

Dipl.-Ing. (FH) Markus Öhlenschläger

Treppen im Lastabtrag

Ermittlung und Verteilung von Lasten

Treppen sind wichtige Bestandteile der meisten Gebäude im Hochbau. Für die Nutzung sind sie unverzichtbar, da sie die vertikale Erschließung der einzelnen Ebenen ermöglichen. Für die Tragwerksplanung stellen Treppen Bauteile dar, die standsicher zu bemessen und mit einer sicheren Auflagerung, z. B. auf Decken, auszuführen sind. Für die Ermittlung und Verteilung vertikaler Belastungen wirken Treppen in der Regel als Lastquellen, die ihre Lagerreaktionen an die tragende Struktur abgeben. Mit der mb WorkSuite 2026 erfolgte eine vollständige und komfortable Integration der Treppen in den vertikalen Lastabtrag des StrukturEditors.

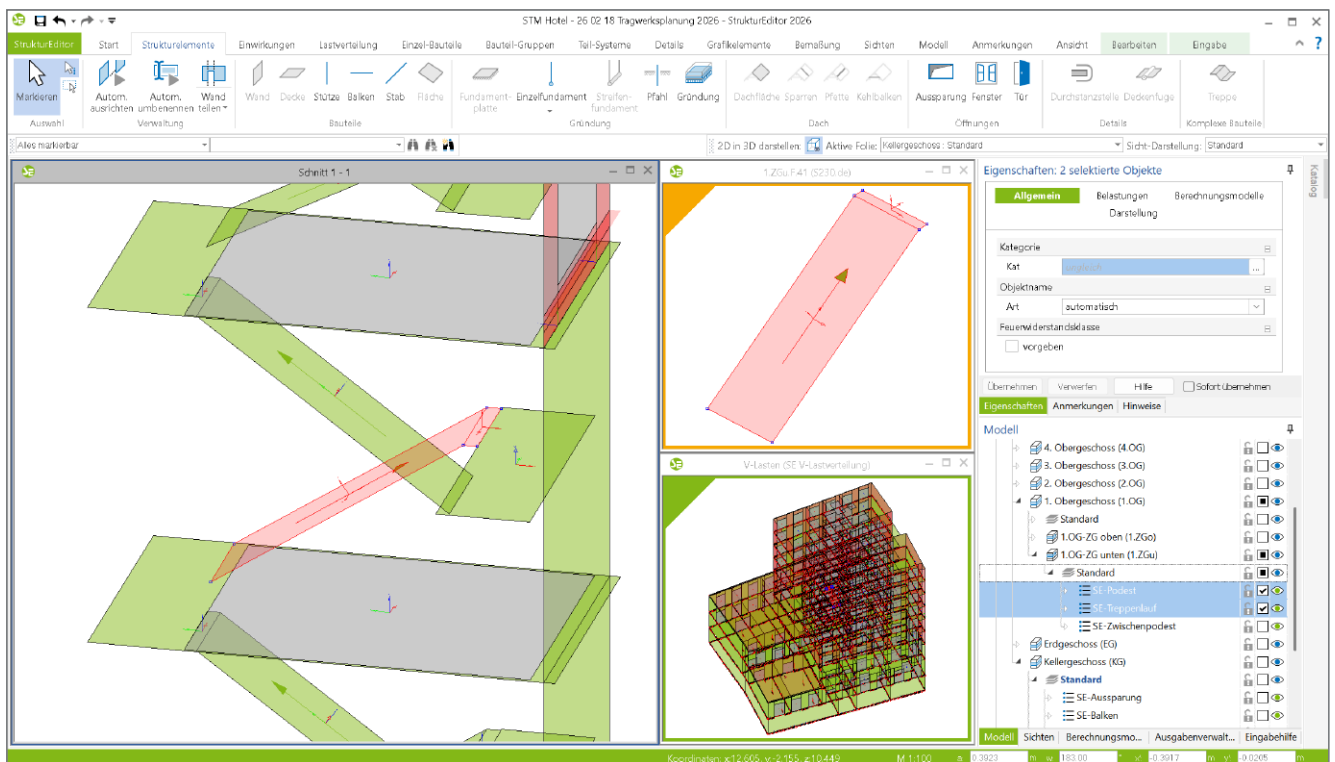


Bild 1. Strukturelemente für Treppen im Versionsprojekt „Hotel Europaallee“ der mb WorkSuite 2026

Treppen im Strukturmodell

Ein Strukturmodell besteht aus unterschiedlichen Typen von Strukturelementen, z. B. SE-Decken, SE-Wänden, SE-Treppen und SE-Podesten. Allen Elementtypen ist gemeinsam, dass sie die Geometrie der repräsentierten Bauteile vereinfachen und idealisieren, um eine geeignete Grundlage für statische Analysen in der Tragwerksplanung zu schaffen. Besonders für einen geometrisch lückenlosen Übergang von Geschossdecke zu Geschossdecke ist es erforderlich, dass eine einläufige, gerade Treppe in der Regel aus zwei oder drei Strukturelementen besteht, einer SE-Treppe und bis zu zwei SE-Podesten (Bild 1).

An den geometrischen Kontaktstellen zwischen SE-Treppe bzw. SE-Podest und einer SE-Decke erkennt der StrukturEditor automatisch die Lagergeometrie. Diese Information ist für die vertikale Lastverteilung von zentraler Bedeutung, da hier die Lagerreaktionen für die weitere Lastweiterleitung angesetzt werden.

Für eine schnelle und komfortable Einbindung der Treppen in die Ermittlung und Verteilung von Belastungen stellen die im Folgenden beschriebenen Leistungsmerkmale wichtige Erweiterungen dar. Der Artikel erläutert die entsprechenden Arbeitsweisen in der mb WorkSuite.

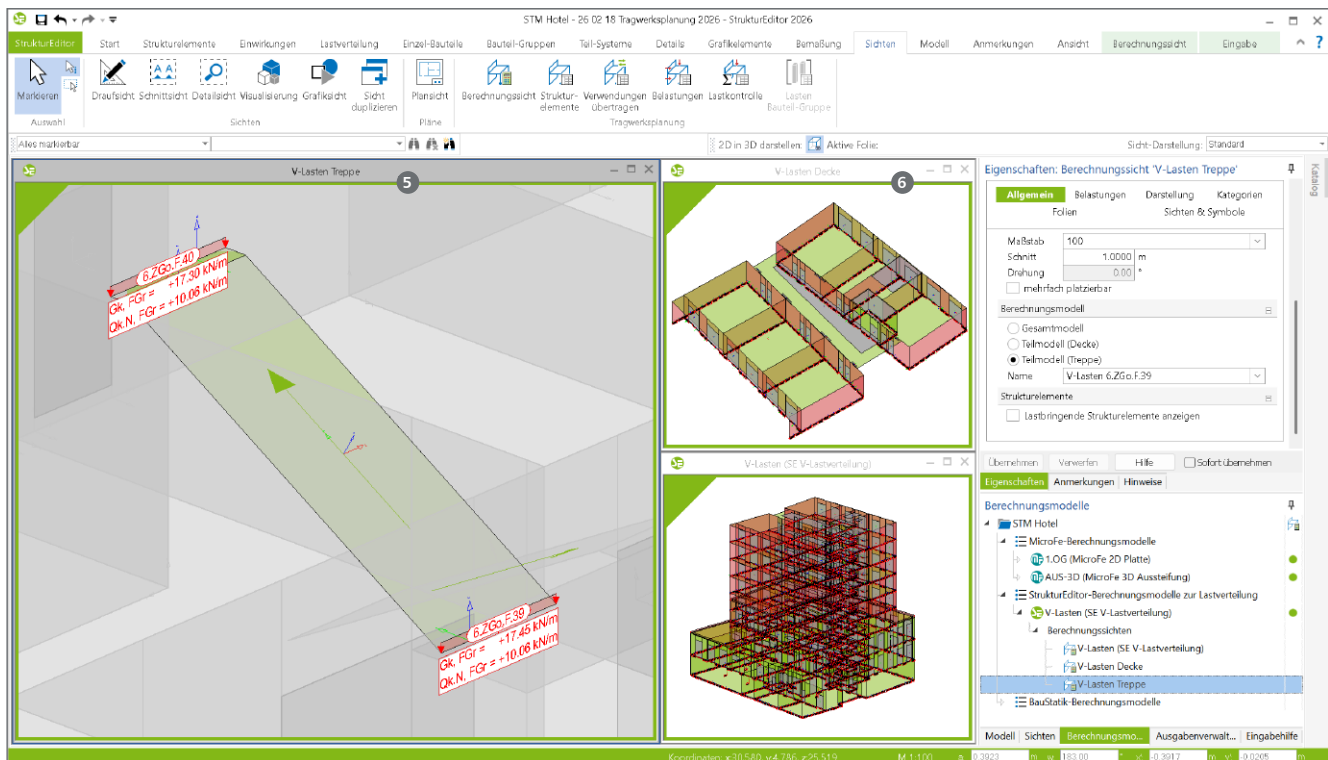


Bild 2. Arbeiten mit mehreren Berechnungssichten für ein Berechnungsmodell zur vertikalen Lastverteilung

Treppen in der vertikalen Lastverteilung

Die zentrale Aufgabe der vertikalen Lastverteilung besteht darin, die vertikalen Belastungen mithilfe einer geschossweisen FE-Berechnung auf die lastaufnehmenden Bauteile zu verteilen. Anschließend werden die Lasten über Wände und Stützen zur jeweils darunterliegenden Decke weitergeführt.

Damit diese Lastweiterleitung möglich ist, werden Wände und Stützen in unterschiedlichen Berechnungsmodellen mit verschiedenen Rollen verwendet. Bild 3 zeigt beispielhaft eine SE-Wand, die für die Decke über dem 2. OG als „lagernd“ ① und für die Decke über dem 1. OG als „belastend“ ② definiert ist.

Bei den Strukturelementen der Treppen ergibt sich ein leicht abweichendes Vorgehen. Bild 4 zeigt die Eigenschaften des Treppenlaufes „F.39“. Für die Ermittlung der Lagerreaktionen wird das Strukturelement als „analytisch“ ③ verwendet, während es für die Berechnung des Zwischenpodestes als „belastend“ ④ definiert ist.

Die ermittelten einwirkungsbezogenen Lagerreaktionen für Gk und Qk,N werden anschließend als Belastungen an den Rändern der jeweiligen SE-Decken angesetzt und berücksichtigt.

In Bild 2 werden drei Berechnungssichten auf das Berechnungsmodell für die vertikale Lastverteilung angezeigt. Die Berechnungssicht links zeigt das Teilmodell zur Ermittlung der Lagerreaktionen der Treppe „F.39“ ⑤. Rechts ist die Teilmenge der Decke zu sehen, die durch die Treppe „F.39“ ⑥ belastet wird. Die Arbeit mit mehreren Berechnungssichten ist besonders bei komplexen Berechnungsmodellen empfehlenswert. Denn wie hier, beim vertikalen Lastabtrag, kann mit jeder Berechnungssicht der Fokus auf unterschiedliche Schwerpunkte, z.B. Geschosse gelegt werden.

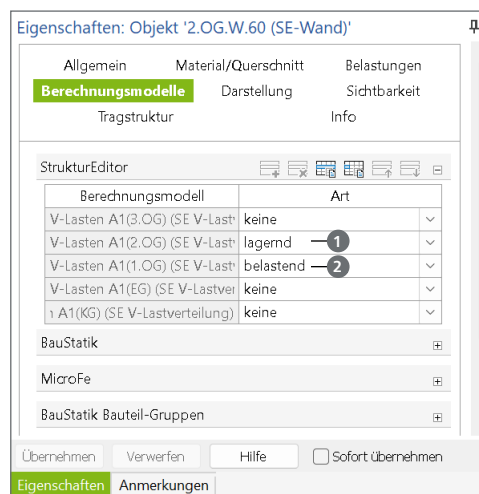


Bild 3. Unterschiedliche Arten der Verwendung bei SE-Wänden

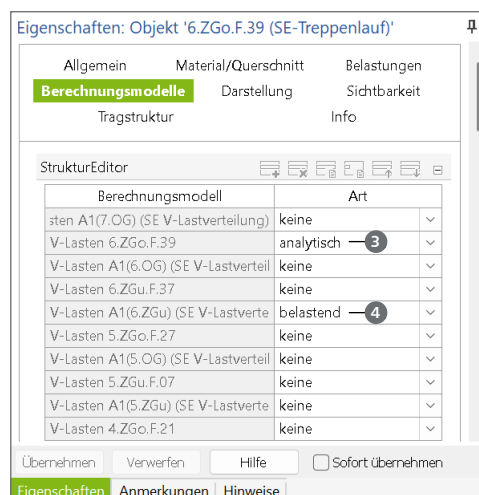


Bild 4. Unterschiedliche Arten der Verwendung bei SE-Treppen

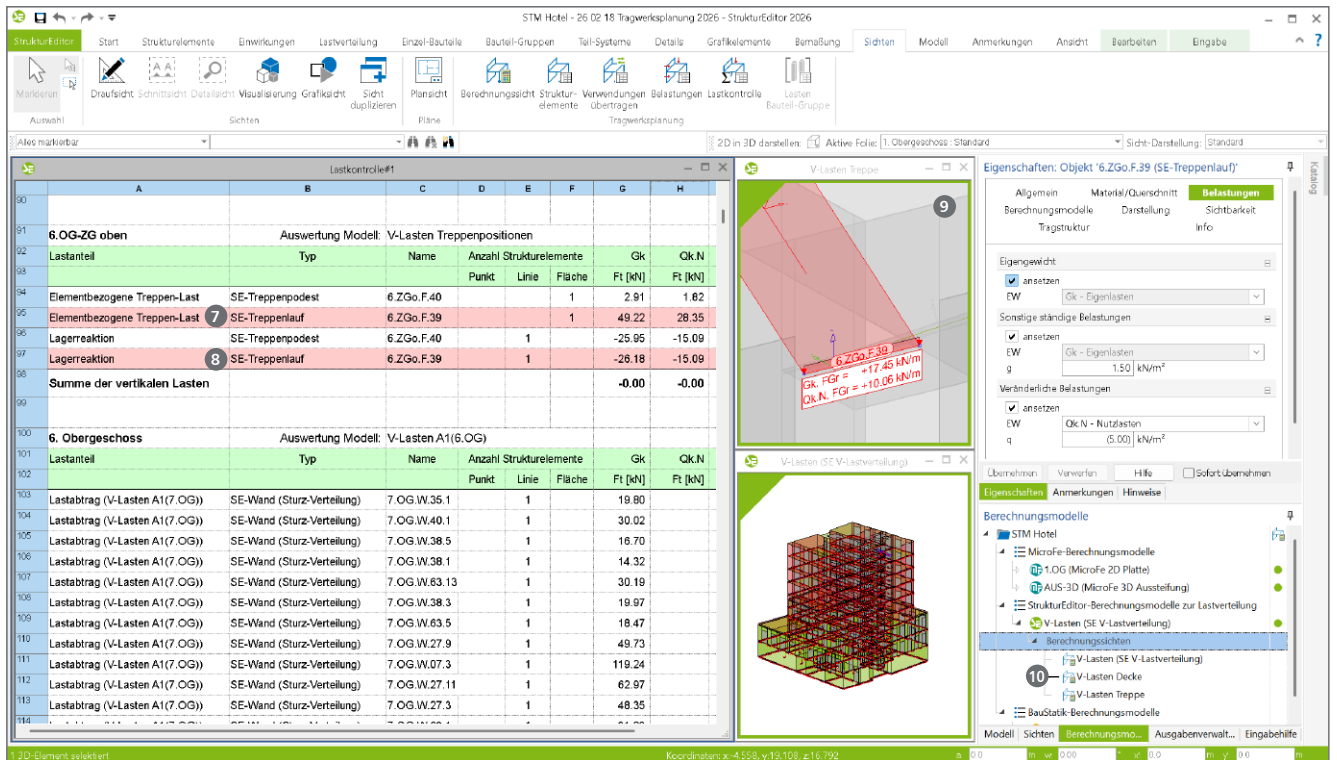


Bild 5. Kontrolle der verteilten Belastungen mit Listensichten

Kontrolle der vertikalen Lastverteilung

Lastkontrolle mit der Listensicht

Die Listensichten zur Kontrolle der vertikalen Lastverteilung ermöglichen eine detaillierte Überprüfung und eine gute Nachvollziehbarkeit der Lastverteilung. In Bild 5 wird deutlich, wie zeilenweise die einzelnen elementbezogenen Lastwerte, gegliedert nach dem jeweiligen Lastanteil, übersichtlich aufgeführt werden.

In diesen detaillierten Auflistungen sind auch die Lastanteile aus den Treppen enthalten. Die Treppen, bestehend aus SE-Treppe und SE-Podest, erscheinen dabei typischerweise zweifach in den Listensichten: Zum einen als „Elementbezogene Treppenlast“ 7, welche die Lastsummen aus Eigenlast und Nutzlast enthält, und zum anderen als „Lagerreaktionen“ 8, welche die Lasten der eigentlichen Lastweiterleitung abbilden. Grundsätzlich zeigt die Listensicht in Bild 5 ab Zeile 91 die Belastungen aus dem Zwischengeschoss „6. OG ZG oben“. Dieses Zwischengeschoss beinhaltet ausschließlich die Treppenelemente und dient der Ermittlung der Lagerreaktionen für die Zwischengeschossdecke im Treppenhaus.

Lastkontrolle mit Berechnungssichten

Als zusätzliche Kontrolle können Berechnungssichten für eine visuelle Überprüfung der Lastverteilung genutzt werden. Im Regelfall erhält jedes Berechnungsmodell bei der Erstellung automatisch eine Berechnungssicht. Im Nachgang können jedoch weitere Berechnungssichten für dasselbe Berechnungsmodell erzeugt werden, um gezielt Teilaspekte des Modells darzustellen. Bild 5 zeigt beispielhaft eine Berechnungssicht, die ausschließlich die Lasten der Treppenlastverteilung auf Zeile 97 8 der Listensicht grafisch darstellt.

Beim Vergleich der Lastwerte ist zu beachten, dass in den Listensichten Lasten grundsätzlich in kN angegeben werden, während in den Berechnungssichten Streckenlasten 9 in kN/m dargestellt sind. Bei einer Treppenlaufbreite von 1,50 m wird die Übereinstimmung der beiden Lastangaben deutlich, da sich aus der Streckenlast durch Multiplikation mit der Bauteilbreite exakt der entsprechende Lastwert der Listensicht ergibt.

Alle Berechnungssichten zur vertikalen Lastverteilung werden im Fenster „Berechnungsmodelle“ 10 beim jeweiligen Berechnungsmodell aufgeführt. Der Wechsel von der vollständigen Darstellung des Berechnungsmodells zur vertikalen Lastverteilung hin zur Darstellung einer Teilmenge erfolgt über die Eigenschaften der jeweiligen Berechnungssicht (Bild 2).

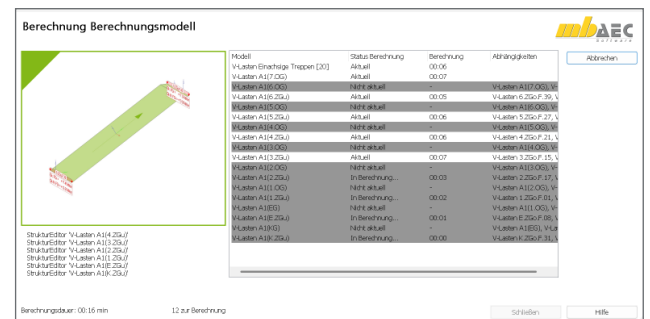


Bild 6. Dialog zur Berechnung der vertikalen Lastverteilung

Die Verteilung der Eigen- und Nutzlasten in einem Treppenlauf erfolgt automatisiert. Im Zuge der Lastverteilung werden alle vorhandenen Treppen als erster Schritt der Lastverteilung ausgeführt (Bild 6).

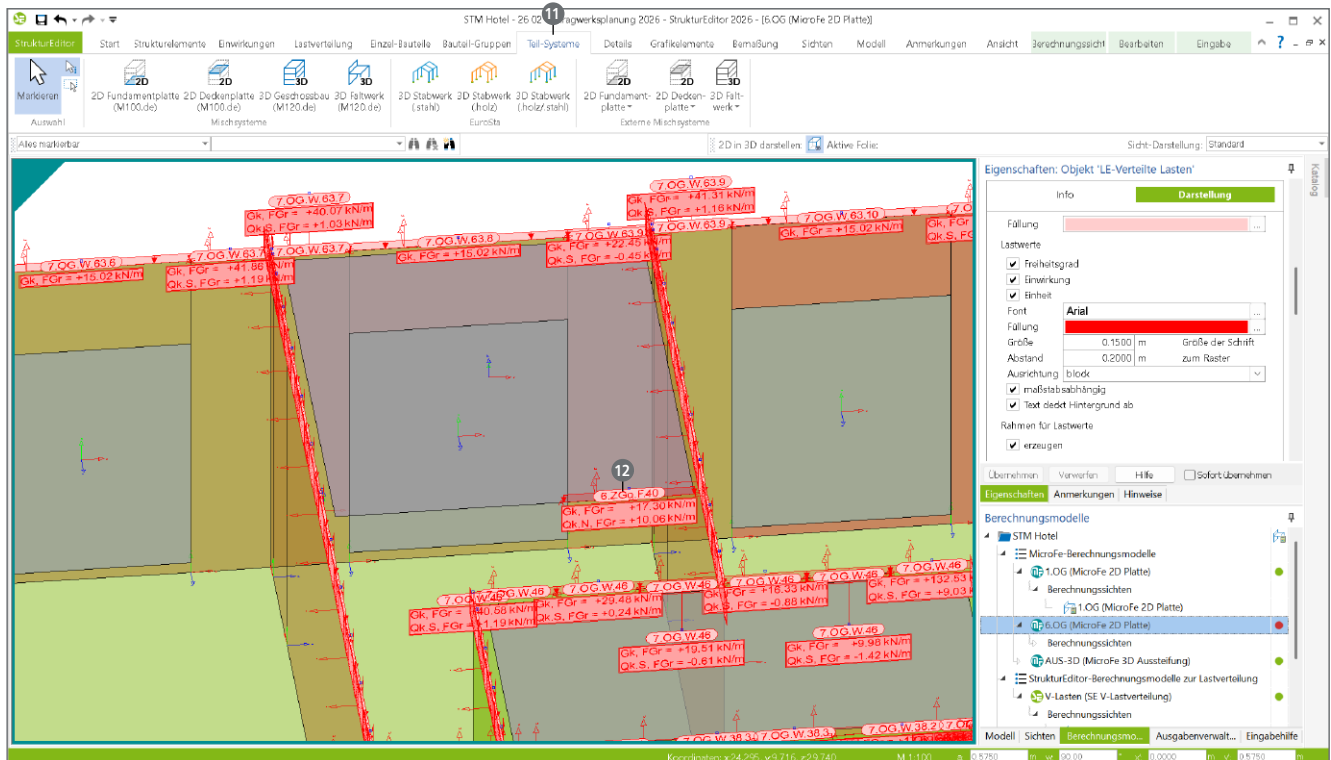


Bild 7. Berechnungssicht zur Vorbereitung der Deckenbemessung mit MicroFe

Vorbereitung der Deckenbemessung

Über ein Berechnungsmodell werden im StrukturEditor Teilmengen zur Vorbereitung von statischen Analysen und Nachweisführungen erstellt. Bild 7 zeigt auszugsweise das Berechnungsmodell zur Bemessung der Decke über dem 6. Obergeschoss des Versionsprojektes „Hotel Europaallee“. Über das Menüband Register „Teil-Systeme“ ¹¹ wurde ein Berechnungsmodell für die Decke erzeugt. Als Lastquelle wurde die V Lastverteilung bestimmt. In der zugehörigen Berechnungssicht ist erkennbar, dass der geometrische Kontakt zwischen Treppe und Decke dazu führt, dass die Lagerreaktionen am Rand der Deckenöffnung ¹² automatisch berücksichtigt werden.

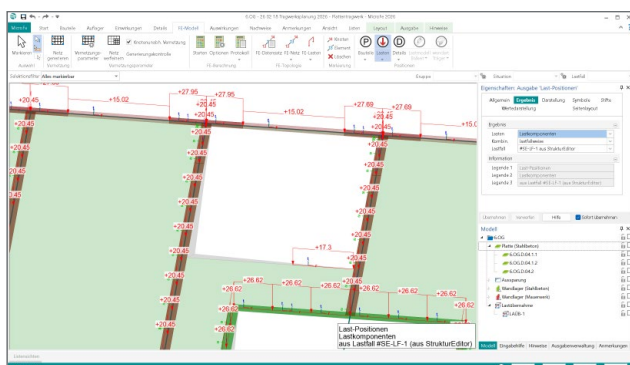


Bild 8. Bemessungsmodell in MicroFe mit Lasten aus Treppen

Bild 8 zeigt das Bemessungsmodell in MicroFe, welches auf Grundlage des im StrukturEditor erzeugten Berechnungsmodells abgeleitet wurde. Am Rand der Deckenöffnung sind die aus der Treppe resultierenden Lagerreaktionen klar erkennbar. Ohne weiteren manuellen Aufwand ist das Lastniveau in MicroFe vollständig und konsistent abgebildet.

Fazit

Die vollständige Einbindung der Treppen in die Ermittlung und Verteilung der vertikalen Belastungen stellt eine erhebliche zeitliche Entlastung bei der statischen Nachweisführung dar. Das Lastniveau ist automatisch vollständig, und die Vorbereitung der Deckenbemessung in MicroFe wird durch die Verwendung von Berechnungsmodellen deutlich verbessert.

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

Preise und Angebote

Grundmodul
E001.de StrukturEditor
Grundlagen des Strukturmodells

Zusatzmodule
E030.de Lastverteilung

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

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: März 2026

Betriebssysteme: Windows 11 (24H2), Windows Server 2025 mit Windows Terminalserver | Ausführliche Informationen auf www.mbaec.de/service/systemvoraussetzungen

Preisliste: www.mbaec.de