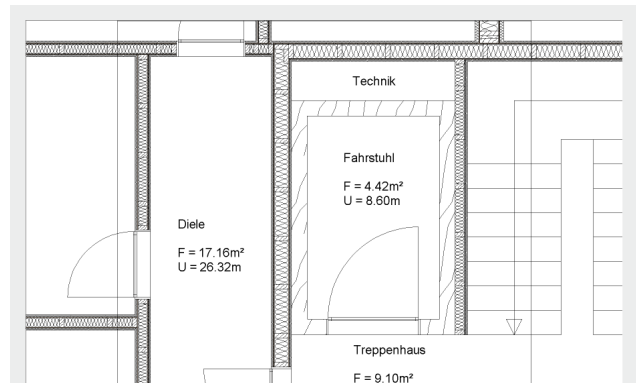


Bild 17. Sichtdarstellung „Standard“

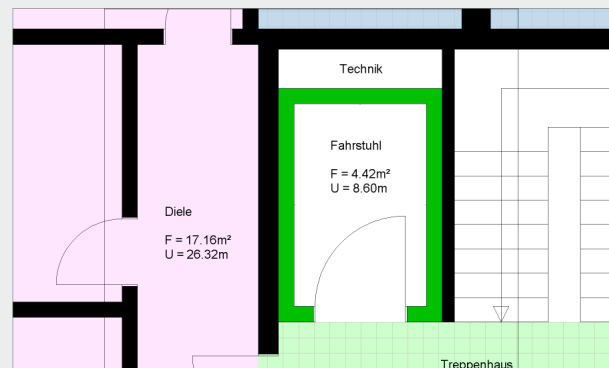


Bild 18. Sichtdarstellung „Genehmigungsplanung“

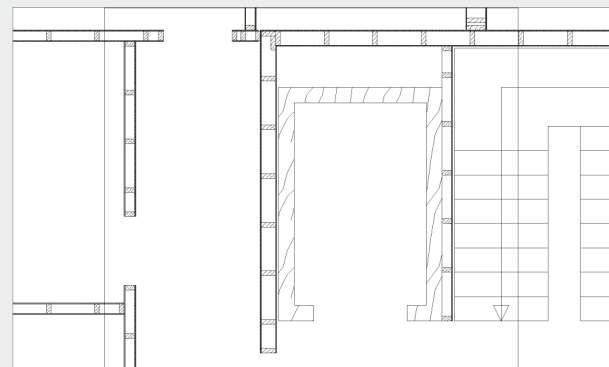


Bild 19. Sichtdarstellung „Rohbaumodell (tragende Schichten)“

Preise und Angebote

ViCADO.arc 2023 **2.499,- EUR**
Entwurf, Visualisierung & Ausführungsplanung

ViCADO.ing 2023 **3.999,- EUR**
Positions-, Schal- & Bewehrungsplanung

Weitere Informationen unter
<https://www.mbaec.de/produkte/vicado/>

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenz je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: Februar 2023

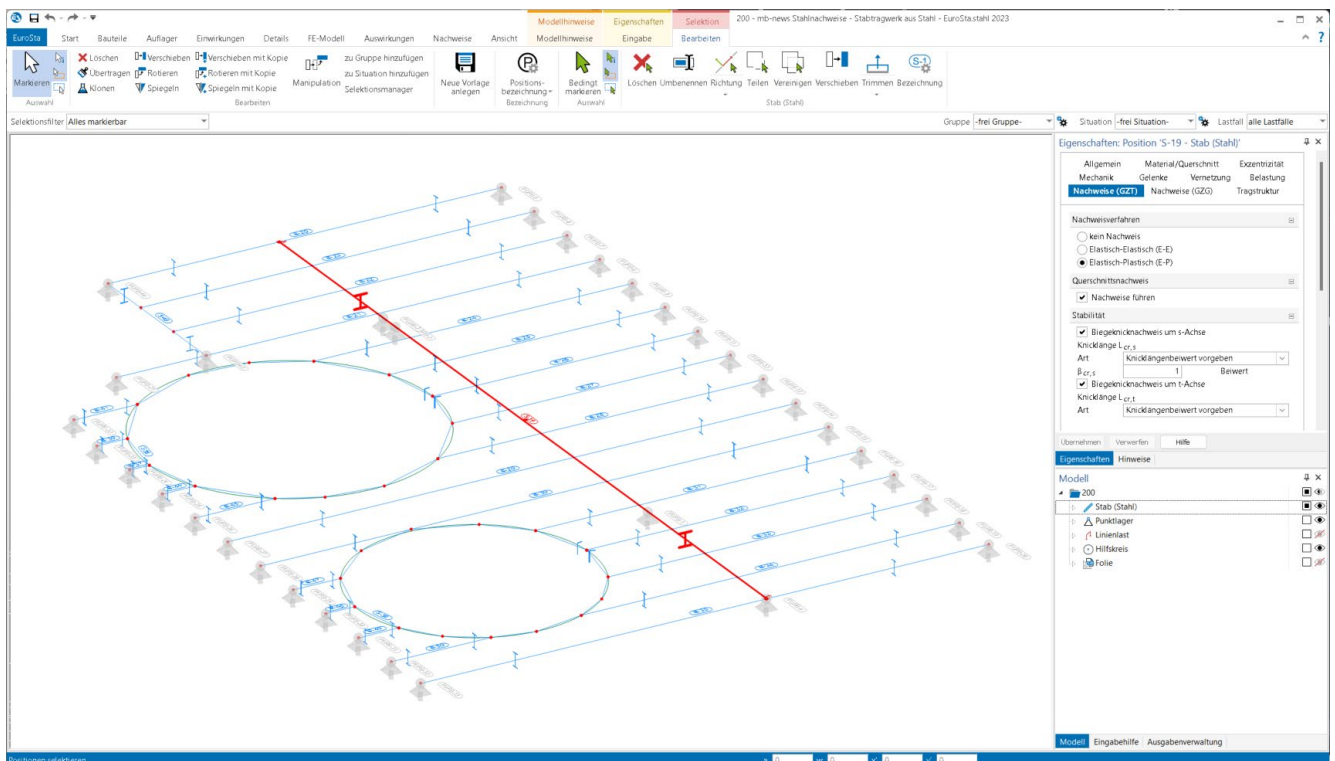
Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (21H1, 64-Bit), Windows 11 (64)

Dipl.-Ing. Sven Hohenstern

Stahlnachweise in EuroSta.stahl

Übersicht der Nachweismöglichkeiten von Stahlstäben

Stahlstäbe sind im Grenzzustand der Tragfähigkeit auf Tragwerks-, Bauteil- und/oder Querschnittsebene nach DIN EN 1993-1-1 nachzuweisen. Insbesondere die Eingabe der Nachweisparameter und die Dokumentation der Nachweise wurden diesbezüglich in der mb WorkSuite 2023 überarbeitet.



Einführung

Stabtragwerke aus Stahl erfordern neben den Querschnittsnachweisen in der Regel auch immer den Nachweis ausreichender Stabilität des Gesamttragwerks und/oder der einzelnen Bauteile.

Für den Nachweis der Stabilität von Tragwerken (oder Tragwerksteilen) bietet DIN EN 1993-1-1 [1] in Kapitel 5.2.2 drei zulässige Vorgehensweisen an:

- Berechnung des Gesamttragwerks nach Theorie II. Ordnung unter Ansatz aller Imperfektionen (für Biegeknicke und Biegedrillknicken).
 - nur noch Querschnittsnachweise nach [1], Kap. 6.2 erforderlich
 - keine Knicklängenermittlung notwendig
 - kein Ersatzstabnachweis notwendig
- Für alle unter a) nicht berücksichtigten Imperfektionen (bspw. für Biegedrillknicken) sind die Einzelbauteile zusätzlich nach dem Ersatzstabverfahren (vgl. c)) mit folgenden Parametern nachzuweisen:
 - Stabendschnittgrößen aus Theorie II. Ordnung ansetzen
 - als Knicklänge des Einzelbauteils die Systemlänge ansetzen
- Stabilitätsnachweise für Bauteile („Ersatzstabnachweis“) nach [1], Kap. 6.3
 - Schnittgrößen nach Theorie I. Ordnung ohne Ansatz von Imperfektionen ermitteln
 - Knicklängen aus Knickfigur des Gesamtsystems erforderlich

Die Methode c) bietet sich bei einfachen Systemen an, für deren Stäbe kein Biegedrillknicknachweis erforderlich ist. Denn für den BDk-Nachweis sind die Stabendschnittgrößen immer aus einer Berechnung nach Theorie II. Ordnung anzusetzen, vgl. Stahlbau-Kalender 2016 [3], Kommentar zu 5.2.2 (8) mit NDP dazu.

In EuroSta.stahl bietet sich in der Regel die Nachweismethode b) an, mit der der Nachweis der Stabilität des Tragwerks teilweise durch Querschnittsnachweise nach [1], Kap. 6.2 mit Schnittgrößen aus Berechnung nach Biegetheorie II. Ordnung unter Ansatz von Imperfektionen erbracht wird (bspw. für Biegeknicken in beide Hauptrichtungen) und teilweise über Ersatzstabnachweise nach [1], Kap. 6.3 (bspw. für Biegedrillknicken) erfolgt.

Für die Berechnung nach Theorie II. Ordnung unter Ansatz von Ersatzimperfektionen wird auf den mb-news-Artikel „Imperfektionen in EuroSta“ [7] verwiesen. Auf die Querschnittsnachweise und Ersatzstabnachweise wird nachfolgend näher eingegangen.

Solange in den Positionseigenschaften keine gedrehte Querschnittslage definiert ist, entspricht die lokale t-Achse der Position immer der starken y-Achse des Profilquerschnitts (s- und z-Achse analog).

In den Positionseigenschaften von Stahlstäben- und -stützen sind im Register „Nachweise (GZT)“ alle notwendigen Eingabeparameter sowohl zum Querschnittsnachweis als auch zu den Stabilitätsnachweisen zu finden, vgl. Bilder 1 bis 6.

Querschnittsnachweise

Der Nachweis der Querschnittstragfähigkeit erfolgt nach [1], Kap. 6.2. Dabei kann der Nachweis mit elastischen oder mit plastischen Widerstandswerten geführt werden, wobei die Tragwerksberechnung immer elastisch erfolgt.

In der mb WorkSuite 2023 ist für jede Position festzulegen, ob der Nachweis nach dem Verfahren „Elastisch – Elastisch“ oder „Elastisch – Plastisch“ erfolgen soll (vgl. Bild 1). Diese Auswahl wirkt sich auch auf die Stabilitätsnachweise aus.



Bild 1. Auswahl Nachweisverfahren

Um festzustellen, ob das gewählte Verfahren zulässig ist, wird zunächst automatisch eine Klassifizierung des Querschnitts nach [1], Kap. 5.5 vorgenommen.

Für die Anwendbarkeit des Verfahrens „Elastisch – Plastisch“ ist die Querschnittsklasse 1 oder 2 Voraussetzung. Ist diese nicht eingehalten, kann der Nachweis nach diesem Verfahren nicht geführt werden. Falls Querschnittsklasse 4 vorliegt, erfolgt der Nachweis mit reduzierten effektiven Querschnittswerten.

Mit einer Berechnung nach Theorie II. Ordnung unter Ansatz von Ersatzimperfektionen fungiert der Querschnittsnachweis als Stabilitätsnachweis, so dass auch für diesen Nachweis der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{M1} = 1.1$ (anstatt $\gamma_{M0} = 1.0$ nach Theorie I. Ordnung) Anwendung findet, vgl. DIN EN 1993-1-1/NA [2], NDP zu 6.1(1) Anmerkung 2B.

Verfahren Elastisch – Elastisch

Mit dem Fließkriterium gemäß [1], Gl. (6.1) erfolgt ein Nachweis der Vergleichsspannung am maßgebenden Querschnittspunkt nach Gl. (1).

$$\frac{\sigma_{V,Ed}}{\sigma_{Rd}} \leq 1 \tag{1}$$

mit

$$\sigma_{V,Ed} = \sqrt{\sigma_{x,Ed}^2 + 3\tau_{Ed}^2} \quad \text{Vergleichsspannung} \tag{2}$$

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_{Mi}} \quad \text{Grenzspannung} \tag{3}$$

$\sigma_{x,Ed}$ resultierende Normalspannung aus N_{Ed} , $M_{t,Ed}$, $M_{s,Ed}$

τ_{Ed} resultierende Schubspannung aus $M_{t,Ed}$, $V_{s,Ed}$, $V_{t,Ed}$

Optional können auch der Nachweis der Normalspannung und der Nachweis der Schubspannung separat geführt und dokumentiert werden, obwohl diese Nachweise immer auch mit dem Nachweis der Vergleichsspannung abgedeckt sind.

Verfahren Elastisch – Plastisch

Der Querschnittsnachweis erfolgt nach [1], Kap. 6.2 mit den plastischen Beanspruchbarkeiten des Querschnitts. Wie bereits erwähnt ist es hierzu notwendig, dass der Querschnitt für alle Nachweiskombinationen in die Querschnittsklasse 1 oder 2 fällt. Ansonsten ist der Nachweis nach diesem Verfahren unzulässig.

Die vollplastischen Beanspruchbarkeiten $N_{pl,Rd}$ ($= N_{c,Rd}$), $M_{pl,Rd}$ und $V_{pl,Rd}$ sind gemäß [1], Kap. 6.2.4, 6.2.5 bzw. 6.2.6 zu bestimmen. Eine kombinierte Beanspruchung M_{Ed} , N_{Ed} und/oder V_{Ed} führt in der Regel zu einer Reduzierung der plastischen Momentenbeanspruchbarkeit $M_{pl,Rd}$ gemäß [1], Kap. 6.2.8, 6.2.9.1 bzw. 6.2.10.

Derzeit existiert eine Einschränkung bei diesem Nachweisverfahren: falls signifikante Torsionsmomente $M_{t,Ed}$ vorliegen, die nicht vernachlässigbar sind, sollte das Verfahren „Elastisch – Plastisch“ nicht gewählt werden, da derzeit Torsionsmomente im Nachweis nicht berücksichtigt werden.

Stabilitätsnachweise für Bauteile

Der an einem Ersatzstab geführte Stabilitätsnachweis („Ersatzstabverfahren“) gemäß [1], Kap. 6.3 kann in den Positionseigenschaften von Stahlstäben und -stützen aktiviert werden. Hierbei steht der Nachweis gegen Versagen durch Biegeknicken um eine oder beide Querschnittsachsen und der Nachweis gegen Biegedrillknickversagen zur Verfügung. Insbesondere wird der Interaktionsnachweis bei auf Biegung und Druck beanspruchten Bauteilen geführt.

Nachweis Biegeknicken (BK)

Der Nachweis gegen Biegeknickversagen erfolgt bei planmäßig zentrischem Druck gemäß [1], Kap. 6.3.1. Die Nachweise können getrennt um die jeweilige Querschnittsachse aktiviert werden. Weiterhin ist dann nur noch die Knicklänge zu definieren. Dies kann durch Vorgabe einer absoluten Länge L_{cr} , eines Knicklängenfaktors β_{cr} (welcher dann mit der Positionslänge multipliziert wird) oder durch automatische Ermittlung erfolgen, vgl. Bild 2.

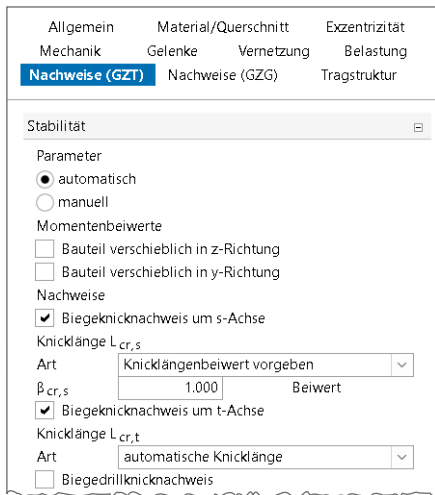


Bild 2. Nachweis-Parameter Biegeknicken

Zur automatischen Knicklängenermittlung wird intern eine Stabilitätsberechnung durchgeführt. Damit die automatische Knicklängenermittlung erfolgreich ist, sollten folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der zu untersuchende Stab muss infolge der gebildeten Bemessungskombinationen eine ausreichend große Drucknormalkraft aufweisen.
- Unter den ermittelten Knickformen muss sich eine für den zu untersuchenden Stab und die zu untersuchende Richtung maßgebende Knickform befinden. Ggf. ist die Anzahl der zu untersuchenden Knickformen in den Berechnungseinstellungen zur Stabilitätsberechnung zu erhöhen.

Nachweis Biegedrillknicken (BDK)

Bei reiner M_y -Momentenbeanspruchung um die starke Querschnittsachse erfolgt der Nachweis gegen Biegedrillknickversagen gemäß [1], Kap. 6.3.2 mit Gl. (6.54).

Liegt Querschnittsklasse 1 oder 2 vor, darf mit plastischen Widerstandswerten $W_{pl,y}$ nachgewiesen werden. Wenn jedoch das Nachweisverfahren „Elastisch – Elastisch“ gewählt wurde, werden dennoch nur die elastischen Widerstandswerte $W_{el,y}$ angesetzt.

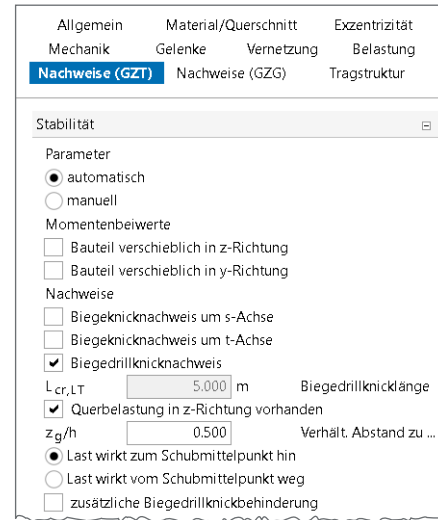


Bild 3. Nachweis-Parameter Biegedrillknicken

Der Nachweis ist derzeit auf doppelt symmetrische I-Querschnitte beschränkt. Zudem darf der Stab nicht gevoutet sein und keine Querschnittsverdrehung aufweisen (d.h. die y-Achse des Querschnittsprofils entspricht der lokalen t-Achse des Stabes).

Einen wesentlichen Einfluss auf die bezogene Schlankheit $\bar{\lambda}_{LT}$ und damit auch auf den Abminderungsfaktor der Momentenbeanspruchbarkeit χ_{LT} , welcher nach Kap. 6.3.2.3 ermittelt wird, hat das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr} , welches neben den Profil-Querschnittswerten insbesondere von der Lagerung und der Belastung des Trägers abhängt.

Das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr} lässt sich für einen Träger mit doppelt symmetrischem Querschnitt gemäß Dokument SN003b-DE-EU, NCCI: Elastisches kritisches Biegedrillknickmoment [4] ermitteln zu:

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 EI_z}{(k_z L)^2} \left\{ \sqrt{\left(\frac{k_z}{k_w} \right)^2 \frac{I_w}{I_z} + \frac{(k_z L)^2 GI_t}{\pi^2 EI_z} + (C_2 z_g)^2} - C_2 z_g \right\} \quad (4)$$

mit

- L Abstand zwischen den Punkten seitlicher Halterung mit Verdrehungsbehinderung um die Längsachse (Biegedrillknicklänge)
- k_z Faktor zur Berücksichtigung der Einspannung um die z-Achse an den Halterungspunkten
- k_w Faktor zur Berücksichtigung der Verwölbungsbehinderung an den Halterungspunkten
- C_1, C_2 von Belastung und Lagerungsbedingungen abhängige Beiwerte
- z_g Abstand des Angriffspunktes der Querbelastung vom Schubmittelpunkt (positiv, wenn Lasten in Richtung Schubmittelpunkt wirken)

Die aus DIN 18800 Teil 2 [5], Gl. (19) bekannte Formel

$$M_{cr} = M_{Ki,y} = \zeta N_{Ki,z} \left\{ \sqrt{c^2 + 0,25z_p^2} + 0,5z_p \right\} \quad (5)$$

erhält man durch folgende Umformungen und Vereinfachungen:

$$k_z = k_w = 1,0$$

$$C_1 = \zeta$$

$$\frac{\pi^2 EI_z}{L^2} = N_{Ki,z}$$

$$\frac{I_w}{I_z} + \frac{L^2 GI_t}{\pi^2 EI_z} = \frac{I_w + 0,039L^2 I_t}{I_z} = c^2$$

$$C_2 = 0,5$$

$$z_g = -z_p$$

In EuroSta.stahl bzw. MicroFe wird M_{cr} derzeit immer mit $k_z = k_w = 1,0$ ermittelt. Dies bedeutet, dass an den beiden Halterungspunkten (im Abstand L) eine gelenkige Lagerung um die z-Achse und eine freie Verwölbbarkeit angenommen wird.

Wie in Gl. (4) erkennbar, ist der Beiwert C_2 nur von Interesse, wenn eine Querbelastung in z-Richtung innerhalb des Stabes vorhanden ist und diese Last nicht im Schubmittelpunkt angreift (d.h. $z_g \neq 0$). Falls keine solche Belastung existiert (d.h. ggf. nur Stabendmomente vorhanden), wird dies durch Deaktivierung der entsprechenden Checkbox in den Positionseigenschaften berücksichtigt, vgl. Bild 5.

Bei vorhandener Querbelastung ist über das Verhältnis z_g/h der Abstand des Angriffspunkts der Querbelastung zum Schubmittelpunkt im Verhältnis zur Querschnittshöhe zu definieren, vgl. Bild 3.

Ein Wert von $z_g/h = 0,5$ bedeutet, dass die Last an der Trägeraußenkante angreift. Das Vorzeichen von z_g wird über die Wirkungsrichtung relativ zum Schubmittelpunkt bestimmt: Wirkt die Last in Richtung des Schubmittelpunkts, ist z_g positiv anzusetzen, was zu einer Reduzierung des idealen Biegedrillknickmoments führt.

Die zum Stabilitätsnachweis eines Stabes erforderlichen Parameter lassen sich automatisch ermitteln oder manuell definieren.

Bei automatischer Ermittlung der Parameter (vgl. Bild 3) gilt u.a. Folgendes:

- Als Biegedrillknicklänge $L = L_{cr,LT}$ wird die Positionslänge gesetzt. Dies bedeutet, dass am Positionsanfang und -ende jeweils ein Gabellager angenommen wird.
- Der Momentenbeiwert C_1 wird automatisch aus dem vorhandenen M_t -Momentenverlauf innerhalb der Positionslänge für die maßgebende Lastkombination ermittelt.
- Der Momentenbeiwert C_2 wird derzeit näherungsweise mit $0,4 \cdot C_1$ angesetzt.

Bild 4. Manuelle Definition Nachweis-Parameter

Bei manueller Definition der Parameter kann die Biegedrillknicklänge $L_{cr,LT}$ frei gewählt werden, vgl. Bild 4. Die Momentenbeiwerte C_1 (und bei vorhandener Querbelastung auch C_2) sind dann zugehörig zu dem M_t -Momentenverlauf innerhalb der Länge $L_{cr,LT}$ für die maßgebende Lastkombination zu bestimmen und einzugeben.

Interaktionsnachweis (BK + BDK)

Sobald ein Stab auf Druck und Biegung und/oder auf Doppelbiegung beansprucht ist, erfolgt der Interaktionsnachweis nach [1], Kap. 6.3.3 mit Gl. (6.61) bzw. (6.62). Die hierfür benötigten Interaktionsfaktoren k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} werden gemäß [1], Anhang B ermittelt, wobei insbesondere die hierfür benötigten äquivalenten Momentenbeiwerte C_{my} , C_{mz} und C_{mLT} nach Tabelle B.3 zu bestimmen sind.

Bei Wahl der automatischen Ermittlung der Nachweis-Parameter erfolgt auch die Bestimmung der Momentenbeiwerte C_m anhand der M_t - bzw. M_s -Momentenverläufe innerhalb der Positionslänge für die maßgebende Lastkombination automatisch. Bei manueller Definition sind diese C_m -Werte anhand der M_t - bzw. M_s -Momentenverläufe innerhalb der Länge $L_{cr,LT}$ für die maßgebende Lastkombination gemäß Tabelle B.3 zu bestimmen und einzugeben, vgl. Bild 4.

Liegt ein verschiebliches Stabende vor (bspw. bei einem verschieblichen Rahmen, bei dem die Knicklänge größer als die Stablänge ist), sollte gemäß dem Hinweis in Tabelle B.3 der C_m -Wert für die entsprechende Richtung zu 0,9 angenommen werden. Um diesen Sachverhalt zu berücksichtigen, ist in den Positionseigenschaften die entsprechende Checkbox zu aktivieren, vgl. Bild 4.

Falls ein Nachweis (BK und/oder BDK) nicht aktiviert wurde, erfolgt dennoch der Interaktionsnachweis unter der vorhandenen Belastung, wobei jedoch der deaktivierte Nachweis mit $\bar{\lambda} = 0$ und $\chi = 1,0$ (d.h. keine Stabilitätsgefährdung) berücksichtigt wird.

Zusätzliche Biegedrillknickbehinderung

Um den Biegedrillknicknachweis positiv zu beeinflussen, lassen sich unter gewissen Umständen weitere vorhandene Stützungen (zusätzlich zu den Gabelagern an den Stabenden) beim Nachweis berücksichtigen. Hierzu ist in den Positionseigenschaften die entsprechende Option zu aktivieren, vgl. Bilder 5 und 6.

Nachweise

- Biegeknicknachweis um s-Achse
- Biegeknicknachweis um t-Achse
- Biegedrillknicknachweis

$L_{cr,LT}$ m Biegedrillknicklänge

- Querbelastung in z-Richtung vorhanden
- zusätzliche Biegedrillknickbehinderung
 - punktuelle Stützung des Druckgurtes
 - kontin. Stützung des Druckgurtes durch Trapezblech
 - kontin. Stützung des Druckgurtes durch sonst. Bauteil gleichmäßige Abstände

n_c Anzahl der zus. Stüt...

Bild 5. Zusätzliche BDK-Behinderung: punktuelle Stützung

Bei der „punktuellen Stützung des Druckgurtes“ erfolgt der vereinfachte Nachweis gemäß [1], Kap. 6.3.2.4. Durch Eingabe der Anzahl n_c der seitlichen Stützungen wird der Stab in (n_c+1) gleiche Abschnitte der Länge L_c unterteilt, vgl. Bild 5.

Dieser vereinfachte Nachweis ist nur bei reiner Biegung um die y -Achse anwendbar. Deshalb kann er in den Eigenschaften nur aktiviert werden, wenn kein Biegeknicknachweis aktiviert wurde. Zudem wird er nicht geführt, falls Drucknormalkraft oder M_z -Momente vorliegen. Werden die Nachweis-Parameter manuell definiert, steht diese Option ebenfalls nicht zur Verfügung.

Neben der Ausgabe der in Gleichungen (6.59) und (6.60) verwendeten Parameter erfolgt die Dokumentation des Wertes $\bar{\lambda}_{zul} = \bar{\lambda}_{c0} \cdot M_{c,Rd} / M_{y,Ed}$, der dem Wert $\bar{\lambda}_f$ gegenübergestellt wird. Wird die Nachweisgleichung (6.59) erfüllt, ist damit der BDK-Nachweis erbracht. Ist diese nicht erfüllt, so erfolgt der Nachweis weiterhin nach Gl. (6.54), wobei der Bemessungswert der Biegedrillknickbeanspruchbarkeit $M_{y,b,Rd}$ gemäß Gl. (6.60) ermittelt wird.

Nachweise

- Biegeknicknachweis um s-Achse
- Biegeknicknachweis um t-Achse
- Biegedrillknicknachweis

$L_{cr,LT}$ m Biegedrillknicklänge

- Querbelastung in z-Richtung vorhanden
- zusätzliche Biegedrillknickbehinderung
 - punktuelle Stützung des Druckgurtes
 - kontin. Stützung des Druckgurtes durch Trapezblech
 - kontin. Stützung des Druckgurtes durch sonst. Bauteil

Blech

Drehbettung

L_q m max. Stützweite

n_f Anzahl Felder

Schubsteifigkeit

L_s m Länge Schubfeld

n_T Anzahl Träger

Befestigung

Anzahl

Ort

Art

Typ

e_L m Abstand VBM Längs...

Bild 6. Zusätzliche BDK-Behinderung: Trapezblech

Wird die „kontinuierliche Stützung des Druckgurtes durch Trapezblech“ aktiviert, ist das Trapezblechprofil aus den Stammdaten auszuwählen und Angaben zur Geometrie und Befestigung des Trapezblechs zu machen, vgl. Bild 6. Liegt eine reine Momentenbeanspruchung um die starke y -Achse vor, so kann der BDK-Nachweis allein durch Nachweis einer ausreichenden Drehbettung $C_{\theta,k}$ ($= C_D$) infolge des Trapezbleches gemäß [1], Gl. (BB.3) erbracht werden. Es werden hier die Bezeichnungen für die Verdrehsteifigkeiten $C_{D,A}$ ($= C_{\theta C,k}$), $C_{D,B}$ ($= C_{\theta D,k}$), $C_{D,C}$ ($= C_{\theta R,k}$) nach DIN EN 1993-1-3 [6] verwendet.

Es ist zunächst mit Gl. (BB.2) festzustellen, ob das Trapezblech eine ausreichende Schubsteifigkeit S aufweist, um als seitlich unverschiebliche Lagerung zu fungieren. Ist dies der Fall ($S_{vorh} \geq S_{erf}$), ist der Faktor K_{θ} in Gl. (BB.3) gemäß [2], Tabelle BB.1 für eine gebundene Drehachse zu ermitteln; ansonsten ist eine freie Drehachse anzunehmen.

Falls die gemäß [6], Anhang E, Gl. (E.11) ermittelte Drehbettung nicht ausreicht ($C_{D,vorh} \leq C_{D,erf}$) oder eine Drucknormalkraft und/oder eine M_z -Momentenbelastung vorliegt, so wird die zusätzliche Drehbettung C_D infolge Trapezblech beim Interaktionsnachweis derart berücksichtigt, dass das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr} nicht für das Torsionsträgheitsmoment I_t des Profilquerschnitts des Stabes, sondern mit einem erhöhten fiktiven Torsionsträgheitsmoment I_t^* gemäß [6], Gl. (E.10) ermittelt wird:

$$I_t^* = I_t + C_D \frac{L^2}{\pi^2 G} \quad (6)$$

Wenn eine kontinuierliche Stützung des Druckgurtes nicht durch ein Trapezblech, sondern durch ein sonstiges Bauteil geschieht, ist die entsprechende Option zu wählen und die Parameter dementsprechend vorzugeben. Der Nachweis erfolgt dann analog zu dem Nachweis mit Trapezblech.

Ausgabe

Mit der mb WorkSuite 2023 wurde die Dokumentation der GZT-Nachweisausgabe überarbeitet. Neben der grafisch-interaktiven Nachweisausgabe (vgl. Bild 7) gibt es nun noch eine einzige positionsorientierte GZT-Nachweisausgabe Stab (Stahl)-Nachweis (GZT), mit welcher alle Stahlstab- und -stützen dokumentiert werden, unabhängig davon, ob das Nachweisverfahren E-E oder E-P gewählt wurde.

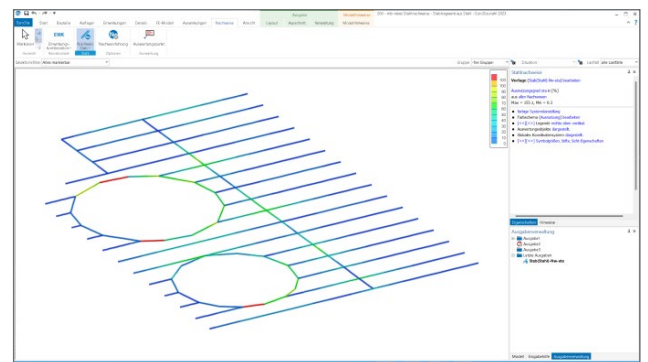


Bild 7. Grafisch-interaktive Nachweisausgabe

Die Ausgabe der Querschnittsnachweise erfolgt in den Kapiteln „Tragfähigkeit E-E“ und „Tragfähigkeit E-P“, die Stabilitätsnachweise im Kapitel „Stabilität“. Zur besseren Nachvollziehbarkeit werden nun im Unterkapitel „Zwischenwerte“ deutlich mehr Zwischenergebnisse der Stabilitätsnachweise als bisher dokumentiert. Zudem gibt es ein weiteres Unterkapitel „Drehbehinderung“ zur Dokumentation der Ergebnisse bei zusätzlicher Biegedrillknickbehinderung (vgl. Bild 10).

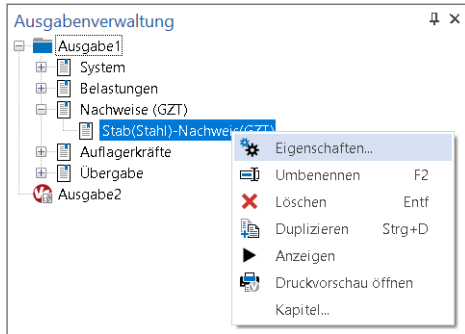


Bild 8. Kontextmenü

In den Ausgabeereigenschaften, welche über das Kontextmenü der rechten Maustaste erreichbar sind (vgl. Bild 8), sobald die Ausgabe einer Ausgabenzusammenstellung hinzugefügt wurde, lässt sich der Ausgabe-Umfang durch De-/Aktivierung einzelner Ausgabekapitel steuern, vgl. Bild 9. Damit ist sowohl eine sehr kompakte als auch eine ausführliche Ausgabe möglich.

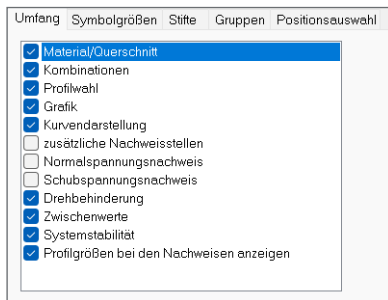


Bild 9. Ausgabeereigenschaften

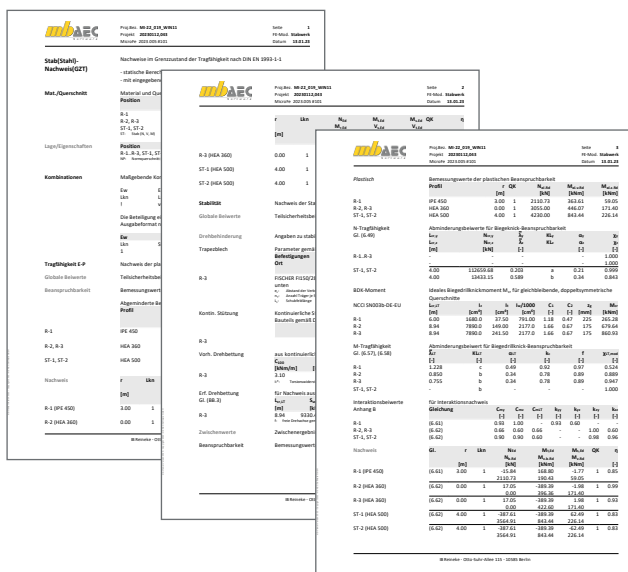


Bild 10. Positionorientierte Nachweisausgabe

Fazit

Durch die vereinfachte Eingabe und die ausführliche Dokumentation der Ergebnisse lassen sich mit der mb WorkSuite 2023 die Stahlstab-Nachweise nun sicher anwenden und präzise nachvollziehen.

Dipl.-Ing. Sven Hohenstern
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Literatur

- [1] Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009. Ausgabe Dezember 2010. Beuth Verlag.
- [2] Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau. Ausgabe September 2017. Beuth Verlag.
- [3] Kuhlmann, Ulrike. Stahlbau-Kalender 2016: Eurocode 3 - Grundnorm, Werkstoffe und Nachhaltigkeit. Ausgabe 2016. Wilhelm Ernst & Sohn Verlag.
- [4] Bureau, A., Galéa, Y., „NCCI: Elastisches kritisches Biegedrillknickmoment“, access steel, 2010.
- [5] DIN 18800-2: Stahlbauten - Teil 2: Stabilitätsfälle - Knicken von Stäben und Stabwerken. Ausgabe November 2008. Beuth-Verlag.
- [6] Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-3: Allgemeine Regeln - Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche; Deutsche Fassung EN 1993-1-3:2006 + AC:2009. Ausgabe Dezember 2010. Beuth Verlag.
- [7] Hohenstern, S., Imperfektionen in EuroSta. mb-news 7, 2016.

Preise und Angebote

EuroSta.stahl compact 799,- EUR
M700.de

EuroSta.stahl classic 1.499,- EUR
M700.de, M701, M720

EuroSta.stahl comfort 1.999,- EUR
M700.de, M701, M710, M711, M714, M715, M719, M720

Weitere Informationen unter <https://www.mbaec.de/produkte/eurosta/>

MicroFe comfort 2023 3.999,- EUR
MicroFe-Paket „Platten-, Scheiben- und Kaltwerksysteme“

PlaTo 2023 1.499,- EUR
MicroFe-Paket „Platten“

Weitere Informationen unter <https://www.mbaec.de/produkte/microfe/>

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenz je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: Februar 2023

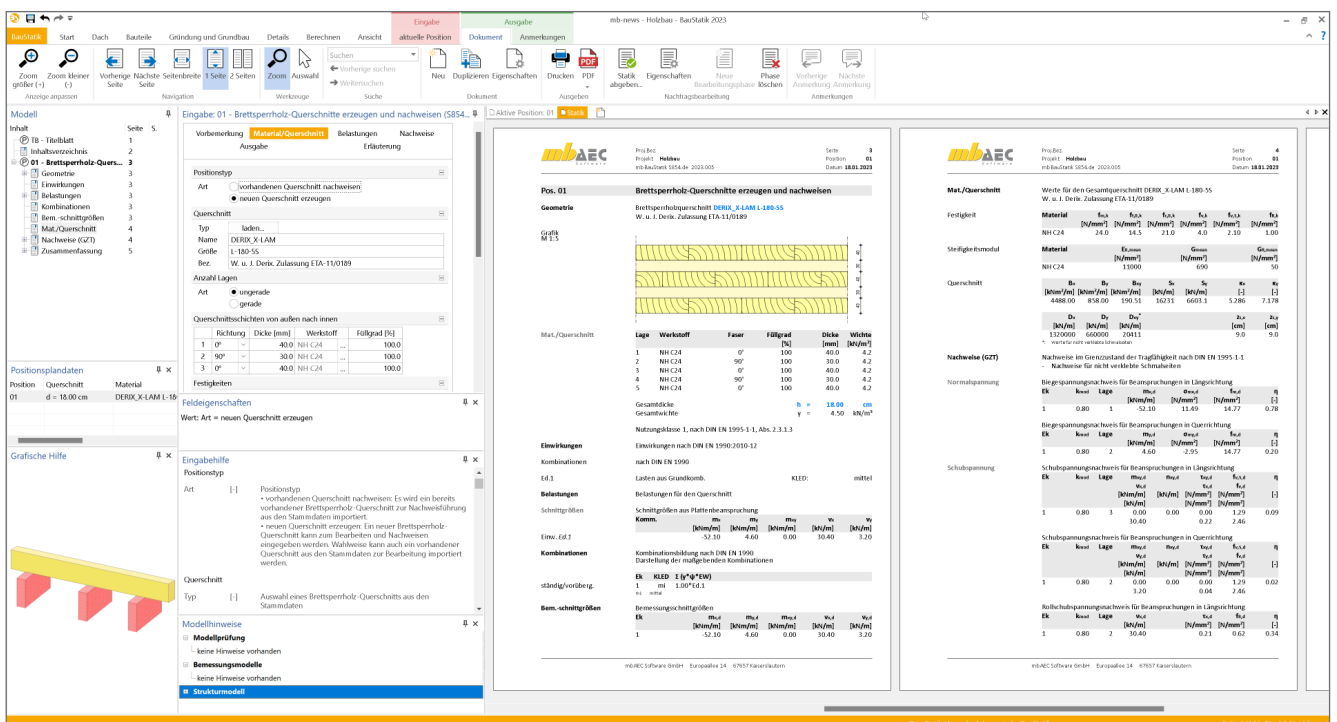
Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (21H1), 64-Bit, Windows 11 (64)

Dipl.-Ing. Thomas Blüm

Kalt- und Heißbemessung von Brettsperrholz

Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls S854.de Brettsperrholzquerschnitte erzeugen und nachweisen

Brettsperrholz ist ein flächiges Holzbauelement, welches völlig neue Tragkonzepte und gestalterische Möglichkeiten zulässt. Das BauStatik-Modul S854.de bietet die Möglichkeit, die orthotrop wirkenden Brettsperrholzelemente wirtschaftlich zu bemessen. Darüber hinaus können neue Querschnitte erzeugt und die Querschnittswerte berechnet werden.



Allgemein

Im Ingenieurholzbau sind in den letzten Jahren viele innovative Produkte auf den Markt gekommen. Hierzu zählt auch Brettsperrholz, das zunehmend an Bedeutung gewinnt. Es werden immer größere Bauvorhaben mit den massiven Holzelementen ausgeführt. So zum Beispiel ein Wohngebäude mit neun Geschossen in London, ein Schulgebäude in Frankfurt oder eine Kirche in Regensburg.

Die Vorteile des Produkts liegen auf der Hand. Die werkseitige und witterungsunabhängige Produktion von großflächigen Wand- und Deckenbauteilen ermöglicht einen sehr hohen Vorfertigungsgrad. Rohbauten können so in kürzester Zeit fertiggestellt werden. Durch die flächige Lastabtragung der massiven Elemente können im Vergleich zu stabförmigen

Tragsystemen Systemaufbauten mit geringerer Bauteilhöhe und niedrigerem Eigengewicht realisiert werden. Die Oberfläche der Bauteile kann in Sichtqualität erstellt werden und bietet so direkt eine ansprechende Optik. Weiterhin bietet die flächige Bauweise mit dem Werkstoff Holz sehr gute bauphysikalische Eigenschaften in Bezug auf den Wärme-, Feuchte-, Brand- und Schallschutz. (vgl. [3])

Brettsperrholz ist ein massives Holzprodukt und wird als Platten- oder Scheibenelement eingesetzt. Es besteht aus mindestens drei i.d.R. rechtwinklig zueinander verklebten Lagen aus Schnitthölzern, wobei die einzelnen Schnitthölzer längs ihrer Schmalseiten ohne oder mit planmäßigem seitlichem Abstand zueinander angeordnet sein können.

Der Schichtaufbau ist im Allgemeinen symmetrisch zur Mittel- lage, wobei bis zu drei benachbarte Lagen faserparallel an- geordnet werden dürfen. Brettsperrholz wird aus Nadelholz hergestellt. Die einzelnen Bretter sind 40 bis 300 mm breit und 6 bis 45 mm dick und werden in Längsrichtung mit- tels Keilzinkenverbindung zu einer Endloslamelle verbunden. Die Elemente werden bis zu 30 m lang und 4,8 m breit her- gestellt (vgl. [3]).

Brettsperrholz wird seit 1995 produziert. Es ist aber bisher normativ nicht geregelt und bedarf bei der baurechtlichen Verwendung daher einer nationalen oder Europäisch Tech- nischen Zulassung (ETA). Diese sieht unter anderem vor, dass Brettsperrholz nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden darf.

Brettsperrholz ist auch unter den Produktnamen Dickholz, X-Lam oder Kreuzlagenholz bekannt.



Bild 1. Drei- und fünfplagige Brettsperrholzbauteile [9]
Foto: Oregon Department of Forestry, CC BY 2.0, flickr

Material/Querschnitt

Im Modul S854.de können im Kapitel „Material/Querschnitt“ entweder vorhandene Querschnittsaufbauten aus den Stammdaten importiert oder neue Querschnitte definiert werden.

Zurzeit stehen die Produkte folgender Hersteller bereits in den Stammdaten zur Auswahl und sind mit den jeweiligen Schichtaufbauten und zulassungsspezifischen Kennwerten hinterlegt:

Hersteller	Produkt	Zulassung
Binderholz	BBS 125 BBS XL	ETA-06/0009
Derix	Derix X-LAM	ETA-11/0189
Eugen Decker	ED-BSP	Z-9.1-721 ETA-12/0327
KLH	KLH	ETA-06/0138
Züblin Timber	Leno	Z-9.1-501 ETA-10/0241
Merkle	Merkle X-LAM	ETA-18/1002
Stora Enso	C-Platten L-Platten	ETA-14/0349

Tabelle 1. BSP-Hersteller in Stammdaten

Bei einer neuen Definition eines Querschnitts wird zunächst ein bestehender Querschnitt geladen. Dieser kann dann be- arbeitet und unter einem neuen Namen in die Stammdaten gespeichert werden. Somit können auch in weiteren Modulen (z.B. in MicroFe) zusätzliche benutzerdefinierte Querschnitte verwendet werden.

Bei manuell definierten Querschnitten muss zunächst neben dem Namen und der Nenngröße der Schichtaufbau begin- nend mit der äußeren Schicht bis zur mittleren Schicht ein- gegeben werden. Dabei ist jeweils die Orientierung, die Dicke, das Material und der prozentuale Füllgrad anzugeben.

Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, den Rollschubmodul G_{Rmean} , die Rollschubfestigkeit $f_{R,k}$ sowie die Wichte abwei- chend zur Norm bzw. einer Zulassung manuell zu definieren. Außerdem kann die Abbrandrate für das Bauteil bestimmt werden. Dabei wird zwischen der Abbrandrate von Wand- und Deckenelementen unterschieden. Je nach Hersteller kön- nen hier lineare oder nicht lineare Werte definiert werden.

Vorbemerkung **Material/Querschnitt** Belastungen Nachweise
Ausgabe Erläuterung

Positionstyp vorhandenen Querschnitt nachweisen
 neuen Querschnitt erzeugen

Querschnitt
Typ laden...
Name C-Platten
Größe CLT C3s-60
Bez. Stora Enso Zulassung ETA-14-0349

Anzahl Lagen
Art ungerade
 gerade

Querschnittsschichten von außen nach innen

	Richtung	Dicke [mm]	Werkstoff	Füllgrad [%]
1	90°	20.0	NH C24 ...	100.0
2	0°	20.0	NH C24 ...	100.0

Festigkeiten
Rollschubmodul
Art nach Norm
 manuell
Rollschubfestigkeit
Art nach Norm
 manuell
 $f_{R,k}$ 2.50 N/mm² Rollschubfestigkeit
Schubfestigkeit Scheibenbeanspruchung
Art automatisch ermitteln
 manuell
Wichte
Art automatisch ermitteln
 manuell
Abbrandraten
Art nach Norm
 manuell
Art lineare Abbrandraten
 nicht lineare Abbrandraten
Decke
 $\beta_{1,D}$ 0.65 mm/min $\beta_{2,D}$ 1.30 mm/min
Wand
 $\beta_{1,W}$ 0.63 mm/min $\beta_{2,W}$ 0.86 mm/min
Abbrandraten bei schmalen Bauteil
Art keine Sonderbehandlung
 erhöhte Abbrandraten
Nutzungsklasse
NKL 1 Nutzungsklasse

Bild 2. Eingabekapitel „Material/Querschnitt“

Belastung

Um die Nachweise für ein Brettsperrholzelement führen zu können, müssen zunächst Schnittgrößen eingegeben werden. Es können sowohl charakteristische Schnittgrößen als auch Bemessungsschnittgrößen definiert werden.

S854.de überlagert automatisch alle charakteristischen Einwirkungen nach DIN EN 1990. Bei der Eingabe wird zwischen Plattenschnittgrößen und Scheibenschnittgrößen unterschieden.

Eine Belastung auf eine Platte erzeugt die Momente m_x , m_y , m_{xy} und die Querkräfte q_x und q_y .

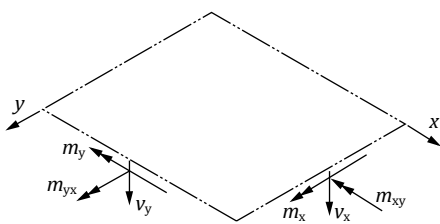


Bild 3. Plattenschnittgrößen

Eine Belastung auf eine Scheibe erzeugt die Normalkräfte n_x , n_y sowie die Scheibenschubkraft n_{xy} .

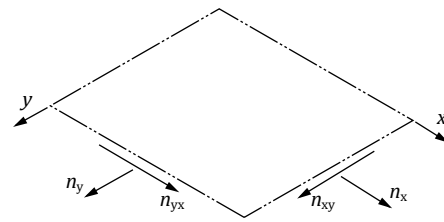


Bild 4. Scheibenschnittgrößen

Tragwirkung und Berechnungsgrundlagen

Brettsperrholz ist durch die kreuzweise miteinander verleimten Lamellen ein orthotropes Holzprodukt mit einer ausgeprägten Haupttragrichtung. Die Haupttragrichtung (0°) ist jene mit der höheren Steifigkeit und entspricht i.d.R. der Richtung der Deckfurniere. Diese Richtungsabhängigkeit bei den Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften erfordert eine differenzierte statische Betrachtung. Im Gegensatz zu Brettschichtholz erfahren die Querlagen eine Schubbeanspruchung senkrecht zu Ihrer Längsrichtung, den sogenannten Rollschub. Der Rollschubmodul ist deutlich geringer als der Schubmodul in Längsrichtung. Somit tritt in den Querlagen eine Schubverformung auf, die bei 15 - 20 % der Biegeverformung liegt. Damit ist das Ebenbleiben des Querschnitts nach der Hypothese von Bernoulli nicht mehr gegeben.

- Anzeige -

Ulrich Hartmann

Building Information Modeling – Grundlagen, Standards, Praxis

Digitales Denken im Ganzen

- breite Übersicht zum Building Information Modeling
- Einführung in alle relevanten Normen
- praktischer Start aus Sicht wichtiger Gewerke

Durchgängiges Informations-Management beim Planen, Bauen und Betreiben ist der Grundgedanke von BIM und Digitalisierung. Mit technischen Grundlagen, aktuellen Normen und einem praktischen Einstieg aus unterschiedlichen Perspektiven gelingt allen Akteuren das digitale Miteinander.

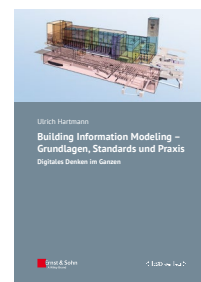
BESTELLEN

+49 (0)30 470 31-236

marketing@ernst-und-sohn.de

www.ernst-und-sohn.de/3256

Ernst & Sohn
A Wiley Brand



2022 · 584 Seiten ·
161 Abbildungen · 15 Tabellen

Softcover

ISBN 978-3-433-03256-5 € 89*

eBundle (Softcover + ePDF)

ISBN 978-3-433-03302-9 € 115*

Plattenbeanspruchung

Die meisten Berechnungsverfahren für Brettsper Holzplatten sehen einen Nachweis als einachsig tragenden Plattenstreifen vor. Um die Nachgiebigkeit der Querlagen zu berücksichtigen, wird neben dem transversal-schubnachgiebigen Balken nach Timoshenko in den Zulassungen meist das (modifizierte) Gamma-Verfahren (vgl. [1], Anhang B) angegeben.

Um eine zweiachsige Tragwirkung von Brettsper Holzplatten zu berücksichtigen, kann die transversal-schubnachgiebige Plattentheorie nach Reissner-Mindlin herangezogen werden. Um die Schnittgrößen mit MicroFe zu berechnen, werden die Steifigkeiten des Brettsper Holzquerschnittes benötigt.

Die innere Struktur der Platte bestimmt die Zusammenhänge zwischen den fünf Plattenverzerrungen (Plattenverkrümmung κ_x und κ_y , Abscherung γ_x und γ_y sowie Verdrehung κ_{xy}) und den fünf Plattenschnittgrößen (m_x , m_y , m_{xy} , v_x , v_y). In Matrixschreibweise ergibt sich wie folgt:

$$\begin{bmatrix} m_x \\ m_y \\ m_{xy} \\ v_x \\ v_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_x & B_v & 0 & 0 & 0 \\ B_v & B_y & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & B_{xy} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & S_x & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & S_y \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \kappa_x \\ \kappa_y \\ \kappa_{xy} \\ \gamma_x \\ \gamma_y \end{bmatrix}$$

Weil i.d.R. kein fugen- und rissfreies Kontinuum in Querrichtung der jeweiligen Lage vorliegt, wird in [3] empfohlen, sowohl die Steifigkeit B_v in der Matrix als auch den E-Modul quer zur Faser (E_{90}) mit 0 anzunehmen.

Somit kann mit dem Eigenträgheitsanteil, dem Steiner-Anteil und dem E-Modul in Faserrichtung (E_0) und Querrichtung (E_{90}) eine Biegesteifigkeit je Schicht ermittelt werden. Die Summe in x- bzw. y-Richtung ergibt die Biegesteifigkeiten B_x und B_y .

$$B_x = \sum_{i=1}^n E_{x,i} \cdot \left(\frac{t_i^3}{12} + t_i \cdot z_{s,i}^2 \right)$$

$$B_y = \sum_{i=1}^n E_{y,i} \cdot \left(\frac{t_i^3}{12} + t_i \cdot z_{s,i}^2 \right)$$

Durch die Annahme, dass E_{90} gleich 0 ist, liefern nur die Schichten, deren Faserrichtung in Haupttragrichtung verlaufen, einen Anteil für B_x und die Schichten senkrecht dazu einen Anteil für B_y . Diese Annahme erübrigt auch den Querspannungsnachweis.

Die Schubverformung muss bei der Berechnung berücksichtigt werden. Um das Tragverhalten der schubweichen Querlagen angemessen berücksichtigen zu können, wird mit Grundwerten der Schubsteifigkeiten S_x und S_y gearbeitet. Diese ermitteln sich wie folgt, wobei immer eine Abminderung durch Division mit sogenannten Schubkorrekturfaktoren κ_x und κ_y stattfindet:

$$S_x = \frac{\sum_{i=1}^n G_{x,i} \cdot t_i}{\kappa_x}$$

$$S_y = \frac{\sum_{i=1}^n G_{y,i} \cdot t_i}{\kappa_y}$$

Die Schubkorrekturfaktoren werden mit den im Querschnitt vorhandenen Schubspannungen, welche im Gleichgewicht mit den Biegespannungen sind, bestimmt (vgl. [3]). Diese Werte werden mittels einem Doppelintegral für beliebige Schichtaufbauten ermittelt. Bei gleichen Schichtdicken und einem Verhältnis von $G_{mean}/G_R = 10$ ergeben sich folgende Werte:

Schichtanzahl	κ_x (Haupttragrichtung)	κ_y (Nebentragrichtung)
3	4,854	1,440
5	4,107	5,316
7	3,873	4,364

Tabelle 2. Schubkorrekturfaktoren für $G_{mean}/G_R = 10$

Aufgrund des orthotropen, elastischen Materialgesetzes von Holz gibt es keine Kopplung zwischen der Schub- und den Normalspannungssteifigkeiten. Das gleiche gilt auch für die über die Querschnittshöhe integrierten Plattensteifigkeiten. Die Drillsteifigkeit B_{xy} kann daher entkoppelt von den ausschließlich E-Modul gesteuerten Plattenbiegesteifigkeiten berechnet werden. Da die Schubsteifigkeit über die Bauteilhöhe nicht konstant ist, wird die Drillsteifigkeit B_{xy} mit dem Reduktionsfaktor κ_{xy} abgemindert.

$$B_{xy} = \kappa_{xy} \cdot \frac{G_{xy} \cdot t^3}{12}$$

Der Faktor κ_{xy} wird nach den Angaben von [5], 7.3.2 berechnet.

Scheibenbeanspruchung

Da Holz senkrecht zur Faser eine deutlich kleinere Steifigkeit aufweist als in Faserrichtung und in Querrichtung Fugen und Risse nicht ausgeschlossen werden können, wird $E_{90} = 0$ gesetzt. Somit werden bei der Ermittlung der Steifigkeiten für die jeweilige Richtung auch nur die Lagen angesetzt, deren Faser in Längsrichtung verlaufen.

Die Beziehung zwischen Schnittgrößen, Steifigkeiten und Weggrößen lautet in Matrixschreibweise wie folgt:

$$\begin{bmatrix} n_x \\ n_y \\ n_{xy} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} D_x & 0 & 0 \\ 0 & D_y & 0 \\ 0 & 0 & D_{xy} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \epsilon_x \\ \epsilon_y \\ \gamma_{xy} \end{bmatrix}$$

Für eine Scheibenbeanspruchung können die Dehnsteifigkeiten D_x und D_y sowie die Schubsteifigkeit D_{xy} aus [2], NCI NA5.6.2.3 entnommen werden.

$$D_x = \sum_{i=1}^n E_{x,i} \cdot t_i$$

$$D_y = \sum_{i=1}^n E_{y,i} \cdot t_i$$

$$D_{xy} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^n G_{xy,i} \cdot t_i$$

Nachweise

Durch die Orthotropie des Materials und damit des Querschnitts erfolgt die Ausgabe der Nachweise getrennt für die Schichten in Längs- und Querrichtung. Die oben aufgeführten Schnittgrößen erzeugen in der Schicht *i* folgende Spannungen:

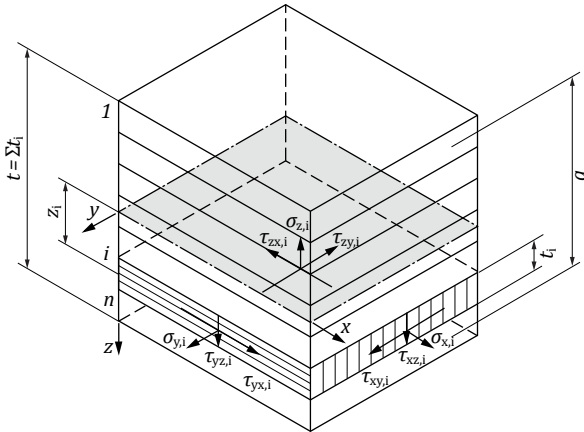


Bild 5. Spannungen in der Schicht *i*

Normalspannung aus Biegemomenten

$$\sigma_{x,i} = E_{x,i} \frac{m_x}{B_x} \cdot z$$

$$\sigma_{y,i} = E_{y,i} \frac{m_y}{B_y} \cdot z$$

Schubspannung aus Drillmoment

$$\tau_{xy,i} = G_{xy,i} \frac{m_{xy}}{B_{xy}} \cdot z$$

Schubspannung aus Querkraften

$$\tau_x = \frac{E \cdot S_x}{B_x} \cdot v_x$$

$$\tau_y = \frac{E \cdot S_y}{B_y} \cdot v_y$$

Normalspannung aus Membrankraften

$$\sigma_{x,i} = E_{x,i} \frac{n_x}{D_x}$$

$$\sigma_{y,i} = E_{y,i} \frac{n_y}{D_y}$$

Schubspannung aus Membranschubkraft

$$\tau_{xy,i} = G_{xy,i} \frac{n_{xy}}{D_{xy}}$$

Das Modul S854.de führt für das Brettsperrholzelement die Nachweise für Normal- und Biegespannung, Schub- und Rollschubspannungen. Nach DIN EN 1995-1-1, NCI, NA.9.3.1 müssen folgende Bedingungen für die Beanspruchung in jeder Schicht erfüllt sein:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\left(\frac{\tau_d}{f_{v,d}} \right)^2 + \left(\frac{\tau_{xy,d}}{f_{v,d}} \right)^2 \leq 1,0$$

$$\frac{\tau_{R,d}}{f_{R,d}} \leq 1,0$$

Nachweise im Brandfall

In den Grenzzuständen der Tragfähigkeit im Brandfall wird das durch Abbrand reduzierte Bauteil in der außergewöhnlichen Bemessungssituation untersucht.

Für Brettsperrholz muss die Methode mit reduziertem Querschnitt nach [3], 4.2.2 angewendet werden. Zunächst wird die Abbrandtiefe $d_{char,n}$ für die geforderte Brandwiderstandsdauer ermittelt. Für diesen reduzierten Querschnitt wird eine Schichtstärke $k_0 d_0$ ohne Festigkeit und Steifigkeit vom abgebrannten Querschnitt abgezogen. Es gilt:

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 d_0$$

Dabei ist:

$$d_0 = 7 \text{ mm}$$

$d_{char,n}$ entsprechend der jeweiligen Abbrandrate

k_0 nach [3], 4.2.2 (2) und (3)

In [3] wird beim Abbrand von einer konstanten Abbrandrate β_0 (z.B. für Nadelholz: $\beta_0 = 0,65 \text{ mm/min}$) ausgegangen. Neuere Brandversuche bei Brettsperrholz zeigen, dass erhöhte Temperatur zu reduzierten Klebeeigenschaften von thermoplastischen Klebstoffen wie Polyurethan führt. Bei Decken und anderen horizontal eingebauten Bauteilen kann es daher bei diesem Klebertyp zur Ablösung von Teilflächen der verkohlten Lagen kommen, was als Delaminierung bezeichnet wird. In Beschreibungen werden diese Flächen als etwa handteller groß beschrieben.

Nach [3] wird angenommen, dass nach vollem Ausfall einer vor Brand schützenden Schicht, beispielsweise durch Herunterfallen abgehängter Gipskartonplatten, zunächst Abbrand mit doppelter Geschwindigkeit auftritt. Nach 25 mm Abbrand kann wieder von der normalen Abbrandrate ausgegangen werden, da durch Verkohlung eine neue Schutzschicht ausgebildet werden konnte. Dieses Verhalten kann man auch auf Brettsperrholz übertragen.

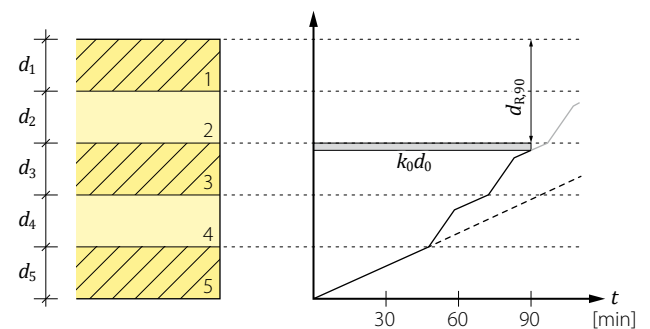


Bild 6. Zeitverlauf des Abbrandes für ein Deckenelement mit Berücksichtigung der Delaminierung

In [3] gibt es kein spezielles Bemessungsverfahren für Brettsperrholz. Je nach ETA werden unterschiedliche Abbrandraten, meist ohne Ansatz der Delaminierung, verwendet. Für die in den Stammdaten vorhandenen Brettsperrholzquerschnitte sind die jeweiligen Werte hinterlegt.

Hersteller	ETA	Decke [mm/min]	Wand [mm/min]
Stora Enso	ETA-14/0349	0,65 1,3	0,63 0,86
BBS	ETA-06/0009	0,7	0,7
Leno	ETA-10/0241	0,7	0,7
Derix X-LAM	ETA-11/0189	0,65	0,65
ED-BSP	ETA-12/0327	0,65	0,65
KLH*	ETA-06/0138	0,65/0,75 1,0/1,1	0,55/0,65 0,8/0,9
Merkle	ETA-18/1002	0,65	0,65

* 1. Wert globaler Mittelwert, 2. Wert lokaler Wert für $b < 300$ mm

Tabelle 3. Abbrandraten je Brettsperrholz-Hersteller

Falls nach dem Abbrand Restlamellen mit einer Dicke von höchstens 3 mm verbleiben, werden diese vernachlässigt. Vergleichsrechnungen zeigen, dass für diesen Fall der Querschnitt nach Ausfall dieser Restlamelle einen höheren Widerstand aufweist als mit Lamelle (vgl. [4]).

Nach der Ermittlung des Restquerschnitts können auch die zugehörigen Querschnittswerte bestimmt werden. Entsprechend [3] dürfen die Steifigkeiten mit dem 20%-Fraktilewert statt dem 5%-Wert bestimmt werden.

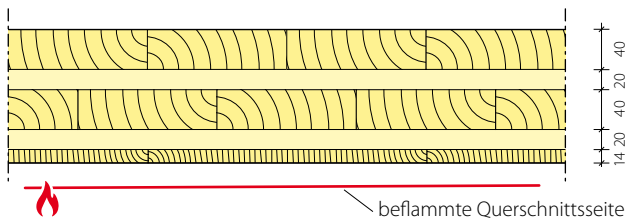


Bild 7. Ausgabe des brandreduzierten Querschnitts

Die Schnittgrößen und Spannungen werden nach [3] für den außergewöhnlichen Lastfall Brand bestimmt. Die Spannungsnachweise erfolgen analog zum Kaltzustand.

Ausgabe

Die Ausgabe umfasst die vollständige Beschreibung des Querschnitts mit den relevanten Querschnittswerten. Falls Schnittgrößen vorgegeben wurden, werden zusätzlich die Einwirkungskombinationen und Bemessungsschnittgrößen sowie die verschiedenen Spannungsnachweise dokumentiert. Alternativ zur ausführlichen Ausgabe der Nachweise hat man die Möglichkeit, sich die Ergebnisse in einer Zusammenfassung kompakt mit den maßgebenden Ausnutzungen für Biegung und Querkraft ausgeben zu lassen.

Dipl.-Ing. Thomas Blüm
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Literatur

- [1] DIN EN 1995-1-1:2010-12, Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.
- [2] DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, Eurocode 5: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.
- [3] DIN EN 1995-1-2:2010-12, Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall.
- [4] Bogensperger, Thomas, Silly, Gregor: Zweiachsige Lastabtragung von Brettsperrholzplatten - Bautechnik 91 (2014), Heft 10
- [5] Brettsperrholz Bemessung Band I - Grundlagen für Statik und Konstruktion nach Eurocode, pro:Holz Austria (2013)
- [6] Brettsperrholz Bemessung Band II - Anwendungsfälle, pro:Holz Austria (2018)
- [7] Winter, Stefan, Kreuzinger, Heinrich, Mestek, Peter: Teilprojekt 15 - Flächen aus Brettstapeln, Brettsperrholz und Verbundkonstruktionen
- [8] <http://www.brettsperrholz.org>
- [9] Cross laminated timber blocks: Oregon Department of Forestry, Flickr.com, CC BY 2.0, <https://www.flickr.com/photos/oregondepartmentofforestry/14329312300>

Preise und Angebote

S854.de Brettsperrholz-Querschnitte erzeugen und nachweisen – EC 5, DIN EN 1995-1-1:2010-12 **299,- EUR**
statt 399,- EUR

Weitere Informationen unter
<https://www.mbaec.de/modul/S854de>

BauStatik 5er-Paket **999,- EUR**
bestehend aus 5 BauStatik-Modulen
deutscher Norm nach Wahl





BauStatik 10er-Paket **1.699,- EUR**
bestehend aus 10 BauStatik-Modulen
deutscher Norm nach Wahl

Aktionspreise befristet 15.03.2023

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenz je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: Februar 2023

Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (21H1, 64-Bit), Windows 11 (64)




Pakete

 mb WorkSuite Komplettsystem Ing ⁺ - Statik, FEM und CAD		
Ing⁺-Pakete		
Ing ⁺ compact	BauStatik compact, PlaTo, U051 Positionsplan	2.499,-
Ing ⁺ classic	BauStatik classic, PlaTo, ViCADO.ing	7.499,-
Ing ⁺ comfort	BauStatik comfort, MicroFe comfort, ViCADO.ing	9.999,-
 ViCADO 3D-CAD für Architektur & Tragwerksplanung		
Ausschreibungspaket		
Ausschreibungspaket	ViCADO.arc, ViCADO.ausschreibung	2.899,-
 BauStatik Die Dokument-orientierte Statik		
Standard-Pakete		
BauStatik compact	über 20 BauStatik-Module	999,-
BauStatik classic	über 50 BauStatik-Module	3.499,-
BauStatik comfort	fast 90 BauStatik-Module	5.499,-
Volumen-Pakete		
BauStatik 5er-Paket	5 BauStatik-Module nach Wahl	999,-
BauStatik 10er-Paket	10 BauStatik-Module nach Wahl	1.699,-
Normspezifische Einsteiger-Pakete		
BauStatik Stahlbeton	S300.de, S401.de, S510.de	299,-
BauStatik Stahl	S301.de, S404.de, S480.de	299,-
BauStatik Holz	S110.de, S302.de, S400.de	299,-
BauStatik Mauerwerk	S405.de, S420.de, S470.de	299,-
 CoStruc Verbundbau-Module der Kretz Software GmbH		
Standard-Pakete EC 4 – Verbundbau		
CoStruc	C200.de, C300.de, C310.de, C400.de	3.999,-
CoStruc*	C200.de, C310.de, C340.de, C390.de, C393.de, C401.de	5.999,-

Die Preise gelten jeweils für die Pakete nach deutschen Normgrundlagen. Gegen einen Aufpreis von 25% können die Pakete mit Modulen anderer Normen (.at, .ch, .it bzw. .uk) erweitert werden. Die Paketerweiterung umfasst alle entsprechenden Module, die zum Zeitpunkt des Kaufs verfügbar sind. Das sind i.d.R. weniger Module als nach deutscher Norm.

Programme & Module

 mb WorkSuite Die Lösung für Statik, FEM, CAD und BIM		
Verwaltung		
ProjektManager	Zentrale Projektverwaltung in der mb WorkSuite	0,-
LayoutEditor	Individualisierung der Ausgaben (Schriftfelder, Kopf-/Fußzeile, ...)	0,-
Modell-Viewer		
Jonny - die mb-App	App zur freien Weitergabe an Projektbeteiligte, zum Betrachten und Durchwandern von 3D-ViCADO-Modellen (Windows, IOS, Android)	0,-
Sprache		
Englisch	Englische Ein- und Ausgabe für die mb WorkSuite	1.999,-
 StrukturEditor Bearbeitung & Verwaltung des Strukturmodells		
Module, allgemein		
E100.de	StrukturEditor – Bearbeitung & Verwaltung des Strukturmodells	2.499,-
Zusatzmodule		
E014	PDF-Dateien als Hinterlegungsobjekte	299,-
E020	Export der Auswertungen im Excel-Format	299,-
 BIMwork Modell-Austausch im Planungsprozess		
BIMviewer	Kontrolle & Betrachtung von virtuellen Gebäudemodellen	0,-
BIMwork.ifc	Austausch von virtuellen Gebäudemodellen	499,-
BIMwork.saf	Austausch von Struktur-Analyse-Modellen	499,-

 MicroFe FE-System für Stab-/Flächentragwerke		
Standard-Pakete EC 2 – Stahlbeton		
MicroFe comfort	MicroFe-Paket „Platten-, Scheiben- und Faltwerksysteme“ M100.de, M110.de, M120.de und M161	3.999,-
PlaTo	MicroFe-Paket „Platten“ M100.de	1.499,-
Normspezifische Pakete		
Brettsper Holz-Paket	M322.de, M332.de, M342.de, S854.de	1.799,-
Allgemein		
MicroFe Modellanalyse	M510, M511, M514, M515	1.799,-
 EuroSta.holz Stabtragwerke aus Holz		
Standard-Pakete EC 5 – Holz		
EuroSta.holz compact	M600.de	799,-
EuroSta.holz classic	compact + M601, M521	1.499,-
EuroSta.holz comfort	classic + M610, M611, M614, M615	1.999,-
Allgemein		
EuroSta.holz Modellanalyse	M610, M611, M614, M615	599,-
 EuroSta.stahl Stabtragwerke aus Stahl		
Standard-Pakete EC 3 – Stahl		
Eurosta.stahl compact	M700.de	799,-
Eurosta.stahl classic	compact + M701, M720	1.499,-
Eurosta.stahl comfort	classic + M710, M711, M714, M715, M719	1.999,-
Allgemein		
Eurosta.stahl Modellanalyse	M710, M711, M714, M715, M719	599,-

 ViCADO 3D-CAD für Architektur & Tragwerksplanung		
CAD für Architektur		
ViCADO.arc	Entwurfs- und Ausführungsplanung, Visualisierung	2.499,-
CAD für Tragwerksplanung		
ViCADO.ing	Positions- Schal- und Bewehrungsplanung	3.999,-
ViCADO.pos	Positionsplanung mit Kopplung zur BauStatik (in ViCADO.ing enthalten)	499,-
ViCADO.struktur	Erstellung des Strukturmodells für die Tragwerksplanung	0,-
Zusatzmodule		
ViCADO.ausschreibung	Erstellung von Leistungsverzeichnissen	499,-
ViCADO.flucht+rettung	Zusatz-Objektkatalog zur Erstellung von Flucht-/Rettungsplänen	399,-
ViCADO.pdf	Import von PDF-Dateien	299,-
ViCADO.solar	Planung von Photovoltaik-/Solarthermieanlagen	499,-
ViCADO.3d-dxf/dwg	Import/Export von DXF-/DWG-Dateien mit 3D-Elementen	399,-
ViCADO.geg	Zusammenstellungen von Gebäudedaten zur Energiebedarfsberechnung	399,-
ViCADO.dae/fbx	Export von DAE-/FBX-Dateien	499,-
ViCADO.gelände	Geländeimport aus Punktdateien	299,-
ViCADO.arc im Abo - immer die neueste Version		
Abo 1: Modell „Planbar“	24 Monate Laufzeit, monatl. kündbar	99,-/Monat
Abo 2: Modell „Flexibel“	3 Monate Laufzeit, monatl. kündbar	149,-/Monat
jeweils zzgl. 99,- EUR einmalige Bearbeitungsgebühr		



Module, allgemein

Dokumentation und Dokumentgestaltung

S008	Strukturmodell einfügen	0,-
S009	Office einfügen	0,-
S010	Titelblatt	0,-
S011	Freie Texte	0,-
S013	PDF einfügen mit Formularfunktion	399,-
S014	PDF einfügen	199,-
S015	Grafik einfügen	0,-
S016	DXF/DWG einfügen	0,-
S017	Leerseiten reservieren	0,-
S019	MicroFe einfügen	0,-
S020	ViCAdo einfügen	0,-
S021	Material dokumentieren	0,-
S022	Profile dokumentieren	0,-
S023	Last- und Materialbeiwerte dokumentieren	0,-
S029	ProfilMaker einfügen	0,-
S040.de	Materialliste	0,-
S041.de	Mengenermittlung für wesentliche Tragglieder	199,-
S045	Positionsplandaten	299,-

Sonstiges

S840.de	Querschnittswerte, Doppelbiegung	99,-
S871.de	Werkstoffe erzeugen	99,-

BauStatik.eXtended

X400.de	HALFEN HDB-Durchstanzbewehrung, ETA-Zulassung	0,-
X402	HALFEN HZA-Ankerschiene, DIBt-Zulassung	0,-
X402.eota	HALFEN HTA-Ankerschiene, EOTA TR 047	0,-
X402.eu	HALFEN HTA-Ankerschiene, CEN/TS 1992-4	0,-
X403	HALFEN HIT-Balkonanschluss, Elementnachweis, DIBt- und ETA-Zulassung	0,-
X404	HALFEN HIT-Balkonanschluss, Balkonplatten, DIBt- und ETA-Zulassung	0,-
X420.de .at	FILIGRAN FDB II-Durchstanzbewehrung, ETA-Zulassung	0,-
X430.de	SCHÖCK Balkonanschluss, Balkonplatte	0,-

Module, normspezifisch

Grundlagen – EC 0

S032.de	Imperfektions- und Abtriebskräfte	199,-
S035.de	Auflagerkräfte summieren und umrechnen	199,-
S304.de	Durchlaufträger, Schnittgrößen, Verformungen	199,-
S323.de	Durchlaufträger mit Doppelbiegung, Schnittgrößen, Verformungen	199,-
S413.de	Stützensystem, Schnittgrößen, Verformungen	399,-
S470.de	Lastabtrag Wand	199,-
S600.de	Stabwerke, ebene Systeme, Schnittgrößen und Verformungen	299,-

Einwirkungen – EC 1

S030.de .at	Einwirkungen und Lasten	99,-
S031.de .at	Wind- und Schneelasten	299,-
S036.de	Auflagerkräfte auswerten	199,-
S037.de	Wind- und Schneelastzonen	99,-

Stahlbeton – EC 2

S080.de	Schneideskizze, Mattenbewehrung	99,-
S081.de	Stahlhülle, Stabstahl	99,-
S191.de	Stahlbeton-Drempel	199,-
S200.de	Stahlbeton-Platte, einachsig	299,-
S210.de	Stahlbeton-Plattensystem	399,-
S220.de	Stahlbeton-Träger, deckengleich	199,-
S230.de	Stahlbeton-Treppenlauf	199,-
S231.de .at .uk	Stahlbeton-Treppenlauf, viertel- und halbgewandelt	299,-
S232.de	Stahlbeton-Treppenlauf mit Podest	399,-
S290.de .at .ch .it .uk	Stahlbeton-Durchstanznachweis	299,-
S291.de	Stahlbeton-Deckenöffnungen	299,-
S292.de .at .uk	Stahlbeton-Deckenversatz	299,-
S293.de	Stahlbeton-Ringbalken	199,-
S294.de	Stahlbeton-Gitterträger nachweis	399,-
S300.de	Stahlbeton-Durchlaufträger, konstante Querschnitte	199,-
S310.de .at .ch .it .uk	Stahlbeton-Sturz	199,-
S311.de	Stahlbeton-Kragbalken	199,-
S320.de .at .uk	Stahlbeton-Durchlaufträger, Doppelbiegung, Normalkraft u. Torsion	299,-
S340.de .at .ch .it .uk	Stahlbeton-Durchlaufträger, veränderliche Querschnitte, Öffnungen	399,-
S350.de	Stahlbeton-Fertigteilträger	399,-
S360.de	Stahlbeton-Träger, wandartig	399,-
S383.de	Stahlbeton-Trägerausklinkung	299,-
S385.de	Elastomerlager im Hochbau	199,-
S387.de	Stahlbeton-Nebenträgeranschluss	299,-
S388.de	Stahlbeton-Endverankerung	399,-
S393.de	Stahlbeton-Stabilitätsnachweis Kippen	199,-
S395.de	Stahlbeton-Trägeröffnung	199,-
S401.de .at .uk	Stahlbeton-Stütze, Verfahren mit Nennkrümmung	299,-
S402.de	Stahlbeton-Stütze, Verfahren mit Nennkrümmung und numerisches Verfahren	499,-
S407.de	Stahlbeton-Stütze, unbewehrt	199,-
S440.de	Stahlbeton-Wand	199,-
S441.de	Stahlbeton-Wand, unbewehrt	199,-
S442.de	Stahlbeton-Aussteifungswand	399,-
S443.de	Stahlbeton-Aussteifungswand, Erdbebenbemessung	499,-
S486.de	Stahlbeton-Gabellager	399,-
S490.de	Stahlbeton-Lastverteilungsbalken	199,-

S500.de .at	.uk Stahlbeton-Streifenfundament	199,-
S501.de .at	.uk Stahlbeton-Randstreifenfundament	299,-
S502.de	Stahlbeton-Fundamentbalken, elastisch gebettet	299,-
S510.de .at	.uk Stahlbeton-Einzelfundament	199,-
S511.de .at	.uk Stahlbeton-Einzel- und Köcherfundament, exzentrische Belastung	399,-
S512.de	Stahlbeton-Pfahl, axiale Belastung	199,-
S513.de	Stahlbeton-Pfahl, elastisch gebettet	399,-
S514.de	Blockfundament, eingespannt	399,-
S520.de	Stahlbeton-Fundamentplatte, elastisch gebettet	499,-
S530.de	Stahlbeton-Winkelstützwand	399,-
S550.de	Stahlbeton-Kellerwand	399,-
S551.de	Stahlbeton-Kellerwand, unbewehrt	399,-
S590.de	Stahlbeton-Rissbreitennachweis, weiße Wanne, Bodenplatte	299,-
S591.de	Unbewehrte Bodenplatte im Industriebau	399,-
S603.de	Stahlbeton-Stabwerk, ebene Systeme	399,-
S706.de	Stahlbeton-Scherbolzen	199,-
S708.de	Stahlbeton-Dübelverankerung	399,-
S711.de	Stahlbeton-Konsole	399,-
S714.de	.uk Stahlbeton-Konsole, linienförmig	299,-
S717.de	Stahlbeton-Rückbiegeanschluss	399,-
S755.de	Stahlbeton-Rahmenknoten	399,-
S831.de	Stahlbeton-Knotennachweise	299,-
S832.de .at .ch .it .uk	Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung	199,-
S836.de	Stahlbeton-Verankerungs- und Übergreifungslängen	199,-
S844.de .at .ch .it .uk	Stahlbeton-Bemessung, zweiachsig	199,-
S850.de	Stahlbeton-Bemessung, tabellarisch	199,-
S851.de	Stahlbeton-Bemessung, zweiachsig, tabellarisch	299,-
S870.de	Stahlbeton-Kriech- und Schwindbeiwerte	99,-

Stahl – EC 3

S083.de	Stahlhülle, Profilstahl	199,-
S084.de	Stahlhülle, Typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau	199,-
S111.de	Stahl-Sparren	199,-
S132.de	Stahl-Pfette in Dachneigung	399,-
S133.de	Stahl-Trapezprofile quer zur Dachneigung	299,-
S142.de	Stahl-Dachaussteifung	399,-
S301.de .at	.uk Stahl-Durchlaufträger, BDK	199,-
S312.de	Stahl-Durchlaufträger, BDK, veränderliche Querschnitte	399,-
S321.de .at	.uk Stahl-Durchlaufträger, Doppelbiegung, Torsion	499,-
S352.de	Stahl-Trapezprofile	299,-
S381.de	Stahl-Trägerausklinkung	199,-
S392.de	Stahl-Lasteinleitung mit und ohne Rippen	299,-
S398.de	Stahl-Stegöffnung	399,-
S404.de .at	.uk Stahl-Stütze	299,-
S409.de	Stahl-Stütze, mehrteilige Rahmenstäbe	399,-
S460.de	Stahl-Wandaussteifung	399,-
S471.de	Knicklängen-Berechnung	99,-
S472.de	Stahl-Trapezprofile in Wandlage	299,-
S480.de	Stahl-Stützenfuß, eingespannt in Köcher	199,-
S481.de	Stahl-Stützenfuß, gelenkig	199,-
S484.de	Stahl-Stützenfuß, eingespannt mit überstehender Fußplatte	299,-
S485.de	Stahl-Stützenfuß, biegesteif mit Traverse, Fußriegel	399,-
S601.de	Stahl-Stabwerk, ebene Systeme	399,-
S680.de	Stahl-Rahmenecke, Komponentenmethode	499,-
S681.de	Stahl-Firstpunkt, Komponentenmethode	399,-
S682.de	Stahl-Riegelanschluss, Komponentenmethode	499,-
S700.de	Stahl-Laschenstoß	299,-
S701.de .at	.uk Stahl-Stirnplattenstoß	199,-
S702.de .at	.uk Stahl-Querkräftenanschluss	199,-
S703.de	Stahl-Firstpunkt	299,-
S705.de	Stahl-Stirnplattenstoß, Komponentenmethode	399,-
S710.de	Stahl-Konsole	199,-
S721.de	Stahl-Schweißnahtnachweis, Walzprofile	199,-
S722.de	Stahl-Normalkraftanschluss, Knotenblechanschluss	399,-
S723.de	Stahl-Stielanschluss, gelenkig	399,-
S724.de	Stahl-Schweißnahtnachweis, allg. Geometrie	299,-
S733.de .at	.uk Typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau (DSTV)	399,-
S753.de .at	.uk Stahl-Rahmenknoten, geschweißt	399,-
S754.de .at	.uk Stahl-Rahmenknoten, geschraubt	399,-
S833.de	Stahl-Beulnachweis	399,-
S834.de	Stahl-Schubfeld	299,-
S842.de	Stahl-Profile erzeugen	399,-
S843.de	Stahl-Profile nachweisen und verstärken	199,-
S855.de	Stahl-Querschnitte, Nachweise im Brandfall	399,-
S872.de	Stahl-Brandschutzbekleidung	299,-

Holz – EC 5

S082.de	Holz-Liste	199,-
S100.de	Holz-Dachsystem	499,-
S101.de .at	.uk Holz-Pfettendach	299,-
S110.de .at	.uk Holz-Sparren	199,-
S112.de	Holz-Sparren, seitlich verstärkt	299,-
S120.de .at	.uk Holz-Grat- und Kehlsparren	299,-
S130.de .at	.uk Holz-Pfette in Dachneigung	299,-
S131.de	Holz-Koppelpfette in Dachneigung	399,-
S135.de	Holz-Schwelle und Streichbalken	299,-
S140.de	Windrispenband	199,-
S141.de	Holz-Kopfbandbalken	499,-
S143.de	Holz-Dachaussteifung	399,-
S170.de	Holz-Dachbinder, Satteldachbinder mit gerader Unterkante	199,-
S171.de .at	.uk Holz-Dachbinder, Satteldachbinder mit gekrümmter Unterkante	399,-
S172.de	Holz-Pultdachbinder	199,-
S180.de	Holz-Kehlbalkenanschluss	199,-
S181.de	Holz-Sparrenfuß	399,-

S201.de	Holz-Beton-Verbunddecke	399,-
S202.de	Holz-Decke, Schwingungsnachweis	299,-
S203.de	Holz-Brettstapeldecke	399,-
S204.de	Holz-Decke, Holzwerkstoffe	399,-
S280.de	Holz-Decke, Fugennachweis Brettsper Holz	299,-
S295.de	Holz-Deckenwechsel	399,-
S302.de .at	.uk Holz-Durchlaufträger	199,-
S322.de .at	.uk Holz-Durchlaufträger, Doppelbiegung	299,-
S341.de	Holz-Träger, zusammengesetzte Querschnitte	399,-
S353.de .at	.uk Holz-Durchlaufträger mit Verstärkung	399,-
S382.de	Holz-Trägerausklinkung	199,-
S384.de	Holz-Auflagerung, Brandwand	199,-
S390.de	Holz-Trägeröffnung	199,-
S394.de	Holz-Gerbergelenksystem	199,-
S396.de	Holz-Querdruckanschluss	299,-
S400.de .at	.uk Holz-Stütze	199,-
S406.de	Holz-Stütze, zusammengesetzte Querschnitte	399,-
S422.de	Holz-Wand, Brettsper Holz	399,-
S482.de	Holz-Stützenfuß, gelenkig	199,-
S483.de	Holz-Stützenfuß, eingespannt	199,-
S492.de	Holz-Wand-Decken-Verbindungen	399,-
S602.de	Holz-Stabwerk, ebene Systeme	399,-
S610.de	Holz-Fachwerk, Dachbinder	499,-
S712.de	Holz-Balkenschuh und Balkenträger	199,-
S713.de	Holz-Hirnholzanschluss	199,-
S715.de	Holz-Schwalbenschwanzverbindung	199,-
S720.de .at	.uk Holz-Verbindungen, Versatz und Zapfen	199,-
S730.de	Holz-Verbindungen, mechanisch	199,-
S731.de	Holz-Stäbe, gekreuzt	299,-
S732.de	Holz-Fachwerkknoten	299,-
S734.de	Holz-Winkelverbinder	299,-
S750.de	Holz-Rahmenecke mit Dübelkreis	199,-
S751.de .at	.uk Holz-Verbindungen, biegesteif	299,-
S770.de	Holz-Verbindungsmittel, Herausziehen und Abscheren	199,-
S820.de	Holz-Aussteifungssystem mit Windlastverteilung	399,-
S821.de	Holz-Ständerwand	299,-
S822.de	Holz-Deckenscheibe	299,-
S823.de	Holz-Zugverankerung	299,-
S830.de	Holz-Schubfeldnachweis, Einzellasten	199,-
S852.de .at	.uk Holz-Bemessung, zweiachsig	199,-
S854.de .at	.uk Brettsper Holz-Querschnitte erzeugen und nachweisen	399,-

Mauerwerk – EC 6

S190.de	Mauerwerk-Drempel	199,-
S313.de	Flach- und Fertigteilstürze	199,-
S405.de	Mauerwerk-Stütze	199,-
S420.de .at	.uk Mauerwerk-Wand, Einzellasten	199,-
S421.de	Mauerwerk-Wand, Erdbeben- und Heißbemessung	399,-
S430.de .at	.uk Mauerwerk-Wandsystem	399,-
S552.de	Mauerwerk-Kellerwand	399,-
S553.de	Mauerwerk-Kellerwand, Bogentragwirkung	199,-

Geotechnik – EC 7

S034.de .at	.at Erddruckermittlung	199,-
S531.de	Stützkonstruktionen (Gabionen und Elemente), unbewehrte Hinterfüllung	399,-
S540.de	Spundwand	399,-
S541.de	Trägerbohlwand (EAB, EAU)	399,-
S542.de	Bohrpfahlwand (EAB, EAU)	499,-
S580.de	Böschungs- und Geländebruch	299,-
S581.de	Grundbruchberechnung	199,-
S582.de	Tiefe Gleitfuge	199,-

Erdbeben – EC 8

S033.de	Erdbeben-Ersatzlastermittlung	299,-
---------	-------------------------------	-------

Aluminium – EC 9

S325.de	Aluminium-Durchlaufträger, Querschnittsnachweise	499,-
---------	--	-------

Glas – DIN 18008

S880.de	Verglasung, linienförmig gelagert	399,-
S881.de	Absturzsichernde Verglasungen, linienförmig gelagert	499,-

BauStatik.ultimate BauStatik-Module für höchste Ansprüche

Module, allgemein

Dokumentation und Dokumentgestaltung

U018	Tabellenkalkulation	599,-
U050	SkizzenEditor	499,-
U051	Positionsplan	499,-

Module, normspezifisch

Einwirkungen – EC 1

U811.de	Aussteifungssystem mit Windlastverteilung	599,-
---------	---	-------

Stahlbeton – EC 2

U362.de	Spannbettbinder	1.499,-
U403.de .at .ch .it .uk	.at .ch .it .uk Stahlbeton-Stütze mit Heißbemessung (Krag- und Pendelstütze)	999,-
U411.de	Stahlbeton-Stützensystem	799,-
U412.de	Stahlbeton-Stützensystem mit Heißbemessung (Krag-, Pendel- und allgemeine Stütze)	1.499,-
U450.de	Stahlbeton-Aussteifungskern mit Erdbebenbemessung	999,-
U632.de	Stahlbeton-Aussteifungsrahmen	1.199,-

U726.de	Stahlbeton-Konsolsystem	499,-
U853.de	Stahlbeton-Querschnitte, Analyse im Brandfall	799,-

Stahl – EC 3

U261.de	Stahl-Trägerrost	799,-
U351.de	Kran- und Katzbahnträger, Einfeldsysteme	1.199,-
U361.de	Kran- und Katzbahnträger	1.499,-
U363.de	Stahl-Durchlaufträger, Spannungstheorie II. Ordnung	999,-
U414.de	Stahl-Stützensystem	799,-
U415.de	Stahl-Stützensystem, Spannungstheorie II. Ordnung	999,-
U630.de	Stahl-Rahmensystem	599,-

Holz – EC 5

U410.de	Holz-Stützensystem	599,-
---------	--------------------	-------

Aluminium – EC 9

U355.de	Aluminium-Durchlaufträger, Querschnitts- u. Stabilitätsnachweise	1.199,-
U408.de	Aluminium-Stütze	1.199,-

VarKon Schal- und Bewehrungspläne für Einzelbauteile

Module, normspezifisch

Stahlbeton – EC 2

V300.de	Bewehrungsplan Durchlaufträger	499,-
V400.de	Bewehrungsplan Stütze	499,-
V510.de	Bewehrungsplan Blockfundament	399,-
V511.de	Bewehrungsplan Becherfundament	399,-

CoStruc Verbundbau-Module der Kretz Software GmbH

Module, normspezifisch

Verbundbau – EC 4

C200.de	Verbund-Decke	999,-
C300.de	Verbund-Durchlaufträger	1.499,-
C310.de	Verbund-Einfeldträger	799,-
C340.de	Verbund-Durchlaufträger mit Heißbemessung	1.999,-
C390.de	Verbund-Trägerquerschnitte, Querschnittswerte, Dehnungsverteilung	999,-
C393.de	Verbund-Querschnitte, Träger mit großen Stegausschnitten	999,-
C400.de	Verbund-Stützen	1.499,-
C401.de	Verbund-Stützen mit Heißbemessung	1.999,-

MicroFe FE-System für Stab-/Flächentragwerke

Module, normspezifisch

Grundmodule – EC 2

M100.de .at .ch .it	MicroFe 2D Platte – Stahlbeton-Plattensysteme	1.499,-
M110.de .at .ch .it	MicroFe 2D Scheibe – Stahlbeton Scheibensysteme	999,-
M120.de .at .ch .it	MicroFe 3D Falwerk – Stahlbeton-Falwerksysteme	2.499,-
M130.de	MicroFe 3D Aussteifung – Massivbau-Aussteifungssysteme	1.999,-

Einwirkungen – EC 1

M031.de .at	Lastmodell Gebäudehülle für MicroFe und EuroSta (Wind, Schnee, Fassade, Dach)	799,-
-------------	---	-------

Stahlbeton – EC 2

M312.de .at	Stahlbeton-Stützenbemessung, Verfahren mit Nennkrümmung (räumliche Systeme)	399,-
M313.de .at	Stahlbeton-Stützenbemessung, Verfahren mit Nennkrümmung (ebene Systeme)	399,-
M317.de	Wandartiger Träger (ebene Systeme)	799,-
M350.de .at .ch .it	Durchstanznachweis für Platten	299,-
M351.de .at .ch .it	Durchstanznachweis für Falwerke	399,-
M352.de .at .ch .it	Verformungsnachweis Zustand II für Platten (ebene Systeme)	699,-
M353.de .it	Verformungsnachweis Zustand II für Platten (räumliche Systeme) [M440]	799,-
M354.de	Ermüdungsnachweis für Platten und Falwerke	299,-
M355.de	Nachweis für WU-Beton und wasser-gefährdende Stoffe nach Eurocode	699,-
M361.de	Stahlbeton-Wand (ebene Systeme)	399,-
M370.de	Bemessung von Straßenbrücken aus Stahlbeton	1.599,-
M371.de	Bemessung von Eisenbahnbrücken aus Stahlbeton	1.999,-

Stahl – EC 3

M315.de	Stahl-Stützensystem (ebene Systeme)	399,-
M321.de	Scheibentragwerke aus Stahl	399,-
M331.de .at	Plattentragwerke aus Stahl	399,-
M341.de .at	Schalentragwerke, Falwerke aus Stahl	499,-

Holz – EC 5

M322.de .at	Scheibentragwerke aus Brettsper Holz	699,-
M332.de .at	Plattentragwerke aus Brettsper Holz	699,-
M342.de .at	Schalentragwerke, Falwerke aus Brettsper Holz	699,-
M356.de	Aussteifungstragwerke aus Brettsper Holz [M130.de]	699,-
M357.de	Aussteifungstragwerke aus Holz-Ständerwänden [M130.de]	699,-

Mauerwerk – EC 6

M314.de	Mauerwerk-Stütze (ebene Systeme)	399,-
M360.de .at	Mauerwerk-Wandnachweis (ebene Systeme)	399,-

Geotechnik – EC 7

M362.de	Nachweis der Bodenpressung	299,-
---------	----------------------------	-------

Module, allgemein		
Belastungen		
M032	Lastmodell Flüssigkeit für MicroFe und EuroSta	499,-
M161	Lastübergabe, Lastübernahme	399,-
M162	Lastverteilung in MicroFe und EuroSta	499,-
Eingabehilfen		
M140	PDF, BMP, JPG als Eingabehilfe für MicroFe, EuroSta und ProfilMaker	199,-
M431	Stahl-Profilstäbe in Faltwerke aus Stahl umwandeln [M120.de + M341.de]	599,-
M440	Geschosstragwerke [M120.de]	599,-
M480	Rotationssymmetrische Schalentragwerke [M120.de]	999,-
Berechnungsoptionen		
M280	Bettung mit Volumenelementen, mehrschichtige Böden	799,-
M281	Pfahlgründung [M280]	399,-
M500	Berechnung nach Th. III. Ordnung, Membrane, Seile für MicroFe und EuroSta	999,-
M510	Grundfrequenz, Grundsichwingformen	599,-
M511	Stabilitätsuntersuchung	599,-
M513	Erdbebenuntersuchung für MicroFe und EuroSta [M510] [M610] [M710]	1.299,-
M514	Numerik-Test	599,-
M515	Kinematik-Test	599,-
M521	Einseitige Gelenke und Definition von Arbeitslinien für MicroFe und EuroSta (Stab- und Flächengelenke)	799,-
M530	System- und Lastsituationen für MicroFe und EuroSta (Bauzustände, Lagerwechsel/-ausfall, Kollaps, Rückbauzustände)	1.999,-
M531	Verformungsausgleich im Baufortschritt für MicroFe und EuroSta [M530]	1.599,-
Schnittstellen		
M170	as-Werte zu STRAKON, Fa. DICAD	599,-
M180	as-Werte zu ISB-CAD, Fa. Glaser	599,-
M181	as-Werte zu Allplan, Fa. Nemetschek	599,-

EuroSta.holz Stabtragwerke aus Holz

Module, normspezifisch		
Holz – EC 5		
M600.de .at	EuroSta.holz-Basismodul, ebenes System, grafisch interaktive Eingabe	799,-
Einwirkungen – EC 1		
M031.de .at	Lastmodell Gebäudehülle für MicroFe und EuroSta (Wind, Schnee, Fassade, Dach)	799,-
Module, allgemein		
Belastungen		
M032	Lastmodell Flüssigkeit für MicroFe und EuroSta	499,-
M162	Lastverteilung in MicroFe und EuroSta	499,-
Eingabehilfen		
M140	PDF, BMP, JPG als Eingabehilfe für MicroFe, EuroSta und ProfilMaker	199,-
Berechnungsoptionen		
M513	Erdbebenuntersuchung für MicroFe und EuroSta [M510] [M610] [M710]	1.299,-
M521	Einseitige Gelenke und Definition von Arbeitslinien für MicroFe und EuroSta (Stab- und Flächengelenke)	799,-
M530	System- und Lastsituationen für MicroFe und EuroSta (Bauzustände, Lagerwechsel/-ausfall, Kollaps, Rückbauzustände)	1.999,-
M531	Verformungsausgleich im Baufortschritt für MicroFe und EuroSta [M530]	1.599,-
M601	Erweiterungsmodul, räumliche Geometrie	599,-
M610	Dynamik	199,-
M611	Systemstabilität	199,-
M614	Numerik-Test	199,-
M615	Kinematik-Test	199,-

EuroSta.stahl Stabtragwerke aus Stahl

Module, normspezifisch		
Stahl – EC 3		
M700.de .at	EuroSta.stahl-Basismodul, ebenes System, grafisch interaktive Eingabe	799,-
M710.de	Mehrteilige Rahmenstäbe	399,-
M740.de	Stahl-Nachweise im Brandfall	999,-
Einwirkungen – EC 1		
M031.de .at	Lastmodell Gebäudehülle für MicroFe und EuroSta (Wind, Schnee, Fassade, Dach)	799,-
Module, allgemein		
Belastungen		
M032	Lastmodell Flüssigkeit für MicroFe und EuroSta	499,-
M162	Lastverteilung in MicroFe und EuroSta	499,-
Eingabehilfen		
M140	PDF, BMP, JPG als Eingabehilfe für MicroFe, EuroSta und ProfilMaker	199,-
Berechnungsoptionen		
M513	Erdbebenuntersuchung für MicroFe und EuroSta [M510] [M610] [M710]	1.299,-
M521	Einseitige Gelenke und Definition von Arbeitslinien für MicroFe und EuroSta (Stab- und Flächengelenke)	799,-
M530	System- und Lastsituationen für MicroFe und EuroSta (Bauzustände, Lagerwechsel/-ausfall, Kollaps, Rückbauzustände)	1.999,-
M531	Verformungsausgleich im Baufortschritt für MicroFe und EuroSta [M530]	1.599,-
M701	Erweiterungsmodul, räumliche Geometrie	599,-
M710	Dynamik	199,-
M711	Systemstabilität	199,-
M714	Numerik-Test	199,-
M715	Kinematik-Test	199,-
M719	Dischinger-Test	199,-
M720	Sonderprofile	199,-

ProfilMaker Analyse beliebiger, komplexer Profile

Module, normspezifisch		
Stahl – EC 3		
P100.de	Erzeugen, Berechnen, Nachweis beliebiger, auch dünnwandiger Profile	999,-
Aluminium – EC 9		
P200.de	Aluminium-Profile erzeugen	0,-
Module, allgemein		
Eingabehilfen		
M140	PDF, BMP, JPG als Eingabehilfe für MicroFe, EuroSta und ProfilMaker	199,-

Alle Preise in EUR zzgl. Versandkosten und MwSt.
Hardlock für Einzelplatzlizenz je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR).
Folgelizenz- und Netzwerkbedingungen auf Anfrage.
Es gelten unsere Allg. Geschäftsbedingungen.
Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Stand: Januar 2023

Die angeführten Preise verstehen sich für die Module nach deutschen Normgrundlagen mit dem Suffix „.de“.
Module, die auch in den Normen für Österreich, Schweiz, Italien und Großbritannien verfügbar sind, tragen das entsprechende Suffix „.at“, „.ch“, „.it“ bzw. „.uk“. Sie setzen immer ein „.de“-Modul voraus und kosten einen Aufschlag von je 25% des genannten „.de“-Preises.







Normgrundlagen:

EC 0 Grundlagen	DIN EN 1990:2010-12
EC 1 Einwirkungen	DIN EN 1991-1-1, -3, -4 ÖNORM B 1991-1-1, -3, -4 DIN EN 1992-1-1:2011-01 ÖNORM B 1992-1-1:2007-02 SN EN 1992-1-1:2004-12 UNI EN 1992-1-1:2005 BS EN 1992-1-1:2004+A1:2014
EC 2 Stahlbeton	DIN EN 1992-1-1:2010-12 ÖNORM B 1992-1-1:2016-07 BS EN 1996-1-1:2005+A1:2012
EC 3 Stahl	DIN EN 1993-1-1:2010-12 ÖNORM B 1993-1-1:2010-12 BS EN 1993-1-1:2005+A1:2014
EC 4 Verbundbau	DIN EN 1994-1-1:2010-12

EC 5 Holz	DIN EN 1995-1-1:2010-12 ÖNORM B 1995-1-1:2010-08 BS EN 1995-1-1:2004+A2:2014
EC 6 Mauerwerk	DIN EN 1996-1-1:2010-12 ÖNORM B 1996-1-1:2016-07 BS EN 1996-1-1:2005+A1:2012
EC 7 Geotechnik	DIN EN 1997-1:2009-09 ÖNORM B 4434:1993-01
EC 8 Erdbeben	DIN EN 1998-1:2010-12
EC 9 Aluminium	DIN EN 1999-1-1:2014-03
Glas	DIN 18008-1, -2, -4

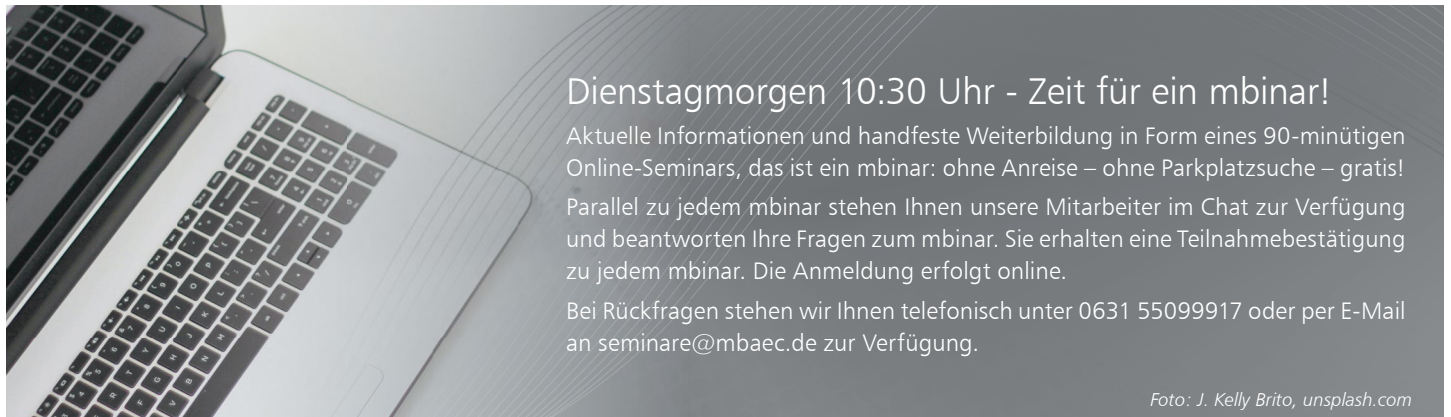
Betriebssysteme:
Windows® 10 (21H1, 64-Bit)
Windows® 11 (64-Bit)

Legende:

	.de Deutschland
	.at Österreich
	.ch Schweiz
	.it Italien
	.uk Großbritannien
	Neu in der Preisliste oder Beschreibung in der aktuellen mb-news
[Modul]	setzt das angegebene Modul voraus

mbinare 2023

Anmeldung unter www.mbaec.de/veranstaltungen



Dienstagmorgen 10:30 Uhr - Zeit für ein mbinar!

Aktuelle Informationen und handfeste Weiterbildung in Form eines 90-minütigen Online-Seminars, das ist ein mbinar: ohne Anreise – ohne Parkplatzsuche – gratis! Parallel zu jedem mbinar stehen Ihnen unsere Mitarbeiter im Chat zur Verfügung und beantworten Ihre Fragen zum mbinar. Sie erhalten eine Teilnahmebestätigung zu jedem mbinar. Die Anmeldung erfolgt online.

Bei Rückfragen stehen wir Ihnen telefonisch unter 0631 55099917 oder per E-Mail an seminare@mbaec.de zur Verfügung.

Foto: J. Kelly Brito, unsplash.com

mbinar-Weiterbildung

In diesem Jahr behandeln die Vorträge das Thema Brandschutz im Holzbau. Hierbei wird sowohl auf bauaufsichtliche Anforderungen als auch auf rechnerische Nachweise eingegangen. Auf verständliche und praxisnahe Art und Weise werden die Referenten auf die Theorien und Hintergrundwissen eingehen. Rechenbeispiele aus der Praxis ergänzen die Grundlagen. Diese bewährte Mischung aus Theorie und Praxis garantiert eine lohnende und spannende Weiterbildung.

Prof. Dr.-Ing. Jens Minnert: Brandschutz im Holzbau

- 09.05.2023 #23-W1 Grundlagen
- 13.06.2023 #23-W2 Brandschutz im Holzbau
- 11.07.2023 #23-W3 Spezialfragen zum Brandschutz im Holzbau

Die Veranstaltungen sind bei verschiedenen Kammern als Fort- und Weiterbildung angefragt.

mbinar-Schulung

Die mbinar-Schulung hält aktuelle und vielfältige Themen rund um die mb WorkSuite für Sie bereit. Sie können wählen zwischen Level A (Grundlagen), Level B (Vertiefung) und Level C (Spezialthemen).

Level A Grundlagen	Level B Vertiefung	Level C Spezialthemen
14.02.2023 BauStatik Grundlagen für die Bauteilbemessung (#23-04)	07.02.2023 StrukturEditor Arbeiten mit Strukturelementen im Dach (#23-03)	28.02.2023 MicroFe Modellierung von 3D-Bemessungsmodellen (#23-06)
21.02.2023 ViCADO Grundlagen zur Modellierung eines Gebäudemodells (#23-05)	07.03.2023 EuroSta.stahl Stahlnachweise für Querschnitte und Stabilität (#23-07)	28.03.2023 ViCADO Modellierung von Geländeobjekten (#23-10)
21.03.2023 BauStatik Grundlagen zur Dokument-orientierten Statik (#23-09)	14.03.2023 ViCADO Arbeiten mit dem Katalog für die Modellierung (#23-08)	

Mitteilungen gemäß DSGVO:

Wir erheben und verwalten Ihre Anmeldeinformationen in unserem eigenen CRM-System. Ihre Anfragen im Chat werden ggf. unter Angabe Ihres Namens veröffentlicht. Sie stimmen mit Ihrer Teilnahme an der Veranstaltung einvernehmlich dieser Erhebung von Daten und der Speicherung, Bearbeitung und Wiedergabe derselben zu. Weitere Informationen finden Sie unter www.mbaec.de/Datenschutz.

KOSTENLOS

Anmeldung:

Über www.mbaec.de/veranstaltungen anmelden oder den mb-ProjektManager starten und mit bereits vorausgefülltem Anmeldeformular eintragen.

Sie erhalten einen Teilnahme-Link per E-Mail, mit dem Sie dem mbinar beitreten können. Im Anschluss erhält jeder Teilnehmer eine Teilnahmebestätigung basierend auf den Anmeldeinformationen. Nachträgliche Änderungen sind nicht möglich.

Februar 2023

- 07.02.2023 **StrukturEditor**
Arbeiten mit Strukturelementen im Dach (#23-03)
- 14.02.2023 **BauStatik**
Grundlagen für die Bauteilbemessung (#23-04)
- 21.02.2023 **ViCADO**
Grundlagen zur Modellierung eines Gebäudemodells (#23-05)
- 28.02.2023 **MicroFe**
Modellierung von 3D-Bemessungsmodellen (#23-06)

März 2023

- 07.03.2023 **EuroSta.stahl**
Stahlnachweise für Querschnitte und Stabilität (#23-07)
- 14.03.2023 **ViCADO**
Arbeiten mit dem Katalog für die Modellierung (#23-08)
- 21.03.2023 **BauStatik**
Grundlagen zur Dokument-orientierten Statik (#23-09)
- 28.03.2023 **ViCADO**
Modellierung von Geländeobjekten (#23-10)

Mai 2023

- 09.05.2023 **Weiterbildung**
Grundlagen (#23-W1)

Juni 2023

- 13.06.2023 **Weiterbildung**
Brandschutz im Holzbau (#23-W2)

Juli 2023

- 11.07.2023 **Weiterbildung**
Spezialfragen zum Brandschutz im Holzbau (#23-W3)

Sie haben ein mbinar verpasst oder konnten es nicht zu Ende schauen?

Alle mbinare und weitere Tutorials finden Sie in unserer umfangreichen Video-Mediathek rund um die mb WorkSuite.

www.mbaec.de/tutorials

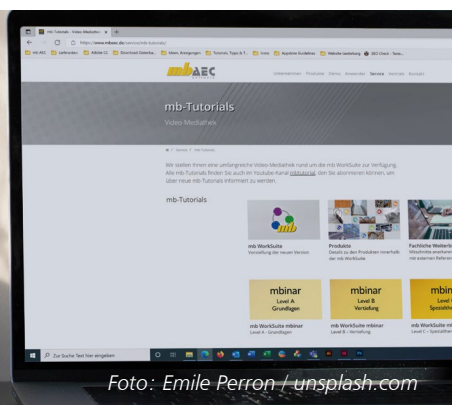


Foto: Emile Perron / unsplash.com

Aktuelle Angebote

Ihre Ansprechpartner beraten Sie gerne: www.mbaec.de/vertrieb

BauStatik 2023

AKTION!

Module

- **S854.de Brettsperrholzquerschnitte erzeugen und nachweisen**

299,- EUR

Weitere Informationen unter <https://www.mbaec.de/modul/S854de>

statt 399,- EUR

Pakete

- **BauStatik - Einsteiger-Paket „Stahl“**

99,- EUR

bestehend aus S301.de, S404.de und S480.de

statt 299,- EUR

- **BauStatik - Einsteiger-Paket „Stahlbeton“**

99,- EUR

bestehend aus S300.de, S401.de und S510.de

statt 299,- EUR

- **BauStatik - Einsteiger-Paket „Holz“**

99,- EUR

bestehend aus S110.de, S302.de und S400.de

statt 299,- EUR

- **BauStatik - Einsteiger-Paket „Mauerwerk“**

99,- EUR

bestehend aus S405.de, S420.de und S470.de

statt 299,- EUR

ViCADo 2023

CAD für Architektur und Tragwerksplanung

- **ViCADo.arc 2023**

2.499,- EUR

Architektur-CAD für Entwurf, Visualisierung und Ausführungsplanung

- **ViCADo.ing 2023**

3.999,- EUR

CAD für Positions-, Schal- und Bewehrungsplanung

- **ViCADo.pos 2023**

499,- EUR

Positionsplanung mit Kopplung zur BauStatik

MicroFe 2023

Pakete

- **MicroFe comfort 2023 - MicroFe-Paket „Platten-, Scheiben- und Faltwerksysteme“**

3.999,- EUR

M100.de, M110.de, M120.de und M161

- **PlaTo 2023 - MicroFe-Paket „Platten“**

1.499,- EUR

M100.de

EuroSta 2023

EuroSta.stahl – EC 3, DIN EN 1993-1-1:2010-12

- **EuroSta.stahl compact 2023**

799,- EUR

EuroSta.stahl-Paket für ebene Stabwerke

M700.de

- **EuroSta.stahl classic 2023**

1.499,- EUR

EuroSta.stahl-Paket für ebene und räumliche Stabwerke

M700.de, M701, M720

- **EuroSta.stahl comfort 2023**

1.999,- EUR

EuroSta.stahl-Paket für ebene und räumliche Stabwerke mit dynamischer Untersuchung

M700.de, M701, M710, M711, M714, M715, M719, M720

StrukturEditor 2023

Module

- **E100.de StrukturEditor**

2.499,- EUR

Weitere Informationen unter <https://www.mbaec.de/modul/E100de>

- **E014 PDF-Dateien als Hinterlegungsobjekte**

299,- EUR

Weitere Informationen unter <https://www.mbaec.de/modul/E014>

- **E020 Export der Auswertungen im Excel-Format**

299,- EUR

Weitere Informationen unter <https://www.mbaec.de/modul/E020>

Aktionspreise gültig bis 15.03.2023

© mb AEC Software GmbH. Es gelten unsere Allg. Geschäftsbedingungen. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. Hardlock für Einzelplatzlizenz, je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. Unterstütztes Betriebssystem: Windows 11 (64). Änderungen & Irrtümer vorbehalten. Stand: Januar 2023

GOGREEN

Klimaneutraler Versand
mit der Deutschen Post

Liebe Leserin, lieber Leser der mb-news,

wir hoffen, dass Ihnen die Lektüre unserer aktuellen Ausgabe gefallen hat. Wenn Sie die mb-news auch weiterhin kostenlos erhalten wollen, uns jedoch eine andere Anschrift bzw. einen zusätzlichen Empfänger mitteilen möchten, füllen Sie bitte diese Seite aus und senden Sie uns diese per Fax oder E-Mail.

- Ich möchte die mb-news weiterhin kostenlos bekommen – allerdings an untenstehende Anschrift
- Ich bitte um ein zusätzliches kostenloses Exemplar an untenstehenden Empfänger
- Ich bitte, die Anschrift aus dem Verteiler der mb-news zu streichen

Besten Dank für Ihre Rückmeldung
Ihre mb-news-Redaktion

E-Mail info@mbaec.de | Fax 0631 550999-20

Vorname

Nachname

Firma

Anschrift

.....

.....

Telefon

Fax

E-Mail

BauStatik 2023

Die „Dokument-orientierte“ Statik



Mit über 200 Modulen aus allen Bereichen der Tragwerksplanung bietet die BauStatik ein umfangreiches Portfolio. Die BauStatik ist ein Bestandteil der mb WorkSuite. Die mb WorkSuite umfasst Software aus dem gesamten AEC-Bereich: Architecture, Engineering, Construction.

S854.de Brettsper Holzquerschnitte erzeugen und nachweisen EC 5, DIN EN 1995-1-1:2010-12

299,- EUR
statt 399,- EUR

Leistungsbeschreibung siehe Seite 36

BauStatik 5er-Paket

999,- EUR

5 BauStatik-Module deutscher Norm nach Wahl

BauStatik 10er-Paket

1.699,- EUR

10 BauStatik-Module deutscher Norm nach Wahl

© mb AEC Software GmbH. Alle Preise zzgl. Versandkosten & MwSt. Es gelten unsere Allg. Geschäftsbedingungen. Änderungen & Irrtümer vorbehalten. Stand: Januar 2023

Aktion gültig bis 15.03.2023

mbAEC
Software