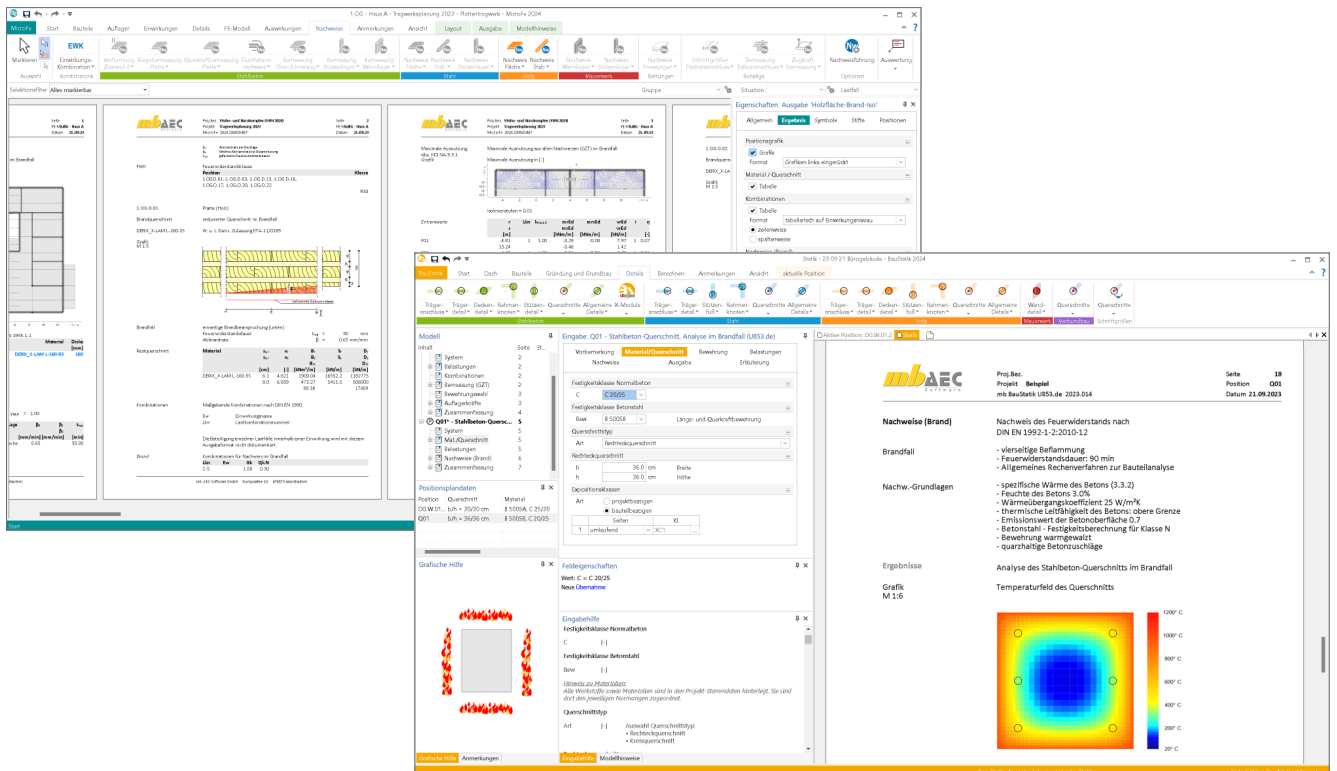


Christian Keller B. Eng.

Brandschutz in der mb WorkSuite 2024

Leistungsübersicht zum Thema „baulicher Brandschutz“

Der Brandschutz ist ein wichtiger Bestandteil der Tragwerksplanung, deren Anforderungen rasant mit der Objektgröße anwachsen. Die aktuelle Version 2024 der mb WorkSuite enthält in vielen Bereichen des „baulichen Brandschutzes“ wertvolle Weiterentwicklungen, die den Tragwerksplaner bei der täglichen Arbeit unterstützen.



Brandschutz

Der Oberbegriff „Brandschutz“ vereint alle Maßnahmen, welche der Vermeidung bzw. Ausbreitung eines Brandes dienen und die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten ermöglichen [1]. Bei Regalbauten können die Schutzziele des Brandschutzes im Allgemeinen bereits durch bauliche Maßnahmen (baulicher Brandschutz) allein erreicht werden.

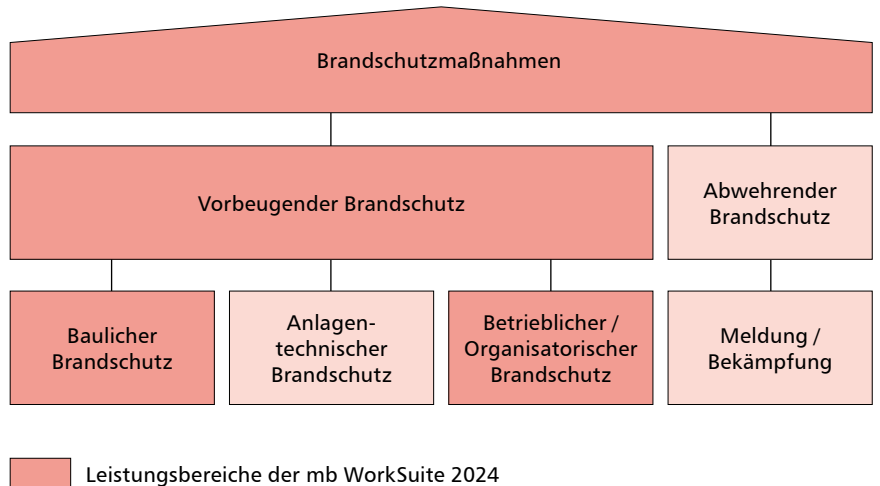


Bild 1. Einteilung der Brandschutzmaßnahmen und Leistungsbereiche der mb WorkSuite 2024

Für den Nachweis von Bauteilen im Brandfall konnte die mb WorkSuite bereits in der Vergangenheit dem Tragwerksplaner viele starke Bemessungsoptionen in den Bereichen Stahlbeton-, Stahl-, Holz- und Verbundbau zur Verfügung stellen.

Bei der Planung und Entwicklung der mb WorkSuite 2024 stand das Thema „baulicher Brandschutz“ im Mittelpunkt. In dieser Version wurden Lücken in der Nachweisführung geschlossen und wertvolle Weiterentwicklungen ergänzt, um die Durchgängigkeit des Brandschutzes in der gesamten WorkSuite zu gewährleisten.

Holzbau

Zwei Bemessungsverfahren für Holzbauteile

Für die Bemessung von Stützen und Trägern im Brandfall stellt die DIN EN 1995-1-2 [2] zwei Bemessungsverfahren zur Verfügung:

- Methode mit reduzierten Eigenschaften
- Methode mit reduziertem Querschnitt

Bisher wurde ausschließlich die „Methode mit reduzierten Eigenschaften“ in den Holzbau-Modulen der BauStatik angeboten. Diese Methode kann bei Rechteckquerschnitten aus Nadelholz, die dem Feuer an drei oder vier Seiten ausgesetzt sind, angewendet werden. Der Nachweis wird am reduzierten Restquerschnitt (Bild 2) geführt, welcher sich durch die Brandbeanspruchung ergibt.

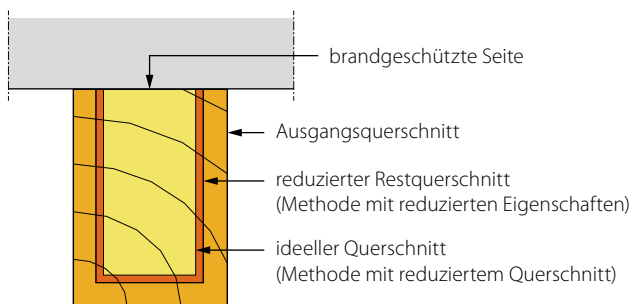


Bild 2. Rechnerischer Restquerschnitt je Bemessungsmethode beim Brandnachweis

In der mb WorkSuite 2024 wird in den Modulen des Holzbaus das Nachweisverfahren im Brandfall um die „Methode mit reduziertem Querschnitt“ ergänzt.

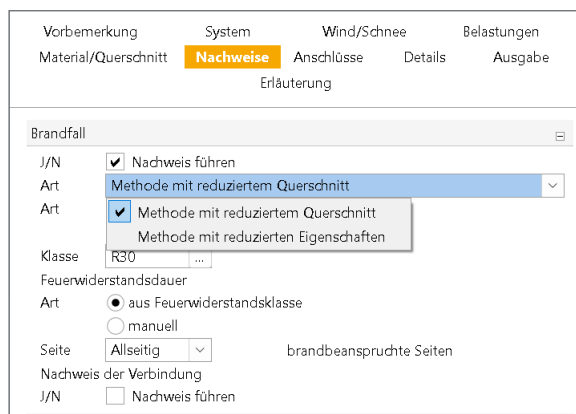


Bild 3. Auswahl der Bemessungsmethode im Brandfall in S100.de

Diese Methode bietet ein breiteres Einsatzgebiet. Die Wahl der Beflammung kann frei gewählt werden und die Auswahl der Holzmaterialien ist nicht auf Nadelholz beschränkt. Bei dieser Methode sind gegenüber der „Methode mit reduzierten Eigenschaften“ höhere Sicherheitsreserven beim Bauteilwiderstand zu erwarten. Der vereinfachte Nachweis wird am ideellen Querschnitt geführt (Bild 2). Die Auswahl zwischen beiden Bemessungsarten erfolgt im Kapitel „Nachweise“ (Bild 3).

Holz-Ständerwände

Eine Wand hat aus statischen Gesichtspunkten eine vertikal tragende oder auch aussteifende Funktion, die in einem Brandfall für eine festgelegte Dauer erhalten bleiben muss. Neben dem Erhalt der Tragfähigkeit werden meist weitere Anforderungen formuliert, wie zum Beispiel der Raumabschluss und die Wärmedämmung. Sollen Holzständerwände in Regelbauten der Gebäudeklasse 4 als hochfeuerhemmende Bauteile eingesetzt werden, wird zum Schutz der Wände außerdem eine Brandschutzbekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen gefordert [3]. Dies wird durch die Brandschutzfunktion K (Kapselkriterium) nach DIN EN 13501-2 [4] ausgedrückt. Holzbauteile können so effektiv vor einer frühzeitigen Entzündung geschützt werden.

Um eine Holz-Ständerwand erfolgreich zu klassifizieren, ist ein geprüfter Konstruktionsaufbau nötig, der in Prüfzeugnissen oder in der DIN 4102-4 [5] definiert ist.

Brandschutznachweis nach DIN EN 1995-1-2

Klassifizierung nach Knauf Prüfzeugnis Nr. P-SAC02/III-559

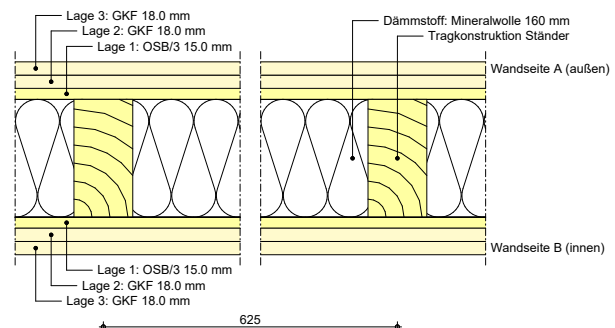


Bild 4. Dokumentation eines Wandaufbaus nach Prüfzeugnis in S423.de

Für das BauStatik-Modul „S423.de Holzständerwand“ stehen folgende klassifizierte Wandaufbauten zur Verfügung:

- DIN 4102-4
- Knauf Prüfzeugnis Nr. P-SAC02/III-668 (Klassifizierung nach DIN 4102-4)
- Knauf Prüfzeugnis Nr. P-SAC02/III-599 (Klassifizierung nach DIN EN 13501)
- Knauf Prüfzeugnis Nr. P-SAC02/III-392 (Klassifizierung nach DIN EN 13501)

Brettsperrholz

Brettsperrholz-Elemente besitzen durch den kreuzweise verpressten und verleimten Lagenaufbau ein sehr hemmendes und kontrolliertes Abbrandverhalten und dürfen im mehrgeschossigen Holzbau eingesetzt werden. Neben der Nachhaltigkeit macht dieser Umstand diesen Baustoff für den modernen Hochbau sehr beliebt.

Die Brandschutzbemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit erfolgt mithilfe der „Methode mit reduziertem Querschnitt“ (DIN EN 1995-1-2, Abs. 4.2.2 [2]) und ist in folgenden Modulen verfügbar:

- S204.de Holz-Decke, Holzwerkstoffe
- S422.de Holz-Wand, Brettsperrholz
- S854.de Brettsperrholz-Querschnitte erzeugen und nachweisen

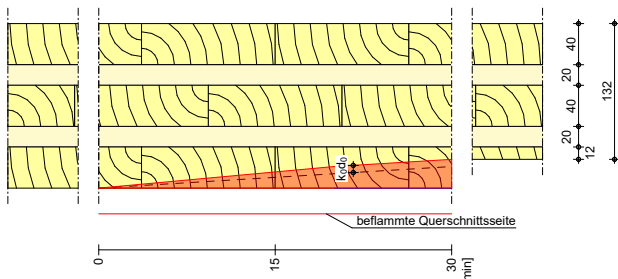


Bild 5. Dokumentation des Abbrands eines Brettsperrholzquerschnitts im Modul S854.de

Der konstruktive Holzbau genießt seit vielen Jahren eine steigende Wertschätzung, was die Errichtung von Tragwerken in der Gebäudeklasse 4 und 5 beweist. Mit steigender Gebäudeklasse wächst auch die Höhe und die Komplexität der baulichen Anlagen, wodurch der Einsatz von MicroFe als leistungsstarkes FE-System bei der Tragwerksplanung erforderlich wird.

Aus diesem Grund wurde in der WorkSuite 2024 die Nachweisführung der Tragfähigkeit im Brandfall für folgende Brettsperrholz-Module nach der „Methode mit reduziertem Querschnitt“ ergänzt:

- M322.de Scheibentragwerke aus Brettsperrholz
- M332.de Plattentragwerke aus Brettsperrholz
- M342.de Schalentragwerke, Falwerke aus Brettsperrholz

Holzwerkstoffe in MicroFe

In MicroFe 2024 wurde die Liste der zur Verfügung stehenden Holzwerkstoffe für Platten-, Scheiben- oder Flächenpositionen deutlich erweitert. Neben Brettsperrholz (BSP) steht nun auch Furnierschichtholz, Sperrholz, OSB-Platten sowie kunstharzgebundene Spanplatten für die Berechnung und Bemessung im Brandfall zur Verfügung.

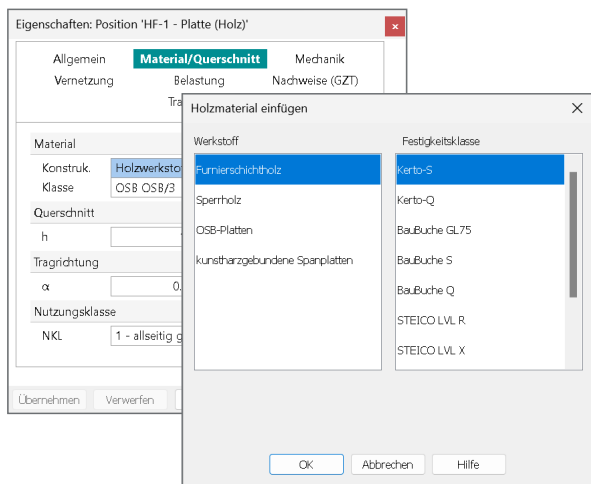


Bild 6. Auswahl eines Holzwerkstoffs in MicroFe

Für Holzwerkstoffe stehen folgende Erweiterungsmodule in MicroFe 2024 zur Verfügung:

- M333.de Plattentragwerke aus Holzwerkstoff (für M100.de MicroFe 2D-Platte)
- M323.de Scheibentragwerke aus Holzwerkstoff (für M110.de MicroFe 2D-Scheibe)
- M343.de Schalentragwerke, Falwerke aus Holzwerkstoff (für M120.de MicroFe 3D-Faltwerk)
- M358.de Aussteifungstragwerke aus Holzwerkstoff (M130.de MicroFe 3D-Aussteifung)

Bemessungsverfahren für Verbindungen

Erst mithilfe von Verbindungstechniken wird aus Holz ein sehr vielfältiger Baustoff. Jedoch kann ein Bauteil nur dann in eine bestimmte Feuerwiderstandsklasse eingestuft werden, wenn alle maßgebenden Einzelbauteile und damit auch die Verbindungen (Anschlüsse) den gewünschten Feuerwiderstand besitzen.

Die in DIN EN 1995-1-2 [2] angebotenen Regelungen zum Nachweis von Holzverbindungen im Brandfall gelten für zweischichtige, symmetrische Holz-Holz-Verbindungen sowie für Nägel, Schrauben, Bolzen, Stabdübel und Dübel besonderer Bauart nach DIN EN 912 [6].

Ähnlich wie bei Holzbauteilen wird zwischen zwei Methoden unterschieden:

- vereinfachte Regeln
- Methode mit reduzierter Beanspruchung

Die „Methode mit reduzierter Beanspruchung“, welche ab der mb WorkSuite 2024 zum Einsatz kommt, erreicht gegenüber dem vereinfachten Verfahren eine höhere Feuerwiderstandsdauer, ohne die Geometrie der Verbindungsmittel gegenüber der Kaltbemessung zu verändern.

Um eine höhere Feuerwiderstandsdauer zu erreichen, können optional die Randabstände der Verbindungsmittel erhöht werden. Dies sorgt für einen besseren Schutz gegen Erwärmung und verhindert effektiv einen vorzeitigen Verlust der Tragfähigkeit.

In der mb WorkSuite 2024 unterstützen folgende Module den Nachweis von Verbindungen im Brandfall nach der „Methode mit reduzierter Beanspruchung“:

- S100.de Holz-Dachsystem
- S112.de Holz-Sparren, seitlich verstärkt
- S131.de Holz-Koppelpfette in Dachneigung
- S141.de Holz-Kopfbandbalken
- S180.de Holz-Kehlbalkenanschluss
- S341.de Holz-Träger, zusammengesetzte Querschnitte
- S406.de Holz-Stütze, zusammengesetzte Querschnitte
- S730.de Holz-Verbindungen, mechanisch
- S732.de Holz-Fachwerkknoten
- S750.de Holz-Rahmenecke mit Dübelkreis
- S751.de Holz-Verbindungen, biegesteif

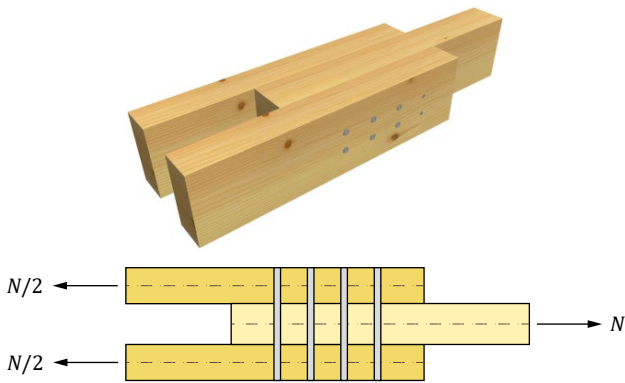


Bild 7. Symmetrische Holz-Holz-Verbindung

Brandschutz in EuroSta.holz

EuroSta ist ein leistungsstarkes FE-System, basierend auf der positionsorientierten Eingabe von Stäben. Die Bemessung von Holzquerschnitten im Brandfall erfolgt mit der „Methode mit reduzierten Eigenschaften“ nach DIN EN 1995-1-2 [2] und ist im Modul „M600.de EuroSta.holz-Basismodul, ebenes System“ verfügbar.

Stahlbetonbau

Brandnachweis in Stahlbetonwänden

Beton besitzt eine hohe Leistungsfähigkeit gegenüber Brandbeanspruchungen und beteiligt sich zusätzlich nicht am Brandgeschehen. Er eignet sich deshalb hervorragend für Konstruktionen, an die hohe Brandschutzanforderungen gestellt werden.

Die Grundlage für die Nachweise im Brandfall bewehrter und unbewehrter tragender Wände bildet das tabellarische Verfahren nach DIN EN 1992-1-2, Absatz 5.4 [7]. In den Bemessungstabellen sind, in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsklasse, Mindestwerte für die Querschnittsabmessungen und Achsabstände der Bewehrung angegeben. Für belastete Stahlbetonwände geht außerdem der Lastausnutzungsfaktor mit ein.

Alle Eingaben erfolgen wie gewohnt über das Kapitel „Nachweise“. Dort wird die Feuerwiderstandsdauer gewählt, sowie die brandbeanspruchten Seiten der Wand. Kalksteinhaltige Zuschläge können ebenfalls berücksichtigt werden.

Vorbemerkung	System	Belastungen	Material/Querschnitt	Bewehrung
Nachweise		Ausgabe Erläuterung		
ρ_{max}	4.00 %	maximale Menge		
Stabilität	J/N <input type="checkbox"/> Nachweis führen			
Brandfall	J/N <input checked="" type="checkbox"/> Nachweis führen			
Art	<input type="radio"/> projektbezogen <input checked="" type="radio"/> bauteilbezogen			
Klasse	REI120 ...			
Feuerwiderstandsdauer	<input checked="" type="radio"/> aus Feuerwiderstandsklasse <input type="radio"/> manuell			
Seite	beide <input type="checkbox"/> brandbeanspruchte Seiten			
J/N	<input type="checkbox"/> vorn: vordere Wandseite <input type="checkbox"/> hinten: hintere Wandseite			
Grenzzustand	<input checked="" type="checkbox"/> beide: beide Wandseiten			
J/N	<input checked="" type="checkbox"/> beide: beide Wandseiten			

Bild 8. Frage „Brandfall“ im Kapitel „Nachweise“ (S440.de)

Die Nachweisführung der Tragfähigkeit im Brandfall steht im Rahmen der folgenden Stahlbeton-Wand-Module zur Verfügung:

- S440.de Stahlbeton-Wand
- S441.de Stahlbeton-Wand, unbewehrt
- S442.de Stahlbeton-Aussteifungswand
- S443.de Stahlbeton-Aussteifungswand, Erdbebenbemessung
- S550.de Stahlbeton-Kellerwand
- S551.de Stahlbeton-Kellerwand, unbewehrt

Stützen

Für die brandschutztechnische Bemessung von Stützen aus Stahlbeton werden die Nachweisverfahren nach DIN EN 1992-1-2 [7] genutzt. Für das vereinfachte Bemessungsverfahren (Level 1) wird Methode A nach Abschnitt 5.3.2 verwendet. Hier werden mithilfe der Tabelle 5.2a die Mindestbreite und Mindestachsabstände der Bewehrung, abhängig von der benötigten Feuerwiderstandsklasse, festgelegt. Alternativ kann nach Gleichung 5.7 die Feuerwiderstandsdauer in Abhängigkeit der Lastausnutzung, dem Achsabstand und der Anordnung der Längsbewehrung, der Stützenlänge sowie den Querschnittswerten rechnerisch ermittelt werden.

Das vereinfachte Verfahren (Level 1) ist in folgenden Modulen verfügbar:

- S401.de Stahlbeton-Stütze, Verfahren mit Nennkrümmung
- S402.de Stahlbeton-Stütze, Verfahren mit Nennkrümmung und numerisches Verfahren
- U411.de Stahlbeton-Stützensystem

Ergänzend zum vereinfachten Verfahren (Level 1) steht das allgemeine Rechenverfahren (Level 3) gemäß DIN EN 1992-1-2, Abschnitt 4.3 [7] zur Verfügung. Dabei wird das Trag- und Verformungsverhalten der Bauteile unter voller oder lokaler Brandbeanspruchung numerisch berechnet. Dieses Verfahren ist zusätzlich zum vereinfachten Nachweis für folgende Module verfügbar:

- U403.de Stahlbeton-Stütze mit Heißbemessung (Krag- und Pendelstütze)
- U412.de Stahlbeton-Stützensystem mit Heißbemessung (Krag-, Pendel- und allg. Stütze)

Im Rahmen einer Querschnittsbemessung im Brandfall ist das Allgemeine Rechenverfahren (Level 3) im Modul „U853.de Stahlbeton Querschnitte, Analyse im Brandfall“ verfügbar.

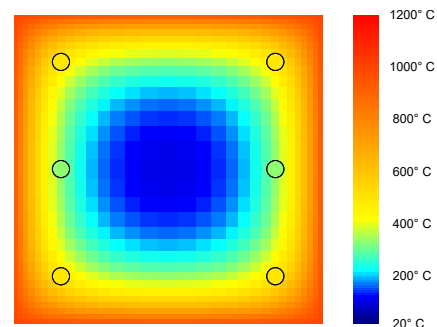


Bild 9. Ausgabe des Temperaturfeldes eines Stahlbetonquerschnitts (U853.de)

Träger

Den Stützen aus Stahlbeton ähnlich, basiert der vereinfachte brandschutztechnische Nachweis (Level 1) auf tabellarischen Daten. Diese sind in DIN EN 1992-1-2 [7], Tabelle 5.5 für statisch bestimmt gelagerte und in Tabelle 5.6 für statisch unbestimmt gelagerte Balken zu finden. Die so bestimmten Mindestmaße zur benötigten Bauteilklassifizierung werden dann mit den vorhandenen Abmessungen abgeglichen.

Folgende Module unterstützen das vereinfachte Bemessungsverfahren:

- S340.de Stahlbeton-Durchlaufträger, veränderliche Querschnitte, Öffnungen
- S350.de Stahlbeton-Fertigteilträger
- U362.de Spannbettbinder

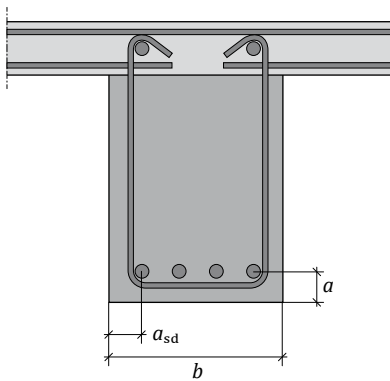


Bild 10. Mindestbreite und Mindestachsabstände eines Stahlbetonbalkens

Stahlbeton-Platten

In einem Massivbau gelten Stahlbetonbauteile ohne zusätzliche Maßnahmen als nicht brennbar und beständig gegen Schwelbrände. Sie erreichen gegenüber anderen Baustoffen verhältnismäßig einfach hohe Feuerwiderstandsklassen, was sie für den Einsatz in großen baulichen Anlagen, die in der Regel mithilfe FE-Unterstützung berechnet werden, interessant macht.

Mit der mb WorkSuite 2024 wird die Bemessung der Stahlbeton-Geschossdecken um die Überprüfung der Brandschutzanforderungen erweitert. Die Bemessung wird nach DIN EN 1992-1-2 [7] durchgeführt und erfasst die Mindestabmessungen, die Achsabstände sowie die Spannweitenverhältnisse.

Es kann zwischen dem Deckentyp Flachdecke, statisch unbestimmt und statisch bestimmt unterschieden werden.

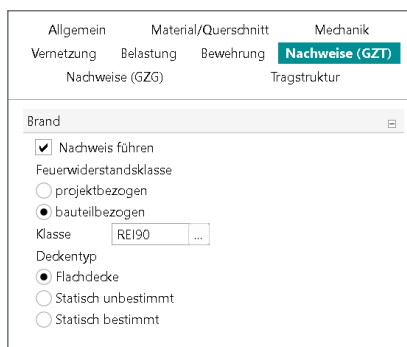


Bild 11. Frage „Brandfall“ im Kapitel „Nachweise“ (M100.de)

Die Erweiterung zum Brandnachweis für Stahlbeton-Platten steht für Geschossdecken in den folgenden FE-Modelltypen zur Verfügung:

- MicroFe 2D Platte – Stahlbeton Plattensystem (M100.de)
- MicroFe 3D Geschossbau – Stahlbeton-Faltwerksystem (M120.de + M440)

Stahlbau

Brandschutzbekleidung

Stahl gilt als nichtbrennbarer Baustoff, jedoch nimmt seine Festigkeit beim Überschreiten einer kritischen Temperatur von ca. 500° stark ab. Nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) (DIN 4102-2 [8]) ist diese bereits nach ungefähr 5 Minuten erreicht. Soll eine zu schnelle Erwärmung verhindert werden, besteht die Möglichkeit, die Stahlbauteile mit einer brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung zu schützen. Die Dimensionierung erfolgt auf Grundlage von Verwendbarkeitsnachweisen.

Nachfolgende Bekleidungen bzw. Schutzanstriche sind verfügbar:

- PROMATECT-H und -L
 - Konstruktion 415 für Stahlstützen
 - Konstruktion 445 für Stahlunterzüge
- KNAUF Fireboard
 - K252.de für Stahlunterzüge
 - K253.de für Stahlstützen
- PROMAPAINT
 - Konstruktion 445.50 für Stahlbauteile
- Sika Pyroplast ST-100

Brandschutzbekleidung für Stahlstütze

Querschnittsgrafik

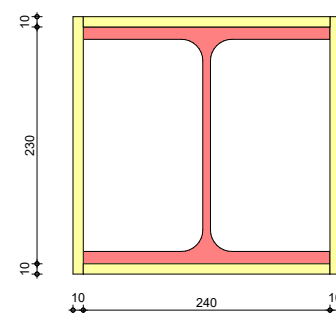


Bild 12. Ausgabe einer Stahlstütze mit Brandschutzbekleidung (S872.de)

Die Einstufung in eine Feuerwiderstandsklasse mithilfe einer Brandschutzbekleidung ist mit dem Modul „S872.de Stahl-Brandschutzbekleidung“ möglich.

Rechnerischer Brandschutz

Soll beim Brandschutz auf zusätzliche Bekleidung verzichtet werden, ist feuerverzinkter Stahl eine gute Option. Er zeichnet sich durch ein langsames Erwärmungsverhalten aus, was eine deutlich geringere Abnahme der Festigkeit bei erhöhten Temperaturen gegenüber herkömmlichen Baustählen bedeutet.

Beim rechnerischen Nachweis werden zunächst die Werkstoffeigenschaften entsprechend der Bauteiltemperatur für den zu untersuchenden Zeitpunkt t ermittelt, um anschließend die Querschnittstragfähigkeit zu bestimmen. Diese wird im Rahmen des Nachweises mit der Querschnittsbeanspruchung unter der außergewöhnlichen Lastkombination „Brand“ verglichen.

Der Nachweis im Brandfall nach DIN EN 1993-1-2 [9] für schwarzen oder verzinkten Stahl kann mithilfe der folgenden Module erfolgen:

- S321.de Stahl-Durchlaufträger, Doppelbiegung, Torsion
- S855.de Stahl-Querschnitte, Nachweise im Brandfall

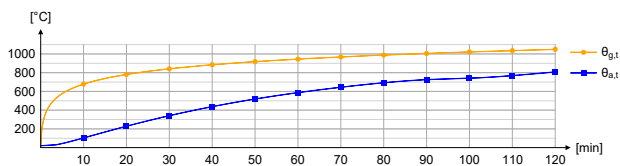


Bild 13. Ausgabe, Temperaturverlauf des Stahlbauteils (S855.de)

Bei der rechnerischen Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer von Stahlbauteilen ist es möglich, bei der Ermittlung der Bauteiltemperatur verschiedene Brandschutzmaterialien aus nachfolgenden Kategorien zu berücksichtigen:

- Platten und Matten (Faser-Zement, Gipskarton, Perlite, Mineral- und Steinwolle, ...)
- Spritz- und Spezialputze (Mineralfaser, Perlite, ...)
- Beton- und Leichtbetonsteine
- Isolierbacksteine

Der rechnerische Brandschutznachweis von schwarzem, verzinktem und verkleidetem Stahl ist in der BauStatik und in EuroSta.stahl verfügbar:

- U414.de Stahl-Stützensystem
- M740.de Stahl-Nachweise im Brandfall (für M700.de EuroSta.stahl-Basismodul, ebenes System)

Alle Querschnittsnachweise im Brandfall sind in EuroSta.stahl 2024 auch mit Komplex- und Sonderprofilen möglich.

Mauerwerksbau

Wände

Im Mauerwerksbau erfolgt die Tragwerksbemessung im Brandfall nach DIN EN 1996-1-2 [10] in Verbindung mit dem zugehörigen nationalen Anhang DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06 [11]. Abhängig von der Ausnutzung des maßgebenden Mauerwerksabschnitts unter Brandbeanspruchung werden mithilfe von Tabellen Mindestdicken und Mindestbauteillängen ermittelt. Die Einteilung in eine Feuerwiderstandsklasse nach DIN EN 13501-2 [4] ist für folgende Wandtypen möglich:

- tragende, raumabschließende Wände (REI)
- tragende, nichtraumabschließende Wände (R)
- tragende, nichtraumabschließende Pfeiler und Wände, Länge < 1,0 m (R)
- tragende, raumabschließende Brandwände (REI-M)

Die Nachweise sind im Modul „S421.de Mauerwerk-Wand, Erdbeben- und Heißbemessung“ verfügbar.

Feuerwiderstandsklassen

Brandschutzplanung bedeutet in erster Linie die Umsetzung bauordnungsrechtlicher und anderer öffentlicher Vorschriften. Dafür wird ein Brandschutzkonzept erarbeitet, welches wichtige Anforderungen mithilfe der Feuerwiderstandsklassen und der Brennbarkeit von Baustoffen (Baustoffklassen) ausdrückt.

Diese Vorgaben sollten bereits frühzeitig in der Entwurfsplanung berücksichtigt werden, so dass keine unvertretbaren Randbedingungen geschaffen werden, die einen wirtschaftlichen Brandschutz unmöglich machen.

Projektbezogene Feuerwiderstandsklassen

Aufgrund der hohen Bedeutung der Bauteilklassifizierung im Brandschutz beginnt deren Verwaltung bereits im Projekt-Manager.

Im Register „Start“ ermöglicht die neue Schaltfläche „Feuerwiderstandsklassen“ eine zentrale Definition, ganz nach dem Vorbild der Expositions-klassen.



Bild 14. Neue Schaltfläche „Feuerwiderstandsklassen“ im Register „Start“ des ProjektManagers

Es können Gruppen von Anforderungen an einzelne Bauteile als Vorlagen abgespeichert und auch als Standard für neue Projekte festgelegt werden.

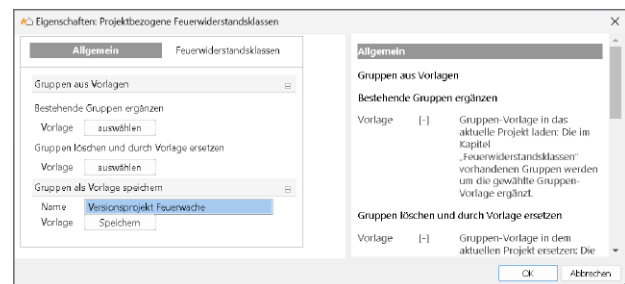


Bild 15. Dialog „Projektbezogene Feuerwiderstandsklassen“

Über die Bauteileigenschaften kann in den Anwendungen der mb WorkSuite 2024 auf die zentral organisierten Klassen zugegriffen werden (Bild 17). Dies erhöht die Bearbeitungssicherheit durch Vermeidung von Übertragungsfehlern.

Über den Dialog „Feuerwiderstandsklasse bearbeiten“ (Bild 16) kann eine Klassifizierung der Feuerwiderstandsfähigkeit und des Brandverhaltens erfolgen. Grundlage dafür bietet die DIN 4102-2 [8] oder DIN EN 13501-1 [12] und DIN EN 13501-2 [4].

Aufgrund unterschiedlicher Prüfverfahren sind beide Normen nicht direkt aufeinander übertragbar.

Es stehen folgende Optionen zur Auswahl:

- Wahl der char. Leistungseigenschaft
- Klassifizierungszeit in Minuten
- Rauchentwicklung
- brennendes Abtropfen/Abfallen von Stoffen während des Brandverlaufs
- abweichende Bauteilseiten
- besondere mechanische Zusatzbeanspruchung
- Brandschutzfunktion (Kapselklasse)
- Brandverhalten der verwendeten Baustoffe
- frei formulierbare Zusatzanforderungen

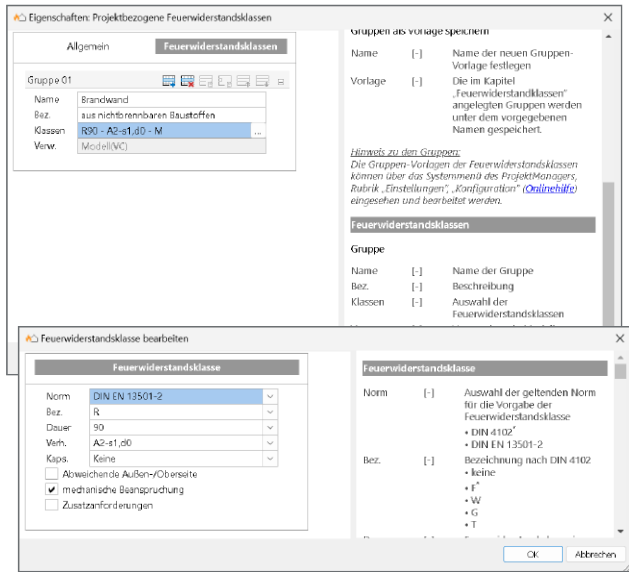


Bild 16. Eingabe einer Feuerwiderstandsklasse mit Brandverhalten

Die Kombination der Kennzeichnungsbuchstaben erfolgt normkonform.

Klasse der Feuerwiderstandsfähigkeit	Klasse des Brandverhaltens
REI 90 – M	A2 – s1, d0
Leistungsparameter: <i>R</i> Tragfähigkeit <i>E</i> Raumabschluss <i>I</i> Wärmedämmung 90 Feuerwiderstandsdauer <i>M</i> Widerstand gegen mechanische Beanspruchung	Klassifizierung: A2 Bauprodukt liefert keinen wesentlichen Beitrag zum Brandgeschehen s1 geringe Rauchentwicklung d0 kein brennendes Abtropfen bzw. Abfallen
nach DIN EN 13501-2 [4]	nach DIN EN 13501-1 [3]

Tabelle 1. Beispiel: Anforderungen an eine Brandwand nach MVV TB [3]

Bauteilbezogene Feuerwiderstandsklassen

Ein besonderes Merkmal der mb WorkSuite ist die durchgängige Bearbeitung von Bauteilen über Anwendungsgrenzen hinweg. Beginnt die Tragwerksplanung in ViCADO auf Grundlage eines Architekturmodells, können bereits in dieser Phase alle Bauteile brandschutztechnisch klassifiziert werden (Bild 17). Auf diese Weise sind Vorgaben aus dem Brandschutzkonzept frühzeitig in die Entwurfsplanung mit eingebunden, um Planungsfehlern vorzubeugen.

Strukturelemente, die aus Architekturbauteilen abgeleitet werden, erben alle definierten Eigenschaften. Diese stehen ebenfalls bei der Bauteilbemessung auf Basis von Strukturelementen in BauStatik oder MicroFe bereit. Eine manuelle und fehleranfällige Übertragung von bemessungsrelevanten Bedingungen entfällt hiermit.

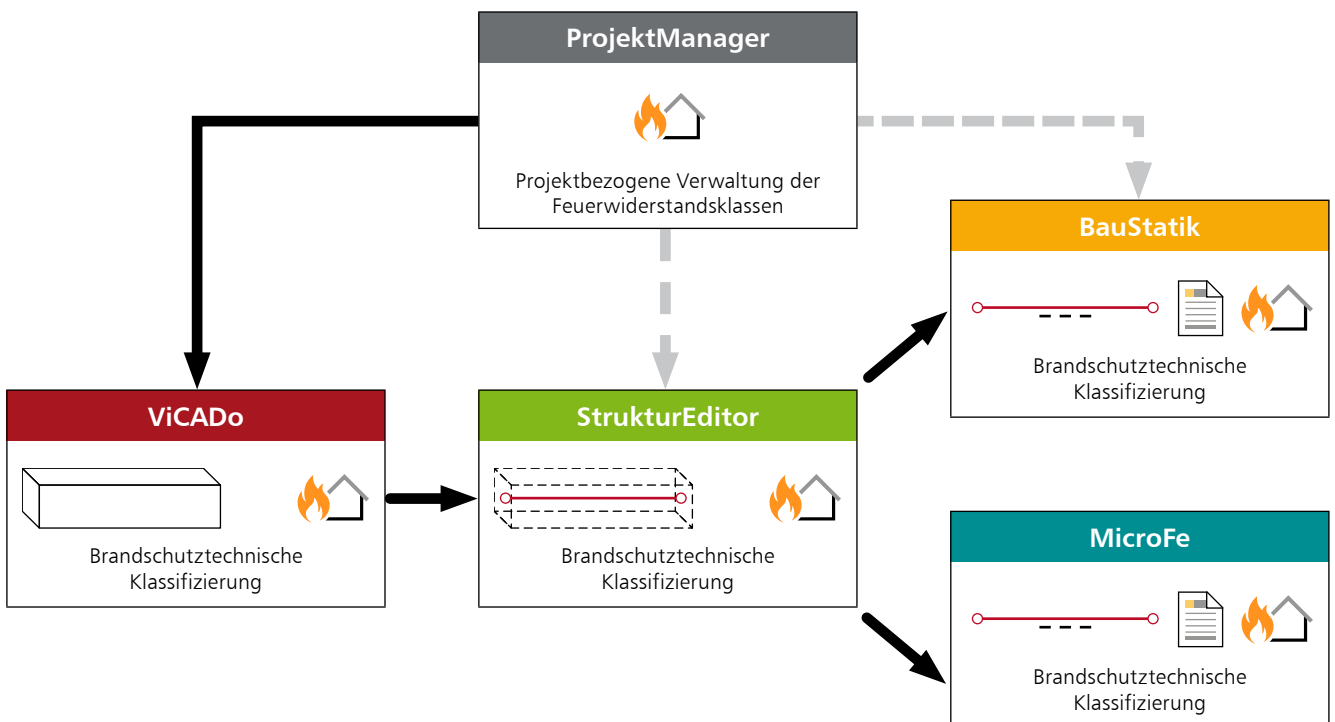


Bild 17. Übergabe und Verwaltung der Feuerwiderstandsklassen in der mb WorkSuite 2024

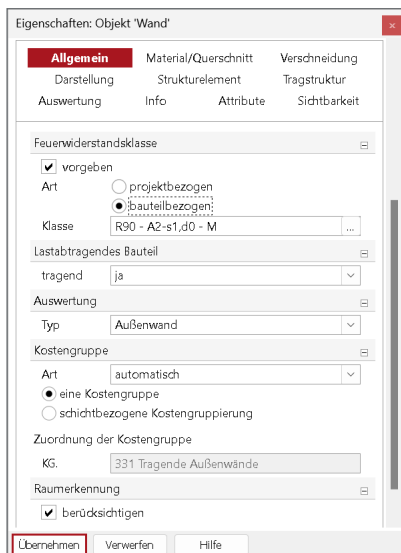


Bild 18. Eingabe einer Feuerwiderstandsklasse in ViCADo

In jeder Anwendung kann eine Klassifizierung vorgenommen oder angepasst werden. Dies geschieht in den Bauteileigenschaften im Kapitel „Allgemein“ mithilfe der Frage „Feuerwiderstandsklassen“ (Bild 18). Es besteht die Möglichkeit, die zentral definierte projektweite Klassifizierung zu übernehmen oder bauteilbezogen die Feuerwiderstandsklasse für ein Bauteil festzulegen.

Für die „Heißbemessung“ ist in erster Linie die Feuerwiderstandsdauer maßgebend, wohingegen die Anforderungen an das Brandverhalten durch die geeignete Wahl der Baustoffe erfüllt werden. Alle Anforderungsklassen werden in der Ausgabe der jeweiligen Position übersichtlich dokumentiert.

Feuerwiderstandsklassen als Variable

Wird in ViCADo einem Bauteil eine Feuerwiderstandsklasse zugeteilt, steht diese den Werkzeugen „Beschriften“ und „Position“ (Positionsplan) in Form von Variablen zur Verfügung. Voraussetzung dafür ist eine erfolgreiche Objektzuordnung zum Bauteil. Ist diese erfolgt, kann die Gesamtklassifizierung oder einzelne Elemente daraus für eine individuelle Beschriftung genutzt werden.

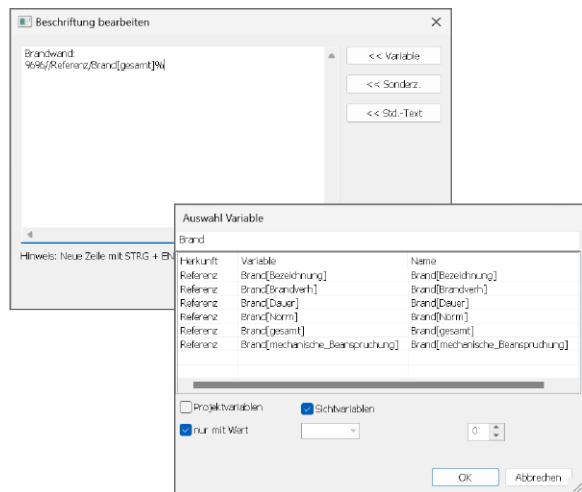


Bild 19. Nutzung der Variablen vom Typ Brand in einer Beschriftung (ViCADo)

Feuerwiderstandsklassen in Listensichten

Eine sehr nützliche Funktion in ViCADo ist das systematische Auslesen von Informationen aus Bauteilen, um diese anschließend mithilfe von Listensichten übersichtlich zu dokumentieren. Die Feuerwiderstandsklasse ist ebenfalls als Variable im ListenEditor verfügbar, so dass eine Auswertung aller Bauteile im Gebäudemodell möglich ist.

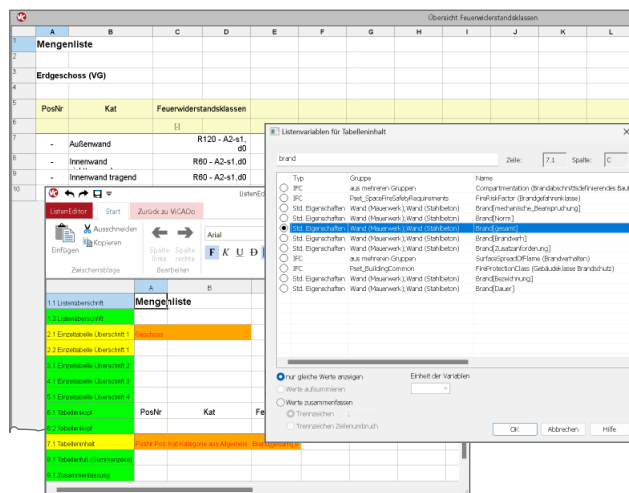


Bild 20. Listensicht mit Feuerwiderstandsklassen

Der Inhalt kann über die Eigenschaften der Listensicht entsprechend den Anforderungen sortiert und nachfolgend als mb-Viewer-, Excel- oder Text-Datei ausgegeben werden.

Austausch im IFC-Format

Als Standard-Datenaustauschformat hat sich im Rahmen der BIM-Arbeitsweise das IFC-Format durchgesetzt. Durch das Zusatzmodul BIMwork.ifc kann dieses Standard-Format für den Modellaustausch in der mb WorkSuite genutzt werden. Es werden dabei verschiedenen Import- und Export-Möglichkeiten zum Architekturmodell (ViCADo) sowie zum Strukturmodell (StrukturEditor) verfügbar. Beim Export wird die Feuerwiderstandsklasse in den IFC-Standard überführt und steht so anderen Fachplanern zur Verfügung. Der Import funktioniert analog zum Export, wobei die Feuerwiderstandsklasse als Attribut innerhalb eines Bauteils gespeichert wird.

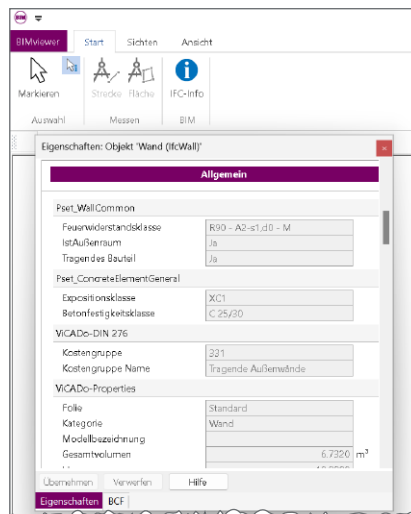


Bild 21. BIMViewer zeigt die Feuerwiderstandsklasse eines IFC-Bauteils

Flucht- und Rettungspläne

Einige Sonderbauvorschriften und Regeln aus dem Arbeitsstättenrecht enthalten die Vorgabe, Flucht- und Rettungspläne zu erstellen und diese an geeigneten Stellen innerhalb des Gebäudes sichtbar aufzuhängen (organisatorischer Brandschutz). Die Pläne dienen dem Nutzer als Orientierung im Brandfall. Auf den Plänen muss der aktuelle Standort, die Fluchtwege, die Notausgänge und die Feuerlöscheinrichtungen eingetragen werden.

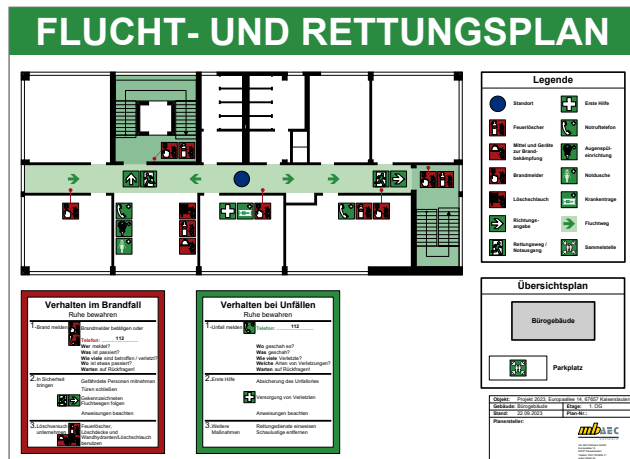


Bild 22. Flucht- und Rettungsplan erstellt mit VICADo.flucht+rettung

Mithilfe des Moduls VICADo.flucht+rettung kann in wenigen Schritten ein entsprechender Plan erstellt werden. Für die Gestaltung stehen im Katalog innerhalb des Ordners „Flucht und Rettung“ verschiedenste Symbole nach folgenden Normen zur Verfügung:

- DIN ISO 23601 - Sicherheitskennzeichnung - Flucht und Rettungspläne
- DIN EN ISO 7010 Tabelle 2 - Übersicht über alle Sicherheitszeichen
- DIN 14034-6 Tabelle 3 - Graphische Symbole für bauliche Einrichtungen

Fazit

Gerade im Hinblick auf den BIM Workflow ist die Einführung der Feuerwiderstandsklassen in der mb WorkSuite ein wichtiger Schritt, um auch im Bereich Brandschutz eine noch bessere Kommunikation mit Fachplanern zu ermöglichen. Durch das Merkmal der Bauteildurchgängigkeit über Anwendungsgrenzen hinweg wird gewährleistet, dass keine Informationen verloren gehen und Übertragungsfehler vermieden werden. Bemessungsrelevante Informationen stehen dann bereit, wenn sie benötigt werden.

Bereits in der Vergangenheit waren in der mb WorkSuite eine Vielzahl von brandschutztechnischen Nachweisen vorhanden, welche in der Version 2024 sinnvoll ergänzt oder erweitert wurden. Dies macht sich besonders im Bereich Holzbau bemerkbar.

Holzgebäude der Gebäudeklasse 4 und 5 liegen im Trend und die Erfüllung von brandschutztechnischen Anforderungen an Holzbauteile werden künftig zu einem festen Portfolio der Planer und Planerinnen gehören. Mit den Erweiterungen der Brandschutznachweise im Holz- und Stahlbetonbau innerhalb der Anwendungen BauStatik und MicroFe ist die mb WorkSuite 2024 für diese Aufgabe bestens gerüstet.

Christian Keller B. Eng.
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Literatur

- [1] Musterbauordnung (MBO), Fassung November 2002, zuletzt geändert September 2019.
- [2] DIN EN 1995-1-2: Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten Teil 1-2: Allgemeine Regeln Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1995-1-2:2004 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010, Beuth Verlag.
- [3] Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), Ausgabe 2021/1, mit Druckberichtigungen vom 4. März 2022.
- [4] DIN EN 13501-2: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen; Deutsche Fassung EN 13501-2:2016, Ausgabe Dezember 2016, Beuth Verlag.
- [5] DIN 4102-4: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile, Mai 2016, Beuth Verlag.
- [6] DIN EN 912: Holzverbindungsmittel - Spezifikationen für Dübel besonderer Bauart für Holz, September 2011, Beuth Verlag.
- [7] DIN EN 1992-1-2: Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall, Dezember 2012, Beuth Verlag.
- [8] DIN 4102-2: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen, Ausgabe September 1977, Beuth Verlag.
- [9] DIN EN 1993-1-2: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall, Dezember 2010.
- [10] DIN EN 1996-1-2: Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall, April 2011, Beuth Verlag.
- [11] DIN EN 1996-1-2/NA: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall, Juni 2013.
- [12] DIN EN 13501-1: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2018, Ausgabe Mai 2019, Beuth Verlag.