

mb-news

Aktuelle Informationen der mb AEC Software GmbH



mb WorkSuite geht Hand in Hand

- Bericht über den Bau einer LNG-Tankstelle

Bewehren wandartiger Träger

- Bewehrungsplanung von wandartigen Trägern mit ViCADO.ing 2020

BauStatik 2020

- S360.de Stahlbeton-Träger, wandartig – EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01
- S441.de Stahlbeton-Wand, unbewehrt – EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01
- Strukturierung des Statikmodells und -dokumentes mit Hilfe von Ordnern

MicroFe 2020

- M110.de MicroFe 2D Scheibe – Stahlbeton-Scheibensysteme

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: 70 000 Stück

Erscheinungsweise: 6-8 Ausgaben jährlich

Titelbild: Sam Marchand, unsplash.com

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

Inhalt

mb-news 5 | 2020

mb WorkSuite geht Hand in Hand

- 6 Bericht über den Bau einer LNG-Tankstelle

Bewehren wandartiger Träger

- 12 Bewehrungsplanung von wandartigen Trägern mit ViCADo.ing 2020

BauStatik 2020

- 20 S360.de Stahlbeton-Träger, wandartig – EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01
- 28 S441.de Stahlbeton-Wand, unbewehrt – EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01
- 32 Strukturierung des Statikmodells und -dokumentes mit Hilfe von Ordnern

MicroFe 2020

- 36 M110.de MicroFe 2D Scheibe – Stahlbeton-Scheibensysteme

Service

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

CoStruc 2020

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	990,- EUR
C200.de Verbund-Decke	1.490,- EUR
C300.de Verbund-Durchlaufträger	790,- EUR
C310.de Verbund-Einfeldträger	1.990,- EUR
C340.de Verbund-Durchlaufträger mit Heißbemessung	990,- EUR
C390.de Verbund-Trägerquerschnitte, Querschnittswerte, Dehnungsverteilung	990,- EUR
C393.de Verbund-Querschnitte, Träger mit großen Stegausschnitten	1.490,- EUR
C400.de Verbund-Stützen	1.990,- EUR
C401.de Verbund-Stützen mit Heißbemessung	1.990,- EUR
Verbundbau-Pakete	3.990,- EUR
CoStruc C200.de, C300.de, C310.de, C400.de	5.990,- EUR
CoStruc+ C200.de, C310.de, C340.de, C390.de, C393.de, C401.de	5.990,- EUR

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
Ostertorwall 10, 31785 Hameln
Dipl.-Ing. Eberhard Meyer
Tel.: 05151 60557-20
Fax: 05151 60557-25
e.meyer@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
Ostertorwall 10, 31785 Hameln
Dipl.-Ing. Mario Rossnagel
Tel.: 05151 60557-44
Fax: 05151 60557-45
m.rossnagel@mbaec.de



mb AEC Software GmbH
Europaallee 14, 67657 Kaiserslautern
Klaus-Peter Gebauer
Tel.: 0631 550999-14
Fax: 0631 550999-20
k.p.gebauer@mbaec.de



mb AEC Software GmbH
Ostertorwall 10, 31785 Hameln
Dipl.-Ing. Kurt Kraaz
Tel.: 05151 60557-10
Fax: 0631 550999-20
k.kraaz@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
Markgrafenstr. 57 / 5.OG, 10117 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

Hochschulbetreuung



mb AEC Software GmbH
Europaallee 14, 67657 Kaiserslautern
Dipl.-Ing. Norbert Löppenber
Tragwerksplanung
Tel.: 0631 550999-13, Fax: 0631 550999-20
n.loeppenberg@mbaec.de



mb AEC Software GmbH
Europaallee 14, 67657 Kaiserslautern
Klaus-Peter Gebauer
Architektur
Tel.: 0631 550999-14, Fax: 0631 550999-20
k.p.gebauer@mbaec.de

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.



Foto: Jan Gottweiss, unsplash

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

Kostenfreie Telefon-Hotline für Anwender mit XL-Servicevertrag

Die kostenfreien Rufnummern werden bei Vertragsabschluss bekannt gegeben.

Kostenpflichtige Telefon-Hotline für Anwender ohne XL-Servicevertrag

0900 / 1790 001 - 10	Installation, ProjektManager
0900 / 1790 001 - 20	BauStatik, VarKon
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,

mittlerweile ist es Ende August – die letzten Wochen einer recht heißen Zeit. In vielen Teilen Deutschlands setzt nach den Ferien der Alltag wieder ein, begleitet von verschiedenen Regeln, die aufgrund der Corona-Pandemie immer noch einzuhalten sind.

Wir möchten Sie in dieser Zeit erneut auf unsere Online-Seminare aufmerksam machen, sogenannte **mbinare**, die wir im Rahmen „CORONA – mb unterstützt“ kostenlos abhalten. Die ersten Termine erfreuten sich bereits zahlreicher Teilnehmer und die Resonanz ist insgesamt sehr positiv. In den nächsten Wochen folgen so jeweils dienstags, 10:30 Uhr weitere **mbinare**. Wir freuen uns über Ihre Teilnahme.


Indes präsentieren wir Ihnen die fünfte Ausgabe der mb-news in diesem Jahr. Den Anfang macht unser Anwender Dr. h. c. Dipl.-Ing. Detlef Laporte aus Hamburg, der uns ein ausgefallenes Projekt aus seinem beruflichen Alltag vorstellt und hieran zeigt, dass die mb WorkSuite auch für besondere Aufgaben perfekt gerüstet ist. Es geht um den Bau einer LNG-Tankstelle für die Deutschland Oil GmbH. Herr Laporte beschreibt uns sein Vorgehen innerhalb der mb WorkSuite und hat hierbei viel Gutes zu berichten.

Die mb WorkSuite ist ein Programm-System und als solches bietet es dem Anwender viel Komfort. In dieser mb-news zeigen wir dies anhand von Wandscheiben und wandartigen Trägern und beschreiben deren Berechnung in drei verschiedenen Artikeln, ausgehend vom 2D-FE-Modell in MicroFe mit dem Grundmodul M110.de über die detaillierte Bemessung in der BauStatik mit dem Modul S360.de bis zur exakten Modellierung der Bewehrung im 3D-CAD-Modell in ViCADO.ing.

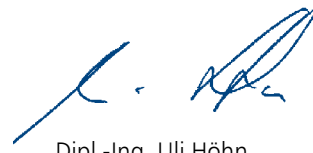
Außerdem zeigen wir das Arbeiten mit Ordnern in der BauStatik und beschreiben ausführlich das Modul „S441.de Stahlbeton-Wand, unbewehrt“.

Wir wünschen Ihnen viel Freude bei der Lektüre.

Ihre



Dipl.-Ing. Johann G. Löwenstein
Geschäftsführer



Dipl.-Ing. Uli Höhn
Geschäftsführer

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

Qualitätssicherung



Ihr Profil:

- Studium (Uni, FH, BA) der Architektur oder des Bauingenieurwesens
- fundierte Erfahrungen mit Software-Anwendungen, idealerweise mit mb Software
- Freude am ständigen Lernen sowie dem Umgang mit Software
- analytisches Denken und Liebe zum Detail

Ihre Aufgabe:

In der Qualitätssicherung tauschen Sie innerhalb des gesamten Teams Ihre Erfahrungen mit Kollegen verschiedener Abteilungen aus und leisten so einen wichtigen Beitrag zur Qualität und damit zur Kundenzufriedenheit. Die Qualitätssicherung beginnt mit 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.

Neben einwandfreien Umgangsformen erwarten wir Leistungsbereitschaft, eigenverantwortliches Handeln und Teamfähigkeit. Freuen Sie sich auf ein spannendes Aufgabengebiet in einem aufstrebenden, innovativen Unternehmen. Es erwarten Sie ein offenes, von Teamgeist und Erfolgsorientierung geprägtes Arbeitsklima sowie ein auf langfristige Zusammenarbeit angelegter Arbeitsplatz mit attraktiven Konditionen. Auch als Berufseinsteiger sind Sie bei uns willkommen.

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



Dipl.-Ing. Britta Simbgen

mb WorkSuite geht Hand in Hand

Bericht über den Bau einer LNG-Tankstelle

Theorie und Praxis im Einklang zu sehen, ist für uns als Entwickler von Bausoftware immer ein positiver Moment. Dr. h. c. Dipl.-Ing. Detlef Laporte zeigt uns ein Projekt, das diesen Einklang sehr schön demonstriert. Das Büro von Detlef Laporte liegt in Hamburg, von dort arbeitet er viel für die Shell Deutschland Oil GmbH. Es geht um den Bau von LNG-Tankstellen (Liquefied Natural Gas) sowie Wasserstoff-Tankstellen – über die mb WorkSuite gibt es in dem Zusammenhang viel Gutes zu berichten.

mb-news: Herr Laporte, Sie führen Ihr Ingenieurbüro seit 10 Jahren. Auf welche Bereiche konzentrieren Sie sich?

Detlef Laporte: Meine Schwerpunkte sind die Tragwerksplanung und die Bauphysik, hier Wärmeschutz und Brandschutz. Die Aufgaben kommen aus dem Industriebau. Seit 2 Jahren arbeite ich vor allem für die Shell Deutschland Oil GmbH.

Ziel ist der Aufbau eines LNG-Tankstellen Netzes für den Schwerlast-Verkehr in Deutschland sowie weiterer Wasserstoff-Tankstellen. Bei den LNG-Tankstellen führe ich die Nachweise für die Befestigung der Behälter und für die Gründung, bei den Wasserstoff-Tankstellen plane ich Schutzwände und Poller, hierzu gehört auch der Brandschutz.

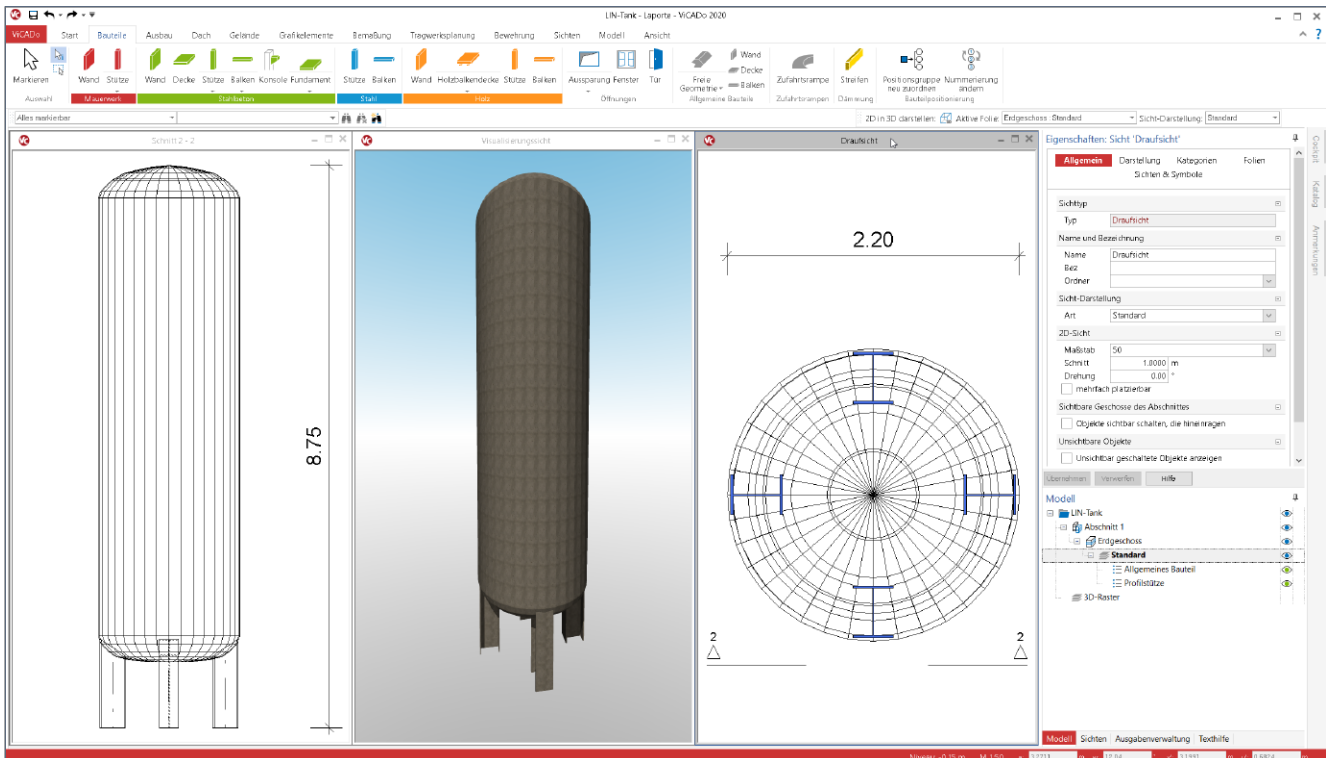


Bild 1. Modellierung des Stickstoff-Tanks - ViCADO

mb-news: Sie zeigen uns beispielhaft die Planung der LNG-Tankstelle in Lehre, Niedersachsen – die Arbeit mit der mb WorkSuite beschreiben Sie in dem Zusammenhang als sehr positiv.

Detlef Laporte: Bei dem Projekt in Lehre handelt es sich, neben Hamburg, um die zweite durch Shell errichtete LNG-Tankstelle Deutschlands. Ich habe mit ViCADO, MicroFe und BauStatik gearbeitet und die Programme greifen sehr gut ineinander.

Die Software kommt aus einem Haus, das ist deutlich zu spüren und dies hat auch viele praktische Vorteile wie beispielsweise die mb-Hotline, durch die ich einen Ansprechpartner für alles habe. Das hat mir bei diesem Projekt sehr geholfen. Die LNG-Tankstelle in Lehre ist seit Oktober 2019 in Betrieb und es können täglich bis zu 200 Lastwagen betankt werden. In Deutschland entsteht derzeit eine Reihe solcher LNG-Tankstellen. Seit März gibt es beispielsweise den Standort Recklinghausen, und mit Hermsdorf, Kirchheim/Teck, Weinsberg und Köln sollen weitere folgen.



plt - planung und technik laporte

Dr. h. c. Dipl.-Ing. Detlef Laporte
Tannenhof 82 | 22397 Hamburg
Tel. 040 77183589 | Fax 040 77183587
E-Mail: plt-laporte@online.de

Vita:

- Ausbildung zum Bauzeichner (Konstruktiver Ingenieurbau)
- Studium des Bauingenieurwesens (TU Braunschweig, TU Aachen)
- Studium der evangelischen Theologie (Tübingen, Marburg, Jerusalem)
- 3-jähriger Aufenthalt in Lima, Peru
Aufbau eines Krankenhauses und Betreuung einer evangelischen Gemeinde
- Verleihung der Ehrendoktorwürde der Universität Lima
- 3-jährige Gemeindetätigkeit (Pfarramt)
- Theologische Lehrtätigkeit in Osnabrück und Hamburg
- Ausbildung zum Brandschutzsachverständigen (TÜV Rheinland)
- Seitdem:
selbständige Tätigkeit mit den Schwerpunkten Tragwerksplanung und Brandschutz in Bremen und Hamburg

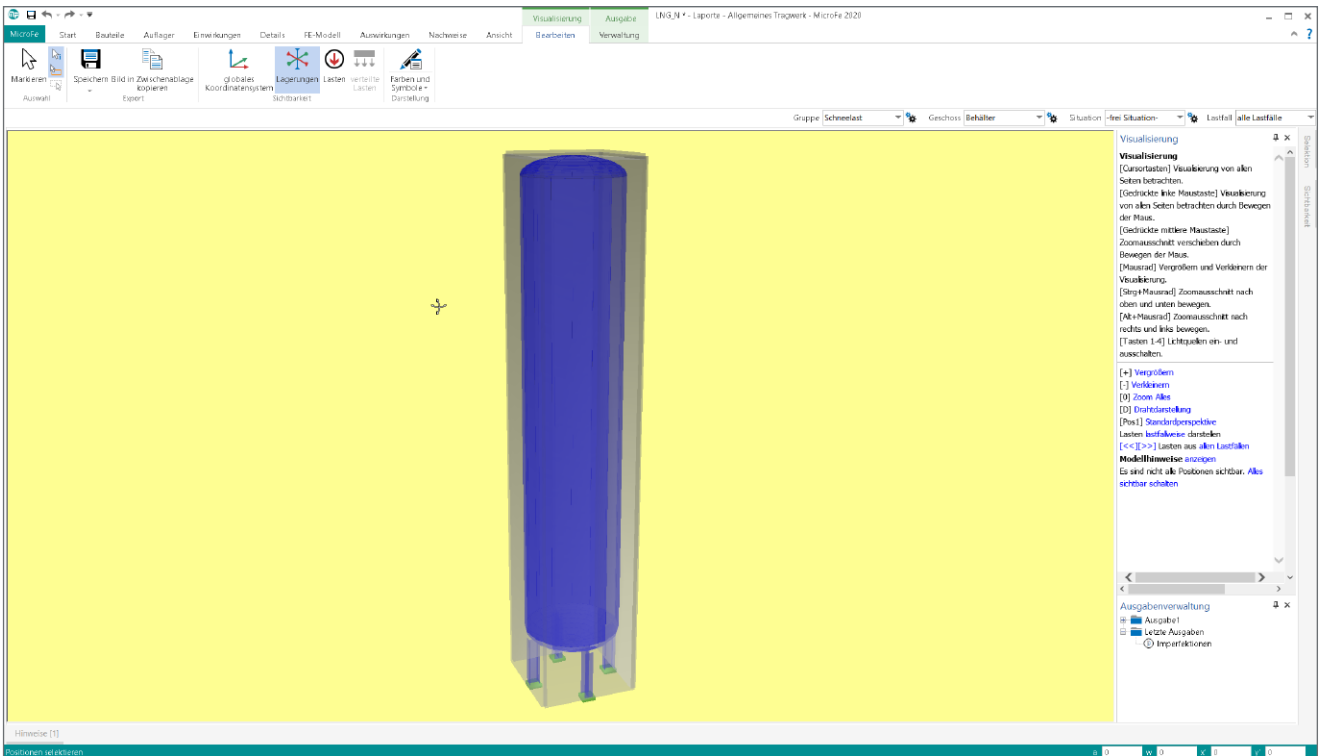


Bild 2. Visualisierung des LNG-Tanks - MicroFe

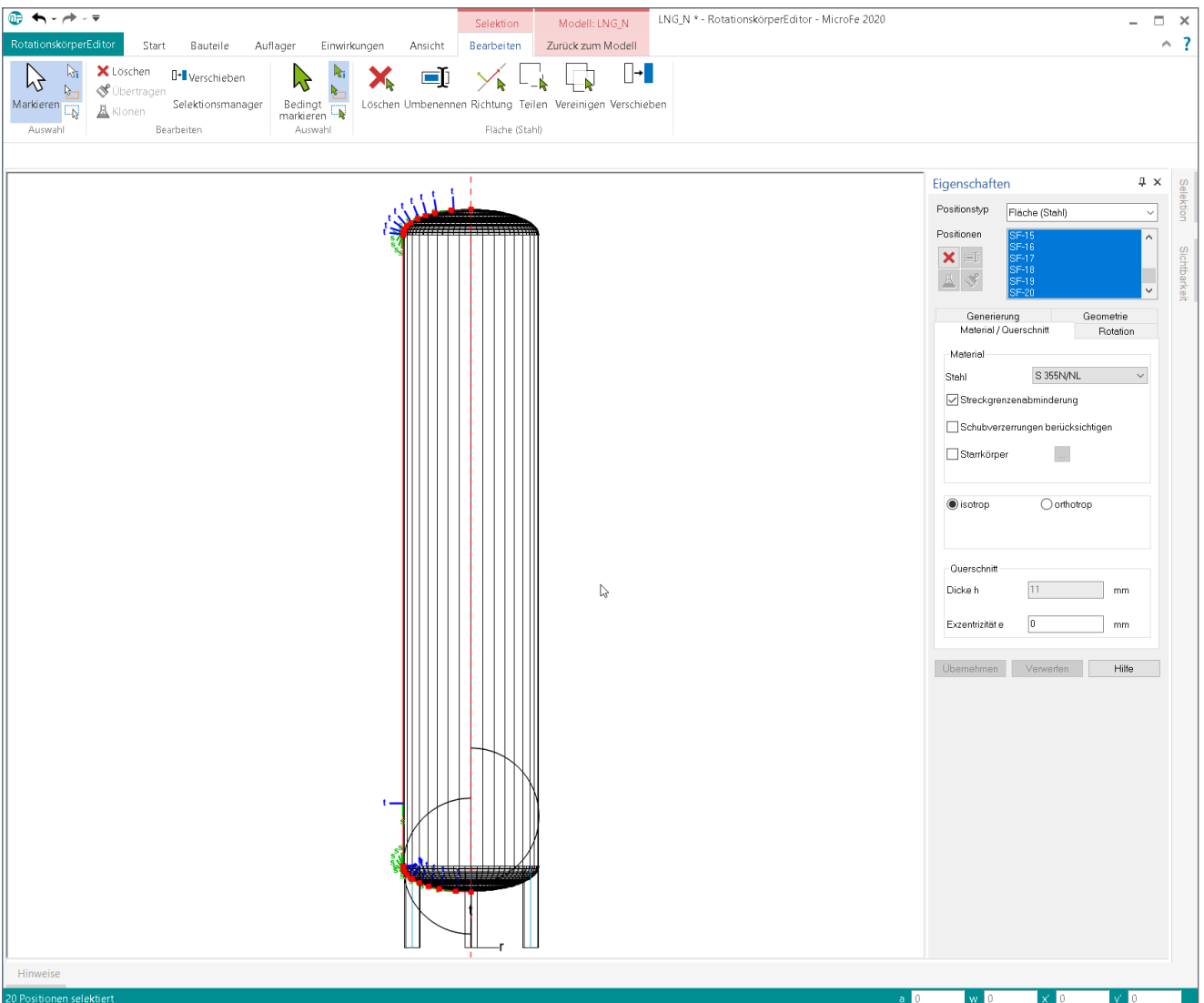


Bild 3. Modellierung des LNG-Tanks mit dem RotationskörperEditor - MicroFe

mb-news: Sie sprechen vom guten Zusammenspiel der mb WorkSuite. Wie zeigt sich dies bei der Bearbeitung des Projekts konkret?

Detlef Laporte: Die LNG-Tankstelle in Lehre ist exemplarisch und soll auch als Vorlage für zukünftige Aufgaben dieser Art dienen. Ziel ist es, Zeit zu sparen, und bei weiteren LNG-Tankstellen nur jeweils die äußeren Parameter anpassen zu müssen wie Wind, Schnee, Eigenschaften des Bodens oder Einfluss durch Erdbeben beispielsweise für den süddeutschen Raum. Eine Schablone, die ich wiederverwenden kann. Das bietet sich sehr an, da auch die Größe des Behälters für Flüssigerdgas je Tankstelle gleich bleibt. Erste Priorität war deshalb, den für diese Aufgabe besten Weg in der mb WorkSuite zu gehen. Um hier sicher zu sein, habe ich mein Vorgehen im Vorfeld mit der mb-Hotline abgestimmt.

Im ersten Schritt ging es um die Modellierung des Behälters, um ihn als Schalentragwerk in MicroFe mit der Finite Elemente Methode zu untersuchen. Da der Behälter als geometrische Form kein reiner Zylinder ist, er hat als Abschluss einen sogenannten Klöpperboden und ist oben und unten gewölbt, habe ich ihn in ViCADO zunächst als allgemeines Bauteil modelliert. Ich habe hierfür die ViCADO Grafikelemente verwendet und mit Ellipsen und Stichhöhen gearbeitet.

Die ViCADO-Zeichnung konnte ich im Anschluss als DWG-Datei in MicroFe importieren und den Behälter dort als Rotations-symmetrisches Schalentragwerk modellieren sowie die Kräfte auf die Flächen berechnen. Die Ergebnisse waren dann die Grundlage für die Übergabe an die BauStatik und die anschließenden Nachweise für die Gründung sowie einzelner Details.

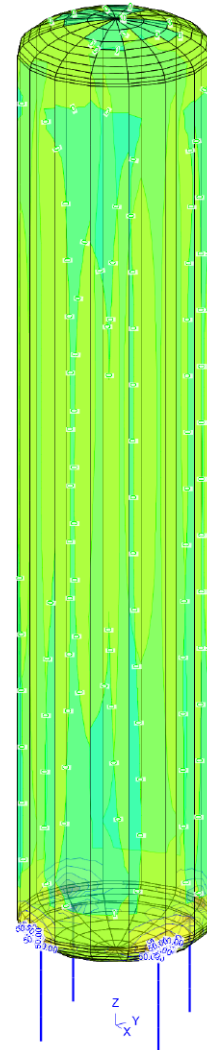


Bild 4. Schnittgrößen für die Befestigung - MicroFe

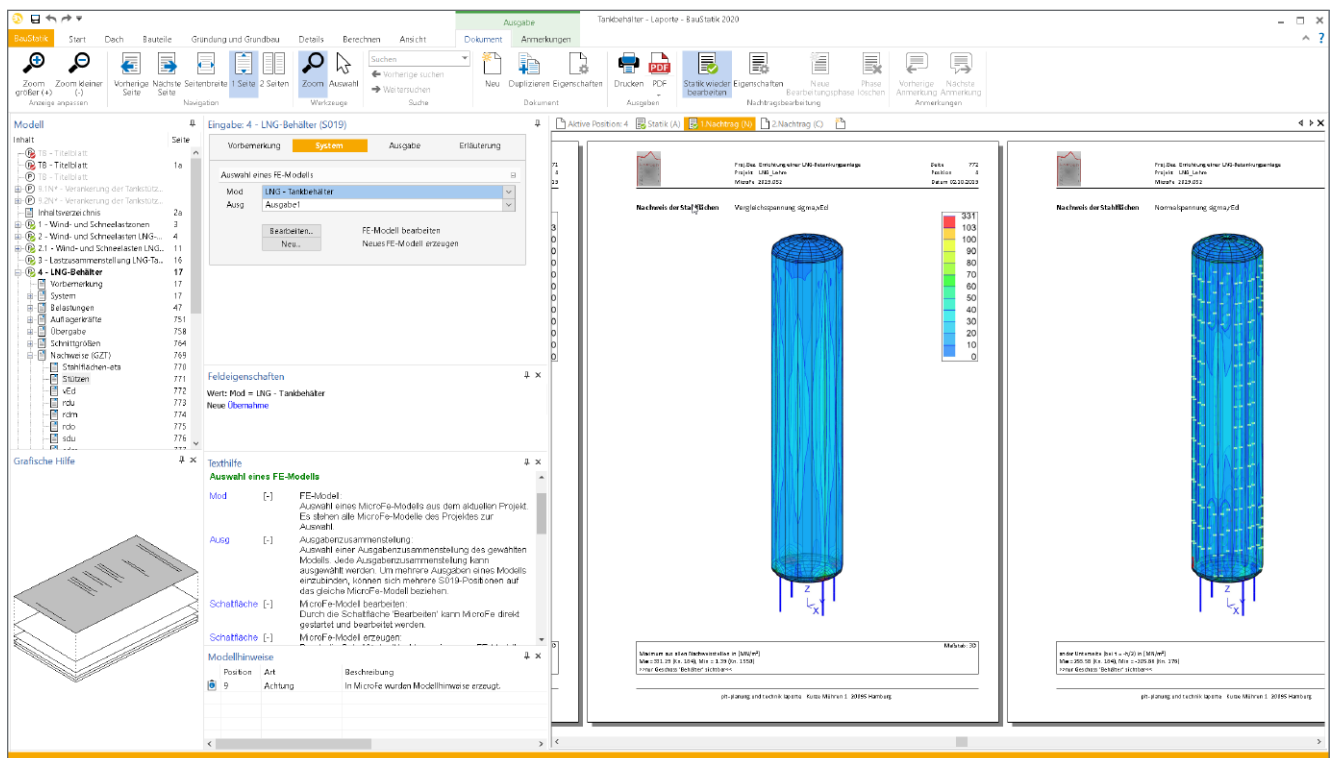


Bild 5. Nachweise und Statik für den LNG-Tank - BauStatik

mb WorkSuite 2020

Ing⁺ – Komplettpakete aus Statik, FEM und CAD



Die mb WorkSuite beinhaltet eine Fülle aufeinander abgestimmter Programme für Architekten und Ingenieure aus dem gesamten AEC-Bereich: Architecture. Engineering. Construction.

Mit Ing⁺ stehen drei Standardpakete zur Auswahl, die mit einem intelligenten Mix aus BauStatik, MicroFe und ViCADo eine Grundausstattung für Tragwerksplaner bilden. Von der Positionsstatik, den FE-Berechnungen, den Positions-, Schal- und Bewehrungsplänen bis hin zu den zugehörigen Dokumenten kann alles mit Ing⁺ bearbeitet und verwaltet werden.

Ing⁺ – Komplettpakete aus Statik, FEM und CAD

Ing⁺ compact 2020

Das Einsteigerpaket

Das preisgünstige Einsteigerpaket beinhaltet alle notwendigen Komponenten für den Ingenieurbau in kleineren und mittleren Ingenieurbüros.

- ProjektManager – zentrale Projektverwaltung aller mb WorkSuite-Applikationen
- über 20 BauStatik-Module
- PlaTo – MicroFe-Paket „Platten“ zur Berechnung und Bemessung von Decken- und Bodenplatten

1.999,- EUR
statt 2.490,- EUR

Ing⁺ classic 2020

Das klassische Ing⁺-Paket

Das klassische Ing⁺-Paket enthält weitere BauStatik-Module und ViCADo.ing zur CAD-Bearbeitung:

- ProjektManager – zentrale Projektverwaltung aller mb WorkSuite-Applikationen
- über 50 BauStatik-Module
- PlaTo – MicroFe-Paket „Platten“ zur Berechnung und Bemessung von Decken- und Bodenplatten
- ViCADo.ing – 3D-CAD für die Tragwerksplanung

5.999,- EUR
statt 7.490,- EUR

Ing⁺ comfort 2020

Das Rundum-Sorglos-Paket

Das Rundum-Sorglos-Paket umfasst alle Möglichkeiten des Komplettsystems Ing⁺:

- ProjektManager – zentrale Projektverwaltung aller mb WorkSuite-Applikationen
- über 80 BauStatik-Module
- MicroFe comfort – Berechnung und Bemessung von ebenen und räumlichen Stab- und Flächentragwerken
- ViCADo.ing – 3D-CAD für die Tragwerksplanung

7.999,- EUR
statt 9.990,- EUR

Detaillierte Paketbeschreibungen auf www.mbaec.de.

© mb AEC Software GmbH. Alle Preise zzgl. Versandkosten und ges. MwSt. Für Einzelplatzlizenz Hardlock je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgekosten-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. Es gelten unsere Allg. Geschäftsbedingungen. Änderungen & Irrtümer vorbehalten. Unterstütztes Betriebssystem: Windows® 10 (64)
Stand: August 2020



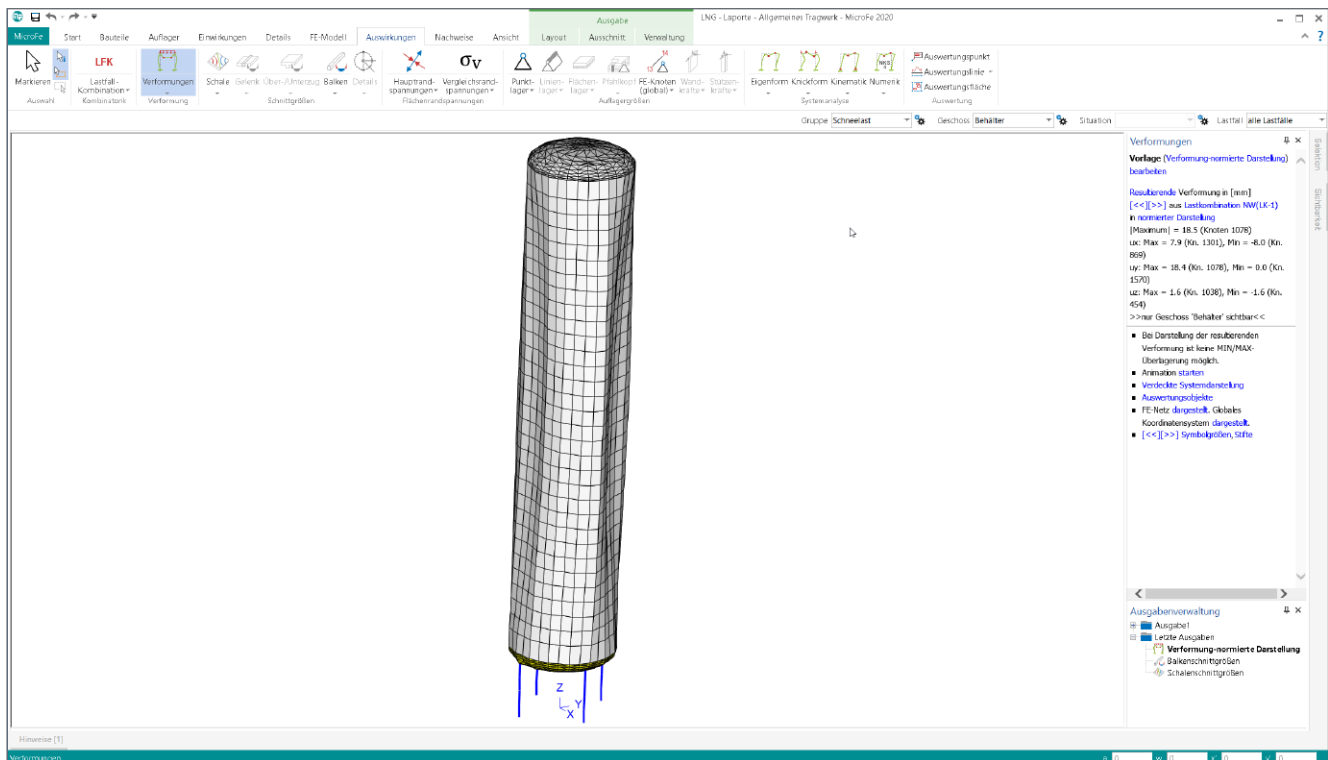


Bild 6. Prüfung der Verformungen des LNG-Tanks - MicroFe

Abbildungen in diesem Artikel: planung und technik laporte

mb-news: Welches waren denn die entscheidenden Punkte bei diesem Projekt?

Detlef Laporte: Die Größe des Behälters für das Flüssigerdgas mit 19 m Höhe und 3,50 m Umfang ist schon mal als erstes interessant. Im Weiteren auch der gewölbte Boden des Behälters, der direkt an die Stütze für die Befestigung anschließt. Der Anschluss ist eine Schweißnaht, die entsprechend standhalten und überprüft werden muss. Auch der Stickstofftank, der zur Kühlung und als Druckmittel zum Betanken dient, hat spannende Aspekte. Er ist doppelwandig mit Vakuum, 8,75 m hoch und hat einem Umfang von 2,20 m. Hier geht es um die Wölbung auf der Innenwand bei Wind, die nicht zu stark sein darf und mit dem Nachweis gegen Beulen zwischen Stütze und Behälter berechnet wird.

mb-news: Ihr Schaffen als Bauingenieur hat Sie unter anderem nach Peru geführt und Sie wurden von der Universität in Lima mit einem Ehrendoktor ausgezeichnet. Wie kam es dazu?

Detlef Laporte: Nach dem Bauingenieur-Diplom habe ich evangelische Theologie studiert. Im Anschluss lebte ich einige Zeit in Peru und habe in Lima ein Krankenhaus aufgebaut – dafür verlieh mir die Universität den Ehrendoktor. Die Aufgabe in Peru bot mir die Chance, beide Zweige miteinander zu verbinden. Wieder in Deutschland übernahm ich zunächst für 3 Jahre die Betreuung einer Gemeinde bevor ich beruflich wieder ganz zum Bauen zurückkehrte. Was das Bauen angeht habe ich von der Pike gelernt und als erstes eine Ausbildung als Bauzeichner gemacht.

mb-news: Seit 2016 arbeiten Sie mit der mb WorkSuite. Welches Resümee ziehen Sie insgesamt?

Detlef Laporte: Auch für ausgefallene Aufgaben ist die mb WorkSuite sehr gut aufgestellt. Die in diesem Fall nicht alltägliche Form des Tragsystems durch den Behälter war mit den Werkzeugen in ViCADO und MicroFe sehr leicht zu modellieren. Zudem kann ich das Projekt als Vorlage erneut nutzen und meine Arbeit wirtschaftlich halten. Durch die enge Verknüpfung der Programme untereinander entfallen viele redundante Schritte und die Arbeit geht insgesamt leicht von der Hand.

Auch der Service rund um die Software stimmt, beispielsweise die zahlreichen Veranstaltungen, die angeboten werden und die ich rege nutze. Neben den Herbst-Hausmessen, die immer auf meinem Terminkalender stehen, habe ich letzten Sommer das FEM-Seminar in Berlin besucht und kann auch hier viel Positives berichten. Sehr gut war das Handbuch für die spätere Arbeit im Büro. Und was die Tutorials der mb WorkSuite insgesamt angeht, kann ich nur Lob aussprechen – ich finde immer das passende Material, entweder auf der mb-Internetseite oder auf YouTube.

mb-news: Herr Laporte, wir bedanken uns sehr für das interessante und offene Gespräch und wünschen Ihnen beruflich und privat weiter alles Gute und viel Erfolg.

Dipl.-Ing. Britta Simbgen
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Dipl.-Ing. (FH) Markus Öhlenschläger

Bewehren von wandartigen Trägern

Bewehrungsplanung von wandartigen Trägern mit ViCADO.ing 2020

Nach der statischen Bearbeitung und Nachweisführung von Stahlbetonbauteilen stellt die Planung der Bewehrungsführung in den einzelnen Bauteilen eine wichtige, aber auch zeitintensive Aufgabe dar. Wird das Ergebnis der Bemessung und Nachweisführung nicht exakt in eine Bewehrungsführung übertragen, ist die Standsicherheit des Tragwerks in Gefahr. Dank einer Vielzahl von praxisorientierten und maßgeschneiderten Lösungen stellt ViCADO.ing ein ideales Werkzeug für die Bewehrungsplanung dar. Anhand der erforderlichen Bewehrung eines wandartigen Trägers werden die typischen Bearbeitungsschritte durchlaufen.

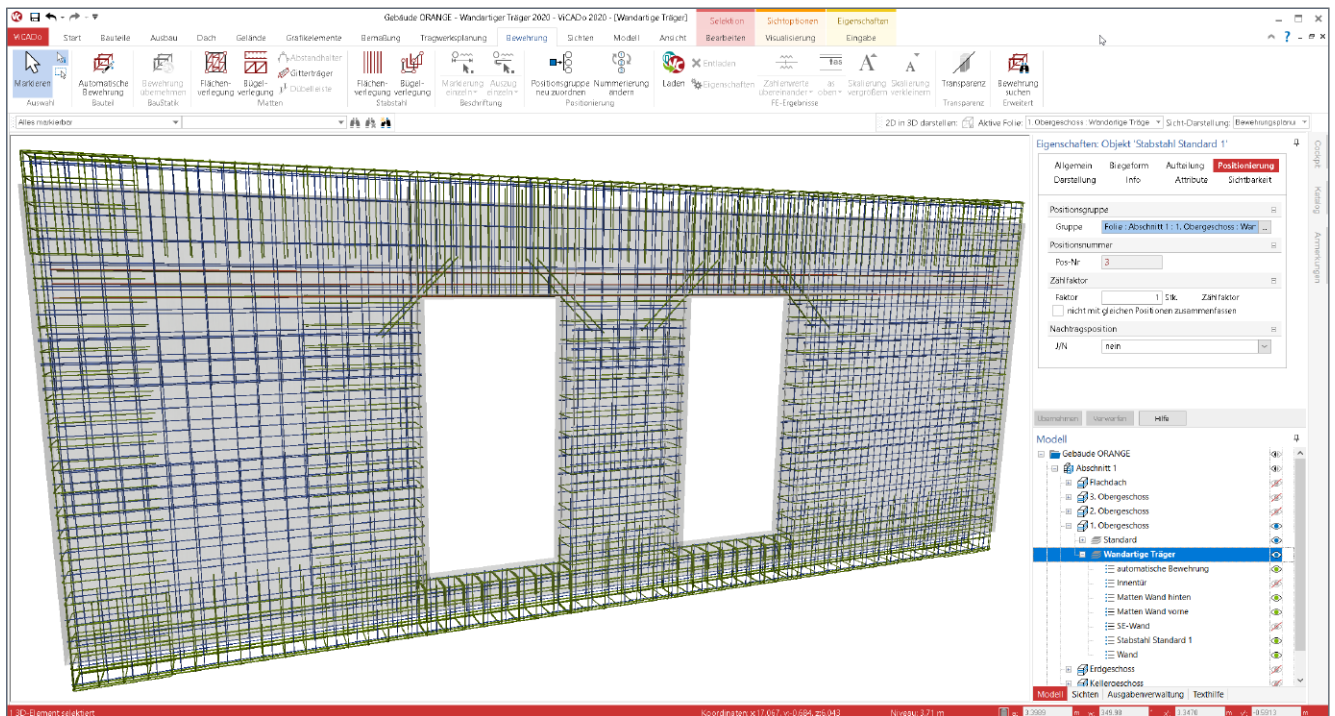


Bild 1. 3D-Bewehrung im Bauteil „Wandartige Träger mit Öffnungen“

3D-Bewehrung

Die Modellierung der Bewehrungsverlegungen erfolgt in ViCADO.ing in Form von 3D-Bewehrungsobjekten. Definiert werden die Biegeformen und Verlegungen durch Bezug zu den Bauteilkanten, den Schalkanten. Somit entsteht eine konsistente Bewehrung, die geometrisch exakt zum geplanten Bauteil passt und, bei Änderungen an den Bauteilabmessungen, diese auch auf die Bewehrungsobjekte überträgt. Aus den bewehrten Bauteilen können dann die erforderlichen Planteile und Bewehrungspläne erstellt werden. Weiterer wichtiger Vorteil bei der 3D-modellierten Bewehrung ist die Ermittlung der Stück- und Biegelelisten.

Jedes Bewehrungsobjekt wird von ViCADO mit einer Positionsnummer ausgestattet. Somit ist die exakte Stückzahl je Biegeform im Modell bekannt und wird tabellarisch aufgeführt.

Die verschiedenen Möglichkeiten und Arbeitsschritte zur Erzeugung von Bewehrung, von der Übernahme aus der Nachweisführung in der BauStatik über die Automatische Bewehrung in ViCADO.ing bis zur manuellen Modellierung, werden am Beispiel eines wandartigen Trägers durchlaufen. Das Prinzip der Bearbeitung bleibt in ViCADO.ing bei allen Bauteilen gleich, somit kann das Vorgehen auch auf alle anderen Bauteiltypen, sinngemäß, übertragen werden.

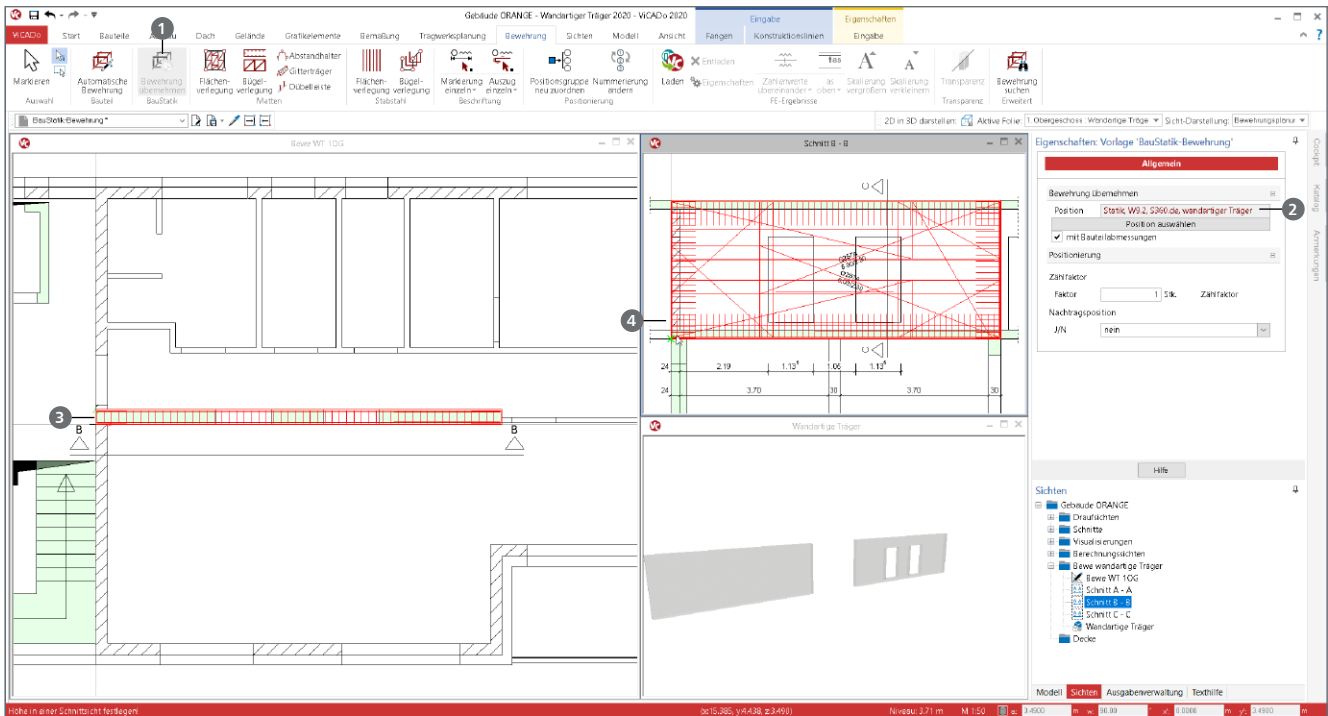


Bild 2. Übernahme und Platzierung der Bewehrung aus dem BauStatik-Modul „S360.de“

Bewehrung aus BauStatik übernehmen

Für das Bauteil „Wandartige Träger“ wird in diesem Beispiel die Bewehrungsplanung mit der Übernahme aus dem BauStatik-Modul „S360.de Stahlbeton-Träger, wandartig“ begonnen. Durch die Spezialisierung der BauStatik-Module liefern diese ein hohes Maß an Detailtiefe bei der Nachweisführung. In den Stahlbeton-Modulen ermöglicht diese eine umfassende Bewehrungswahl, nicht nur von erforderlicher, sondern auch von konstruktiver Bewehrung. Somit stellt die aus der BauStatik übernommene Bewehrung für das Bauteil eine ideale und zeiteinsparende Grundlage dar.

Bauteilnachweis mit S360.de

In einer BauStatik-Position mit dem Modul S360.de erfolgt die Nachweisführung. Im Idealfall wird die Position aus einem MicroFe-Modell erzeugt. In der Position wird die Bewehrungswahl gesteuert. Sofort nach der Berechnung der BauStatik-Position steht die erforderliche und konstruktive Bewehrung zur Übernahme von ViCADO.ing bereit.

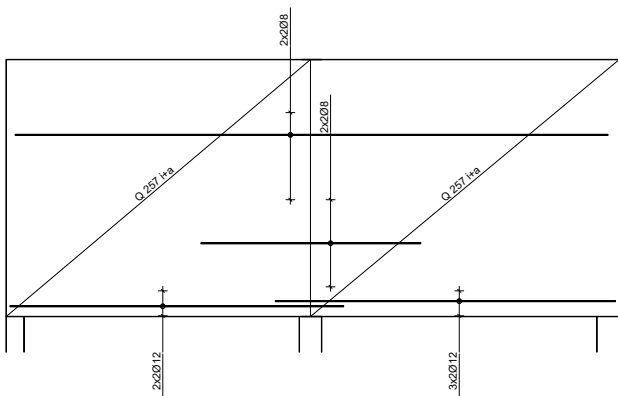


Bild 3. Bewehrungswahl im BauStatik-Modul S360.de

Übernahme der Bewehrung in ViCADO.ing

Für die Übernahme von Bewehrung aus einer BauStatik-Position ist es empfehlenswert, zwei Sichten vorzubereiten. Zum einen wird eine Draufsicht sowie eine Schnittsicht oder Ansicht zur Übernahme benötigt.

Die Übernahme wird aus einer Draufsicht heraus gestartet. Die Sicht ist aktiv und die Option „Bewehrung übernehmen“ ① aus dem Register „Bewehrung“ wird angeklickt. Über die Eigenschaften auf der rechten Seite wird die gewünschte Position ausgewählt ②. Alle Bewehrungsobjekte hängen als eine Einheit an der Maus und können im Grundriss der Draufsicht platziert werden ③. Falls erforderlich kann mit der Taste „R“ die Bewehrung in 90° Schritten rotiert werden. Die Ausrichtung der Konstruktionslinien erfolgt über die Optionen im gleichnamigen Kontextregister. Mit einem Klick wird die Lage im Grundriss festgelegt.

Nach der horizontalen Platzierung im Modell folgt die vertikale in der vorbereiteten Schnittsicht. Nach dem Wechsel in den Schnitt wird mit einem zweiten Klick ④ die vertikale Lage festgelegt.

Anpassung der Bauteilabmessungen

Die Bewehrungswahl erfolgt auf Grundlage der in der BauStatik-Position hinterlegten Bauteilabmessungen. Falls diese Abmessungen nicht zum Architekturbauteil in ViCADO.ing passen, können diese in der BauStatik-Position angepasst werden.

Falls die BauStatik-Position aus einem MicroFe-Modell (2D-Platte mit MicroFe M100.de) mit der Option „Position neu zum Detailnachweis“ erzeugt wurde, sorgen Übernahmen für die Weitergabe von Bauteil- und Lastinformationen von MicroFe zur BauStatik. Auch für diesen Anwendungsfall können Unterschiede zwischen dem Architekturmodell in

ViCADO.ing und der Bemessung in der BauStatik-Position auftauchen. Im Kapitel „System“ der Position wird mit der Frage „Steuerung der Übernahme“ die Übernahme gezielt durch den Anwender definiert, z.B. durch die Abwahl von Querschnitt oder Höhe. Alle weiteren Informationen bleiben in Verbindung mit dem MicroFe-Modell.

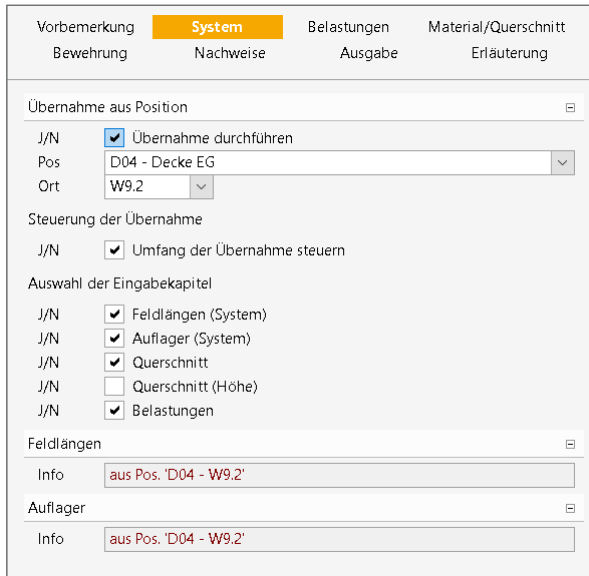


Bild 4. Übernahme der Träger-Höhe wurde in der BauStatik abgewählt

Im aktuellen Beispiel wurden die MicroFe Decken-Modelle auf Grundlage des Strukturmodells in ViCADO.ing erzeugt. Da es sich beim Strukturmodell um ein Systemlinienmodell handelt und das Strukturelement des wandartigen Trägers zwischen

den Strukturelementen der Decken angeordnet ist, fehlen dem Strukturelement jeweils oben und unten eine halbe Deckenstärke. Somit reicht es aus, die Höhe von der Übernahme abzuwählen und manuell vorzugeben.

Aktualisierung der Bewehrungsübernahme

Nach der Übernahme der Bewehrung stellen alle Bewehrungsverlegungen eine Einheit mit Eigenschaften dar. Die Eigenschaften zeigen z.B. die Quelle der Übernahme an. Wurde noch keine Zerlegung durchgeführt, kann die Übernahme aktualisiert werden (Bild 2). Somit sind die Änderungen am Querschnitt und an der Bewehrung sofort im ViCADO.ing-Modell aktualisiert.

Bemessung mit MicroFe-2D-Scheibe

Zusätzliche Bewehrungsmengen bestimmen

Das in dem BauStatik-Modul „S360.de“ hinterlegte Bemessungsverfahren ermöglicht nicht die Berücksichtigung von Aussparungen. Um diese Lücke in der Bemessung zu schließen, wurde für das Bauteil eine weitere Bemessung mit einem MicroFe-2D-Scheibenmodell durchgeführt. Mit Hilfe dieser FE-Berechnung werden Bewehrungszulagen bestimmt, die ergänzend zur Bewehrungswahl aus dem BauStatik-Modul „S360.de“ eingebaut werden.

Für die Stahlbeton-Scheibenbemessung in MicroFe wurde die mit S360.de ermittelte Flächenbewehrung als Grundbewehrung hinterlegt. Mit Hilfe der Auswertungslinien wird die Bewehrungsmenge angezeigt, die im Zugband unterhalb der Aussparungen einzulegen ist. Zur Abdeckung der As-Werte wird als Längsbewehrung 4x Ø14 mm gewählt.

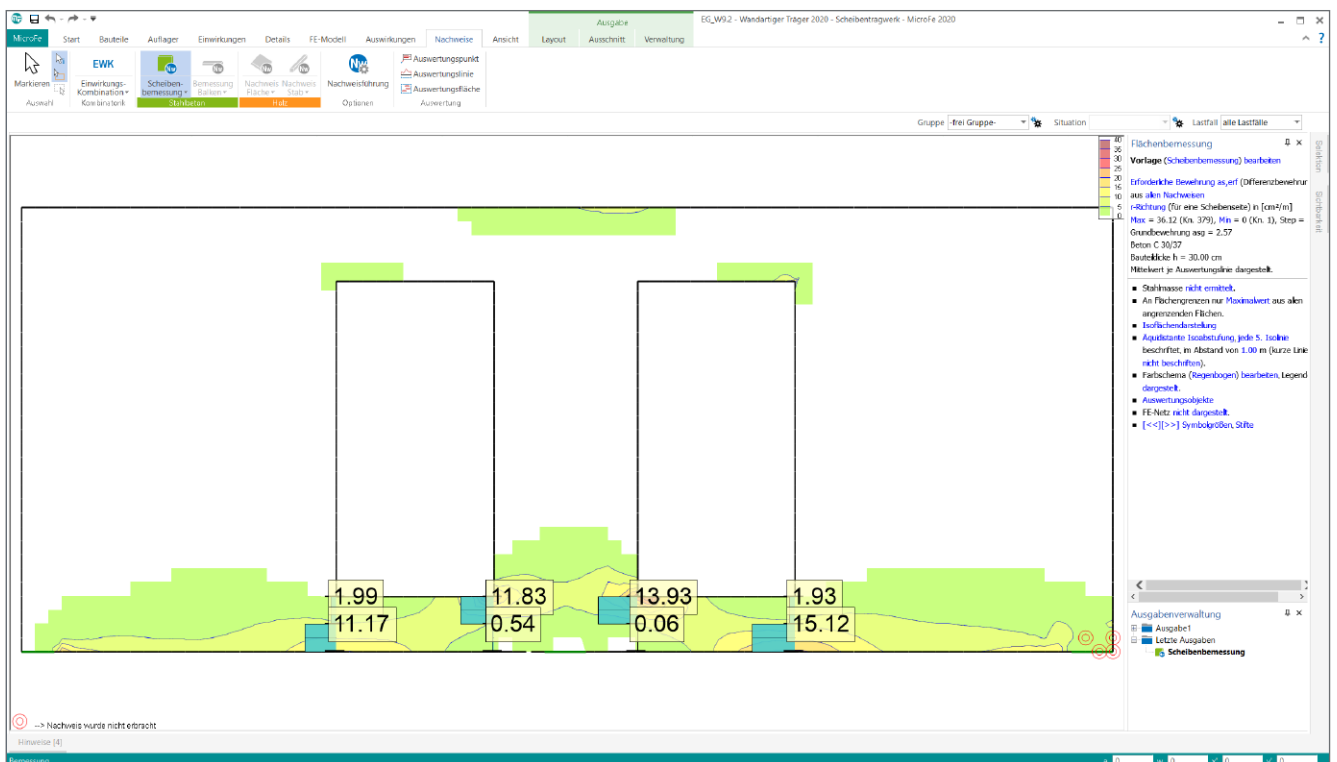


Bild 5. Zusätzliche Bemessung mit MicroFe M110.de – Darstellung der gemittelten erforderlichen Bewehrung an den Auswertungslinien

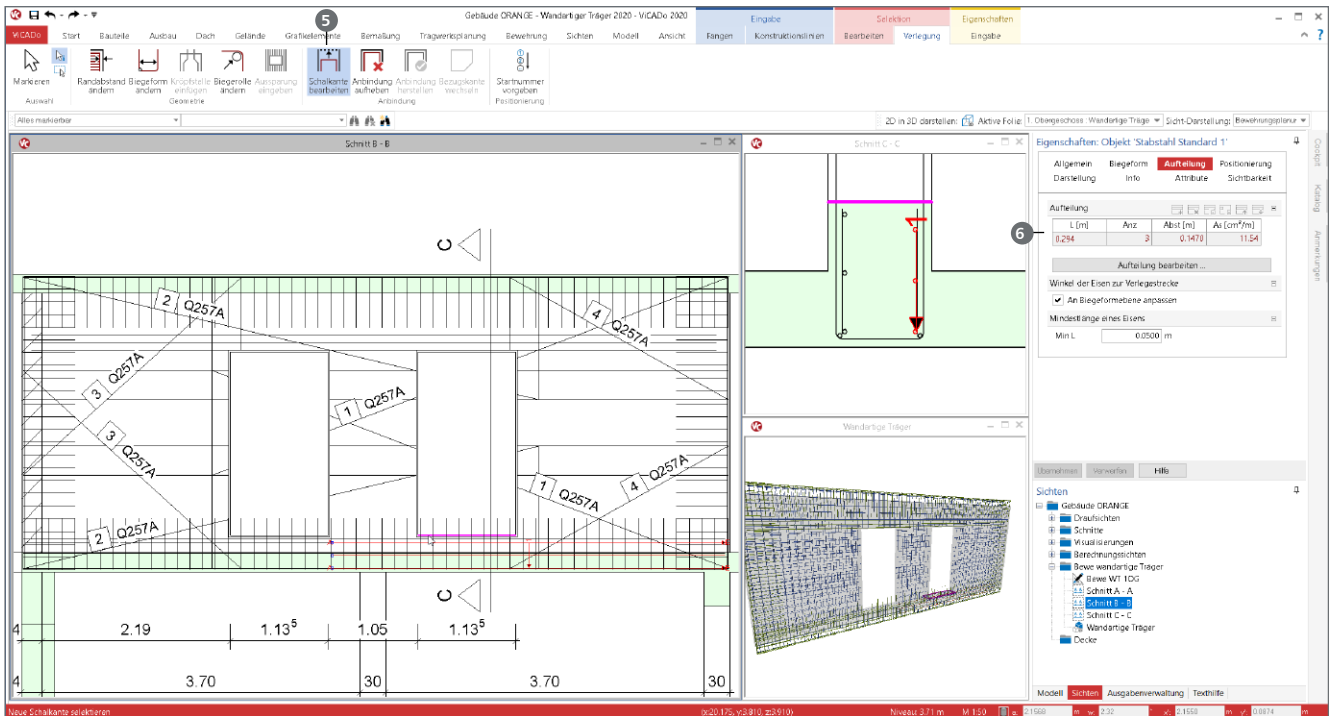


Bild 6. Anpassung der Bewehrungsverlegungen über die Optionen des Kontextregisters „Verlegung“

Übernommene Bewehrung anpassen

Nach der Übernahme der Bewehrung aus einer BauStatik-Position, wird es in manchen Fällen erforderlich, einige der Verlegungen nachzuarbeiten und besser an das Architekturmodell anzupassen. Nach der Übernahme aus der BauStatik stellen in ViCADO.ing alle Verlegungen eine Einheit dar. Wird diese Einheit selektiert, kann diese über das Kontextregister, mit der Schaltfläche „Zerlegen“, aufgelöst und somit jede Verlegung gezielt bearbeitet werden.

Für das Beispiel werden einige Anpassungen erforderlich, da das Bauteil mit zwei Aussparungen (Türöffnungen) ausgestattet ist. Nach der Zerlegung können die einzelnen Verlegungen selektiert und bearbeitet werden. Die Zerlegung ist ein notwendiger Bearbeitungsschritt vor der Anpassung der Verlegungen.

Aussparungen in Flächenverlegungen

Nach der Zerlegung werden die Mattenverlegungen an den Seiten des wandartigen Trägers mit Aussparungen an den Türöffnungen versehen. Wird die Verlegung selektiert, ermöglicht das Kontextregister die Eingabe einer Aussparung **5**. Mit der Eingabeoption „Fläche“ wird mit einem Klick die Geometrie der Türöffnung übernommen. Der Arbeitsschritt wird für beide Öffnungen und beide Verlegungen wiederholt.

Stützbewehrung über Innenlager

Das BauStatik-Modul hat über dem Innenaufleger in zwei Ebenen Längsbewehrung zur Abdeckung der Momente bestimmt. Diese Längsbewehrung wird über den Aussparungen als Längsbewehrung angeordnet.

Die oben liegenden, durchgehenden Längseisen werden mit Hilfe der Option „Trimmen“ bis an die Aussparung ange-

passt. Der Bewehrungsgehalt der unterhalb liegenden Längsbewehrung, die innerhalb der Aussparungen endet, wird bei der oberhalb der Aussparungen durchlaufenden Bewehrung hinzugefügt. Somit werden dort keine 2x Ø12 mm, sondern 3x Ø12 mm angeordnet. Geändert wird die Anzahl der Längseisen über die Eigenschaften der Verlegung **6**.

Zugband unterhalb der Aussparungen

Für die feldbezogene Zugbewehrung unterhalb der Aussparungen ist zu prüfen, dass diese in der erforderlichen Höhe in das Bauteil eingelegt werden kann. Für das Beispiel ist dies möglich. Die erforderlichen 35 cm sind unterhalb der Aussparung vorhanden.

Bewehrungswahl B 500SA							
Netzbewehrung je Seite	Feld	As.erf. [cm²/m]	gewählt	As.verh. [cm²/m]	η [-]		
	alle		2.25	Q 257	2.57	0.88	
Längszugbewehrung	Ort	von h [m]	bis h [m]	As.erf. [cm²]	Zulage	As.verh.* [cm²]	η [-]
	Feld 1	0.00	0.35	4.34	2*2Ø12	6.30	0.69
	Aufl.B	0.40	1.57	4.40	2*2Ø8	8.04	0.55
	Aufl.B	1.57	2.75	4.40	2*2Ø8	8.04	0.55
	Feld 2	0.00	0.35	6.45	3*2Ø12	8.56	0.75

* inkl. Netzbewehrung

Bild 7. Auszug aus der Bemessung des BauStatik-Moduls S360.de

Die folgenden Änderungen werden an der Bewehrung erforderlich. Übergeben wurde hier feldbezogene Bewehrung. Die Bewehrung im zweiten Feld (rechts) wird gelöscht. Die verbleibende Bewehrung soll verlängert werden. Hierzu wird der Schalkantenbezug angepasst. Nachdem die Verlegung selektiert wurde, ermöglicht die Schaltfläche „Schalkante bearbeiten“, aus dem Kontextregister „Verlegung“, die Schalkante, an die die Bewehrung angebunden ist, zu wechseln. Durch einen Klick auf die Schaltfläche werden die aktuellen Schalkanten angezeigt. Für die Längsrichtung wird eine senkrechte Kante im Bauteil, in roter Farbe, entsprechend des ersten Feldes angezeigt. Wird diese angeklickt, kann als neue Kante das rechte Ende des Bauteils angeklickt werden.

In der Folge wird noch der Randabstand, mit der Schaltfläche „Randabstand ändern“, bezogen zu diesem neuen Rand auf „2 cm“ reduziert. Zusätzlich wird noch der Randabstand zur Unterkante der Aussparung ebenfalls auf „2 cm“ reduziert. Hierzu werden die beiden Arbeitsschritte, „Schalkante bearbeiten“ und „Randabstand ändern“, erneut durchgeführt.

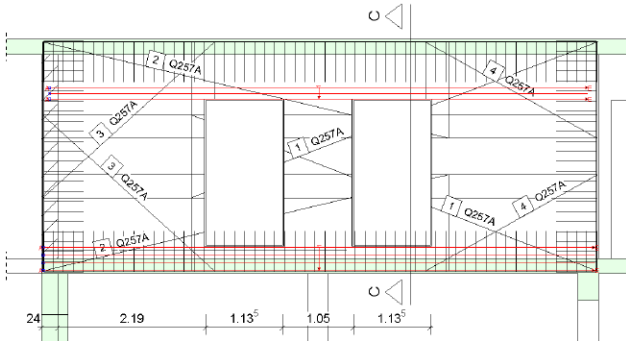


Bild 8. Angepasste Längsbewehrung über- und unterhalb der Aussparungen

Nun läuft die Bewehrung über die komplette Bauteillänge durch. Über die Eigenschaften, Kapitel „Allgemein“ wird der Durchmesser auf 14 mm gesteigert. Zusätzlich wird im Kapitel „Aufteilung“ die Anzahl der Eisen in der Verlegung von 2 auf 4 angehoben. Beide Bearbeitungsschritte werden für die Bewehrung auf der anderen Längsseite der Wand wiederholt.

Automatische Bewehrung

Randeinfassung der Aussparungen

Beide Aussparungen werden noch konstruktiv mit Randsteckern sowie Längs- und Schrägeisen eingefasst. An dieser Stelle kann die Automatische Bewehrung eingesetzt werden. Mit nur einem Klick je Aussparung werden alle erforderlichen Verlegungen erzeugt.

Über das Menübandregister „Bewehrung“ wird die Automatische Bewehrung, über die gleichnamige Schaltfläche, gestartet. In der Optionenleiste wird zuerst die Art der Bewehrung gewählt. Für das Beispiel wird die „Wandöffnung“ ausgewählt. Die weitere Auswahl einer Vorlage kann den Eingabeaufwand weiter reduzieren. Gewählt wird die Vorlage „Türeinfassung“. In den Eigenschaften auf der rechten Seite des ViCADO.ing-Fensters können jetzt alle benötigten Anpassungen vorgenommen werden.

Im Kapitel „Allgemein“ wird für die Länge der Schrägstäbe „80 cm“ eingetragen. Für die Randstecker wird im Kapitel „Bewehrung“ eine Schenkellänge von ebenfalls „80 cm“ eingetragen. Zusätzlich wird im Kapitel „Bewehrung“ die Erzeugung der Schrägstäbe aktiviert. Mit nur jeweils einem Klick werden acht Verlegungen um die Aussparungen platziert.

Über das Kontextregister „Bearbeiten“ wird im Anschluss die Automatische Bewehrung zerlegt, um die Längseisen oberhalb der Aussparung zu löschen. Diese werden aufgrund der bereits vorhandenen Längsbewehrung nicht benötigt.

Manuelle Bewehrung

Bügelverlegung unterhalb der Aussparungen

Die Randstecker aus der Bewehrungsübernahme ragen im Bereich der Türöffnungen in die Aussparungen. Hier werden Bügel als Bewehrung benötigt.

Zuerst wird die Verlegung selektiert und jeweils am Anfang und am Ende der Aussparungen, über die Schaltfläche „Teilen“ aus dem Kontextregister „Bearbeiten“, geteilt. Der Bereich unter den Aussparungen wird jeweils gelöscht. Zur Definition einer passenden Biegeform wird im Bereich der Aussparung eine neue Schnittsicht, „Schnitt C-C“, platziert.

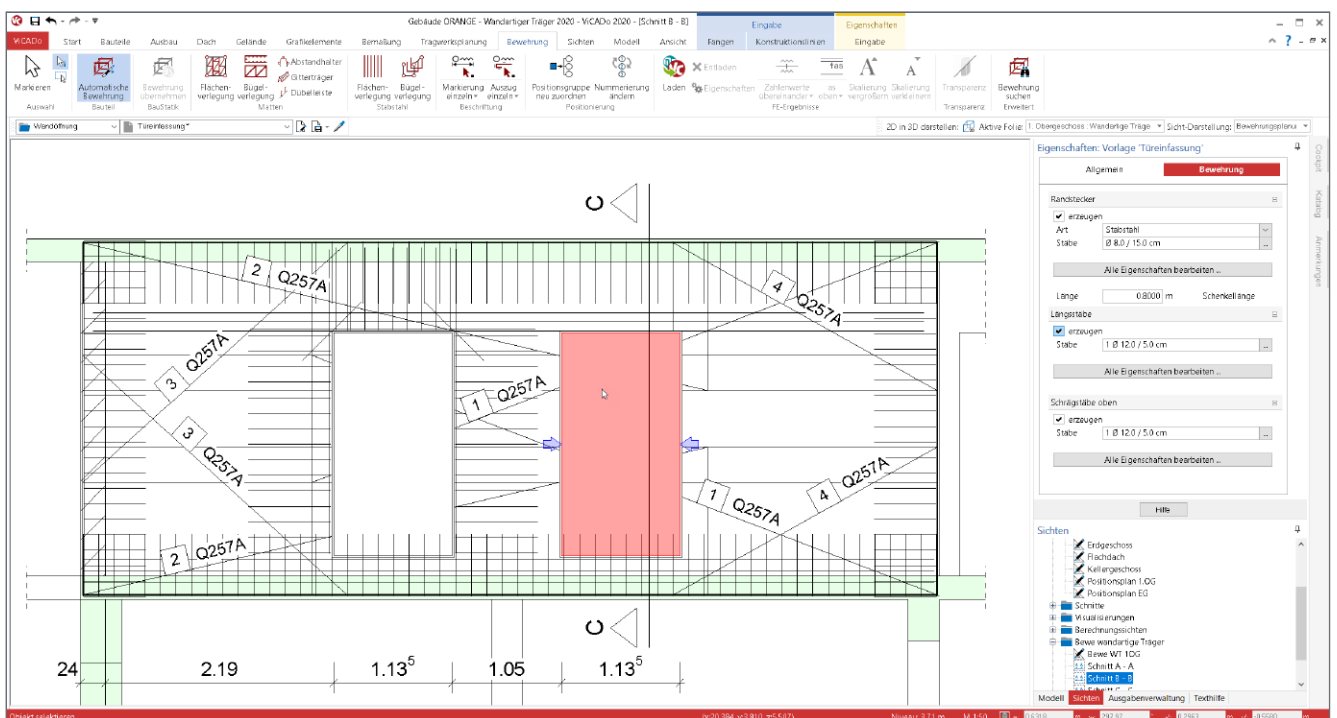


Bild 9. Automatische Bewehrung zur Modellierung der konstruktiven Bewehrung der Aussparungseinfassung

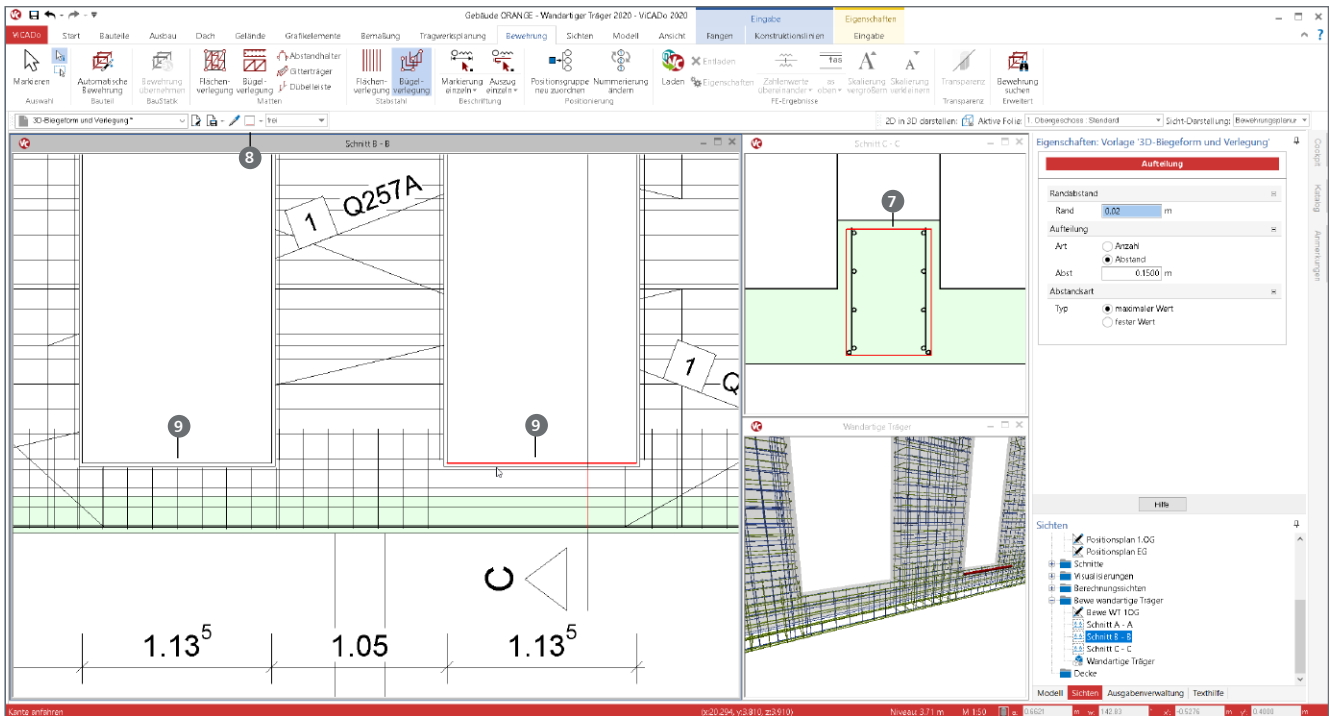


Bild 10. Manuelle Bewehrung unterhalb der Aussparungen

In dieser Schnittsicht erfolgt die Definition der Biegeform 7. Hierzu wird die Eingabe einer Bügelverlegung mit der Eingabeoption „Polygon“ gestartet. Über vier Klicks entlang der Schalkanten unterhalb der Aussparungen wird die Biegeform definiert. Erscheint vor dem letzten Klick auf den Anfangspunkt ein Kreis, wird der Bügel geschlossen. Nun erfolgt die Verlegung entlang der Aussparungskante. Hierzu wird die Sicht gewechselt und mit Eingabeoption „Kante“ 8 die Biegeform entlang der unteren Kante der Aussparungen verlegt 9. Mit Enter wird die Eingabe beendet.

Bewehrungsplan erstellen

Planteile erstellen

In ViCADo werden Pläne aus Sichten zusammengestellt, d. h. es werden Sichten als Planteile erstellt und auf einer speziellen Plansicht platziert. Die für die Modellierung der Bewehrung verwendeten Sichten werden als Planteile aufgearbeitet. Alle Bewehrungsobjekte werden mit Beschriftungen und Auszügen sowie weiteren 2D-Grafik-Elementen, wie z.B. Bemaßungen, ausgestattet.

Beschriftungen platzieren

Alle Optionen, die der Konstrukteur für die Dokumentation der Bewehrung benötigt, werden über das Register „Bewehrung“ im Menüband erreicht. Zusätzlich wird die Darstellung der Bewehrungsobjekte über deren Eigenschaften, unabhängig je Sicht, gesteuert.

Für das Beispiel werden drei Schnitt-Sichten und eine Draufsicht als Planteile aufbereitet. Für die Verlegungen der Randstecker wird über die Eigenschaften gesteuert, dass nicht jedes Eisen, sondern an Anfang, Ende und in der Mitte nur jeweils drei Eisen angezeigt werden sollen.

Die im Folgenden platzierten Beschriftungen greifen diese Einstellung auf und versehen nur die dargestellten mit einer Bezugslinie. Mit dem Klick auf die Schaltfläche „Markierung einzeln“ (Bild 12) wird die Beschriftung gestartet. Zunächst wird die gewünschte Verlegung selektiert. Die in der Folge an dem Mauszeiger hängende Beschriftung kann vor der Platzierung über die Optionenleiste in der Darstellung gesteuert werden.

Mit der Platzierung der Beschriftungen kommen die von ViCADo.ing vergebenen Positionsnummern zum Vorschein. Sobald ein Eisen modelliert wurde, erhält dieses eine eindeutige Positionsnummer. Hierbei werden gleiche Biegeformen zusammengefasst. Über die Struktur des ViCADo-Modells kann gewählt werden, in welchen Bereichen des Gebäudes unabhängige Positionsnummern erzeugt werden sollen. In ViCADo.ing werden diese Bereiche „Positionsgruppen“ genannt.

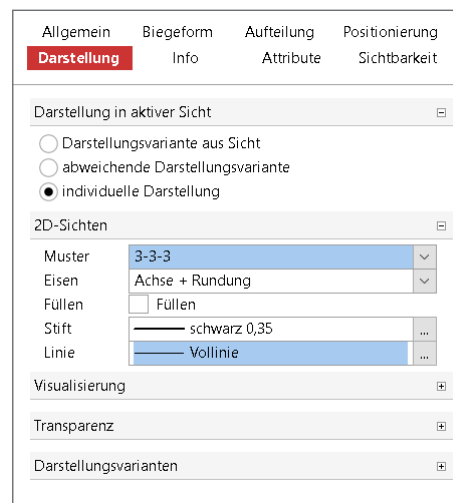


Bild 11. Auswahl der Steuerung der Beschriftung

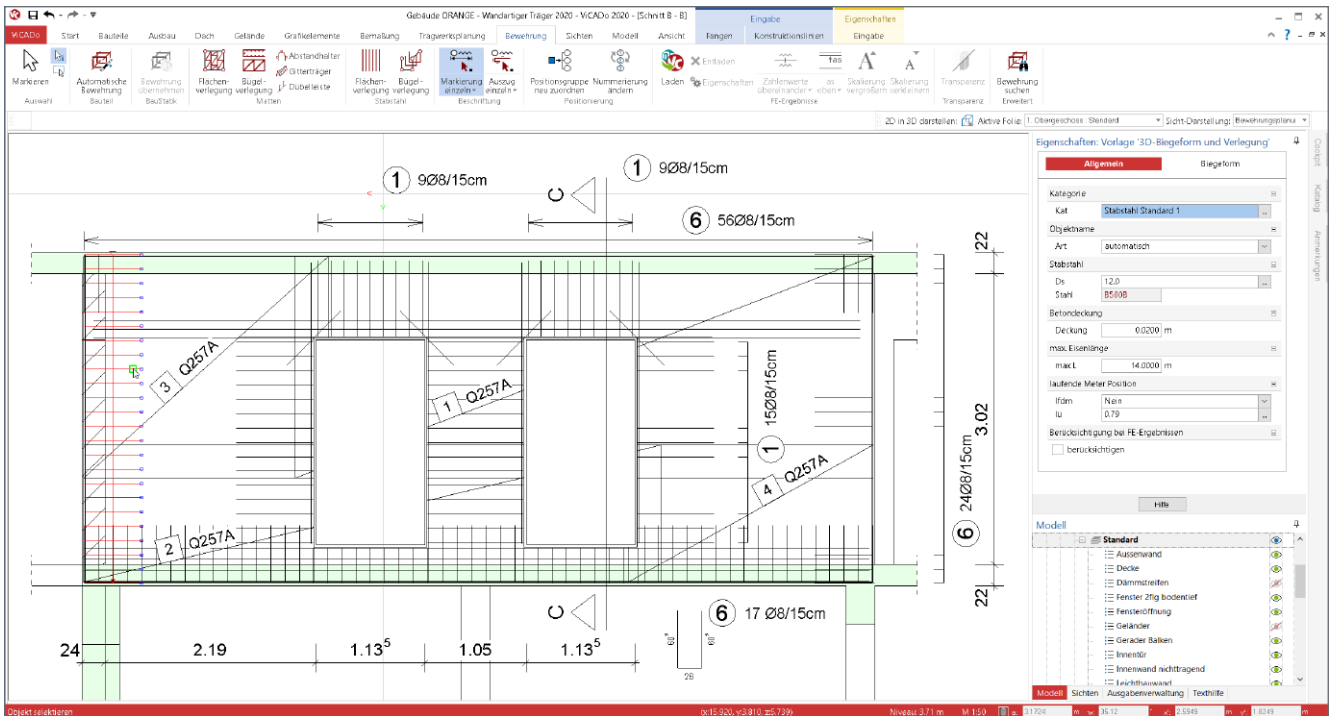


Bild 12. Beschriftung von Verlegungen

Auszüge platzieren

Ebenso wie die Beschriftungen gehören Bewehrungsauszüge auf jeden Bewehrungsplan. Sie helfen dem Leser des Plans, die Bewehrung eindeutig zu erkennen. Auch die Auszüge werden, nachdem eine Verlegung selektiert wurde, in der Sicht platziert. Die Optionenleiste zeigt einige Möglichkeiten für den Umfang an Informationen, die an dem Auszug angezeigt werden. Wurde die Steuerung der Informationen am Auszug beim Platzieren übergangen, kann dies jederzeit über die Eigenschaften des Auszuges nachgeholt werden.

Bewehrungslisten erstellen

Die Gruppe „Bewehrung“ im Register „Sichten“ bietet alle notwendigen Arten von Bewehrungslisten an. Dank der 3D-Modellierung der Bewehrungselemente sind die Listen komplett und automatisch aktuell.

Abschnitt 1 : 1. Obergeschoss : Wandartige Träger

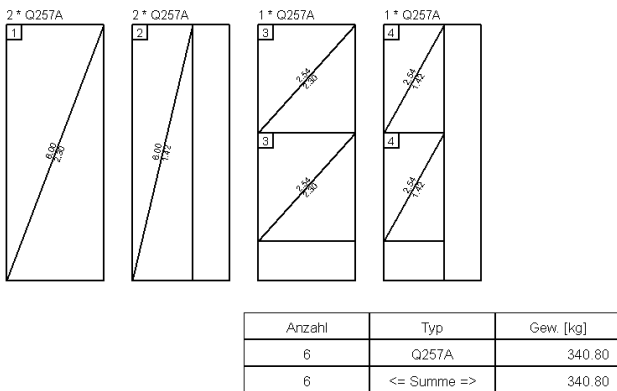


Bild 13. Mattenschneideskizze

Für das Beispiel werden mehrere Listen erzeugt. Über die Schaltfläche „Einzelliste“ (Bild 15) wird eine „Stabstahlbiegelleiste“, eine „Mattenliste“ sowie eine „Mattenschneideskizze“ erstellt. Bei der Erzeugung der Liste ist die gewünschte Positionsgruppe zu wählen.

Abschnitt 1 : 1. Obergeschoss : Wandartige Träger

Pos.	Anz.	Ø [mm]	Länge [m]	Total-Länge [m]	Gewicht [kg]	Außenmaße und Radien in m, cm Abbiegungen nach DIN EN 1992-1-1	D [mm]	Bemerkungen	Betonstahl-sorte
1	78	8	1.88	145.08	57.31		Allgemein: 32		B500B
2	8	12	2.92	23.32	20.71				B500B
3	3	8	7.97	23.91	9.44				B500A
4	8	12	8.17	65.32	58.00				B500A
5	4	12	8.20	32.90	29.13				B500A
6	145	8	1.47	213.15	84.19		Allgemein: 32		B500A
7	4	8	3.41	13.62	5.38				B500A
8	3	12	7.97	23.91	21.23				B500A
9	4	12	2.73	10.94	9.71				B500B
10	8	12	0.80	6.40	5.68				B500B
Gesamtgewicht [kg]					300.79				

Bild 14. Stabstahlbiegelleiste

Plansicht erstellen und füllen

Nachdem alle Planteile vorbereitet und Listensichten erstellt wurden, wird über das Register „Sichten“ eine Plansicht erstellt. Durch die Auswahl einer geeigneten Vorlage, z.B. „Bewehrungsplan“, wird die Plansicht erstellt. Eine Plansicht verfügt über ein orange gefärbtes Kontextregister. Mit einem Klick auf die Schaltfläche „Sichten in Plan platzieren“ werden Sicht für Sicht alle vorbereiteten Planteile platziert.

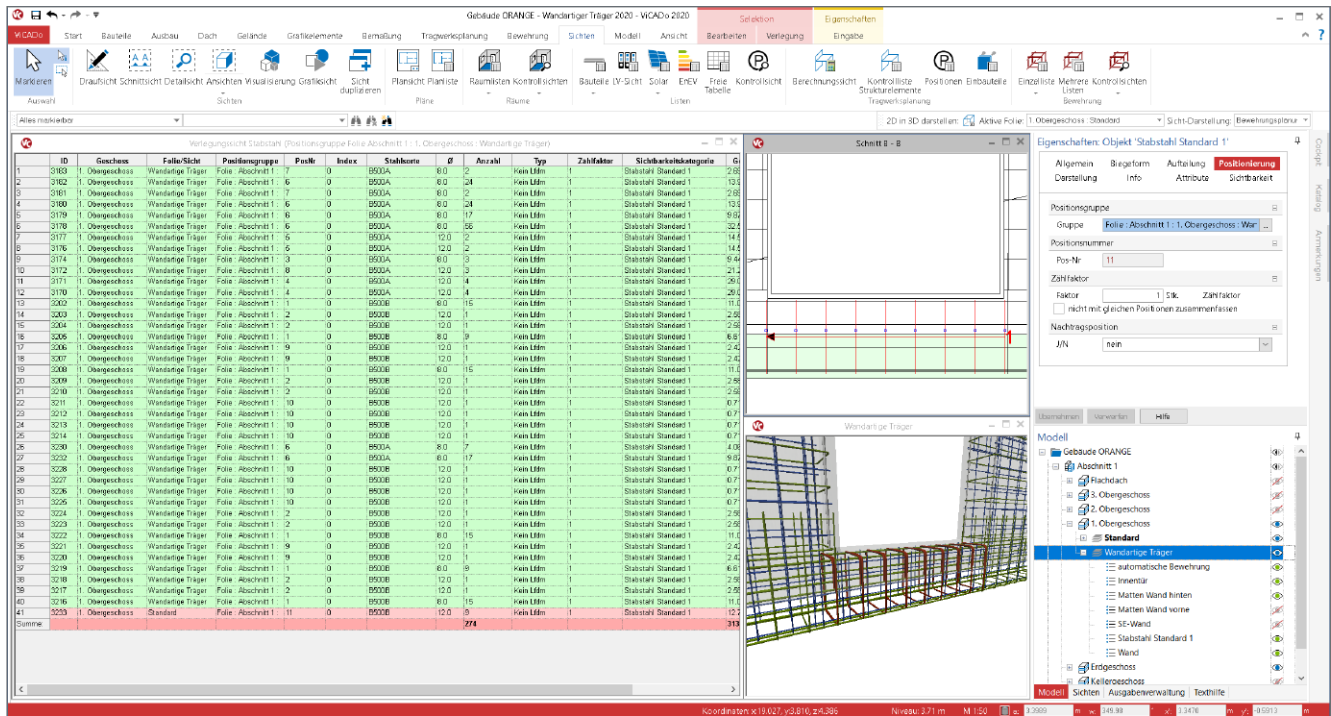


Bild 15. Kontrollliste für Stabstahlbewehrung

Bewehrung kontrollieren

Ebenfalls über das Menüband-Register „Sichten“ können über die Schaltfläche „Kontrolllisten“ (Bild 15) spezielle Listensichten zur Kontrolle erzeugt werden. Im Vergleich zu den Listensichten, die auf einem Plan platziert werden, verfolgen diese Kontrolllisten ein anderes Ziel. Hier werden, getrennt nach Matten- und Stabstahlbewehrung, alle Bewehrungselemente über alle Positionen aufgeführt. Somit sind sie, wie der Name „Kontrolllisten“ anzeigt, ideal für Kontrollzwecke geeignet.

In den einzelnen Zeilen werden alle Verlegungen separat aufgeführt. Es wird die Positionsnummer sowie die Positionennummer erkennbar. Das für die ViCADO-Sichten bekannte Verhalten, das selektierte Objekte in allen Sichten selektiert dargestellt werden, gilt auch für die Kontrolllisten-Sichten.

Fazit

Dank einer geschickten Kombination von Bewehrungsübernahme aus der BauStatik, Automatischer Bewehrung sowie manuell definierter Bewehrung wird ein Bauteil, wie ein wandartiger Träger mit komplexer Bewehrungsführung, in einer sehr kurzen Bearbeitungszeit komplett bewehrt und dokumentiert.

Darüber hinaus bietet die komplette mb WorkSuite, dank des Strukturmodells als konsistente geometrische Grundlage, einen einzigartigen und effizienten Bearbeitungsablauf von der Arbeitsplanung mit MicroFe und der BauStatik bis zur Bewehrungsplanung in ViCADO.ing.

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

Weiterführende Informationen

Video-Tutorials:
 M317. de Wandartige Träger - Teil 7: Bemessung von wandartigen Trägern mit MicroFe Scheibe
<https://youtu.be/QcSXYAqykOg>
 M317. de Wandartige Träger - Teil 8: Bewehrungsplanung für wandartige Träger mit ViCADO
<https://youtu.be/BhMJCgO8TIk>

Preise und Angebote

ViCADO.ing
 Weitere Informationen unter <https://www.mbaec.de/modul/ViCADO.ing>
2.999,- EUR
 statt 3.990,- EUR

S360.de Stahlbeton-Träger, wandartig
 Weitere Informationen unter <https://www.mbaec.de/modul/S360.de>
199,- EUR
 statt 390,- EUR

Aktionspreise befristet bis 15.10.2020
 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: August 2020
 Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (64)

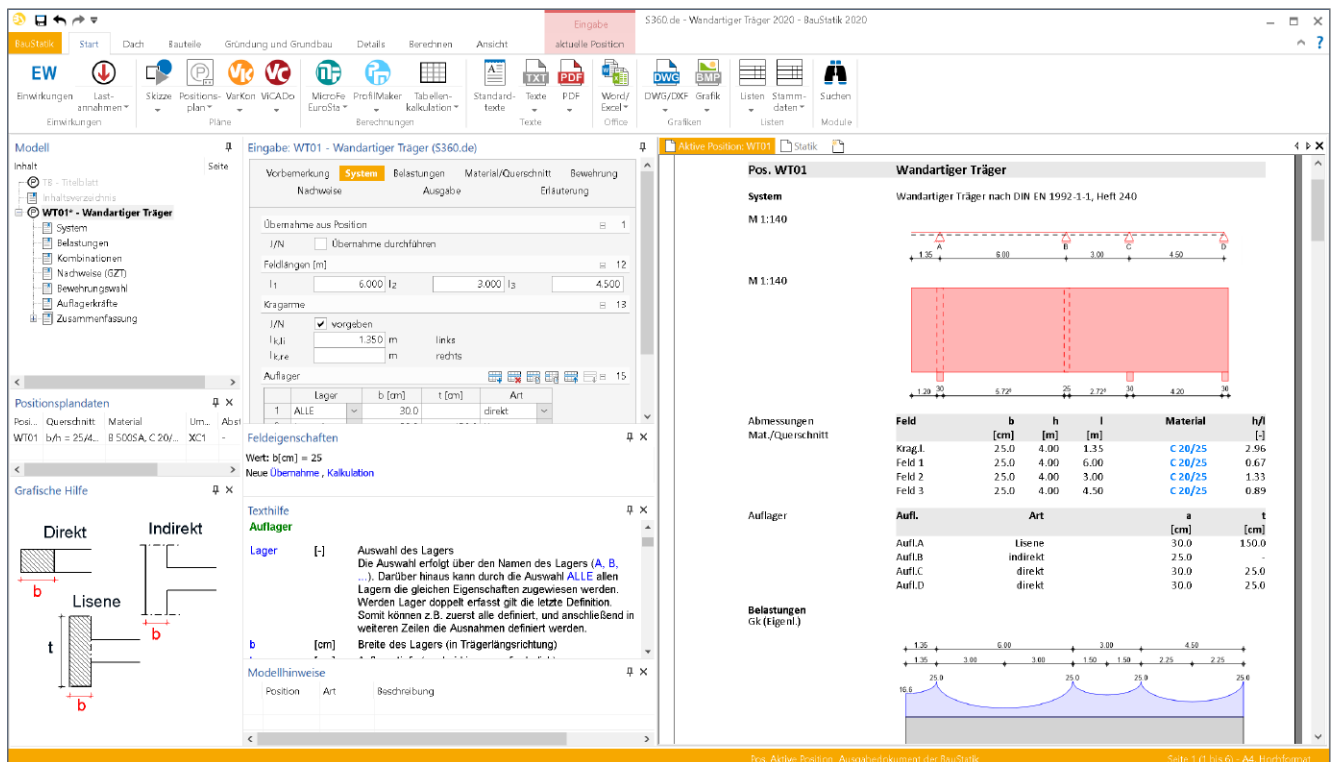
Dipl.-Ing. David Hübel

Ebene Flächentragwerke für den vertikalen Lastabtrag

Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls

S360.de Stahlbeton-Träger, wandartig – EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01

Eingangshallen, Tiefgaragen oder Ladengeschosse sind im modernen Hochbau häufige Konstruktionen. Eine durchgehende Lastweiterleitung über tragende Wände bis zur Gründung ist hierbei jedoch nur selten möglich. Zur Abfangung der Lasten aufgehender Geschosse bieten sich aufgrund der hohen Tragfähigkeiten und nur geringen Verformungen wandartige Träger an. Das Modul S360.de bemisst wandartige Träger und führt alle erforderlichen Nachweise.



Allgemeines

Ein wandartiger Träger ist ein ebenes flächenförmiges Bauteil, welches überwiegend auf Biegung beansprucht wird. Aufgrund der im Verhältnis zur Höhe kurzen Spannweite kann bei wandartigen Trägern nicht mehr vom Ebenbleiben der Querschnitte ausgegangen werden. Derartige Systeme sind daher nach der Scheibentheorie zu berechnen.

Die Abgrenzung zwischen Trägern und wandartigen Trägern erfolgt nach DIN EN 1992-1-1 Abschnitt 5.3.1. Demnach be-

trägt die Stützweite bei einem wandartigen Träger weniger als das Dreifache seiner Querschnitts-Höhe.

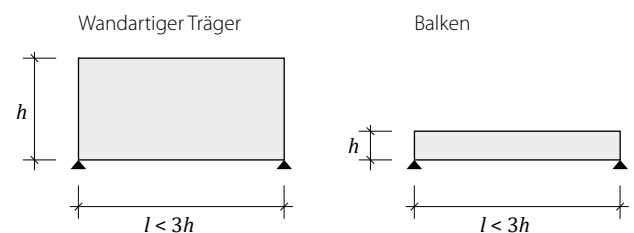


Bild 1. Definition wandartiger Träger / Balken

System

Als statische Systeme können Ein- und Mehrfeldträger mit und ohne Kragarme definiert werden. Das Modul erlaubt die Berechnung von bis zu zehnfeldrigen Trägern mit maximal zwei Kragarmen.

Lager	b [cm]	t [cm]	Art
1 ALLE	30.0		direkt
2 Lager A	30.0	150.0	Lisene
3 Lager B	25.0		indirekt

Bild 2. Eingabe „System“

Die eingegebenen Feldlängen entsprechen den Stützweiten im statischen System. Die Auflagerung kann direkt, indirekt oder über eine Auflagerverstärkung (Lisene) erfolgen.

Feld	b [cm]	h [m]	l [m]	Material	h/l [-]
Krag.l.	25.0	4.00	1.35	C 25/30	2.96
Feld 1	25.0	4.00	6.00	C 25/30	0.67
Feld 2	25.0	4.00	3.00	C 25/30	1.33
Feld 3	25.0	4.00	4.50	C 25/30	0.89

Aufl.	Art	a [cm]	t [cm]
Aufl. A	Lisene	30.0	150.0
Aufl. B	indirekt	25.0	-
Aufl. C	direkt	30.0	25.0
Aufl. D	direkt	30.0	25.0

Bild 3. Ausgabe „System“

Belastungen

Als Belastungsarten sind Gleich-, Block-, Trapez- und Einzellasten möglich. Jede Lastart kann mit einem Lastangriff an der Trägeroberkante oder Trägerunterkante definiert werden.

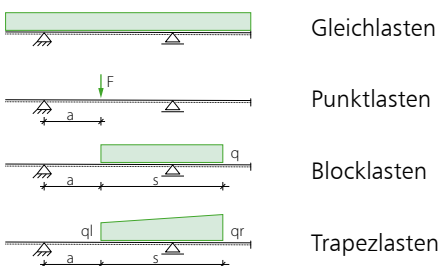


Bild 4. Belastungen

Das Eigengewicht sowie der Anteil des Eigengewichtes, der hochzuhängen ist, wird programmseitig ermittelt.

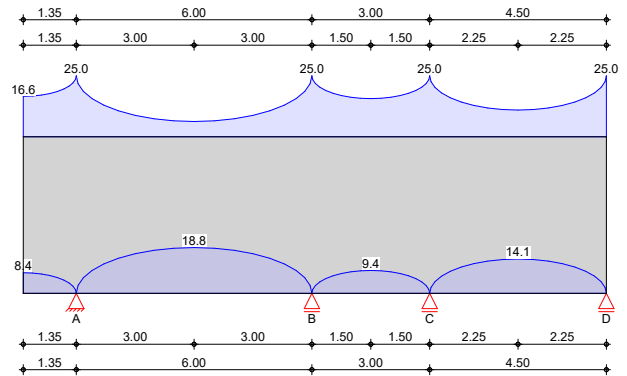


Bild 5. Ausgabe Belastung aus Eigengewicht oben und unten

Material/Querschnitt

Alle Festigkeitsklassen von Normal- und Leichtbeton stehen als Material zur Verfügung.

von Feld	bis Feld	Seiten	Kl.	c _{min,dur} [mm]	Δc _{dev} [mm]
1 ERSTES	LETZTES	umlaufe	XC1		

Bild 6. Eingabe „Material/Querschnitt“

Die Definition des Querschnitts erfolgt durch die Vorgabe der Breite sowie der Höhe des wandartigen Trägers. Die Betondeckungen können wahlweise durch die Vorgabe der Expositionsklassen oder durch eine manuelle Vorgabe getrennt für einzelne Kanten des wandartigen Trägers vorgegeben werden.

Bewehrung

Im Kapitel „Bewehrung“ können für alle im DAFStb-Heft 631 [5] geforderten Bewehrungsarten Festlegungen getroffen werden. Neben den Vorgaben für die Anordnung der Hauptbewehrung, bestehend aus Netz und Zugbandbewehrung, können Vorgaben für die Bewehrungswahl in Lasteinleitungsbereichen, Randeinfassungen und Details im Auflagerbereich festgelegt werden.

Netzbewehrung

Die Netzbewehrung bildet die vollflächig über die gesamte Wand anzuordnende Grundbewehrung. Die Netzbewehrung an den beiden Wandseiten kann wahlweise mit Stabstahl oder Mattenbewehrung erfolgen. Neben einer automatischen Bewehrungswahl steht eine benutzerdefinierte Bewehrungswahl zur Auswahl.

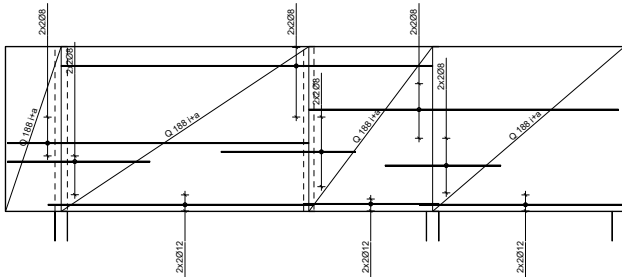


Bild 7. Ausgabe „Bewehrungsskizze“

Bei der benutzerdefinierten Bewehrungswahl erfolgt die Festlegung durch Auswahl eines minimal und maximal zulässigen Stabdurchmessers sowie eines minimalen und maximalen Stababstandes bzw. der Auswahl eines Mattentyps. Der ausgewählte Mattenquerschnitt wird mindestens eingelegt. Ist infolge der Bemessung ein größerer Bewehrungsquerschnitt erforderlich, wird der Mattentyp automatisch erhöht.

Hauptzugbewehrung

Die Hauptzugbewehrung dient zur Aufnahme der Hauptzugspannungen und wird falls erforderlich oben und unten angeordnet. Die Festlegung der Hauptzugbewehrung erfolgt über die feldweise Vorgabe des minimal und maximal zulässigen Stabdurchmessers, einer mindestens anzuordnenden Anzahl an Bewehrungslagen und der Anzahl der Stäbe je Lage.

Vorbemerkung	System	Belastungen	Material/Querschnitt	Bewehrung		
Nachweise	Ausgabe		Erläuterung			
Hauptbewehrung	170					
J/N	<input checked="" type="checkbox"/> Bewehrungswahl Hauptbewehrung					
Netzbewehrung	171					
Art	<input checked="" type="radio"/> Matten <input type="radio"/> Stabstahl					
Bewehrungswahl	172					
Art	<input type="radio"/> automatisch <input checked="" type="radio"/> benutzerdefiniert					
Netzbewehrung	173					
	von Feld	bis Feld	Matte			
1	ERSTES	LETZTES	Q 188A			
Zugband unten	175					
	von Feld	bis Feld	min L	S/L	min d [mm]	max d [mm]
1	ERSTES	LETZTES	2	2	12	28
Zugband oben	176					
	von Feld	bis Feld	min L	S/L	min d [mm]	max d [mm]
1	ERSTES	LETZTES	4	2	8	28

Bild 8. Eingabe „Bewehrung-Hauptbewehrung“

Aufhängebewehrung

Zur Aufnahme bzw. Lasteinleitung von unten angreifenden Lasten ist eine Festlegung von Aufhängebewehrung erforderlich. Vorgaben für die Bewehrungswahl in Lasteinleitungsbereichen können getrennt für Strecken- und Einzellasten getroffen werden. Die Vorgaben für die Bewehrungswahl können jeweils feldweise durch Auswahl der minimal und maximal zulässigen Stabdurchmesser definiert werden.

Für die Lasteinleitungsbereiche von Streckenlasten kann zudem ein minimaler und maximaler Stababstand und eine Schrittweite für die Erhöhung des Stababstandes festgelegt werden. Für Lasteinleitungsbereiche von Einzellasten können wahlweise auch schräge Stäbe angeordnet werden.

Für die Lasteinleitungsbereiche von Streckenlasten kann zudem ein minimaler und maximaler Stababstand und eine Schrittweite für die Erhöhung des Stababstandes festgelegt werden. Für Lasteinleitungsbereiche von Einzellasten können wahlweise auch schräge Stäbe angeordnet werden.

Vorbemerkung	System	Belastungen	Material/Querschnitt	Bewehrung			
Nachweise	Ausgabe		Erläuterung				
Lasteinleitungsbereich	185						
J/N	<input checked="" type="checkbox"/> Bewehrungswahl Lasteinleitung						
Aufhängebewehrung Streckenlasten	186						
	von Feld	bis Feld	min d [mm]	max d [mm]	min s [cm]	max s [cm]	delta s [cm]
1	ERSTES	LETZTES	8	14	5.0	30.0	2.5
Aufhängebewehrung Einzellasten	187						
	von Feld	bis Feld	min d [mm]	max d [mm]	alpha [°]		
1	ERSTES	LETZTES	12	28	60.0		
Spaltzugbewehrung im Einleitungsbereich von Einzellasten	188						
	von Feld	bis Feld	min d [mm]	max d [mm]	min s [cm]	max s [cm]	
1	ERSTES	LETZTES	8	14	5.0	15.0	
Randzugbewehrung	189						
	von Feld	bis Feld	min n	max n	min d [mm]	max d [mm]	
1	ERSTES	LETZTES	2	6	10	28	
Randeinfassung	190						
J/N	<input checked="" type="checkbox"/> Bewehrungswahl Randeinfassung						
Steckbügel	191						
d	8	mm	Durchmesser				
s	15.0	cm	Abstand				
Längsseisen	192						
n	2	Anzahl					
d	12	mm Durchmesser					

Bild 9. Eingabe „Bewehrung-Lasteinleitung“

Randeinfassung

Unabhängig von der Bemessung kann eine konstruktiv umlaufende Randeinfassung festgelegt werden. Es können Steckbügel und Längsseisen definiert werden. Die Längsstäbe werden auf die erforderliche Randzugbewehrung angerechnet. In der Bewehrungsskizze werden die Bügel umlaufend angeordnet. Die Längsstäbe werden an der Trägeroberseite und an den Stirnseiten angeordnet.

Auflagerdetaillierung

In den Auflagerbereichen von wandartigen Trägern werden die gesamten Lasten in die lastabtragenden Bauteile weitergeleitet. Aufgrund der dort auftretenden hohen Belastungen kann es erforderlich sein, die Hauptzugbewehrung genauer zu betrachten bzw. genauere Angaben zur Bewehrungswahl im Auflagerbereich zu treffen.

Zur detaillierten Ausbildung der hochbelasteten Auflagerbereiche kann neben der Wahl der Hauptbewehrung die Verankerungsart im Auflagerbereich gewählt werden. Zudem kann eine Druckbewehrung in den Auflagern angeordnet werden. Die Verankerungsart kann für jedes Auflager individuell erfolgen oder für alle Auflager gleich gewählt werden.

Im Falle von indirekten Auflagern oder Lisenen können zudem zur Verstärkung von Auflagerbereichen Zulagen zur Netzbe-
wehrung definiert werden. Zur Auswahl stehen orthogonale
sowie schräge Zulagen.

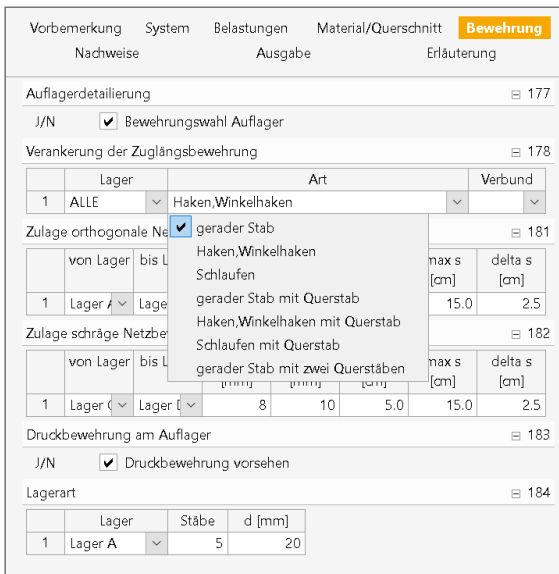


Bild 10. Eingabe „Bewehrungswahl-Zulagen Netzbehrung“

Druckbewehrung am Auflager

Um die Betondruckspannungen zu minimieren, können im
Auflager vertikale Stäbe als Druckbewehrung angeordnet wer-
den. Durch die Druckbewehrung wird der vertikale Anteil der
Druckspannungen aus der Betondruckstrebe teilweise auf-
genommen, wodurch die Betondruckspannungen am Auflager
kleiner werden.

Nachweise

Wandartige Träger sind nach der Scheibentheorie zu bemessen.
Die Schnittgrößenermittlung für die Bemessung eines wand-
artigen Trägers nach der Scheibentheorie kann näherungs-
weise nach dem in DAfStb Heft 631 [5], Abschnitt 4 ent-
haltenem Verfahren erfolgen.

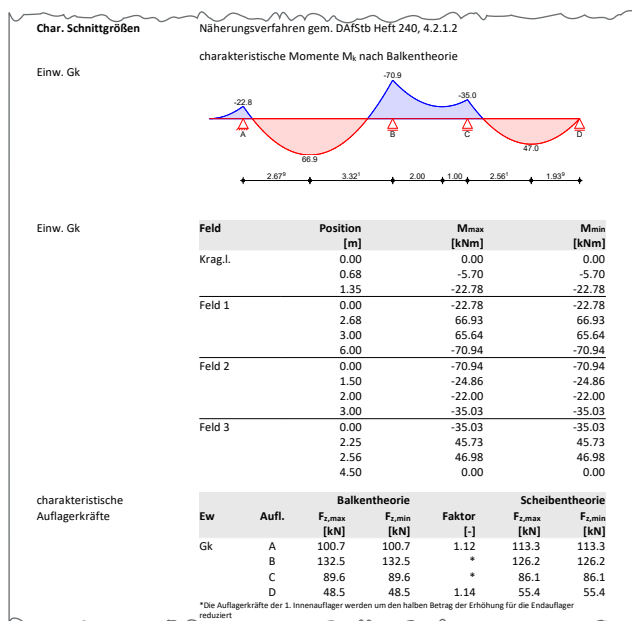


Bild 11. Ausgabe „Char.Schnittgrößen“

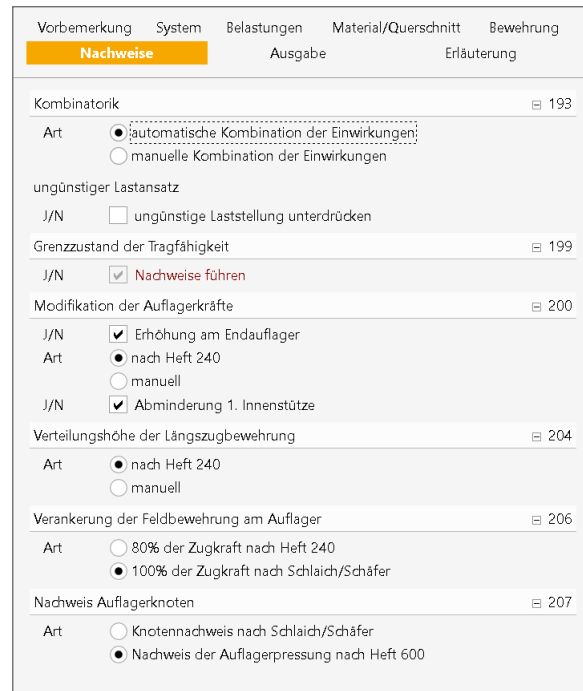


Bild 12. Eingabe „Nachweise“

Die Auflagerkräfte werden nach der Stabstatik ermittelt und
mit Hilfe der in DAfStb-Heft 631 [5], Abschnitt 4.1 ange-
gebenen Faktoren angepasst. Dabei werden die Auflagerkräfte
der Endauflager erhöht und wahlweise die Auflagerkräfte der
1. Innenstützen um den halben Betrag der Erhöhung der be-
nachbarten Endauflager reduziert.

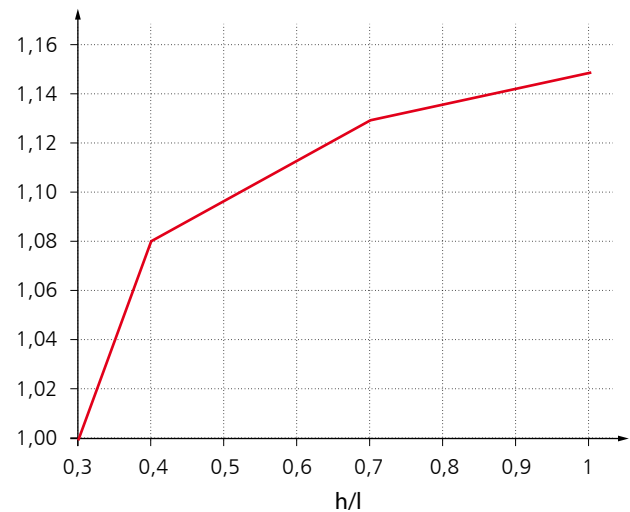


Bild 13. Erhöhungsfaktoren Endauflagerkräfte

Die Art der Modifizierung der Auflagerkräfte kann neben der
Ermittlung nach Heft 631 auch durch die Vorgabe eines man-
uell zu wählenden Faktors erfolgen.

Hauptzugkräfte

Die Schnittgrößenermittlung erfolgt nach DAfStb-Heft 631[5],
Abschnitt 4.2.1.2. Hierbei werden die resultierenden Längs-
zugkräfte mit Ansatz der Schnittgrößen eines Durchlauf-
trägers nach der Balkentheorie und Abschätzung des inneren
Hebelarmes näherungsweise bestimmt.

Die resultierenden Längszugkräfte Z_F im Feld und Z_S über der Stütze von durchlaufenden oder auskragenden wandartigen Trägern können wie folgt bestimmt werden:

$Z_F = M_F/z_F$ bzw. $Z_S = M_S/z_S$

M_F	Feldmoment eines entsprechenden schlanken Trägers
M_S	Stützmoment bzw. Kragmoment eines entsprechenden schlanken Trägers
z_F	rechnerischer Hebelarm der inneren Kräfte im Feld
z_S	rechnerischer Hebelarm der inneren Kräfte über der Stütze

Ergeben sich aus den geometrischen Verhältnissen unterschiedliche Werte für z_S links und rechts der Stütze, wird für die Bemessung der Stützbewehrung der kleinere der beiden Werte angesetzt.

Der Nachweis der Hauptzugkräfte wird durch die Ermittlung der erforderlichen Hauptzugbewehrung erbracht.

Nach der Wahl der Hauptzugbewehrung wird diese gemäß DAfStb-Heft 631 [5], Bild 4.2 angeordnet. Liegt eine indirekte Lagerung vor, so dass im Bereich der Auflager eine verstärkte Netzbewehrung anzuordnen ist, wird die vorhandene Hauptzugbewehrung auf die verstärkte Netzbewehrung angerechnet.

Hauptdruckspannungen

Nach DAfStb-Heft 631 [5] können die Hauptdruckspannungen im Auflagerbereich begrenzt werden, indem die Auflagerkräfte den zulässigen Kräften gemäß Gleichungen (4.7a) und (4.7b) gegenübergestellt werden.

In dem Modul S360.de kann dieser Nachweis wahlweise auf der Grundlage von Schlaich/Schäfer [5] oder nach Heft 600 geführt werden.

Knotennachweise Beton C 25/30

Auflager A Knoten K8 nach Schlaich/Schäfer

Spannungsbegrenzung DIN EN 1992-1-1 $f_{\eta} = 0.75$

a1	a2	a3	a0	b
[cm]	[cm]	[°]	[°]	[cm]
30.00	27.69	61.0	38.80	57.5
40.00	150.00			

Druckstrebnachweis

EK	i	F_i	a_i	σ_i	$\sigma_{i,d}$	η
		[kN]	[cm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
1	cd,1	64.5	30.0	0.1	10.6	0.01

Verankerungsart Haken
 Beiwert α_s 0.70
 Verbundbedingung mäßig
 Die Verankerung erfolgt für 100% der Zugkraft

i	\emptyset	l_b	$A_{s,erf}/A_{s,vorh}$	$l_{b,erf}$	$l_{b,vorh}$
	[mm]	[cm]	[-]	[cm]	[cm]
td1	12	0.0	0.00	0.0	-
td2	12	48.4	0.15	12.0	-

Druckbewehrung

$C_{1,erf}$	C_s	C_c	ΔC_s	gewählt	$A_{s,vorh}$	$A_{s,spalt}$
[kN]	[kN]	[kN]	[kN]		[cm ²]	[cm ²]
4.6	42.9	47.5	4.9	15		

Bild 14. Ausgabe Knotennachweis nach Schlaich/Schäfer

Die von Schlaich/Schäfer beschriebenen Standard-Knoten K6 und K8 werden für den Nachweis der Hauptdruckspannungen verwendet. Im Regelfall wird die Pressung in der Auflagerfläche maßgebend. Die Möglichkeit der Anordnung einer Druckbewehrung kann das Auflager verstärken.

Sofern der Nachweis der Auflagerknoten nach Schlaich/Schäfer erfolgt, kann der Abminderungsbeiwert f_{η} für den Bemessungswert der Betondruckspannungen im Auflager wahlweise nach Schlaich/Schäfer, nach Norm oder nach manueller Vorgabe angesetzt werden:

- Schlaich/Schäfer: Beiwert nach Beton-Kalender 2007
- Norm: Beiwert nach DIN EN 1992-1-1, 6.5.4
- manuelle Vorgabe: manuelle Festlegung des Beiwertes

Die Randbedingungen für die Knotengeometrie ergeben sich aus den konstruktiven Randbedingungen und der Trägergeometrie und werden programmseitig ermittelt.

Auflager A		Innenaullager nach Heft 600, Kap. 9.7					
EK	F_{Ed}	A_c	gew.	A_s	F_{Ed}	η	
	[kN]	[cm ²]		[cm ²]	[kN]	[-]	
1	152.90	4484.29	5Ø20	15.71	6241.07	0.02	
Verankerungsart						Haken	
Beiwert α_s						0.70	
Verbundbedingung						mäßig	
Die Verankerung erfolgt für 100% der Zugkraft							
i	\emptyset	l_b	$A_{s,erf}/A_{s,vorh}$	$l_{b,erf}$	$l_{b,vorh}$		
	[mm]	[cm]	[-]	[cm]	[cm]		
td1	12	0.0	0.00	0.0	-		
td2	12	48.4	0.15	12.0	-		
Auflager C		Innenaullager nach Heft 600, Kap. 9.7					
EK	F_{Ed}	A_c	gew.	A_s	F_{Ed}	η	
	[kN]	[cm ²]		[cm ²]	[kN]	[-]	
1	116.25	750.00	4Ø0	0.00	956.25	0.12	
Verankerungsart						Haken	
Beiwert α_s						0.70	
Verbundbedingung						mäßig	
Die Verankerung erfolgt für 100% der Zugkraft							
i	\emptyset	l_b	$A_{s,erf}/A_{s,vorh}$	$l_{b,erf}$	$l_{b,vorh}$		
	[mm]	[cm]	[-]	[cm]	[cm]		
td1	12	0.0	0.00	0.0	-		
td2	12	48.4	0.12	12.0	-		
Auflager D		Endauflager nach Heft 600, Kap. 9.7					
EK	F_{Ed}	A_c	gew.	A_s	F_{Ed}	η	
	[kN]	[cm ²]		[cm ²]	[kN]	[-]	
1	74.76	750.00	4Ø0	0.00	850.00	0.09	
Verankerungsart						Haken	
Beiwert α_s						0.70	
Verbundbedingung						mäßig	
Die Verankerung erfolgt für 100% der Zugkraft							
i	\emptyset	l_b	$A_{s,erf}/A_{s,vorh}$	$l_{b,erf}$	$l_{b,vorh}$		
	[mm]	[cm]	[-]	[cm]	[cm]		
td1	12	69.2	0.12	9.7	28.0		
Zulage zur Netzbewehrung							
Stelle	$V'd$	EK	$V'd_{max}$	η	f_v	$f_v \cdot V'd$	$A_{s,erf}$
	[kN]		[kN]	[-]		[kN]	[cm ²]
Links	45.6	1	1004.1	0.05	0.8	36.4	0.8
Rechts	101.7	1	2975.0	0.03	0.8	81.3	1.9

Bild 15. Ausgabe Knotennachweis nach Heft 600

Beim Nachweis der Hauptdruckspannungen nach Heft 600 sind die in Heft 631 aufgeführten Begrenzungen der Hauptdruckspannungen als Bemessungswerte anzusetzen. Hieraus ergeben sich folgende Bemessungswerte F_{Rd} für den Nachweis der Auflagerknoten:

Bei Innenaullagern

$$F_{Rd} = \frac{(0,9 \cdot \alpha_{cc} \cdot f_{ck} \cdot A_c + f_{yk} \cdot A_s)}{\gamma_c}$$

Bei Endauflagern

$$F_{Rd} = \frac{(0,8 \cdot \alpha_{cc} \cdot f_{ck} \cdot A_c + f_{yk} \cdot A_s)}{\gamma_c}$$

Aufhängebewehrung

Wandartige Träger werden in der Regel zwischen Geschossdecken angeordnet. Die Auflagerkräfte durch die unten angeschlossene Stahlbetondecke sind durch eine Aufhängebewehrung im wandartigen Träger einzuleiten.

Der Anteil des Eigengewichtes des wandartigen Trägers, der sich innerhalb eines gedachten Halbkreises zwischen den Auflagern mit dem Radius $r = 0,5l$ ($l \leq h$) befindet, ist ebenfalls hochzuhängen. Wird die Netzbewehrung mit angerechnet, so sind neben den Zulagebügeln weitere Steckbügel zum Schließen des Bewehrungsnetzes vorzusehen. Sofern bei der Wahl der umlaufenden Randeinfassung keine andere Angabe vorgegeben wird, werden umlaufend Steckbügel mit dem Durchmesser der Netzbewehrung angeordnet.

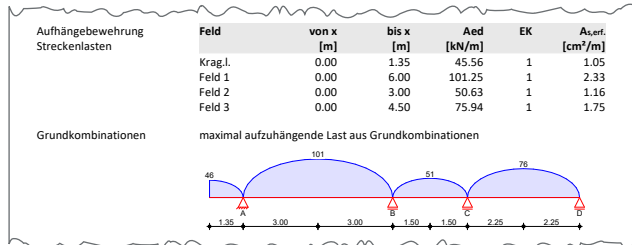


Bild 16. Ausgabe „Nachweis - Aufhängebewehrung“

Die zusätzlich zur Netzbewehrung erforderliche Aufhängebewehrung wird gemäß 4.2.2 in DAfStb-Heft 631 [5] ermittelt und unter Angabe der erforderlichen Verankerung angegeben. Für unten angreifende Einzellasten können auch schräge Stäbe angeordnet werden.

Rand- und Spaltzugkräfte

Oben angreifende Einzellasten verursachen im Träger lokale Rand- und Spaltzugkräfte, die durch Bewehrung abzudecken sind.

Die Ermittlung der resultierenden Bemessungskräfte erfolgt auf der Grundlage von DAfStb-Heft 631 [5], Tabelle 4.2 und 4.3, wobei unabhängig von der Laststellung die Spalte 3 ausgewertet wird.

Bewehrungswahl

Die Bewehrungswahl erfolgt unter Beachtung der im Kapitel „Bewehrung“ getroffenen Festlegungen für Netzbewehrung, Hauptzugbewehrung, Aufhängebewehrung, Randeinfassung und Auflagerdetaillierung.

Hauptbewehrung

Die Hauptbewehrung von wandartigen Trägern besteht aus der flächigen Netzbewehrung und der Zugbewehrung zur Aufnahme der Hauptzugspannungen. Die erforderliche Netzbewehrung wird gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, Abs. 9.7 je Außenfläche und Richtung angeordnet. Die Netzbewehrung wird gemäß folgender Formel ermittelt:

$$A_{s,dbmin} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,075 \% A_c \\ 150 \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} \end{array} \right.$$

Die Netzbewehrung wird unter Beachtung von DAfStb-Heft 631 [5] auf die Hauptzugbewehrung, die Spaltzugbewehrung, die Aufhängebewehrung und die verstärkte Bewehrung im Bereich von indirekten Auflagern angerechnet.

Bewehrungswahl B 500SA

Netzbewehrung je Seite	Feld	As,erf. [cm²/m]	gewählt	As,vorh. [cm²/m]	η [-]
alle		1.88	Q 188	1.88	1.00

Längszugbewehrung	Ort	von h [m]	bis h [m]	As,erf. [cm²]	Zulage	As,vorh.* [cm²]	η [-]
Aufl.A		0.41	1.35	0.31	2*2Ø8	5.55	0.06
Aufl.A		1.35	2.29	0.31	2*2Ø8	5.55	0.06
Feld 1		0.00	0.40	0.92	2*2Ø12	6.03	0.15
Aufl.B		0.60	2.29	0.92	2*2Ø8	8.37	0.11
Aufl.B		2.29	3.98	0.92	2*2Ø8	8.37	0.11
Feld 2		0.00	0.30	0.00	2*2Ø12	5.65	0.00
Aufl.C		0.45	1.77	0.45	2*2Ø8	6.99	0.06
Aufl.C		1.77	3.10	0.45	2*2Ø8	6.99	0.06
Feld 3		0.00	0.40	0.72	2*2Ø12	6.03	0.12

*inkl. Netzbewehrung

Aufhängebewehrung Streckenlasten	Feld	von x [m]	bis x [m]	As,erf. [cm²/m]	Zulage Bügel	As,vorh.* [cm²/m]	η [-]
Krag.l.		0.00	1.35	1.05	-/-	3.76	0.28
Feld 1		0.00	6.00	2.33	-/-	3.76	0.62
Feld 2		0.00	3.00	1.16	-/-	3.76	0.31
Feld 3		0.00	4.50	1.75	-/-	3.76	0.46

*inkl. Netzbewehrung, durch Steckbügel zu schließen

Aufhängebewehrung Streckenlasten

Bild 17. Ausgabe „Bewehrungswahl“

Die erforderliche Hauptzugbewehrung wird gemäß DAfStb-Heft 631 [5] angeordnet.

Die Zugbewehrung im Feldbereich ist dabei über eine Höhe von $0,1h$ bzw. $0,1l$ (kleinerer Wert ist maßgebend) anzuordnen und von Auflager zu Auflager zu führen.

Die Hauptzugbewehrung über den Innenstützen wird über die Höhe der Zugzone verteilt. Die verteilte Hauptzugbewehrung ist zur Hälfte über die gesamte Stützweite durchzuführen, der Rest beidseitig bis auf eine Länge von je $l/3$ auf Auflagerrand.

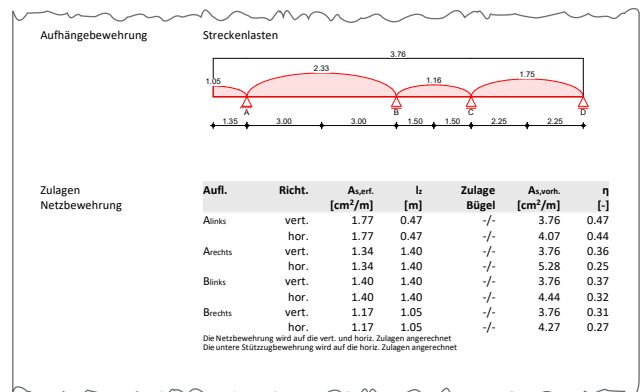


Bild 18. Ausgabe „Bewehrungswahl“

Liegt eine indirekte Lagerung vor, so dass im Bereich der Auflager eine verstärkte Netzbewehrung anzuordnen ist, wird die vorhandene Hauptzugbewehrung auf die verstärkte Netzbewehrung angerechnet.

Aufhängebewehrung

Die erforderliche Aufhängebewehrung wird gemäß 4.2.2 in DAfStb-Heft 631 [5] ermittelt. Demnach sind unten angreifende Lasten voll durch eine Aufhängebewehrung aufzunehmen. Als unten angreifende Lasten gelten näherungsweise alle Lasten, einschließlich Eigenlasten, die in einem zwischen den Auflagern gedachten Halbkreis mit dem Radius $0,5l$ angreifen.

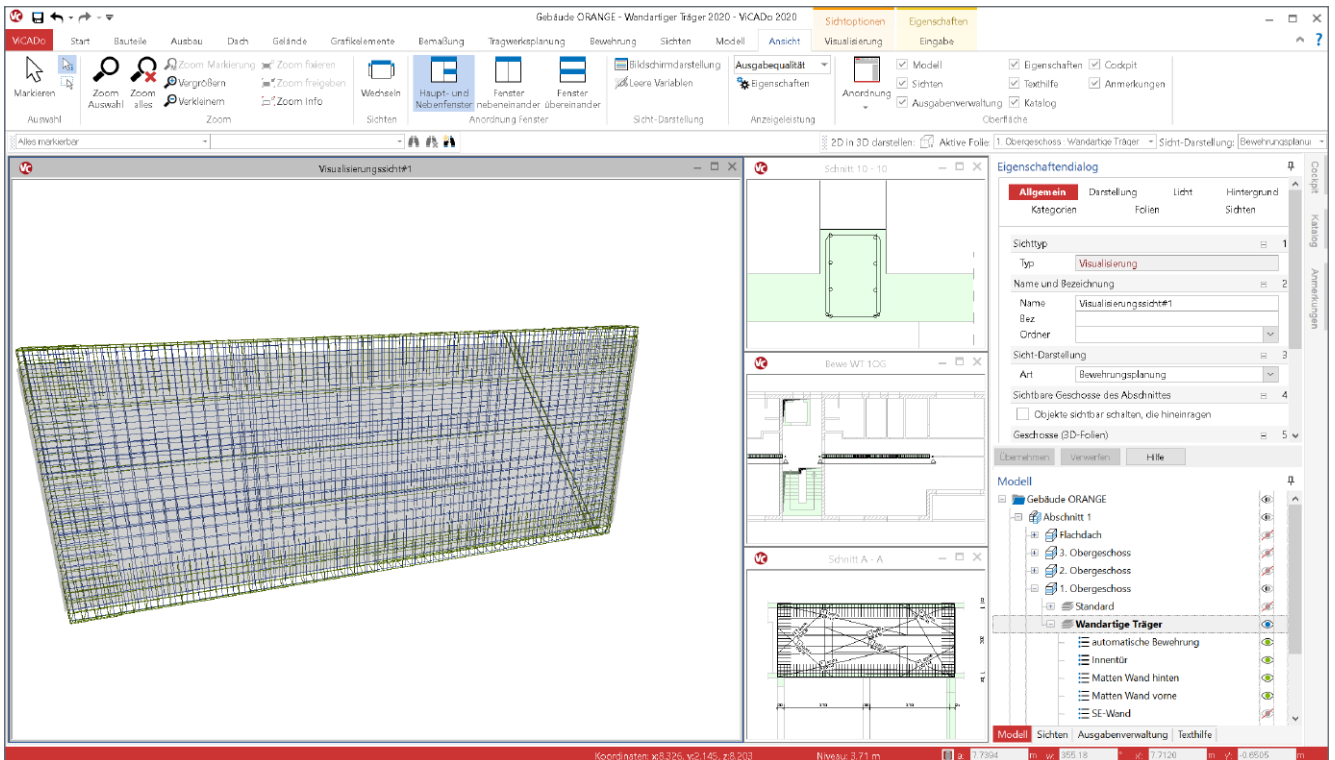


Bild 19. Bewehrung in ViCADO.ing, übernommen aus S360.de

Bewehrungsplanung mit ViCADO.ing

Die ermittelte Bewehrung kann als 3D-Bewehrung in einem ViCADO.ing-Modell übernommen werden. Mit dieser Übernahme der Bewehrungsobjekte ist ein großer Teil der Bewehrungsplanung erfolgt. Es folgen in der Regel lediglich kleinere Anpassungen, um z.B. die Bewehrungsführung im wandartigen Träger mit der in den angrenzenden Geschossdecken anzugleichen.

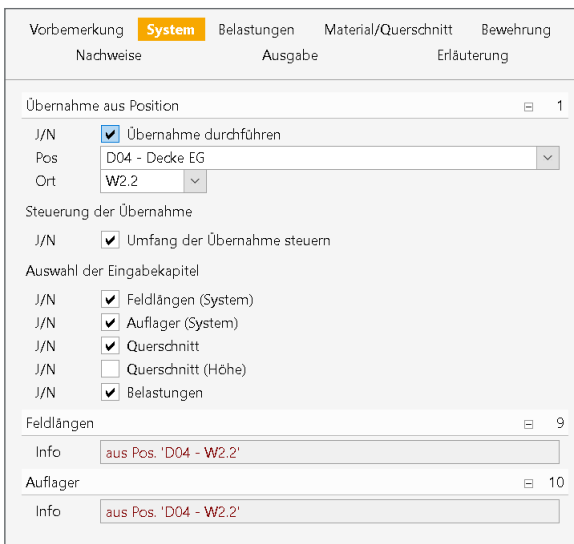


Bild 20. Eingabe „Umfang der Übernahme“

Detailnachweis aus MicroFe

Im Rahmen einer Detailübergabe aus einem MicroFe-Modell kann die Bemessung eines „wandartigen Trägers“ in der BauStatik erfolgen.

Bei der Detailübergabe werden die relevanten Systeminformationen (Höhe, Dicke, Feldlängen und Lagerbreiten), die Querschnittsinformationen (Betonfestigkeitsklasse und Querschnittsabmessungen) sowie die Belastungen des wandartigen Trägers einwirkungsweise an die BauStatik übergeben.

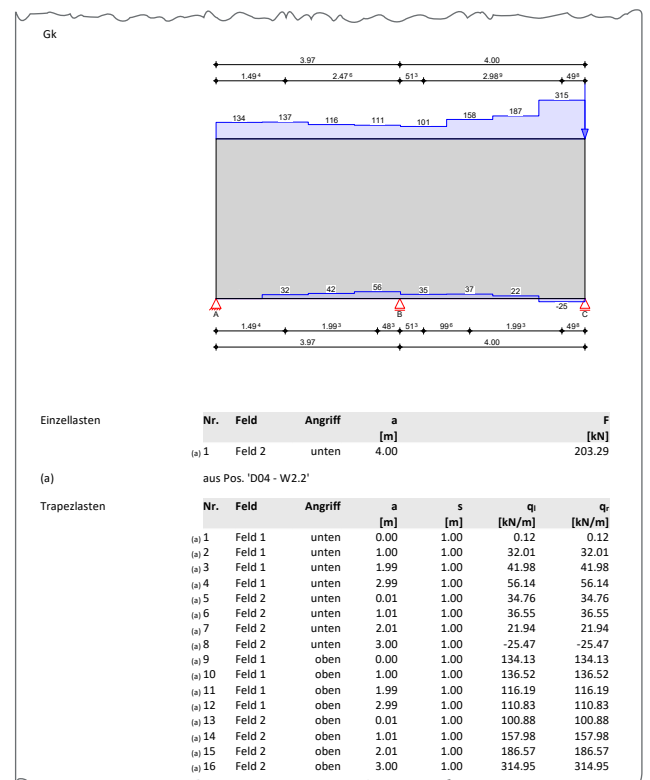


Bild 21. Ausgabe „Bewehrung aus Übernahme“

Der Umfang der Übernahme kann in gewohnter Weise gesteuert werden. Darüber hinaus können bei der Detailübernahme aus MicroFe abweichende Auflagerabmessungen sowie eine abweichende Querschnittshöhe vorgegeben werden.

Die Belastungen des wandartigen Trägers werden in Form von Blocklasten am Wandkopf bzw. am Wandfuß übergeben. Punktlasten aus dem FE-Modell werden als Einzellasten übergeben.

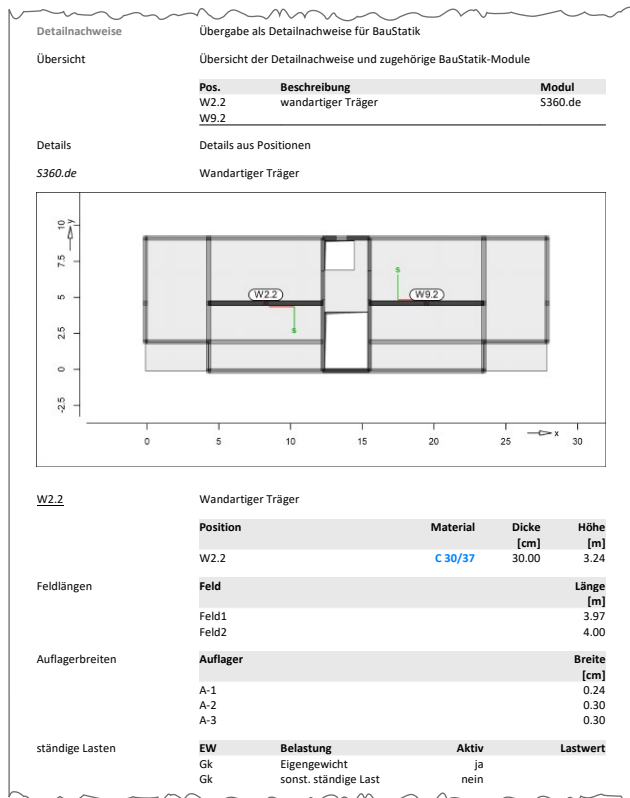


Bild 22. Ausgabe „Lastübergabe - Wandartiger Träger“

Das Eigengewicht sowie sonstige ständige Lasten des Trägers werden im BauStatik-Modul S360.de unter Beachtung der übergebenen Informationen des wandartigen Trägers angesetzt.

Dank der Übergabe von nachweisrelevanten Werten zu Material, Querschnitt und Belastungen kann in kürzester Zeit eine Nachweisposition für den wandartigen Träger erzeugt werden.

Durch die Detailübergabe werden alle benötigten Werte aus dem 2D-FE-Plattenmodell übernommen. Diese Übernahme bleibt dauerhaft bestehen, somit wirken sich alle Änderungen am 2D-FE-Plattenmodell direkt auf die Nachweisführung und Bemessung aus.

Wesentlicher Vorteil der Nachweisführung in der BauStatik liegt in der Detailtiefe der Nachweisführung sowie in der Wahl der Bewehrung.

Ausgabe

Es wird eine vollständige, übersichtliche und prüffähige Ausgabe der Nachweise zur Verfügung gestellt. Der Anwender kann den Ausgabeumfang in der gewohnten Weise steuern.

Neben maßstabsgetreuen Skizzen des Trägers werden die Schnittkräfte, die Spannungen und die Nachweise unter Angabe der Berechnungsgrundlage und der Einstellungen des Anwenders tabellarisch ausgegeben.

Die gewählte Bewehrung wird neben einer tabellarischen Ausgabe in einer vollständigen und übersichtlichen Bewehrungsskizze grafisch ausgegeben. Aufgrund des Umfangs der Bewehrungsskizze kann diese wahlweise im Querformat ausgegeben werden.

Dipl.-Ing. David Hübel
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Literatur

- [1] DIN EN 1992-1-1: Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010.
- [2] DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, Eurocode 2: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.
- [3] Deutscher Ausschuss für Stahlbetonbau: DAFStb-Heft 600, Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA (Eurocode 2), 2012, Beuth-Verlag, Berlin.
- [4] Deutscher Ausschuss für Stahlbetonbau: DAFStb-Heft 240, Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken, 1988, Beuth-Verlag, Berlin.
- [5] Deutscher Ausschuss für Stahlbetonbau: DAFStb-Heft 631, Hilfsmittel zur Schnittgrößermittlung und zu besonderen Detailnachweisen bei Stahlbetontragwerken, 2019, Beuth-Verlag, Berlin.
- [6] Schlaich/Schäfer: Konstruieren im Stahlbeton. BetonKalender 2001, Verlag Ernst & Sohn, Berlin.

Preise und Angebote

S360.de Stahlbeton-Träger, wandartig

Weitere Informationen unter
<https://www.mbaec.de/modul/S360.de>

199,- EUR
statt 390,- EUR

Aktionspreise befristet bis 15.10.2020

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenz je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgekosten-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: August 2020

Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (64)

Florian Degiuli M. Sc.

Unbewehrte Betonwände nach EC 2

Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls

S441.de Stahlbeton-Wand, unbewehrt – EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01

Eine Betonwand darf als unbewehrtes Bauteil ausgeführt sein, wenn neben der Einhaltung aller Anwendungsgrenzen die erforderlichen Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit erfüllt sind. Nach EC2 sind neben dem Nachweis der Querschnittstragfähigkeit der Stabilitätsnachweis und der Querkraftnachweis zu führen. Als Lasten sind Vertikallasten in Scheibenrichtung sowie Einzelmomente und Horizontallasten in Plattenrichtung möglich. Eine Wand, die nicht als unbewehrtes Bauteil ausführbar ist, kann mit der Option „Alternativposition“ schnell und unkompliziert als bewehrte Wand bemessen werden.

The screenshot shows the mbAEC software interface for configuring an unbewehrt wall. The main window displays the following information:

- System:** M 1:150
- Wand:** zweiseitig gehalten
- Material:** Beton C 20/25
- Belastungen:** Vertikallasten
- Einwirkung:** Gk, EG Wand
- Kombinationen:** 1 GK 1.35*Gk

The output panel shows the following dimensions and properties:

Parameter	Value	Unit
Wanddicke	h	16.00 cm
lichte Wandlänge	l_s	6.00 m
lichte Wandhöhe	l_w	2.75 m
Knicklänge	l_0	2.75 m

The interface also includes a diagram of the wall cross-section and a table of combinations.

Allgemeines

DIN EN 1992-1-1 [1] behandelt im Kapitel 12 Bauteile aus unbewehrtem Beton. Demnach können überwiegend auf Druck beanspruchte Bauteile wie Wände, Stützen oder Fundamente in bestimmten Anwendungsgrenzen als unbewehrte oder gering bewehrte Bauteile ausgeführt werden. Dabei gelten die Bauteile als unbewehrt (ohne Bewehrung) bzw. gering bewehrt, wenn deren Bewehrungsanteil geringer ist als die Mindestbewehrung ist.

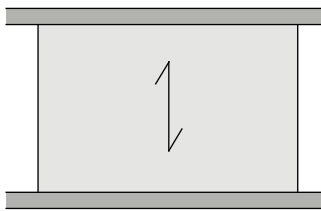
System

Lagerungsbedingungen

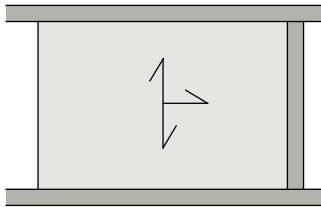
Die Lagerung der Wand wird über den Positionstyp festgelegt. Es stehen folgende Positionstypen zur Verfügung:

- zweiseitig gehaltene Wand (vgl. Bild 1a)
- dreiseitig gehaltene Wand (vgl. Bild 1b)
- vierseitig gehaltene Wand (vgl. Bild 1c)

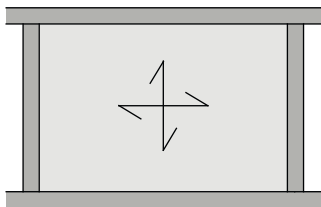
Als statisches System der unbewehrten Wand wird immer der Eulerfall 2 (Pendelstab) zugrunde gelegt.



a) zweiseitig gehaltene Wand (oben, unten)



b) dreiseitig gehaltene Wand (oben, unten, einseitig)



c) vierseitig gehaltene Wand (oben, unten, beidseitig)

Bild 1. Positionstypen

Geometrie

Die Wandgeometrie wird über die lichte Höhe l_w und die Gesamtlänge l definiert. Darüber hinaus können optional die Knicklänge der Wand sowie Wandöffnungen vorgegeben werden. Wandöffnungen müssen die Bedingungen nach Gleichungen (1) und (2) erfüllen.

Vorbemerkung	System	Belastungen	Material/Querschnitt
Nachweise	Ausgabe		Erläuterung
Positionstyp 1			
Typ zweiseitig gehaltene Wand (oben, unten)			
Wandabmessungen 7			
l_w	2.750 m	lichte Höhe	
l	6.000 m	Gesamtlänge	
J/N	<input type="checkbox"/>	Knicklänge manuell vorgeben	
Öffnungen			
J/N	<input checked="" type="checkbox"/>	vorgeben	
Deckenaufleger 13			
DAArt	Innen	Art der Auflagerung	

Bild 2. Eingabe „System“

Knicklängenermittlung

Soweit die Knicklänge der Wand nicht manuell vorgegeben wird, erfolgt deren Ermittlung nach [1]. Dabei wird zunächst die Knicklänge aus den Lagerungsbedingungen oben und unten (Pendelstab) sowie der lichten Höhe l_w ermittelt. Der Einfluss der Querwände wird über den Faktor β gemäß [1], 12.6.5.1 berücksichtigt.

Die Knicklängen gelten nach [1], Tabelle 12.1 für Wände, deren Öffnungen die Bedingungen nach Gleichungen (1) und (2) erfüllen.

Höhe der Öffnungen:

$$h_{\text{ö}} \leq \frac{l_w}{3} \tag{1}$$

Fläche der Öffnungen:

$$A_{\text{ö}} \leq 0,1 \cdot (l_w \cdot l) \tag{2}$$

Belastungen

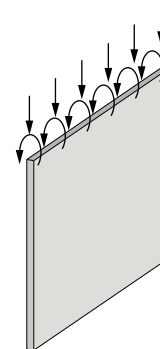
Eigengewicht

Falls gewünscht, erfolgt die Ermittlung des Wandeigengewichts automatisch, in Abhängigkeit der eingegebenen lichten Wandhöhe l_w und der Wanddicke h mit einer Betonwichte von $\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$.

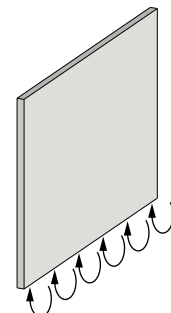
Belastungen in Scheiben- und Plattenrichtung

Äußere Belastungen in Scheiben- und Plattenrichtung können über folgende Lasteingaben vorgegeben werden:

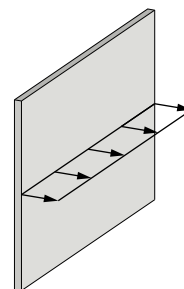
- Belastungen am Kopf
- Belastungen am Fuß
- Streckenlast horizontal auf die Wand
- Gleichflächenlast horizontal auf die Wand
- Blockflächenlast horizontal auf die Wand
- Trapezflächenlast horizontal auf die Wand



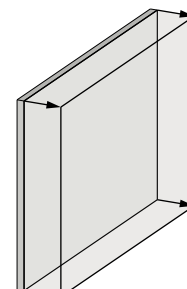
a) Belastungen am Kopf



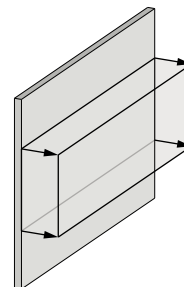
b) Belastungen am Fuß



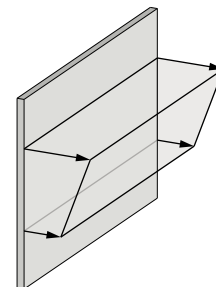
c) Streckenlast horizontal auf die Wand



d) Gleichflächenlast horizontal auf die Wand



e) Blockflächenlast horizontal auf die Wand



f) Trapezflächenlast horizontal auf die Wand

Bild 3. Äußere Belastungen

In Scheibenebene können ausschließlich Vertikallasten definiert werden. Diese wirken am Wandkopf und können mit einer zusätzlichen Ausmitte definiert werden.

In Plattenrichtung können Einzelmomente und Horizontal-lasten vorgegeben werden. Die Einzelmomente können in Form von Kopf- und Fußmomenten eingegeben werden. Als Horizontallasten sind Linienlasten sowie beliebige Flächen-lasten (Gleich-, Block-, Trapezflächenlasten) möglich.

Lastabtrag

Weitere Belastungen können als „Lastabtrag“ aus einer ande-ren Position komfortabel eingegeben werden. Hierfür kann in der Eingabe direkt auf die Auflagerreaktionen von ausgewähl-ten BauStatik-Modulen zugegriffen werden.

Material/Querschnitt

Normalbetonwände

Im Falle einer Normalbetonwand sind die Festigkeitsklasse und die Wanddicke *h* vorzugeben. Als Betongüte stehen alle Normalbetone nach DIN EN 1992-1-1 [1] zur Auswahl. Nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 12.6 [2] ist die Betonfestigkeits-klasse C35/45 die rechnerisch maximal zulässige Betonfestig-keitsklasse. Entsprechend wird bei höheren Betonfestigkeits-lassen programmseitig eine maximale Betondruckfestigkeit von $f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$ für die Nachweise angenommen.

Vorbemerkung	System	Belastungen	Material/Querschnitt
Nachweise		Ausgabe	Erläuterung
Werkstoff			53
Art	Normal		
Festigkeitsklasse Normalbeton			54
C	C 20/25		
J/N	<input type="checkbox"/> Ausführung als Betonfertigteile		
Rechteckquerschnitt			57
h	16.0 cm	Wanddicke	

Bild 4. Eingabe „Material/Querschnitt“ für Normalbetonwände

Leichtbetonwände

Bei Leichtbetonwänden ist neben der Festigkeitsklasse die Trockenrohddichte ρ und die Wanddicke *h* zu definieren. Analog zu Normalbetonwänden darf rechnerisch keine höhere Festigkeitsklasse als LC20/22 ausgenutzt werden. Bei höheren Betondruckfestigkeitsklassen wird automatisch eine maximale Betondruckfestigkeit von $f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$ angenommen.

Vorbemerkung	System	Belastungen	Material/Querschnitt
Nachweise		Ausgabe	Erläuterung
Werkstoff			53
Art	Leicht		
Festigkeitsklasse Leichtbeton			55
LC	LC 20/22		
ρ	1200.0 kg/m ³	Trockenrohddichte	
J/N	<input type="checkbox"/> Ausführung als Betonfertigteile		
Rechteckquerschnitt			57
h	16.0 cm	Wanddicke	

Bild 5. Eingabe „Material/Querschnitt“ für Leichtbetonwände

Nachweise

Es werden die Nachweise der Tragfähigkeit, der Stabilität und der Querkraft geführt.

Nachweis der Querschnittstragfähigkeit

Der Nachweis der Querschnittstragfähigkeit gilt als erfüllt, wenn der Bemessungswert der Normalkraftbeanspruchung n_{Ed} kleiner ist als der Bemessungswert der Normalkrafttrag-fähigkeit n_{Rd} .

$$n_{Ed} \leq n_{Rd} \tag{3}$$

mit

n_{Ed} Normalkraftbeanspruchung
 n_{Rd} Normalkrafttragfähigkeit

Für zentrisch gedrückte Wände wird die Normalkrafttrag-fähigkeit n_{Rd} nach Gleichung (4) berechnet. Für exzentrisch ge-drückte Wände wird die zusätzliche Momentenbeanspruchung durch eine entsprechende Reduzierung der Normalkrafttrag-fähigkeit n_{Rd} berücksichtigt, siehe Gleichung (5).

$$n_{Rd} = \eta \cdot f_{cd,pl} \cdot h \tag{4}$$

$$n_{Rd} = \eta \cdot f_{cd,pl} \cdot h \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{e}{h}\right) \tag{5}$$

mit

$\eta \cdot f_{cd,pl}$ wirksame Bemessungsdruckfestigkeit,
 $\eta = 1$ (vgl. [1], Gl. 3.21)
h Wanddicke
e die Lastausmitte von n_{Ed}

Stabilitätsnachweis

Nach [2], NCI Zu 12.6.5.1 (NA.6) muss der Stabilitätsnach-weis geführt werden, wenn die Bedingung nach Gleichung (6) nicht mehr eingehalten ist.

$$\frac{l_0}{h} \leq 2,5 \tag{6}$$

mit

l_0 Knicklänge
h Wanddicke

Der Nachweis erfolgt nach Gleichung (3), wobei die Normal-krafttragfähigkeit nach Gleichung (7) ermittelt wird.

$$n_{Rd} = f_{cd,pl} \cdot h \cdot \Phi \tag{7}$$

mit

$f_{cd,pl}$ Bemessungsdruckfestigkeit
h Wanddicke
 Φ Faktor zur Berücksichtigung der Lastausmitte nach [1], Gl. 12.11

Querkraftnachweis

Gemäß [1], 12.6.3 gilt der Nachweis der Querkraft als erfüllt, wenn der Bemessungswert der Querkraftbeanspruchung τ_{cp} kleiner als der Bemessungswert der Betonfestigkeit bei Quer-kraft und Druck f_{cvd} ist.

$$\tau_{cp} \leq f_{cvd} \tag{8}$$

mit

τ_{cp} Normalkraftbeanspruchung
 f_{cvd} Normalkrafttragfähigkeit

Bei einem Querschnitt, bei dem eine Querkraft V_{Ed} und eine Normalkraft N_{Ed} über eine Druckzone A_{cc} wirken, sind die Bemessungswerte der Spannungen wie folgt anzusetzen:

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Rd}}{A_{cc}} \tag{9}$$

$$\tau_{cp} = 1,5 \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{cc}} \quad \text{für Rechteckquerschnitte} \tag{10}$$

Der Bemessungswert der Betonfestigkeit bei Querkraft und Druck wird nach den folgenden Gleichungen ermittelt:

$$\sigma_{c,lim} = \sigma_{cd,pl} - 2 \cdot \sqrt{f_{ctd,pl} \cdot (f_{ctd,pl} + f_{cd,pl})} \tag{11}$$

wenn $\sigma_{cp} \leq \sigma_{c,lim} \rightarrow$

$$f_{cvd} = \sqrt{f_{ctd,pl}^2 + (\sigma_{cp} \cdot f_{ctd,pl})} \tag{12}$$

wenn $\sigma_{cp} > \sigma_{c,lim} \rightarrow$

$$f_{cvd} = \sqrt{f_{ctd,pl}^2 + (\sigma_{cp} \cdot f_{ctd,pl}) - \left(\frac{\sigma_{cp} - \sigma_{c,lim}}{2}\right)^2} \tag{13}$$

Berechnungsgrenzen

Für unbewehrte Wände sind die Bedingungen nach Gleichungen (14) und (15) einzuhalten. Bei Nichteinhaltung der Bedingungen kann die Wand nicht als unbewehrte Wand ausgeführt werden.

Einhaltung des Duktilitätskriteriums:

$$\frac{e_d}{h} < 0,4 \tag{14}$$

Einhaltung der Grenزشlankheit:

$$\lambda \leq 86 \tag{15}$$

Beide Bedingungen werden programmseitig überprüft, bei Nichteinhaltung wird der Anwender durch eine entsprechende Fehlermeldung darauf hingewiesen.

Berechnung als bewehrte Wand

Stellt sich heraus, dass die im Modul S441.de eingegebene Wand nicht als unbewehrte Wand berechnet werden kann, weil entweder die Berechnungsgrenzen nicht eingehalten sind oder die Tragfähigkeit überschritten ist, kann die Position direkt mit einer „neuen Position als Alternative“ als bewehrte Wand berechnet werden, ohne dass bereits getätigte Eingaben wiederholt werden müssen.

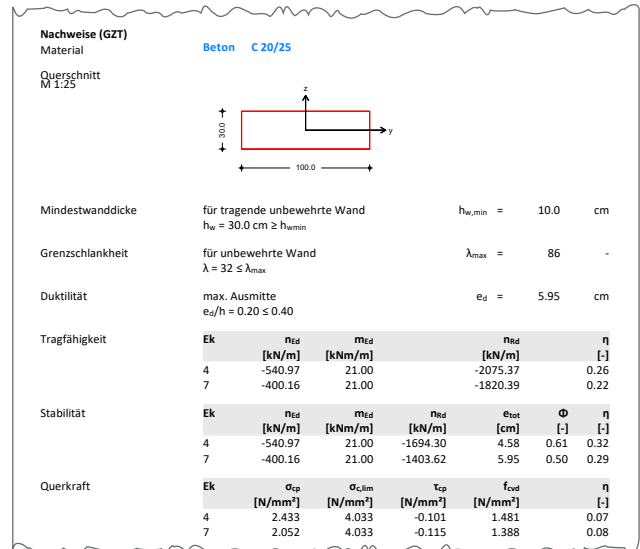


Bild 6. Ausgabe der Tragfähigkeits- und Stabilitätsnachweise

Ausgabe

Es wird eine vollständige, übersichtliche und prüffähige Ausgabe der Nachweise zur Verfügung gestellt. Der Ausgabeumfang kann in gewohnter Weise gesteuert werden.

Neben maßstabsgetreuen Skizzen werden die Schnittgrößen und Nachweise unter Angabe der Berechnungsgrundlage und Einstellungen des Anwenders tabellarisch und grafisch ausgegeben.

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

Literatur

- [1] DIN EN 1992-1-1:2011-01, Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton - und Spannbetontragwerken Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.
- [2] DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, Eurocode 2: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.

Preise und Angebote

S441.de Stahlbeton-Wand, unbewehrt **99,- EUR**
 Weitere Informationen unter statt 190,- EUR
<https://www.mbaec.de/modul/S441.de>

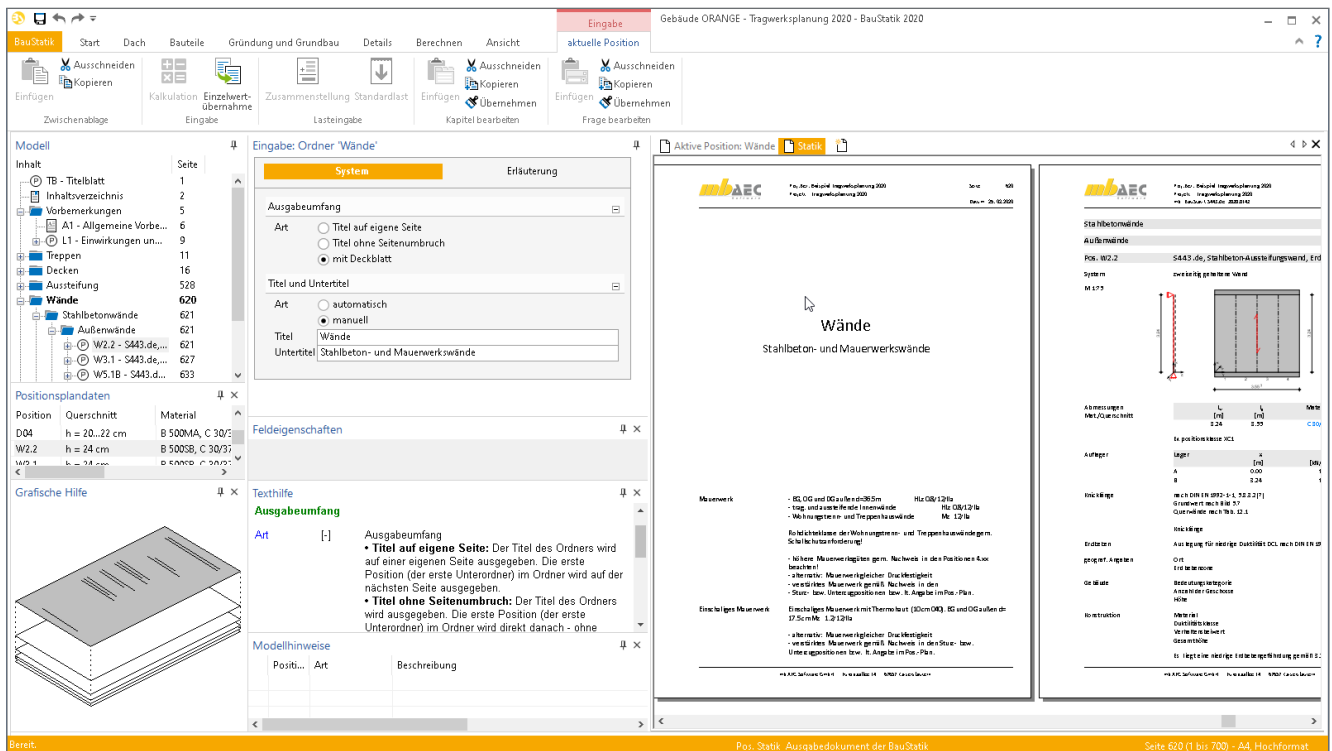
Aktionspreise befristet bis 15.10.2020
 Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenz je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: August 2020
 Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (64)

Dipl.-Ing. David Hübel

Gliederung von statischen Berechnungen

Strukturierung des Statikmodells und -dokumentes mit Hilfe von Ordnern

Statische Berechnungen sowie einzelne Kapitel von statischen Berechnungen können in komplizierten Baukonstruktionen sehr umfangreich sein. Zur Strukturierung der Positionen innerhalb einer statischen Berechnung oder eines Kapitels der statischen Berechnung bzw. eines Statik-Modells bietet die BauStatik die Möglichkeit, Ordner zu erzeugen und Positionen in diese einzufügen.



Allgemeines

Mit der BauStatik steht dem Tragwerksplaner ein sehr leistungsfähiges und besonders umfangreiches Statik-Programmsystem zur Verfügung. Mit den zahlreichen Modulen aus allen Bereichen der Tragwerksplanung (Beton-, Stahlbeton-, Grund-, Holz-, Stahl- und Mauerwerksbau, etc.) bietet sich die Möglichkeit, umfangreiche und anspruchsvolle statische Berechnungen durchzuführen.

Ordner in der BauStatik helfen, die zum Teil zahlreichen Positionen eines Statik-Modells zusammenzufassen. Zum einen wird hierdurch die Navigation und das Arbeiten in der BauStatik-Oberfläche erleichtert, zum anderen helfen die Ordner das Statik-Dokument hierarchisch zu gliedern. Dies erleichtert die Lesbarkeit des Dokumentes, da die Ordner auch Bestandteil des Inhaltsverzeichnisses werden.

Ordner können in der Bearbeitung einer statischen Berechnung mit der BauStatik im Kontextregister „Bearbeiten“ ausgewählt werden. Das Kontextregister „Bearbeiten“ erscheint bei Auswahl einer Position in der Modellstruktur.



Bild 1. Kontextregister „Bearbeiten“

Ordner mit Titelblatt

Je nach Aufbau der statischen Berechnung ist es erforderlich, Ordner unterschiedlich im Ausgabedokument darzustellen. Neben Titel und Untertitel können Zusatzinformationen wie z.B. Erläuterungen zum jeweiligen Inhalt ausgegeben werden.

Die Art der Darstellung wird über die Eingabe des Ordners gesteuert. Grundsätzlich wird zwischen drei Arten der Darstellung bzw. des Ausgabeumfangs unterschieden.

Es stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- Titel auf eigene Seite
- Titel ohne Seitenumbruch
- mit Deckblatt

System	Erläuterung
Ausgabeumfang	
Art	<input type="radio"/> Titel auf eigene Seite <input type="radio"/> Titel ohne Seitenumbruch <input checked="" type="radio"/> mit Deckblatt
Titel und Untertitel	
Art	<input type="radio"/> automatisch <input checked="" type="radio"/> manuell
Titel	Wände
Untertitel	Stahlbeton- und Mauerwerkswände

Bild 2. Eingabe „System“

Ausgabe des Ordertitels

Bei der Wahl des Ausgabeumfangs „Titel auf eigene Seite“ sowie „Titel ohne Seitenumbruch“ wird der Titel der Ordner-Position im BauStatik-Dokument mit oder ohne Seitenumbruch ausgegeben. Der Darstellungsstil (Schriftart, -größe, -farbe, etc.) wird in den Einstellungen des Layouts „Ausgabe – BauStatik-, MicroFe-, ViCADo-, ProfilMaker-Ausgaben“ mit dem Stil „Ordner – Ordnerbezeichnungen“ festgelegt.

Vorbemerkungen	
Pos. A1	Allgemeine Vorbemerkung
Vorbemerkung	Der Statischen Berechnung liegen die z.Z. gültigen technischen Baubestimmungen zugrunde.
Baustoffe	
Beton	Decken und Stürze C20/25 Fundamente C20/25 Sohlplatte C20/25
Betonstahl	Mattenstahl B500MA Rundstahl B500SA
Profilstahl	S235 nach DIN EN 10027

Bild 3. Ausgabe „Titel ohne Seitenumbruch“

Ausgabe mit Deckblatt

Bei der Ausgabe des Ordners mit Deckblatt erfolgt die Gestaltung des Deckblattes über das Seitenlayout „Ordner-Deckblatt – Baustatik-Ausgabe für Ordner“.

Das Erscheinungsbild kann hier beliebig, ähnlich dem Layout für das Titelblatt, gestaltet werden. Mit den Variablen „%%BauStatik-Ordner%“ und „%%BauStatik-Ordner-Untertitel%“ wird auf die Bezeichnung des Ordners und dessen Untertitel zugegriffen. In der Eingabe zum Ordner wird der Inhalt der Variablen gesteuert. Es wird festgelegt, ob der Ordner-Titel aus der Bezeichnung des Ordners übernommen oder manuell vorgegeben werden soll. Der Untertitel ist stets manuell vorzugeben.

Die individuelle Anpassung der Layouts erfolgt im LayoutEditor, der über den ProjektManager erreicht wird.

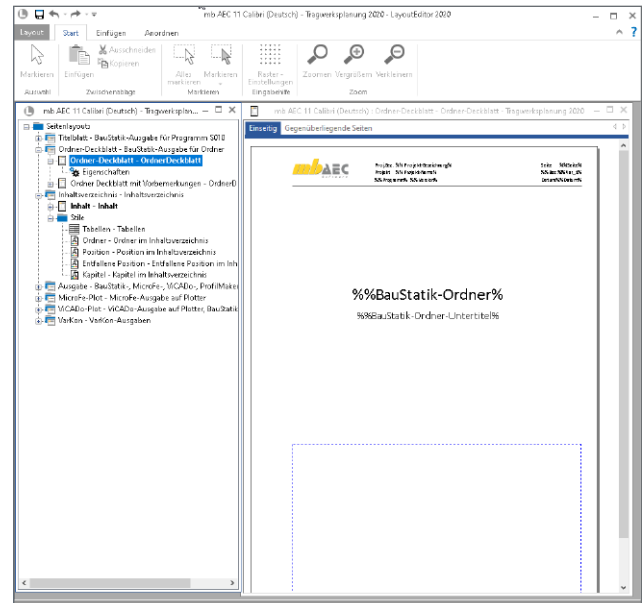


Bild 4. Ordner-Deckblatt im LayoutEditor

Zusätzlich bietet das Deckblatt für Ordner die Möglichkeit über die Eingabe von „Erläuterungen“ zusätzliche Informationen darzustellen. Hier können über den TextEditor weitere Texte, Grafiken, Variablen und Bilder etc. eingefügt werden.

Wände	
Stahlbeton- und Mauerwerkswände	
Mauerwerk	- EG, OG und DG außen d=36.5m HLZ 0.8/12/1la - trag- und ausstieflende Innenwände HLZ 0.8/12/1la - Wohnungstüren- und Treppenhauswände MZ 12/1la Rohdichteklasse der Wohnungstrenn- und Treppenhauswände gem. Schallschutzanforderung! - höhere Mauerwerksgüten gem. Nachweis in den Positionen 4xx beachten - alternativ: Mauerwerk gleicher Druckfestigkeit - verstärktes Mauerwerk gemäß Nachweis in den Stürz- bzw. Unterzugpositionen bzw. lt. Angabe im Pos.-Plan.
Einschaliges Mauerwerk	Einschaliges Mauerwerk mit Thermohaut (10 cm 040). EG und OG außen d= 17.5 cm Nr. 1.2/12/1la - alternativ: Mauerwerk gleicher Druckfestigkeit - verstärktes Mauerwerk gemäß Nachweis in den Stürz- bzw. Unterzugpositionen bzw. lt. Angabe im Pos.-Plan.

Bild 5. Ausgabe „Ordner-Deckblatt“ mit Erläuterungen

Gliederung mit Ordnern

Da man Ordner auch innerhalb von anderen Ordnern anlegen kann, besteht die Möglichkeit einer hierarchischen Gliederung des gesamten Dokumentes bzw. der Modell-Struktur.

Unterordner können durch Verschieben einzelner Ordner in vorhandene Ordner, oder durch Anlegen eines Ordners in einem vorhandenen Ordner erzeugt werden. Die hierdurch entstehenden Hierarchieebenen können auch optisch im BauStatik-Dokument unterschieden werden, indem man für jede Ebene im Layout „Ausgabe – BauStatik-, MicroFe-, ViCADO-, ProfilMaker-Ausgaben“ unterschiedliche Stile definiert.

In jeder Ordner-Ebene können Positionen angeordnet werden. Somit können Positionen z.B. nach Werkstoff (Stahlbeton, Mauerwerk, Holz, ...) und Geschoss gegliedert werden.

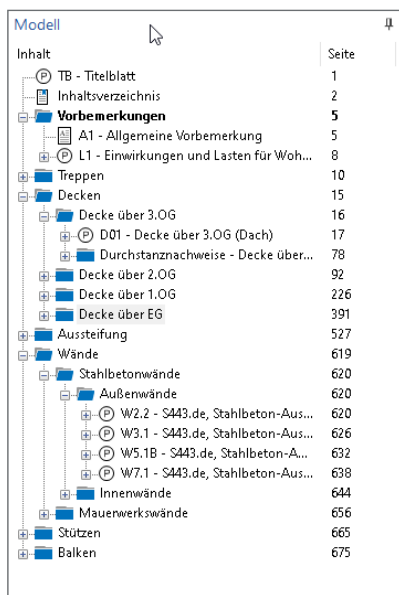


Bild 6. Modell-Struktur mit Unterordnern

Die Ausgabe der einzelnen Ordner-Ebenen, also auch der Unterordner im Statik-Dokument können mit oder ohne Deckblatt sowie mit oder ohne Seitenumbruch erfolgen.

Ordner im LayoutEditor

Im LayoutEditor können Vorgaben für die Darstellung der einzelnen Ordner in der Ausgabe definiert werden. Neben der Vorgabe der Ausgabe der einzelnen Unter-Ordner Ebenen, können auch unterschiedliche Ordner Deckblätter individuell gestaltet werden.

Ausgabe mit Ordner-Titel

Bei der Ausgabe der Ordner ohne Deckblatt können im LayoutEditor die Ausgaben der jeweiligen Unterordner-Ebene festgelegt werden (Bild 7).

Ordner-Deckblätter

Für die Darstellung des Ordners mit Deckblatt können mehrere Layouts für Ordner-Deckblätter erstellt werden.

Neben den Variablen für das Papierformat, Seitenränder und Schrift kann auch ein Ausgabenbereich für die optional mögliche Erläuterung verwendet werden (Bild 8).

Die Auswahl des Ordner-Layouts erfolgt im Eigenschaftsfenster der Ordner-Position (Bild 9).

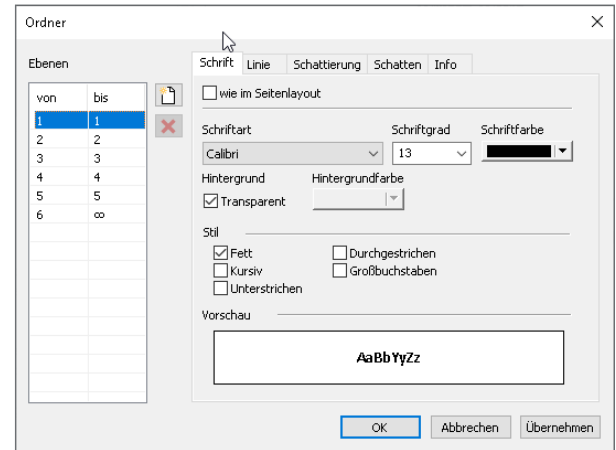


Bild 7. Eigenschaften Ordner-Ebenen

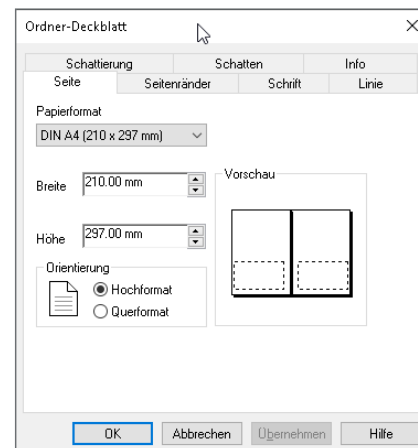


Bild 8. Eigenschaften Ordner-Deckblatt

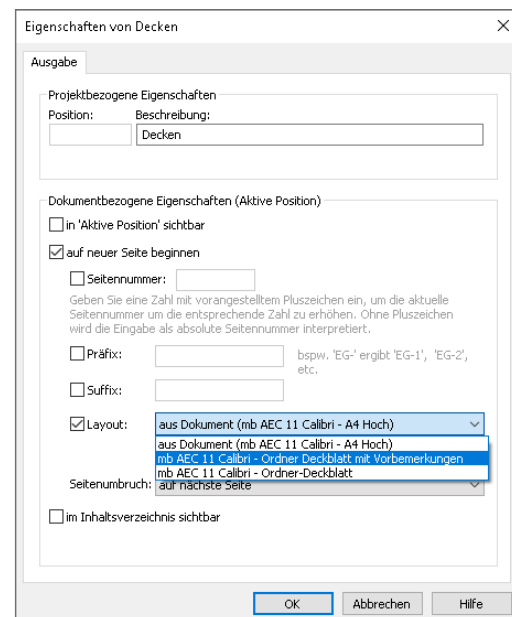


Bild 9. Eigenschaften Ordner

Ordner im Inhaltsverzeichnis

Ordner werden im Inhaltsverzeichnis entsprechend den Vorgaben im LayoutEditor angezeigt

Neben der Schriftart der Ordner im Inhaltsverzeichnis kann auch die jeweilige Einrückung der einzelnen Unterordner-Ebenen definiert werden.

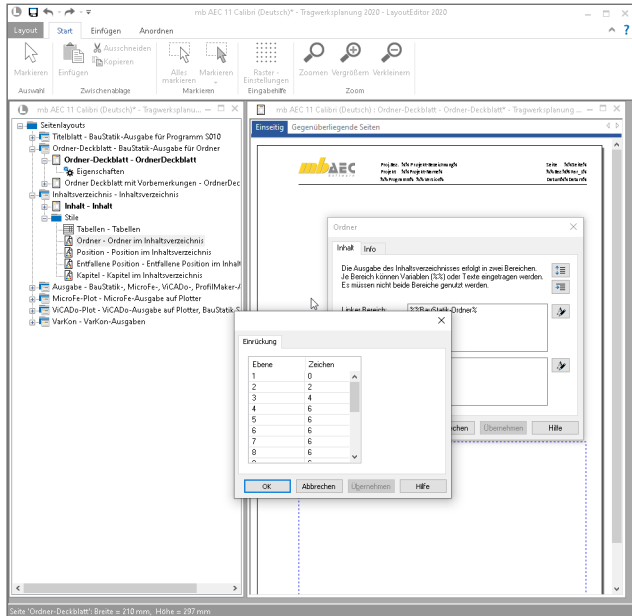


Bild 10. LayoutEditor - Ordner im Inhaltsverzeichnis

Unterordner im Inhaltsverzeichnis

Im Inhaltsverzeichnis werden alle Unterordner-Ebenen angezeigt (Bild 11). Sollen einzelne Ordner nicht angezeigt werden, kann dies im Eigenschaftendialog der jeweiligen Ordner ausgewählt werden (Bild 9). Positionen, welche sich im Ordner befinden, werden weiterhin im Inhaltsverzeichnis angezeigt.

Dipl.-Ing. David Hübel
 mb AEC Software GmbH
 mb-news@mbaec.de

mbAEC		Proj. Bez: Beispiel Tragwerksplanung 2020	Seite: 2
		Projekt: Tragwerksplanung 2020	Inhaltsverzeichnis
			Datum: 27.02.2020
Inhaltsverzeichnis			
TB	Titelblatt		1
	Inhalt		2
Allgemeine Vorbemerkungen			
A1	Allgemeine Vorbemerkung		5
L1	Einwirkungen und Lasten für Wohnräume		9
Treppen			
T01	Treppe EG bis 2.OG		11
Decken			
Decke über 3.OG			
D01	Decke über 3.OG (Dach)		12
Durchstanznachweise - Decke über 3.OG			
DS-D01	Decke über 3.OG		16
D01-DS-1	S290.de, Durchstanznachweis		17
D01-DS-2	S290.de, Durchstanznachweis		29
D01-DS-3	S290.de, Durchstanznachweis		80
D01-DS-4	S290.de, Durchstanznachweis		85
Decke über 2.OG			
D02	Decke über 2.OG		87
Durchstanznachweise - Decke über 2.OG			
DS-D02	Decke über 2.OG		89
D02-DS-1	S290.de, Durchstanznachweis		91
D02-DS-2	S290.de, Durchstanznachweis		93
D02-DS-3	S290.de, Durchstanznachweis		94
D02-DS-4	S290.de, Durchstanznachweis		213
mbAEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern			

Bild 11. Inhaltsverzeichnis mit Ordnern und Unterordnern

Preise und Angebote

BauStatik 5er-Paket **990,- EUR**
 bestehend aus 5 BauStatik-Modulen
 deutscher Norm nach Wahl*

BauStatik 10er-Paket **1.690,- EUR**
 bestehend aus 10 BauStatik-Modulen
 deutscher Norm nach Wahl*

* ausgenommen: S012, S018, S030, S141.de, S261.de, S410.de, S411.de, S414.de, S630.de, S853.de

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: August 2020

Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (64)

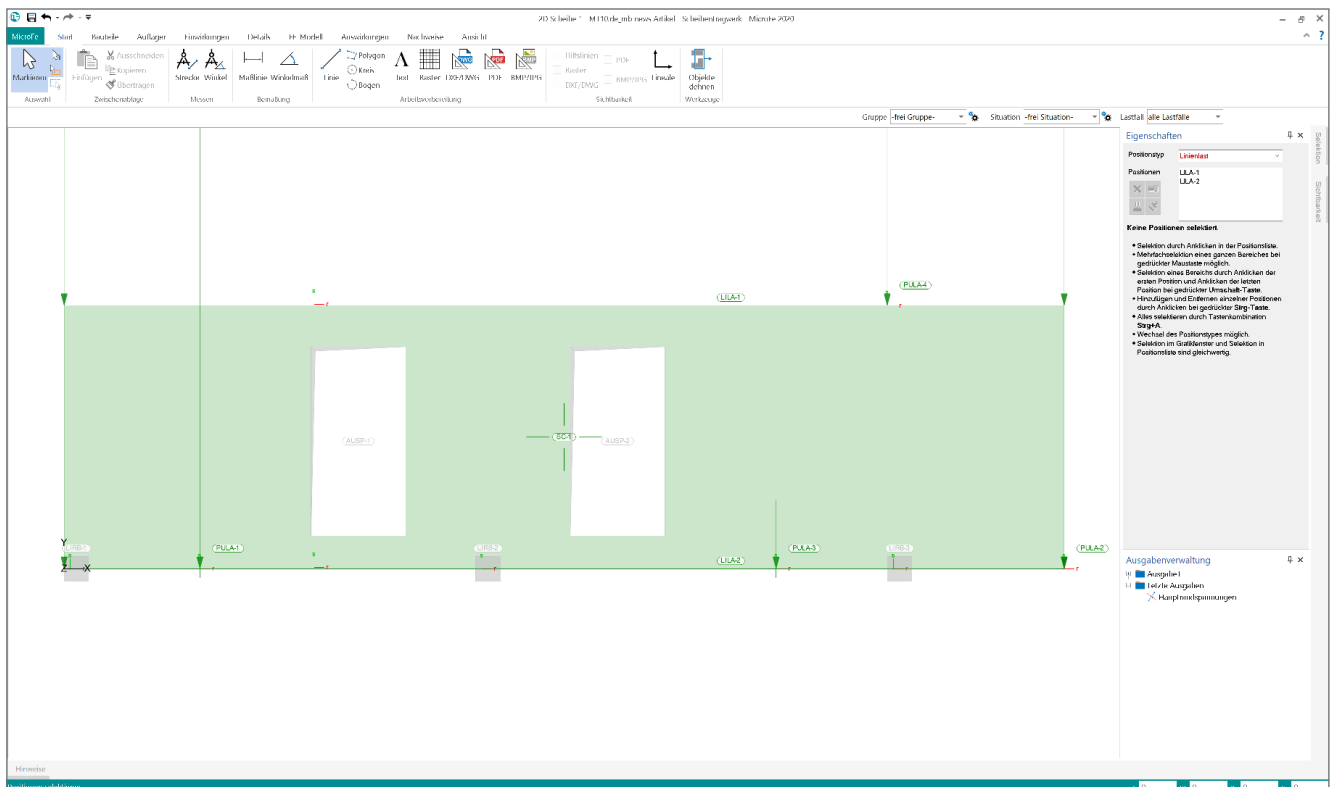
Sinah Guth M. Sc.

Scheibenberechnung mit der Finite-Elemente-Methode

Leistungsbeschreibung des MicroFe-Moduls

M110.de MicroFe 2D Scheibe – Stahlbeton-Scheibensysteme

Als Ergänzung zur Positionsstatik ermöglicht das MicroFe-Grundmodul „M110.de“ dem Tragwerksplaner die 2D-FE-Berechnung von Wandscheiben und wandartigen Trägern. Der folgende Artikel soll einen Überblick über die Arbeitsabläufe und Möglichkeiten bei der Modellierung und Bemessung von Stahlbeton-Scheibensystemen mit M110.de bieten.



Allgemeines

Berechnungen nach dem Prinzip der Finiten Elemente werden immer dann notwendig, wenn die klassischen Berechnungsverfahren an ihre Anwendungsgrenzen stoßen. Die Modellierung bietet in Hinsicht auf Belastung und Geometrie große Freiheiten. Bei der Scheibenbemessung mithilfe der FE können z.B. Aussparungen, nachgiebige Lagerungen oder Schubbeanspruchungen Berücksichtigung finden.

Bei Scheiben handelt es sich um Flächentragwerke, die nur in ihrer Mittelebene belastet werden. Es herrscht ein ebener Spannungszustand, d.h. es treten keine senkrecht zur Scheibe gerichteten Spannungen auf. Prinzipiell kann zwischen den beiden Scheibentypen „Wand“ und „wandartiger Träger“ unterschieden werden. Im Allgemeinen besitzen Scheiben im Unterschied zu Balken eine über die Höhe nichtlineare Dehnungs- und Spannungsverteilung.

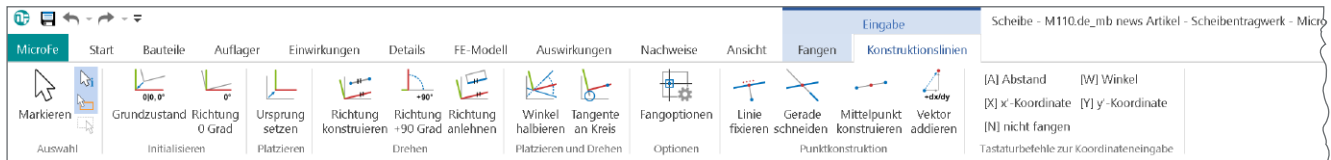


Bild 1. Kontextregister Konstruktionslinien

Eingabe

Das Modul M110.de zeichnet sich wie alle FE-Systeme der mb WorkSuite durch die positionsorientierte Modellierung von Bauteilen über eine grafisch-interaktive Eingabe aus. Durch die klare Strukturierung der Benutzeroberfläche ist eine intuitive Bedienung gewährleistet.

Eingabehilfen

MicroFe stellt einige hilfreiche Werkzeuge für eine effektive Modellierung zur Verfügung. Diese können auch die vergleichsweise einfache Modellierung einer 2D-Scheibe deutlich erleichtern.

Als grundlegendes Hilfsmittel wird die Eingabe durch Konstruktionslinien unterstützt. Hierbei wird das Konzept aufgegriffen, mit dem die Konstruktion an einer Zeichenplatte erfolgt. Die orthogonal angeordneten Konstruktionslinien verhalten sich wie Lineale einer Zeichenmaschine und lassen sich um den Ursprung drehen und verschieben. Das Kontextregister „Konstruktionslinien“ (Bild 1) wird automatisch während der Eingabe von Positionen angezeigt.

Die Modellierung kann weiterhin durch die Eingabe von Rastern erleichtert werden. Es stehen die beiden Varianten kartesische und polare Raster zur Verfügung.

Bei den kartesischen Rastern handelt es sich um Raster mit orthogonal zueinanderstehenden Rasterlinien, die wahlweise „fest“ oder „frei“ definiert werden. Kartesisch feste Raster erzeugen Rasterlinien in gleichmäßigen Abständen getrennt für r- und s-Richtung innerhalb vorzugegebender Grenzen. Bei einem kartesisch freien Raster hingegen können die Abstände zwischen den Rasterlinien unabhängig definiert werden.

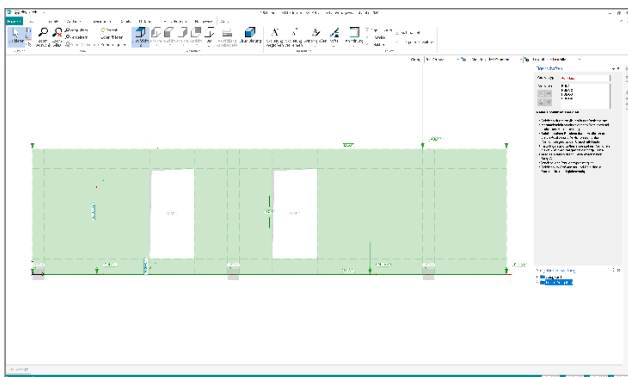


Bild 2. Beispiel eines kartesisch freien Rasters

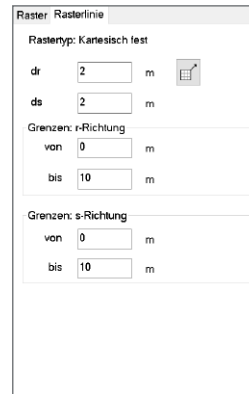


Bild 3. Eigenschaften eines kartesisch festen Rasters

Bei dem zweiten Rasterartyp „Polares Raster“ wird ausgehend von einem Pol ein Raster wahlweise mit festen oder frei vorgegebenen Grad- und Abstandsangaben erzeugt.

Ein weiteres beliebtes Hilfsmittel ist das Einfügen von DXF- und DWG-Dateien. Die Hinterlegung von 2D-CAD-Zeichnungen ermöglicht es, Geometrien z.B. aus der Entwurfsplanung abzugreifen.

Mit dem Zusatzmodul „M140 PDF, BMP, JPG als Eingabehilfe für MicroFe und EuroSta“ werden die möglichen Eingabehilfen um Grafikdateien im BMP-, JPG-, PNG-, GIF-, EMF- und TIF-Format sowie im PDF-Format erweitert.

Hinterlegungsgrafiken dienen nicht nur als Eingabehilfe, sondern können auch zur Ausgestaltung der Ausgaben eingesetzt werden.

Alle Eingabehilfen können miteinander kombiniert verwendet werden.

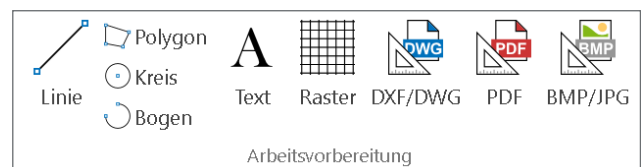


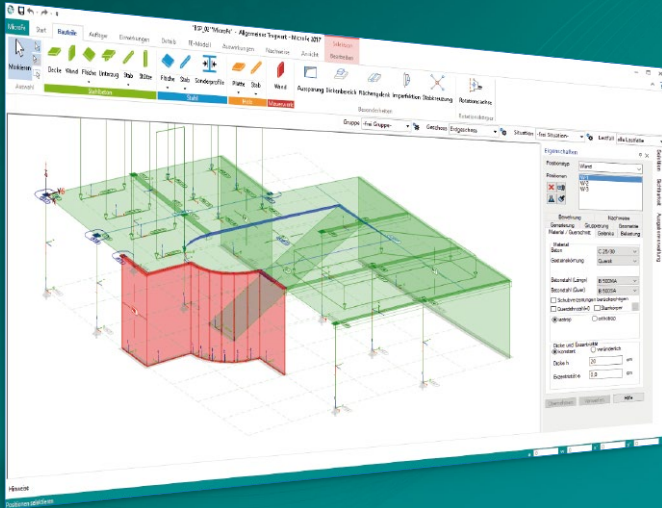
Bild 4. Eingabehilfen

Bauteile

Als grundlegende Bauteile stehen Scheiben und Balken aus Stahlbeton zur Verfügung. In Verbindung mit dem Zusatzmodul M322.de können auch Scheiben aus Brettsperrholz bemessen werden. Die Scheibengeometrie kann rechteckig, rund oder polygonal gewählt werden. Alternativ zur polygonalen Eingabe kann eine Scheibe auch aus mehreren Einzelscheiben zusammengesetzt werden.

MicroFe 2020

Finite Elemente für die Tragwerksplanung



MicroFe – eines der ersten FEM-Systeme für die Tragwerksplanung – dient der Analyse und Bemessung ebener und räumlicher Stab- und Flächen-tragwerke. Es ist modular aufgebaut und zeichnet sich durch eine konsequent positionsorientierte Arbeitsweise aus. Spezielle Eingabemodi machen die Bearbeitung verschiedenster Tragsysteme (Platte, Scheibe, 3D-Faltwerk, Rotationskörper und Geschossbauten) besonders komfortabel.

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

MicroFe 2020

für räumliche und ebene Systeme

Grundmodule

M100.de MicroFe 2D Platte – Stahlbeton-Plattensysteme **1.490,- EUR**
EC 2 – DIN EN 1992-1-1:2011-01

M110.de MicroFe 2D Scheibe – Stahlbeton Scheibensysteme **699,- EUR**
EC 2 – DIN EN 1992-1-1:2011-01
statt 990,- EUR

M120.de MicroFe 3D Faltwerk – Stahlbeton-Faltwerksysteme **2.490,- EUR**
EC 2 – DIN EN 1992-1-1:2011-01

M130.de MicroFe 3D Aussteifung – Massivbau-Aussteifungssysteme **1.990,- EUR**
EC 2 – DIN EN 1992-1-1:2011-01
EC 6 – DIN EN 1996-1-1:2010-12

Pakete

MicroFe comfort 2020 **2.999,- EUR**
MicroFe-Paket „Platten-, Scheiben- und Faltwerksysteme“ statt 3.990,- EUR
beinhaltet: M100.de, M110.de, M120.de und M161

PlaTo 2020 **999,- EUR**
MicroFe-Paket „Platten“ statt 1.490,- EUR
beinhaltet: M100.de



© mb AEC Software GmbH. Alle Preise zzgl. Versandkosten und ges. MwSt. Für Einzelplatzlizenz Hardlock je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgekosten-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. Es gelten unsere Allg. Geschäftsbedingungen. Änderungen & Irrtümer vorbehalten. Unterstütztes Betriebssystem: Windows® 10 (64)
Stand: August 2020

mb AEC Software GmbH
Europaallee 14
67657 Kaiserslautern

Tel. +49 631 550999-11
Fax +49 631 550999-20
info@mbaec.de | www.mbaec.de





Bild 5. Register „Bauteile“

Die Scheibendicke kann konstant, unterschiedlich oder veränderlich eingegeben werden. Eine veränderliche Dicke wird über drei Punkte definiert, denen jeweils eine Dicke zugeordnet wird. Der Querschnitt kann zusätzlich gezielt durch Dickenbereiche modifiziert werden. Innerhalb eines Dickenbereiches wird die ursprüngliche Dickenangabe der Scheibe überschrieben.

Entsprechend der Materialauswahl werden die in den Projekt-Stammdaten hinterlegten normgerechten Materialkennwerte herangezogen. Ein in die beiden Richtungen r und s unterschiedliches Tragverhalten kann zudem mit der Option „orthotrop“ definiert werden. Dies erfolgt über das Verhältnis der E-Moduln je Tragrichtung und der Definition der ersten Tragrichtung über den Winkel zur globalen x -Achse.

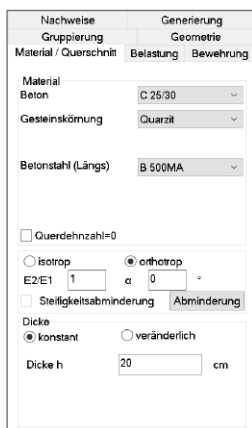


Bild 6. Kapitel „Material/ Querschnitt“

Ein deutlicher Vorteil der Scheibeberechnung mithilfe der Finite-Elemente-Methode gegenüber klassischer Berechnungsverfahren ist die Möglichkeit, Aussparungen innerhalb des Scheibenbauteils definieren zu können. Somit lassen sich an beliebiger Stelle rechteckige, runde oder polygonale Öffnungen berücksichtigen.

Als weitere Besonderheit steht die Eingabe von Flächengelenken zur Verfügung. Über Flächengelenke kann entlang einer Linie festgelegt werden, wie FE-Elemente untereinander verbunden werden sollen. Die Gelenkdefinition kann am Rand oder in der Fläche einer Scheibenposition definiert werden. Der Positionstyp „Flächenanschluss“ bietet gegenüber dem reinen Flächengelenk zusätzlich die Möglichkeit, lineare Federsteifigkeiten für den Anschluss vorzugeben. Mit dem Zusatzmodul „M524 Definition von Arbeitslinien für nichtlineare Verbindungen (Flächengelenk)“ können die mechanischen Verbindungen auf Grundlage von Arbeitslinien beschrieben werden. Diese ermöglichen anhand der Nachbildung der Weg-Kraft-Beziehung im positiven und im negativen Verformungsbereich die Abbildung physikalisch nichtlinearer Effekte.

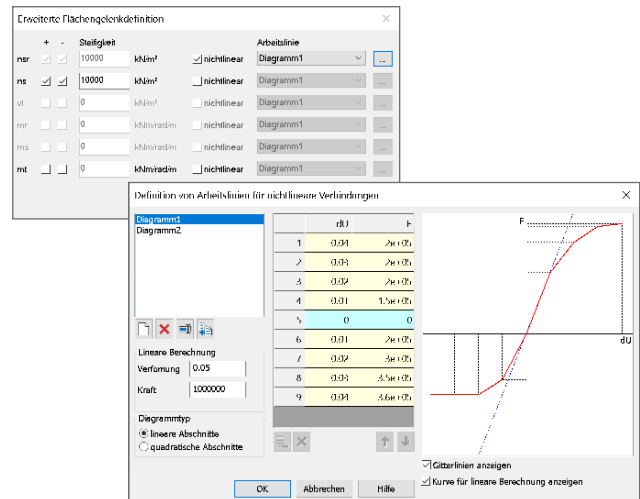


Bild 7. Erweiterte Flächengelenkdefinition und Definition von Arbeitslinien für nichtlineare Verbindungen

Auflager

Zur Modellierung von Lagerungen können Punkt- oder Linienlager verwendet werden

Eine wirklichkeitsnahe Abbildung der Lagerungsbedingungen ist bei der Berechnung von Scheibentragwerken von großer Bedeutung. Im Vergleich zu balkenförmigen Trägern hat die Steifigkeit der Auflager bei wandartigen Trägern einen starken Einfluss auf die Schnittgrößen und Auflagerkräfte. Bei mehrfeldrigen Systemen geht aufgrund der hohen Biegesteifigkeit von Scheiben die Durchlaufwirkung verloren und bereits geringe Unterschiede in der Nachgiebigkeit der Stützungen führen zu Schnittgrößenumlagerungen. [1]

Punktuellen Stützungen von Scheibentragwerken sollten zur Vermeidung von Singularitäten durch kurze Linienlager ersetzt werden.

Belastung

Neben den bauteilbezogenen Lasten – dem Eigengewicht und zusätzlichen ständigen Lasten – stehen die gewohnten Standardlasten zur Verfügung. Bei der Eingabe von Lastwerten bieten die Einzelwertübernahme und der Lastabtrag besonderen Komfort.



Bild 8. Register „Einwirkungen“

Der Lastabtrag ermöglicht die Verknüpfung von Lastpositionen in MicroFe mit Auflagern aus BauStatik-Positionen, so dass Lagerreaktionen mühelos weitergeleitet werden können.

Mithilfe der Einzelwertübernahme können BauStatik- sowie MicroFe-Ergebnisse zur Eingabe von Lastwerten herangezogen werden. Dank der automatischen Korrekturverfolgung werden hierbei stets die aktuellen Ergebnisse bereitgestellt.

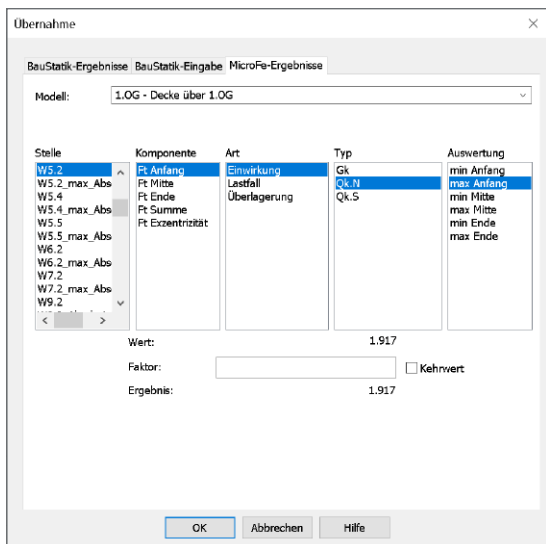


Bild 9. Einzelwertübernahme aus MicroFe-Ergebnissen

Exportieren eines Scheibenmodells aus einem Plattenmodell

Mit dem Modul „M317.de Wandartiger Träger (ebene Systeme)“ können wandartige Träger mechanisch korrekt in 2D-FE-Plattenmodellen berücksichtigt werden. Die dort ermittelten Belastungen an Wandkopf und -fuß können inklusive aller sonstigen Informationen zu Geometrie und Lagerungssituation des Trägers mit einem Klick an ein 2D-Scheibenmodell übertragen werden. Nähere Informationen hierzu können [3] entnommen werden.

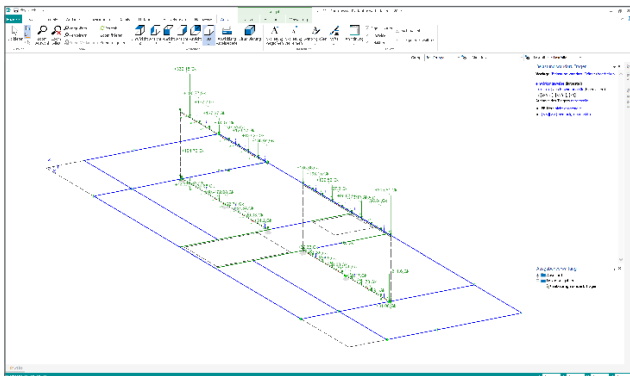


Bild 10. Wandartiger Träger im Plattenmodell

Berechnung

Die statische Berechnung erfolgt auf Grundlage des Hooke'schen Gesetzes mit linear elastischem Materialverhalten im ungerissenen Zustand I. Nach DIN EN 1992-1-1, 5.4 (1) dürfen die Schnittgrößen von Bauteilen auf Grundlage der Elastizitätstheorie sowohl für die Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit als auch der Tragfähigkeit bestimmt werden. [2]

Rissbildungen und daraus resultierende Umlagerungen der Schnittgrößen sind bei der Bemessung und konstruktiven Durchbildung des Tragwerkes durch ingenieurmäßige Überlagerungen zu berücksichtigen. So ist z.B. bei der Bemessung wandartiger Träger zu beachten, dass die Zugbewehrung nicht gemäß der elastischen Berechnung über den gesamten Zugkeil zu verteilen, sondern konzentriert im Schwerpunkt der Zug-

spannungsfelder anzuordnen ist. Für die Integration der erforderlichen Bewehrung über die Höhe der Zugzone stehen die Auswertungslinien zur Verfügung. Auch bei der Ermittlung von Aufhängebewehrung ist darauf zu achten, dass eine auf Grundlage elastischer Spannungsverläufe berechnete abgestufte Bewehrung sinnvollerweise durch eine über die Bauteilhöhe konstante Bewehrung zu ersetzen ist. Für weitere Hinweise zum richtigen Umgang mit linear elastischen Scheibenberechnungen sei auf DAfStb-Heft 631 [1], 4.4 verwiesen.

Nachweise

Folgende Nachweise werden in M110.de angeboten:

- Grenzzustand der Tragfähigkeit
 - Ermittlung der Längsbewehrung je Seite
 - Ermittlung der Querbewehrung je Seite
 - Ermüdungsnachweis
- Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
 - Rissbreitennachweis
 - Spannungsnachweis

Die Ermittlung der Bemessungsschnittgrößen erfolgt auf Grundlage von DIN EN V 1992-1-1, Anhang A2.9. Unter Vernachlässigung der Betonzugfestigkeit ergeben sich die Bewehrungsgrade für die beiden Scheibenrichtungen zu $\rho_r = f_{tdr}/f_{yd}$ und $\rho_s = f_{tds}/f_{yd}$, wobei f_{tdr} und f_{tds} die rechnerischen Zugspannungen und f_{yd} den Bemessungswert der Betonstahlfestigkeit darstellen.

Zusätzlich werden die Betondruckspannungen begrenzt:

$$\sigma_c \leq \sigma_{Rd} = v \cdot f_{cd} \quad (1)$$

mit

$$v = 1,0 \cdot \eta_1 \quad \text{für Druckknoten}$$

$$v = 0,75 \cdot \eta_1 \cdot v_2 \quad \text{für Druck-Zugknoten}$$

mit

$$v_2 = (1,1 - f_{ck}/500) \leq 1,0$$

$$\eta_1 = 1,0 \quad \text{für Normalbeton}$$

$$\eta_1 = 0,4 + 0,6 \cdot \rho/2200 \quad \text{für Leichtbeton}$$

Bei Nichterfüllung der Bedingung erfolgt keine Bemessung für die betreffenden Knoten, sondern eine Druckspannungsüberschreitung wird ausgewiesen.

Ausgabe

MicroFe unterscheidet zwischen grafisch-interaktiver Ergebnisdiskussion im Arbeitsbildschirm und der grafischen und tabellarischen DIN-A4-Ausgabe.

Eine wertvolle Hilfe bei der Ergebnisauswertung bieten die Auswertungspositionen. Schnittgrößen, Spannungen, Verformungen, Nachweisergebnisse usw. lassen sich an definierten Punkten, Linien oder Flächen darstellen. Für Auswertungslinien und -flächen steht neben der Wertedarstellung je FE-Knoten zudem die Auswertung als Mittelwert oder Resultierende des definierten Bereichs zur Verfügung. Somit können beispielsweise Zugspannungen oder Bewehrungsmengen in gewünschten Schnitten aufintegriert werden.

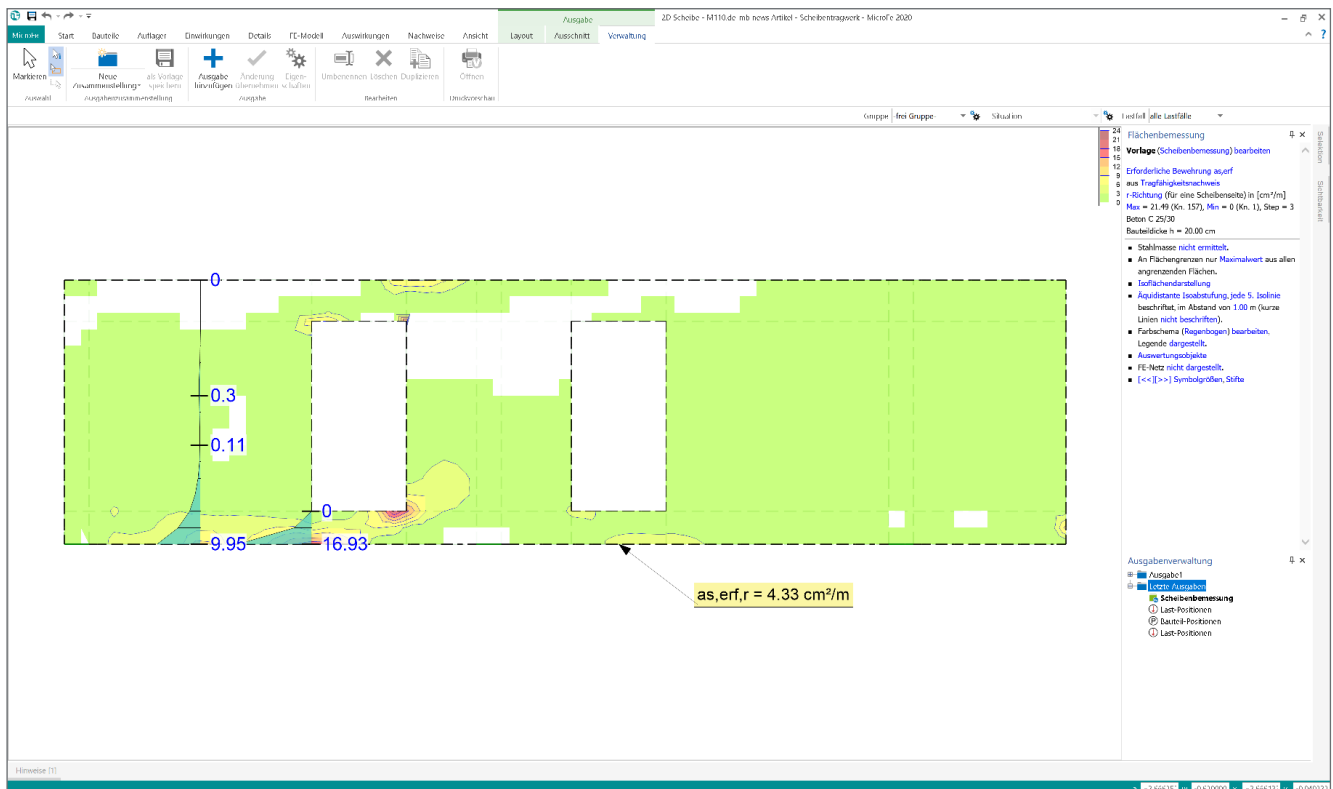


Bild 11. Grafische Ausgabe der Scheibebemessung

Fazit

Das MicroFe-Modul M110.de bietet alle nötigen Werkzeuge, um Scheibentragwerke, inkl. geometrischer und mechanischer Besonderheiten wie Aussparungen und Anschlüsse, realitätsnah zu modellieren. Lineare Scheibeberechnungen erfordern stets eine ingenieurmäßige Auswertung der Ergebnisse, um eine korrekte Bewehrungsführung sicherzustellen. Kräfteverläufe innerhalb der Scheibentragwerke lassen sich außerdem mithilfe der Hauptspannungstrajektorien veranschaulichen und können für die Ableitung von Stabwerkmodellen herangezogen werden.

Sinah Guth M. Sc.
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Literatur

- [1] Deutscher Ausschuss für Stahlbetonbau: DAFStb Heft 631, Hilfsmittel zur Schnittgrößermittlung und zu besonderen Detailnachweisen bei Stahlbetontragwerken, 2019, Beuth Verlag, Berlin
- [2] DIN EN 1992-1-1:2011-01, Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- [3] Dipl.-Ing (FH) Markus Öhlenschläger: Wandartige Träger in MicroFe, mb-news 4/2020

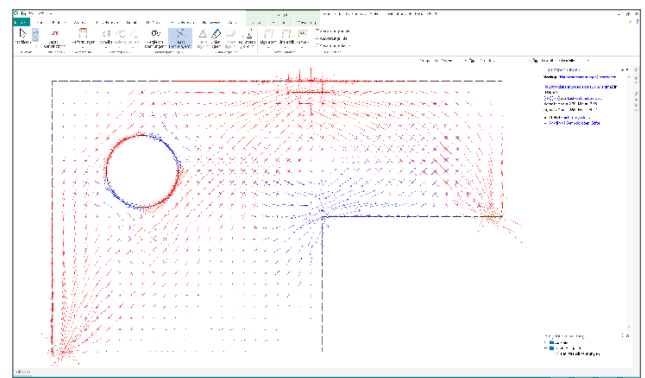


Bild 12. Grafische Ausgabe der Hauptspannungen

Preise und Angebote

M110.de MicroFe 2D Scheibe – Stahlbeton-Scheibensysteme
Weitere Informationen unter <https://www.mbaec.de/modul/M110.de>

699,- EUR
statt 990,- EUR

MicroFe comfort
MicroFe-Paket „Platten-, Scheiben- und Faltwerksysteme“
beinhaltet: M100.de, M110.de, M120.de und M161

2.999,- EUR
statt 3.990,- EUR

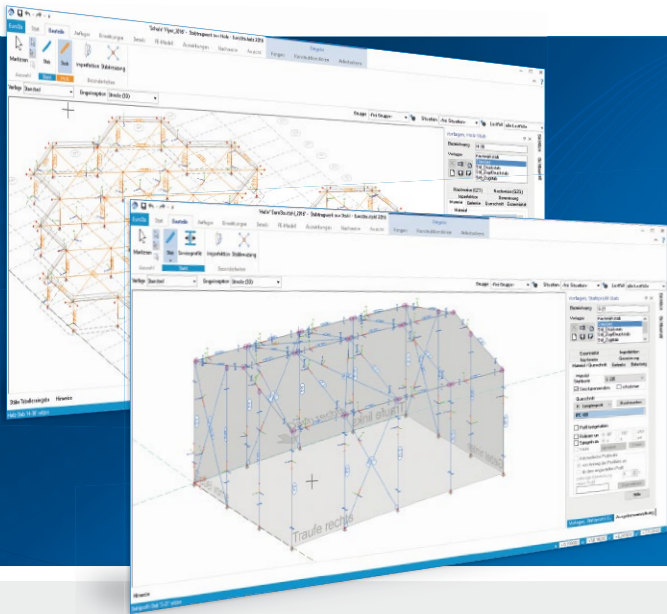
Aktionspreise befristet bis 15.10.2020

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: August 2020

Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (64)

EuroSta 2020

Stabtragwerke aus Holz oder Stahl



EuroSta dient der Berechnung und Bemessung von ebenen und räumlichen Stabtragwerken aus Holz oder Stahl. Es bietet eine effektive, grafische Bearbeitung der Tragstruktur durch die Integration von Eingabe, Statik, Nachweisen und Bemessung – einschließlich Systemknickstabilität, Eigenschwingungen und Numerik/Kinematik-Tests bis hin zur Anschlussbemessung.

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

EuroSta.holz 2020

Berechnung und Bemessung
nach EC 5, DIN EN 1995-1-1:2010-12

EuroSta.holz compact 2020

EuroSta.holz-Paket
„Ebene Stabwerke“
M600.de

599,- EUR
statt 790,- EUR

EuroSta.holz classic 2020

EuroSta.holz-Paket „Ebene
und räumliche Stabwerke“
M600.de, M601, M521

999,- EUR
statt 1.490,- EUR

EuroSta.holz comfort 2020

EuroSta.holz-Paket „Ebene
und räumliche Stabwerke mit
dynamischer Untersuchung“
M600.de, M601, M610, M611,
M614, M615, M521

1.499,- EUR
statt 1.990,- EUR

EuroSta.stahl 2020

Berechnung und Bemessung
nach EC 3, DIN EN 1993-1-1:2010-12

EuroSta.stahl compact 2020

EuroSta.stahl-Paket
„Ebene Stabwerke“
M700.de

599,- EUR
statt 790,- EUR

EuroSta.stahl classic 2020

EuroSta.stahl-Paket „Ebene
und räumliche Stabwerke“
M700.de, M701, M720

999,- EUR
statt 1.490,- EUR

EuroSta.stahl comfort 2020

EuroSta.stahl-Paket „Ebene
und räumliche Stabwerke mit
dynamischer Untersuchung“
M700.de, M701, M710, M711,
M714, M715, M719, M720

1.499,- EUR
statt 1.990,- EUR

Aktion!
Sonderpreise gültig bis 15.10.2020

© mb AEC Software GmbH. Alle Preise zzgl. Versandkosten und ges. MwSt. Für Einzelplatzlizenzen Hardlock je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgekosten-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. Es gelten unsere Allg. Geschäftsbedingungen. Änderungen & Irrtümer vorbehalten. Unterstütztes Betriebssystem: Windows® 10 (64)
Stand: August 2020

mb AEC Software GmbH
Europaallee 14
67657 Kaiserslautern

Tel. +49 631 550999-11
Fax +49 631 550999-20
info@mbaec.de | www.mbaec.de

mbAEC
Software

Preisliste

August 2020



mb WorkSuite Die Komplettlösung für Tragwerksplaner: Statik, FEM und CAD in einem System

Verwaltung	
ProjektManager	0,-
Zentrale Projektverwaltung in der mb WorkSuite	
LayoutEditor	0,-
Individualisierung der Ausgaben (Schriftfelder, Kopf- und Fußzeile, ...)	
Modell-Viewer	
ViCADO.ifc.viewer	0,-
Kontrolle und Betrachtung von IFC-Dateien	
Jonny - die mb-App	0,-
Austausch von 3D-ViCADO-Modellen mit Projektbeteiligten	
Sprache	
Englische Ein- und Ausgabe für die mb WorkSuite	1.990,-
Englische Eingabe für den ProjektManager, Englische Ein- und Ausgabe für BauStatik, CoStruc, MicroFe, EuroSta, ProfilMaker und ViCADO	
Ing⁺-Pakete	
Ing ⁺ compact	2.490,-
beinhaltet über 20 BauStatik-Module und das MicroFe-Plattenpaket PlaTo	
Ing ⁺ classic	7.490,-
beinhaltet über 50 BauStatik-Module, das MicroFe-Plattenpaket PlaTo und ViCADO.ing	
Ing ⁺ comfort	9.990,-
beinhaltet fast 90 BauStatik-Module, MicroFe comfort und ViCADO.ing	

ViCADO 3D-CAD-System für Architektur & Tragwerksplanung

ViCADO – CAD für Architektur	
ViCADO.arc	2.490,-
Entwurfs- und Ausführungsplanung, Visualisierung	
ViCADO – CAD für Tragwerksplanung	
ViCADO.ing	3.990,-
Positionen- Schal- und Bewehrungsplanung	
ViCADO.pos	290,-
Positionenplanung mit Kopplung zur BauStatik (in ViCADO.ing enthalten)	
ViCADO.struktur	0,-
Erstellung des Strukturmodells für die Tragwerksplanung	
Zusatzmodule	
ViCADO.ausschreibung	490,-
Erstellung von Leistungsverzeichnissen	
ViCADO.flucht+rettung	390,-
Zusatz-Objektkatalog zur Erstellung von Flucht-/Rettungsplänen	
ViCADO.pdf	290,-
Import von PDF-Dateien	
ViCADO.solar	490,-
Planung von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen	
ViCADO.3d-dxf/dwg	390,-
Import/Export von DXF- und DWG-Dateien mit 3D-Elementen	
ViCADO.ifc	490,-
Import/Export von IFC-Dateien	
ViCADO.bcf	390,-
Informationsaustausch im BIM-Prozess über das BCF-Format	
ViCADO.enev	390,-
Zusammenstellungen von Gebäudedaten zur Energiebedarfsberechnung	
ViCADO.dae/fbx	490,-
Export von DAE-/FBX-Dateien	
ViCADO.gelände	290,-
Geländeimport aus Punktdaten	

ViCADO-Pakete Ausschreibungspaket

ViCADO.arc, ViCADO.ausschreibung	2.890,-
ViCADO.arc im Abo	
Abo 1: Modell „Planbar“	99,-/Monat
24 Monate Laufzeit, monatl. kündbar zzgl. 99,- EUR einmalige Bearbeitungsgebühr	
Abo 2: Modell „Flexibel“	149,-/Monat
3 Monate Laufzeit, monatl. kündbar zzgl. 99,- EUR einmalige Bearbeitungsgebühr	

BauStatik Die Dokument-orientierte Statik

BauStatik-Module, allgemein	
Dokumentgestaltung	
S009	Office einfügen 0,-
S010	Titelblatt 0,-
S011	Freie Texte 0,-
S012	SkizzenEditor 490,-
S013	PDF einfügen mit Formularfunktion 390,-
S014	PDF einfügen 190,-
S015	Grafik einfügen 0,-
S016	DXF/DWG einfügen 0,-
S017	Leerseiten reservieren 0,-
S019	MicroFe einfügen 0,-
S020	ViCADO einfügen 0,-
S029	ProfilMaker einfügen 0,-
Dokumentation	
S021	Material dokumentieren 0,-
S022	Profile dokumentieren 0,-
S023	Last- u. Materialbeiwerte dokumentieren 0,-
S030	Positionenplan 390,-
S040.de	Materialliste 0,-
S041.de	Mengenermittlung für wesentliche Tragglieder 190,-
S045	Positionensplandaten 290,-
Sonstiges	
S018	Tabellenkalkulation 590,-
S840.de	Querschnittswerte, Doppelbiegung 90,-
S871.de	Werkstoffe erzeugen 90,-
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.at	FILIGRAN FDB II-Durchstanzbewehrung, ETA-Zulassung (Österreich) 0,-
X420.de	FILIGRAN FDB II-Durchstanzbewehrung, ETA-Zulassung (Deutschland) 0,-

BauStatik-Module nach DIN EN

Grundlagen – EC 0, DIN EN 1990:2010-12	
S032.de	Imperfektions- und Abtriebskräfte 190,-
S035.de	Auflagerkräfte summieren und umrechnen 190,-
S304.de	Durchlaufträger, Schnittgrößen, Verformungen 190,-
S323.de	Durchlaufträger mit Doppelbiegung, Schnittgrößen, Verformungen 190,-
S413.de	Stützensystem, Schnittgrößen, Verformungen 390,-
S470.de	Lastabtrag Wand 190,-
S600.de	Stabwerke, ebene Systeme, Schnittgrößen und Verformungen 290,-
Einwirkungen – EC 1, DIN EN 1991-1-1, 1-3, 1-4	
S030.de	Einwirkungen und Lasten 90,-
S031.de	Wind- und Schneelasten 290,-
S036.de	Auflagerkräfte auswerten 190,-
S037.de	Wind- und Schneelastzonen 90,-
S811.de	Aussteifungssystem mit Windlastverteilung 590,-
Stahlbeton – EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01	
S080.de	Schneideskizze, Mattenbewehrung 90,-
S081.de	Stahlstabe, Stabstahl 90,-
S191.de	Stahlbeton-Drempel 190,-
S200.de	Stahlbeton-Platte, einachsig 290,-
S210.de	Stahlbeton-Plattensystem 390,-
S220.de	Stahlbeton-Träger, deckengleich 190,-
S230.de	Stahlbeton-Treppenlauf 190,-
S231.de	Stahlbeton-Treppenlauf, viertel- u. halbgewendelt 290,-
S232.de	Stahlbeton-Treppenlauf mit Podest 390,-
S290.de	Stahlbeton-Durchstanznachweis 290,-
S291.de	Stahlbeton-Deckenöffnungen 290,-
S292.de	Stahlbeton-Deckenversatz 290,-
S293.de	Stahlbeton-Ringbalken 190,-
S294.de	Stahlbeton-Gitterträger nachweis 390,-
S300.de	Stahlbeton-Durchlaufträger, konstante Querschnitte 190,-
S310.de	Stahlbeton-Sturz 190,-
S311.de	Stahlbeton-Kragbalken 190,-
S320.de	Stahlbeton-Durchlaufträger, Doppelbiegung, Normalkraft und Torsion 290,-
S340.de	Stahlbeton-Durchlaufträger, veränderliche Querschnitte, Öffnungen 390,-
S350.de	Stahlbeton-Fertigteilträger 390,-
S360.de	Stahlbeton-Träger, wandartig 390,-
S383.de	Stahlbeton-Trägerausklinkung 290,-
S385.de	Elastomernlager im Hochbau 190,-
S387.de	Stahlbeton-Nebenträgeranschluss 290,-
S388.de	Stahlbeton-Endverankerung 390,-

S393.de	Stahlbeton-Stabilitätsnachweis Kippen	190,-
S395.de	Stahlbeton-Trägeröffnung	190,-
S401.de	Stahlbeton-Stütze, Verfahren mit Nennkrümmung	290,-
S402.de	Stahlbeton-Stütze, Verfahren mit Nennkrümmung und numerisches Verfahren	490,-
S407.de	Stahlbeton-Stütze, unbewehrt	190,-
S411.de	Stahlbeton-Stützensystem	790,-
S440.de	Stahlbeton-Wand	190,-
S441.de	Stahlbeton-Wand, unbewehrt	190,-
S442.de	Stahlbeton-Aussteifungswand	390,-
S443.de	Stahlbeton-Aussteifungswand, Erdbebenbemessung	490,-
S486.de	Stahlbeton-Gebellager	390,-
S490.de	Stahlbeton-Lastverteilungsbalken	190,-
S500.de	Stahlbeton-Streifenfundament	190,-
S501.de	Stahlbeton-Randstreifenfundament	290,-
S502.de	Stahlbeton-Fundamentbalken, elastisch gebettet	290,-
S510.de	Stahlbeton-Einzelfundament	190,-
S511.de	Stahlbeton-Einzel- und Köcherfundament, exzentrische Belastung	390,-
S512.de	Stahlbeton-Pfahl, axiale Belastung	190,-
S513.de	Stahlbeton-Pfahl, elastisch gebettet	390,-
S514.de	Blockfundament, eingespannt	390,-
S520.de	Stahlbeton-Fundamentplatte, elastisch gebettet	490,-
S530.de	Stahlbeton-Winkelstützwand	390,-
S550.de	Stahlbeton-Kellerwand	390,-
S551.de	Stahlbeton-Kellerwand, unbewehrt	390,-
S590.de	Stahlbeton-Rissbreiten nachweis, weiße Wanne, Bodenplatte	290,-
S591.de	Unbewehrte Bodenplatte im Industriebau	390,-
S603.de	Stahlbeton-Stubwerk, ebene Systeme	390,-
S706.de	Stahlbeton-Scherbolzen	190,-
S708.de	Stahlbeton-Dübelverankerung	390,-
S711.de	Stahlbeton-Konsole	290,-
S714.de	Stahlbeton-Konsole, linienförmig	290,-
S717.de	Stahlbeton-Rückbigeanschluss	390,-
S755.de	Stahlbeton-Rahmenknoten	390,-
S831.de	Stahlbeton-Knotennachweise	290,-
S832.de	Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung	190,-
S836.de	Stahlbeton-Verankerungs- und Übergreifungslängen	190,-
S844.de	Stahlbeton-Bemessung, zweiachsig	190,-
S850.de	Stahlbeton-Bemessung, tabellarisch	190,-
S851.de	Stahlbeton-Bemessung, zweiachsig, tabellarisch	290,-
S853.de	Stahlbeton-Querschnitte, Analyse im Brandfall	790,-
S870.de	Stahlbeton-Kriech- und Schwindbeiwerte	90,-
Stahl – EC 3, DIN EN 1993-1-1:2010-12		
S083.de	Stahlstabe, Profilstahl	190,-
S084.de	Stahlstabe, Typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau	190,-
S111.de	Stahl-Sparren	190,-
S132.de	Stahl-Pfette in Dachneigung	390,-
S142.de	Stahl-Dachaussteifung	390,-
S261.de	Stahl-Trägerrost	790,-
S301.de	Stahl-Durchlaufträger, BDK	190,-
S312.de	Stahl-Durchlaufträger, BDK, veränderliche Querschnitte	390,-
S321.de	Stahl-Durchlaufträger, Doppelbiegung, Torsion	490,-
S352.de	Stahl-Trapezprofile	290,-
S381.de	Stahl-Trägerausklinkung	190,-
S391.de	Stahl-Lasteinleitung, rippenlos	90,-
S392.de	Stahl-Lasteinleitung mit Rippen	190,-
S398.de	Stahl-Stegöffnung	390,-
S404.de	Stahl-Stütze	290,-
S409.de	Stahl-Stütze, mehrteilige Rahmenstäbe	390,-
S414.de	Stahl-Stützensystem	790,-
S460.de	Stahl-Wandaussteifung	390,-
S471.de	Knicklängen-Berechnung	90,-
S472.de	Stahl-Trapezprofile in Wandlage	290,-
S480.de	Stahl-Stützenfuß, eingespannt in Köcher	190,-
S481.de	Stahl-Stützenfuß, gelenkig	190,-
S484.de	Stahl-Stützenfuß, eingespannt mit überstehender Fußplatte	290,-
S485.de	Stahl-Stützenfuß, biegesteif m. Traverse, Fußriegel	390,-
S601.de	Stahl-Stubwerk, ebene Systeme	390,-
S630.de	Stahl-Rahmensystem	590,-
S680.de	Stahl-Rahmenecke, Komponentenmethode	490,-
S681.de	Stahl-Firstpunkt, Komponentenmethode	390,-
S682.de	Stahl-Riegelanschluss, Komponentenmethode	490,-
S700.de	Stahl-Laschenstoß	290,-
S701.de	Stahl-Stirnplattenstoß	190,-
S702.de	Stahl-Querkraftanschluss	190,-
S703.de	Stahl-Firstpunkt	290,-
S705.de	Stahl-Stirnplattenstoß, Komponentenmethode	390,-
S710.de	Stahl-Konsole	190,-
S721.de	Stahl-Schweißnahtnachweis, Walzprofile	190,-
S722.de	Stahl-Normalkraftanschluss, Knotenblechanschluss	390,-
S723.de	Stahl-Stielanschluss, gelenkig	390,-
S724.de	Stahl-Schweißnahtnachweis, allg. Geometrie	290,-
S733.de	Typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau (DSTV)	390,-
S753.de	Stahl-Rahmenknoten, geschweißt	390,-

S754.de Stahl-Rahmenknoten, geschraubt
S833.de Stahl-Beulnachweis
S834.de Stahl-Schubfeld
S842.de Stahl-Profile erzeugen
S843.de Stahl-Profile nachweisen und verstärken
S855.de Stahl-Querschnitte, Nachweise im Brandfall
S872.de Stahl-Brandschutzbekleidung

Holz – EC 5, DIN EN 1995-1-1:2010-12

S082.de Holz-Liste
S100.de Holz-Dachsystem
S101.de Holz-Pfettendach
S110.de Holz-Sparren
S112.de Holz-Sparren, seitlich verstärkt
S120.de Holz-Grat- und Kehlsparren
S130.de Holz-Pfette in Dachneigung
S131.de Holz-Koppelpfette in Dachneigung
S140.de Windrispenband
S141.de Holz-Kopfbandbalken
S143.de Holz-Dachaussteifung
S170.de Holz-Dachbinder, Satteldachbinder
S171.de Holz-Dachbinder, Satteldachbinder mit gerader Unterkante

S172.de Holz-Pultdachbinder
S180.de Holz-Kehlbalkenanschluss
S181.de Holz-Sparrenfuß
S201.de Holz-Beton-Verbunddecke
S202.de Holz-Decke, Schwingungsnachweis
S203.de Holz-Brettstapeldecke
S204.de Holz-Decke, Holzwerkstoffe
S295.de Holz-Deckenwechsel
S302.de Holz-Durchlaufträger
S322.de Holz-Durchlaufträger, Doppelbiegung
S341.de Holz-Träger, zusammengesetzte Querschnitte
S353.de Holz-Durchlaufträger mit Verstärkung
S382.de Holz-Trägerausklinkung
S384.de Holz-Auflagerung, Brandwand
S390.de Holz-Trägeröffnung
S394.de Holz-Gerbergelenksystem
S396.de Holz-Querdruckanschluss
S400.de Holz-Stütze
S406.de Holz-Stütze, zusammengesetzte Querschnitte
S410.de Holz-Stützensystem
S422.de Holz-Wand, Brettspertholz
S482.de Holz-Stützenfuß, gelenkig
S483.de Holz-Stützenfuß, eingespannt
S492.de Holz-Wand-Decken-Verbindungen
S602.de Holz-Stabwerk, ebene Systeme
S610.de Holz-Fachwerk, Dachbinder
S712.de Holz-Balkenschuh und Balkenträger
S713.de Holz-Hirnholzanschluss
S715.de Holz-Schwalbenschwanzverbindung
S720.de Zimmermannsmäßige Verbindungen (Versatz und Zapfen)

S730.de Holz-Verbindungen, mechanisch
S731.de Holz-Stäbe, gekreuzt
S732.de Holz-Fachwerkknoten
S734.de Holz-Winkelverbinder
S750.de Holz-Rahmenecke mit Dübelkreis
S751.de Holz-Verbindungen, biegesteif
S770.de Holz-Verbindungsmittel, Herausziehen und Abscheren
S820.de Holz-Aussteifungssystem mit Windlastverteilung
S821.de Holz-Wandscheibe
S822.de Holz-Deckscheibe
S823.de Holz-Zugverankerung
S830.de Holz-Schubfeldnachweis, Einzellasten
S852.de Holz-Bemessung, zweiachsig
S854.de Brettspertholz-Querschnitte erzeugen und nachweisen

Mauerwerk – EC 6, DIN EN 1996-1-1:2010-12

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

Geotechnik – EC 7, DIN EN 1997-1:2009-09

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

Erdbeben – EC 8, DIN EN 1998-1:2010-12

S033.de Erdbeben-Ersatzlastermittlung

Aluminium – EC 9, DIN EN 1999-1-1:2014-03

S325.de Aluminium-Durchlaufträger, Querschnittsnachweise

Glas – DIN 18008-1, -2, -4

S880.de Verglasung, linienförmig gelagert
S881.de Absturzsichernde Verglasungen, linienförmig gelagert

BauStatik-Module nach ÖNORM

Einwirkungen – EC 1, ÖNORM B 1991-1-3, -4

S030.at Einwirkungen und Lasten
S031.at Wind- und Schneelasten

Stahlbeton – EC 2, ÖNORM B 1992-1-1:2007-02

S231.at Stahlbeton-Treppenlauf, viertel- u. halbgewendelt
S290.at Stahlbeton-Durchstanznachweis
S292.at Stahlbeton-Deckenversatz
S310.at Stahlbeton-Sturz
S320.at Stahlbeton-Durchlaufträger, Doppelbiegung, Normalkraft und Torsion
S340.at Stahlbeton-Durchlaufträger, veränderliche Querschnitte, Öffnungen
S401.at Stahlbeton-Stütze, Verfahren mit Nennkrümmung
S500.at* Stahlbeton-Streifenfundament
S501.at* Stahlbeton-Randstreifenfundament
S510.at* Stahlbeton-Einzelfundament
S511.at* Stahlbeton-Einzelfundament, exzentrische Belastung
S714.at Stahlbeton-Konsole, linienförmig
S832.at Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung
S844.at Stahlbeton-Bemessung, zweiachsig

Stahl – EC 3, ÖNORM B 1993-1-1:2010-12

S301.at Stahl-Durchlaufträger, BDK
S321.at Stahl-Durchlaufträger, Doppelbiegung, Torsion
S404.at Stahl-Stütze
S701.at Stahl-Stirnlattenstoß
S702.at Stahl-Querkraftanschluss
S733.at Typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau
S753.at Stahl-Rahmenknoten, geschweißt
S754.at Stahl-Rahmenknoten, geschraubt

Holz – EC 5, ÖNORM B 1995-1-1:2010-08

S101.at Holz-Pfettendach
S110.at Holz-Sparren
S120.at Holz-Grat- und Kehlsparren
S130.at Holz-Pfette in Dachneigung
S171.at Holz-Dachbinder, Satteldachbinder mit gekrümmter Unterkante
S302.at Holz-Durchlaufträger
S322.at Holz-Durchlaufträger, Doppelbiegung
S353.at Holz-Durchlaufträger mit Verstärkung
S400.at Holz-Stütze
S720.at Holz-Kontaktanschlüsse
S751.at Holz-Verbindungen, biegesteif
S852.at Holz-Bemessung, zweiachsig
S854.at Brettspertholz-Querschnitte erzeugen und nachweisen

Mauerwerk – EC 6, ÖNORM B 1996-1-1:2016-07

S420.at Mauerwerk-Wand, Einzellasten
S430.at Mauerwerk-Wandsystem

Geotechnik – ÖNORM B 4434:1993-01

S034.at Erddruckermittlung

BauStatik-Module nach SN EN

Stahlbeton – EC 2, SN EN 1992-1-1:2004-12

S290.ch Stahlbeton-Durchstanznachweis
S310.ch Stahlbeton-Sturz
S340.ch Stahlbeton-Durchlaufträger, veränderliche Querschnitte, Öffnungen
S832.ch Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung
S844.ch Stahlbeton-Bemessung, zweiachsig

BauStatik-Module nach UNI EN

Stahlbeton – EC 2, UNI EN 1992-1-1:2005

S290.it Stahlbeton-Durchstanznachweis
S310.it Stahlbeton-Sturz
S340.it Stahlbeton-Durchlaufträger, veränderliche Querschnitte, Öffnungen
S832.it Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung
S844.it Stahlbeton-Bemessung, zweiachsig

BauStatik-Pakete nach DIN EN

Standard-Pakete

BauStatik compact
über 20 BauStatik-Module

BauStatik classic
über 50 BauStatik-Module

BauStatik comfort
fast 90 BauStatik-Module

Volumen-Pakete

BauStatik 5er-Paket
5 BauStatik-Module dt. Norm nach Wahl*

BauStatik 10er-Paket
10 BauStatik-Module dt. Norm nach Wahl*

* ausgenommen S012, S018, S030, S141.de, S261.de, S410.de, S411.de, S414.de, S630.de, S811.de, S853.de

Normspezifische Pakete

Einsteiger-Paket „Stahlbeton“
(EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01) S300.de, S401.de, S510.de

Einsteiger-Paket „Stahl“
(EC 3, DIN EN 1993-1-1:2010-12) S301.de, S404.de, S480.de

Einsteiger-Paket „Holz“
(EC 5, DIN EN 1995-1-1:2010-12) S110.de, S302.de, S400.de

Einsteiger-Paket „Mauerwerk“
(EC 6, DIN EN 1996-1-1:2010-12) S405.de, S420.de, S470.de

BauStatik-Pakete nach ÖNORM

Volumen-Pakete

BauStatik 5er-Paket (AT) 1.290,-
5 BauStatik-Module nach ÖNORM nach Wahl

BauStatik 10er-Paket (AT) 2.290,-
10 BauStatik-Module nach ÖNORM nach Wahl



BauStatik.ultimate

BauStatik-Module für höchste Ansprüche

BauStatik.ultimate-Module nach DIN EN

Stahlbeton – EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01

U362.de Spannbettbinder 1.490,-

U403.de Stahlbeton-Stütze mit Heißbemessung (Krag- und Pendelstütze) 990,-

U412.de Stahlbeton-Stützensystem mit Heißbemessung (Krag-, Pendel- und allgemeine Stütze) 1.490,-

U632.de Stahlbeton-Aussteifungsrahmen 1.190,-

Stahl – EC 3, DIN EN 1993-6:2010-12

U351.de Kran- und Katzbahnträger, Einfeldsysteme 1.190,-

U361.de Kran- und Katzbahnträger 1.490,-

U363.de Stahl-Durchlaufträger, Spannungstheorie II. Ordnung 990,-

U415.de Stahl-Stützensystem, Spannungstheorie II. Ordnung 990,-

U415.de Stahl-Stützensystem, Spannungstheorie II. Ordnung 990,-

U415.de Stahl-Stützensystem, Spannungstheorie II. Ordnung 990,-

U415.de Stahl-Stützensystem, Spannungstheorie II. Ordnung 990,-

Aluminium – EC 9, DIN EN 1999-1-1:2014-03

U355.de Aluminium-Durchlaufträger, Querschnitts- u. Stabilitätsnachweise 1.190,-

U408.de Aluminium-Stütze 1.190,-

BauStatik.ultimate-Module nach ÖNORM

Stahlbeton – EC 2, ÖNORM B 1992-1-1:2007-02

U403.at Stahlbeton-Stütze mit Heißbemessung (Krag- und Pendelstütze) 1.090,-

BauStatik.ultimate-Module nach SN EN

Stahlbeton – EC 2, SN EN 1992-1-1:2004-12

U403.ch Stahlbeton-Stütze mit Heißbemessung (Krag- und Pendelstütze) 1.090,-

BauStatik.ultimate-Module nach UNI EN

Stahlbeton – EC 2, UNI EN 1992-1-1:2005

U403.it Stahlbeton-Stütze mit Heißbemessung (Krag- und Pendelstütze) 1.090,-

CoStruc

Verbundbau-Module der Kretz Software GmbH

BauStatik-Module nach DIN EN

Verbundbau – EC 4, DIN EN 1994-1-1:2010-12

C200.de Verbund-Decke 990,-

C300.de Verbund-Durchlaufträger 1.490,-

C310.de Verbund-Einfeldträger 790,-

C340.de Verbund-Durchlaufträger mit Heißbemessung 1.990,-

C390.de Verbund-Trägerquerschnitte, Querschnittswerte, Dehnungsverteilung 990,-

C393.de Verbund-Querschnitte, Träger mit großen Stegausschnitten 990,-

C400.de Verbund-Stützen 1.490,-

C401.de Verbund-Stützen mit Heißbemessung 1.990,-

CoStruc-Pakete nach DIN EN

CoStruc 3.990,-

C200.de, C300.de, C310.de, C400.de

CoStruc* 5.990,-

C200.de, C310.de, C340.de, C390.de, C393.de, C401.de

VarKon

Automatische Schal- und Bewehrungspläne für Einzelbauteile

BauStatik-Module nach DIN EN

Stahlbeton – EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01

V300.de Bewehrungsplan Durchlaufträger 490,-

V400.de Bewehrungsplan Stütze 490,-

V510.de Bewehrungsplan Blockfundament 390,-

V511.de Bewehrungsplan Becherfundament 390,-

MicroFe

Finite Elemente-System für Stab-/Flächentragwerke

Grundmodule nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

M100.de MicroFe 2D Platte – Stahlbeton-Plattensysteme 1.490,-

M110.de MicroFe 2D Scheibe – Stahlbeton Scheibensysteme 990,-

M120.de MicroFe 3D Falwerk – Stahlbeton-Faltwerksysteme 2.490,-

M130.de MicroFe 3D Aussteifung – Massivbau-Aussteifungssysteme 1.990,-

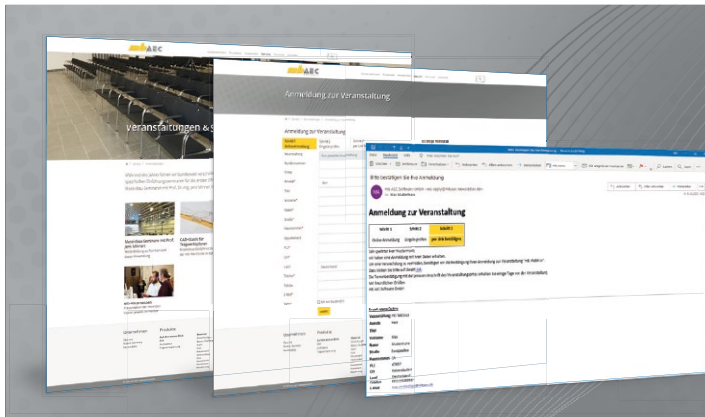
MicroFe-Module nach DIN EN

Einwirkungen – EC 1, DIN EN 1991-1-3, -4

M031.de Lastmodell Gebäudehülle für MicroFe und EuroSta (Wind, Schnee, Fassade, Dach) 790,-

mbinare 2020

Anmeldung unter www.mbaec.de/veranstaltungen



Die Anmeldung zu unseren Veranstaltungen erfolgt über ein Online-Anmeldeportal auf unserer Homepage. Nach Ihrer Anmeldung erhalten Sie zunächst eine Eingangsbestätigung per E-Mail. Die endgültige Terminbestätigung mit dem Zugangscode zum *mbinar* erhalten Sie einige Tage vor der Veranstaltung.

Alle *mbinare* im Rahmen der Aktion „CORONA – mb unterstützt“ bieten wir kostenlos an.

Bei Rückfragen stehen wir Ihnen telefonisch unter 0631 5509917 oder per E-Mail an seminare@mbaec.de zur Verfügung.

KOSTENLOS

Massivbau-*mbinar* 2020 mit Prof. Dr.-Ing. Jens Minnert

Mit Beispielberechnungen von Dipl.-Ing. Sascha Heuß, Leiter QS der mb AEC Software GmbH.

3 *mbinare* zum Thema: „Innovationen im Bauwesen“

- 18.08. W|IB Innovationen im Bauwesen
– Notwendig für die Zukunft!
BIM in der Tragwerksplanung
– Eine Herausforderung für die Zukunft
- 01.09. W|GA Gebäudeaussteifung
– „Klassische Lastverteilung“ vs. „FE-Lastverteilung“
- 15.09. W|WU Die neue WU-Richtlinie
– Hinweise und Anwendungsbeispiele

Anmeldung erforderlich, Weiterbildungspunkte bei den Ingenieurkammern angefragt.
Teilnahme kostenlos im Rahmen der Aktion „CORONA – mb unterstützt“

mb WorkSuite *mbinar* – Level A – Grundlagen

Themen:

- 08.09. A|MF Grundlagen Modellierung MicroFe 2D Platte (M100.de) M. Öhlenschläger
- 29.09. A|VC Grundlagen Modellierung ViCADO K.-P. Gebauer
- 14.10. A|BS Grundlagen Dokument-orientierte Statik in BauStatik M. Öhlenschläger

mb WorkSuite *mbinar* – Level B – Vertiefung

Themen:

- 04.08. B|WT Modellierung von wandartigen Trägern
in der mb WorkSuite MicroFe, BauStatik, ViCADO M. Öhlenschläger
- 25.08. B|AB Aussteifungsberechnung für unregelmäßige Gebäudegrundrisse
mit MicroFe 3D-FE-Modellen (M130.de) M. Öhlenschläger
- 22.09. B|SM Das Strukturmodell in der mb WorkSuite M. Öhlenschläger
- 07.10. B|DO Die Dokument-orientierte Statik voll ausschöpfen M. Öhlenschläger

mb WorkSuite *mbinar* – Level C – Spezialthemen

Themen:

- 11.08. C|LG Lastmodell Gebäudehülle in MicroFe 3D, FE-Modelle voll ausschöpfen
(M031.de, M120.de, M130.de) M. Öhlenschläger
- 21.10. C|MA Erdbebenanalyse nach dem multimodalen Antwortspektrenverfahren
(M120.de, M510, M513) M. Öhlenschläger

Termine

August

- 04.08. B|WT
- 11.08. C|LG
- 18.08. W|IB
- 25.08. B|AB

September

- 01.09. W|GA
- 08.09. A|MF
- 15.09. W|WU
- 22.09. B|SM
- 29.09. A|VC

Oktober

- 07.10. B|DO
- 14.10. A|BS
- 21.10. C|MA

mbinar

Konditionen

- Teilnahme kostenlos
- Dienstags,
10:30 bis 12:00 Uhr
- Online-Chat parallel
- Anmeldung erforderlich
über Onlineformular bis
spätestens zum Vortag.
- Teilnahmebestätigung
nach der Veranstaltung
per E-Mail.
- Weiterbildungspunkte
sind angefragt.

Aktuelle Angebote

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

BauStatik 2020

Module

- **S360.de Stahlbeton-Träger, wandartig – EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01**
Leistungsbeschreibung siehe Seite 20
- **S441.de Stahlbeton-Wand, unbewehrt – EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01**
Leistungsbeschreibung siehe Seite 28

Pakete

- **BauStatik compact 2020 - Das Einsteigerpaket**
bestehend aus über 20 BauStatik-Modulen. Paketinhalt siehe www.mbaec.de.
- **BauStatik classic 2020 - Das klassische Paket**
bestehend aus über 50 BauStatik-Modulen. Paketinhalt siehe www.mbaec.de.
- **BauStatik comfort 2020 - Das Komfort-Paket**
bestehend aus mehr als 80 BauStatik-Modulen. Paketinhalt siehe www.mbaec.de.
- **BauStatik - Einsteiger-Paket „Stahl“**
bestehend aus S301.de, S404.de und S480.de
- **BauStatik - Einsteiger-Paket „Stahlbeton“**
bestehend aus S300.de, S401.de und S510.de
- **BauStatik - Einsteiger-Paket „Holz“**
bestehend aus S110.de, S302.de und S400.de
- **BauStatik - Einsteiger-Paket „Mauerwerk“**
bestehend aus S405.de, S420.de und S470.de

AKTION!

199,- EUR
statt 390,- EUR

99,- EUR
statt 190,- EUR

699,- EUR
statt 990,- EUR

2.999,- EUR
statt 3.490,- EUR

4.499,- EUR
statt 5.490,- EUR

99,- EUR
statt 299,- EUR

99,- EUR
statt 299,- EUR

99,- EUR
statt 299,- EUR

99,- EUR
statt 299,- EUR

ViCADo 2020

CAD für Architektur

- **ViCADo.arc 2020**
Architektur-CAD für Entwurf, Visualisierung und Ausführungsplanung

CAD für Tragwerksplanung

- **ViCADo.ing 2020**
CAD für Positions-, Schal- und Bewehrungsplanung
- **ViCADo.pos 2020**
Positionsplanung mit Kopplung zur BauStatik

Zusatzmodule

- **ViCADo.ausschreibung 2020**
Erstellung von Leistungsverzeichnissen
- **ViCADo.solar 2020**
Planung von Photovoltaik- und Solarthermieranlagen
- **ViCADo.flucht+rettung 2020**
Zusatz-Objektkatalog zur Erstellung von Flucht-/Rettungsplänen
- **ViCADo.pdf 2020**
Einfügen von PDF-Dateien
- **ViCADo.3d-dxf/dwg 2020**
Import/Export von DXF- und DWG-Dateien mit 3D-Elementen
- **ViCADo.ifc 2020**
Import/Export von IFC-Dateien
- **ViCADo.bcf 2020**
Informationsaustausch im BIM-Prozess über das BCF-Format (Zusatzmodul zu ViCADo.ifc)
- **ViCADo.enev 2020**
Zusammenstellungen von Gebäudedaten zur Energiebedarfsberechnung
- **ViCADo.dae/fbx 2020**
Export von DAE-/FBX-Dateien
- **ViCADo.gelände 2020**
Geländeimport aus Punktdaten

AKTION!

1.999,- EUR
statt 2.490,- EUR

2.999,- EUR
statt 3.990,- EUR

199,- EUR
statt 290,- EUR

199,- EUR
statt 490,- EUR

199,- EUR
statt 490,- EUR

199,- EUR
statt 390,- EUR

199,- EUR
statt 290,- EUR

199,- EUR
statt 390,- EUR

199,- EUR
statt 490,- EUR

199,- EUR
statt 390,- EUR

199,- EUR
statt 390,- EUR

199,- EUR
statt 490,- EUR

199,- EUR
statt 290,- EUR

Aktionspreise gültig bis 15.10.2020.

© 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 10 (64). Änderungen & Irrtümer vorbehalten. Stand: August 2020

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

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

Vorname

Nachname

Firma

Anschrift

.....

.....

Telefon

Fax

E-Mail

BauStatik 2020

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.

S360.de Stahlbeton-Träger, wandartig – 199,- EUR
EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01 statt 390,- EUR

Leistungsbeschreibung siehe Seite 20

S441.de Stahlbeton-Wand, unbewehrt – 99,- EUR
EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01 statt 190,- EUR

Leistungsbeschreibung siehe Seite 28

© mb AEC Software GmbH. Alle Preise zzgl. Versandkosten & MwSt. Es gelten unsere Allg. Geschäftsbedingungen. Änderungen & Irrtümer vorbehalten. Stand: August 2020

**Aktion gültig
bis 15.10.2020**

mbAEC
Software