

Dipl.-Ing. (FH) Markus Öhlenschläger

Pfahlgründungen im Strukturmodell

Effiziente Bearbeitung bis zur Nachweisführung

Werden die Tragfähigkeiten einer Flachgründung überschritten oder liegen tragfähige Bodenschichten in größerer Tiefe, kommen Pfahlgründungen zum Einsatz. Sie übertragen die Lasten des Tragwerks sicher in tiefere, geeignete Bodenschichten. Die mb WorkSuite unterstützt Tragwerksplaner bei dieser anspruchsvollen Aufgabe mit einem durchgängigen, effizienten Arbeitsablauf – von der Planung über die Dimensionierung bis zur Nachweisführung. In diesem Artikel zeigen wir, wie die einzelnen Produkte der mb WorkSuite dabei zusammenwirken und welche Vorteile sie für Ihre tägliche Arbeit bieten.

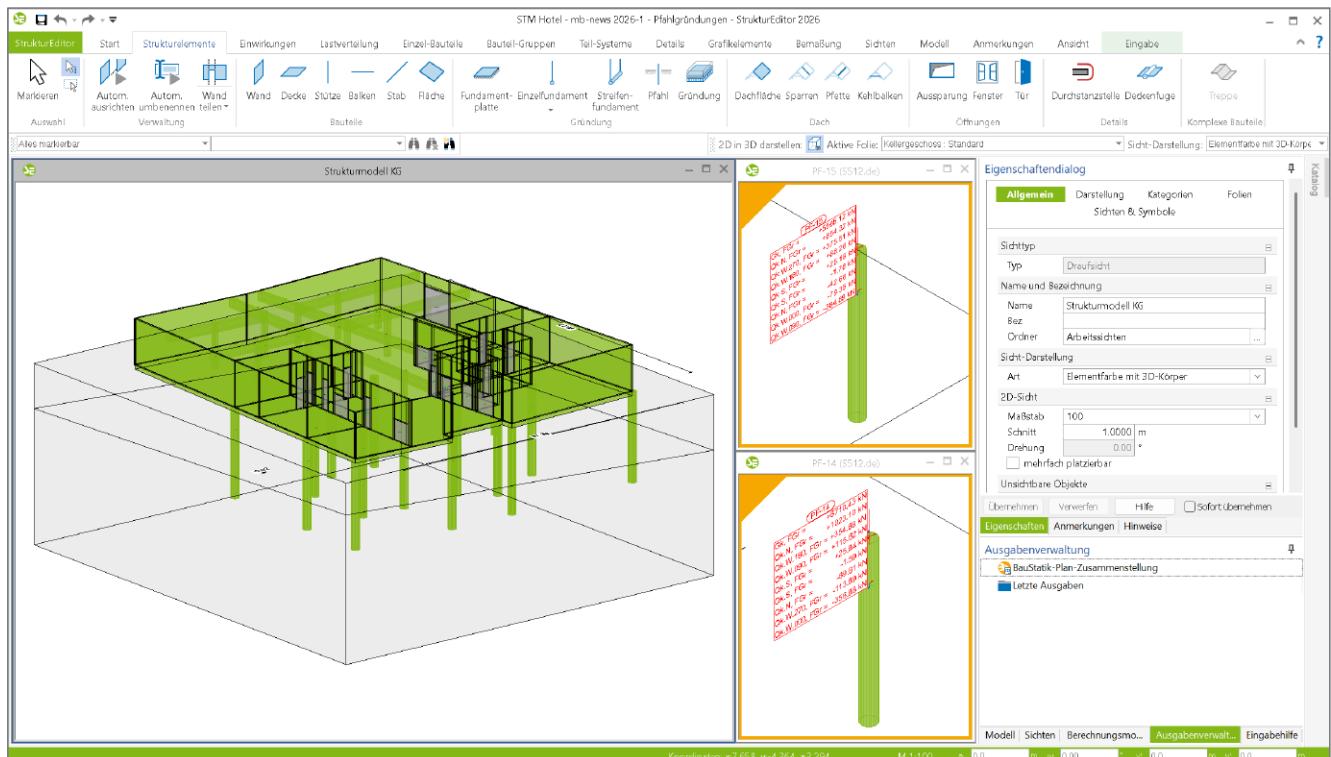


Bild 1. Darstellung einer Pfahlgründung im Strukturmodell

Pfahlgründungen

Pfahlgründungen übertragen die Lasten eines Tragwerks zuverlässig in tiefere, tragfähige Bodenschichten. Für die statische Analyse und Nachweisführung sind präzise Informationen über den Aufbau und die Eigenschaften des Gründungskörpers erforderlich. Ebenso wichtig ist die Analyse der Wechselwirkung zwischen Gründungskörper und Bodenplatte. Aus diesen Erkenntnissen entsteht die optimale Pfahlanordnung. Darüber hinaus muss nachgewiesen werden, dass jeder einzelne Pfahl die ihm zugewiesene Belastung sicher in die tragfähigen Bodenschichten einleitet. Für diese Schritte werden verschiedene Analyse- und Bemessungswerk-

zeuge benötigt – in der mb WorkSuite sind sie alle integriert und perfekt miteinander vernetzt.

MicroFE übernimmt die Analyse der Bauwerk-Baugrund-Interaktion. Hier wird die optimale Lage der Pfähle festgelegt. Gleichzeitig erfolgt die Bemessung und Nachweisführung der Bodenplatte sowie die Ermittlung der Pfahlkopfkräfte und gegebenenfalls der Einspannmomente. Anschließend folgt die Bemessung und Nachweisführung der einzelnen Pfähle. Als zentrale Verwaltung spielt der StrukturEditor mit dem Strukturmodell eine Schlüsselrolle. Hier werden das Bodenmodell eingegeben, die Pfähle grafisch dargestellt und die Pfahlbemessungen vorbereitet.

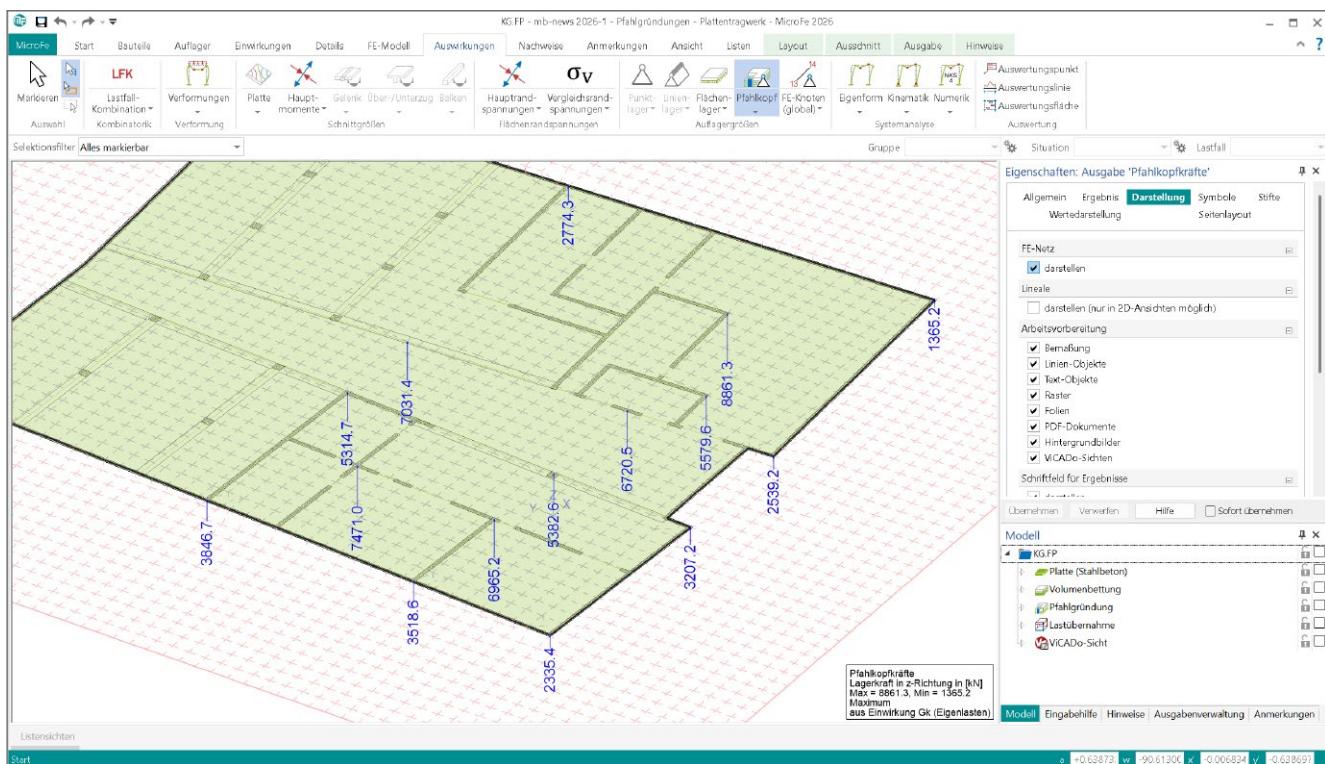


Bild 2. Analyse der Gründung mit Ermittlung der Pfahlkopfkräfte (MicroFe M100.de, M281)

Arbeitsablauf in der mb WorkSuite

Für die Bemessung und Nachweisführung von Pfahlgründungen bietet die mb WorkSuite einen durchgängigen und sicheren Arbeitsablauf. Dieser führt von der Modellierung der Gründungssituation im StrukturEditor, über die Analyse und Bemessung der Bodenplatte in MicroFe bis zur geotechnischen Nachweisführung der einzelnen Pfähle in der BauStatik.

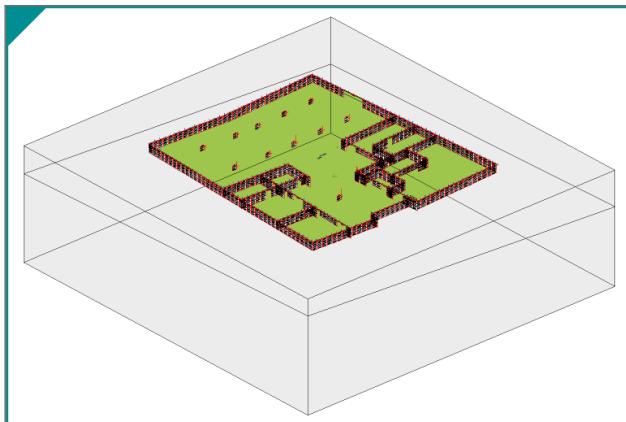


Bild 3. Berechnungsmodell Bodenplatte mit Gründung

Schritt 1: Modellierung der Gründung

Der Start erfolgt idealerweise im StrukturEditor mit der Modellierung des Gründungskörpers. Hier werden alle Informationen zur Bodenschichtung und zur räumlichen Ausdehnung eingebracht.

Die Schichtverteilung im Baugrund wird über drei Sondierungsstellen definiert, wodurch auch geneigte Schichtgrenzen berücksichtigt werden können.

Für die Ausdehnung im Grundriss empfiehlt sich eine Vergrößerung des Gründungskörpers um etwa ein Drittel der kleineren Abmessung. Im Beispiel mit einer Breite von ca. 37 m wird umlaufend eine Vergrößerung um ca. 12 m gewählt.

Schritt 2: Ermittlung der vertikalen Lastverteilung

Neben der Geometrie der Bodenplatte und dem Aufbau des Gründungskörpers ist die Belastung und deren Verteilung wesentlich für die Bemessung der Gründung.

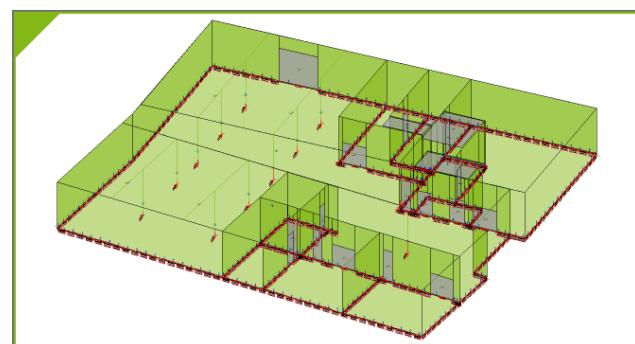


Bild 4. Lastverteilung für Bodenplatte

Schritt 3: Analyse und Bemessung der Bodenplatte

Im StrukturEditor wird ein Berechnungsmodell erstellt, das alle relevanten Informationen zur Bodenplatte, zur Gründung und zur Lastverteilung enthält. Dieses Modell wird verlustfrei an MicroFe übertragen. Mit der FE-Analyse in MicroFe können die Bodenpressungen interpretiert und die Notwendigkeit einer Pfahlgründung erkannt werden. Anschließend erfolgt die Modellierung und Optimierung der Pfähle. Ziel ist eine möglichst geringe Anzahl gleichmäßig ausgenutzter Pfähle (Beispiel: Bild 2 zeigt die ermittelten Pfahlkopfkräfte aus Eigengewicht des Tragwerks). Darüber hinaus liefert MicroFe eine umfassende Nachweisführung und Bemessung der Bodenplatte.

The screenshot shows the StrukturEditor software interface with the title "STM Hotel - mb-news 2026-1 - Pfahlgründungen - StrukturEditor 2026 - [Verwendungen übertragen#1]". The menu bar includes "StrukturEditor", "Start", "Strukturelemente", "Einwirkungen", "Lastverteilung" (with circled number 3), "Einzel-Bauteile" (with circled number 6), "Bauteil-Gruppen", "Teil-Systeme", "Details", "Grafikelemente", "Bemessung", "Sichten" (with circled number 1), "Modell", "Anmerkungen", and "Ansicht". Below the menu is a toolbar with icons for "Marieren", "Auswahl", "Aktualisieren", "Verwendung öffnen", "Auswahl aufheben", "Übernehmen bearbeiten", "Unterschiede übernehmen", "Übergeben", "Unterschiede übergeben", "Alle bearbeiten übergeben", and "Unterschiede in Verwendungen übergeben". A status bar at the bottom indicates "2D in 3D darstellen", "Aktive Folie: 1. Obergeschoss: Standard", "Sicht-Darstellung: Standard", and "Kontextmenü".

A table titled "Verwendungen übertragen" is displayed, showing a list of piles (Bohrpfahl) with their properties and status. The columns are: A (Index), B (Eigenschaft), C (Typ), D (Element), E (Wert), F (Aktualisierung), G (Verwendung), and H (Datum der Freigabe). The table shows 22 entries, mostly for pile PF-1 through PF-15, with some entries having "Art analytisch" and others "Art keine". The "Verwendung" column shows "MicroFe 2D Platte: Berechnungsmodell 'KG.FP.01'" for most entries.

The right side of the interface shows the "Eigenschaften" (Properties) panel for the "Sicht 'Verwendungen übertragen#1'". It includes tabs for "Allgemein", "Eigenschaften", "Strukturmodell", and "BauStatik". The "MicroFe" tab is selected. It displays sections for "2D-Platten - Bemessungsmodelle", "3D-Aussteifung - Bemessungsmodelle", "3D-Fatwerk - Bemessungsmodelle", and "3D-Stabwerke - Bemessungsmodelle". The "Übernehmen" (Accept) button is highlighted. The "Modell" (Model) panel shows the project structure: "STM Hotel" > "Abschnitt 1 (A1)" > "Raster und Modellebenen".

Bild 5. Übertragung der Pfahlanordnung aus dem Bemessungsmodell in MicroFe in das Strukturmodell

Schritt 4: Übertragung der Pfahlanordnung

In Schritt zwei wird deutlich, dass nur mit einer Finiten Elemente Analyse, wie sie MicroFe anbietet und durchführt, eine Pfahlanordnung gefunden werden kann. Somit gilt es nun, die in MicroFe gefundene Pfahlanordnung in das Strukturmodell im StrukturEditor zurückzuführen. Dort können weitere Bearbeitungsschritte durchgeführt werden, wie z.B. die Vorbereitung der Pfahlnachweisführung.

Wichtig für den Schritt 4 ist im MicroFe-Modell die Freigabe der Ergebnisse. Dies erfolgt über den gleichnamigen Schalter im Register „Start“. Nun kann in den StrukturEditor gewechselt und die Übertragung durchgeführt werden.

Über das Menüband-Register „Sichten“ ① wird die Listenansicht zur Übertragung mit dem Schalter „Verwendungen übertragen“ gestartet. Für die Übertragung werden zunächst die Unterschiede zwischen dem Strukturmodell und dem Bemessungsmodell bestimmt. Hierzu wird in den Sicht-eigenschaften der Listensicht das MicroFe-Modell ② ausgewählt. Mit dem Klick auf „Übernahmen bearbeiten“ ③ wird der Modus gewählt, Unterschiede aus den Verwendungen in den StrukturEditor zu übernehmen. Die jeweils grün hinterlegten Zeilen zeigen den Zustand im Strukturmodell und die weiß hinterlegten Zeilen zeigen den Zustand im MicroFe-Modell. Die Zuordnung zu den Modellen ist über die Spalte „G“ ④ erkennbar und die Qualität des Unterschiedes zeigt die Spalte „E“ ⑤. Nach der Auswahl aller Pfähle im MicroFe-Modell wird mit dem Schalter „Unterschiede übernehmen“ ⑥ die Übernahme der Pfähle durchgeführt.

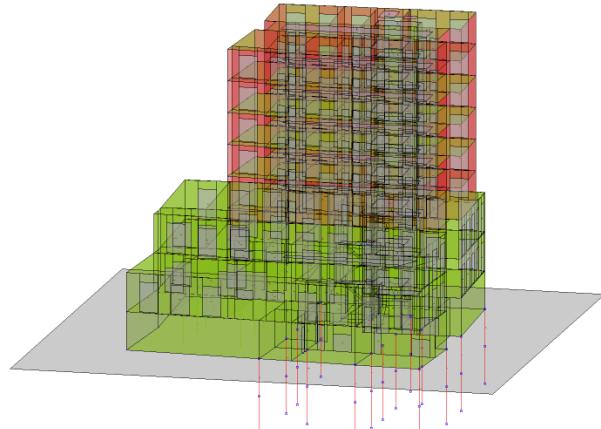


Bild 6. Übernommene Pfähle im Strukturmodell

Mit der Übernahme der Pfähle aus dem Bemessungsmodell in das Strukturmodell, wird auch direkt das Berechnungsmodell, welches als Vorbereitung die notwendige Teilmenge des Modells bestimmt, um die Pfähle erweitert. Hier wird die Verwendungsart „analytisch“ benötigt.

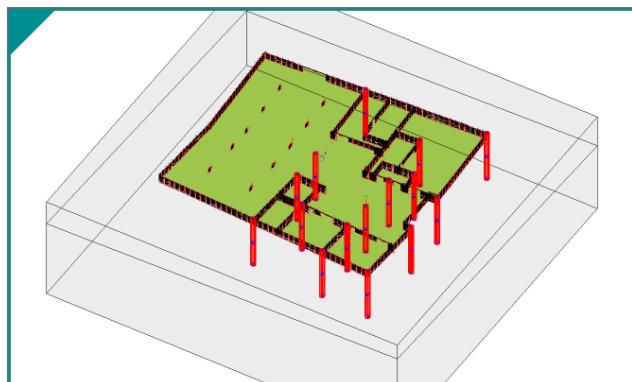


Bild 7. Berechnungsmodell mit Teilmenge zur Gründung

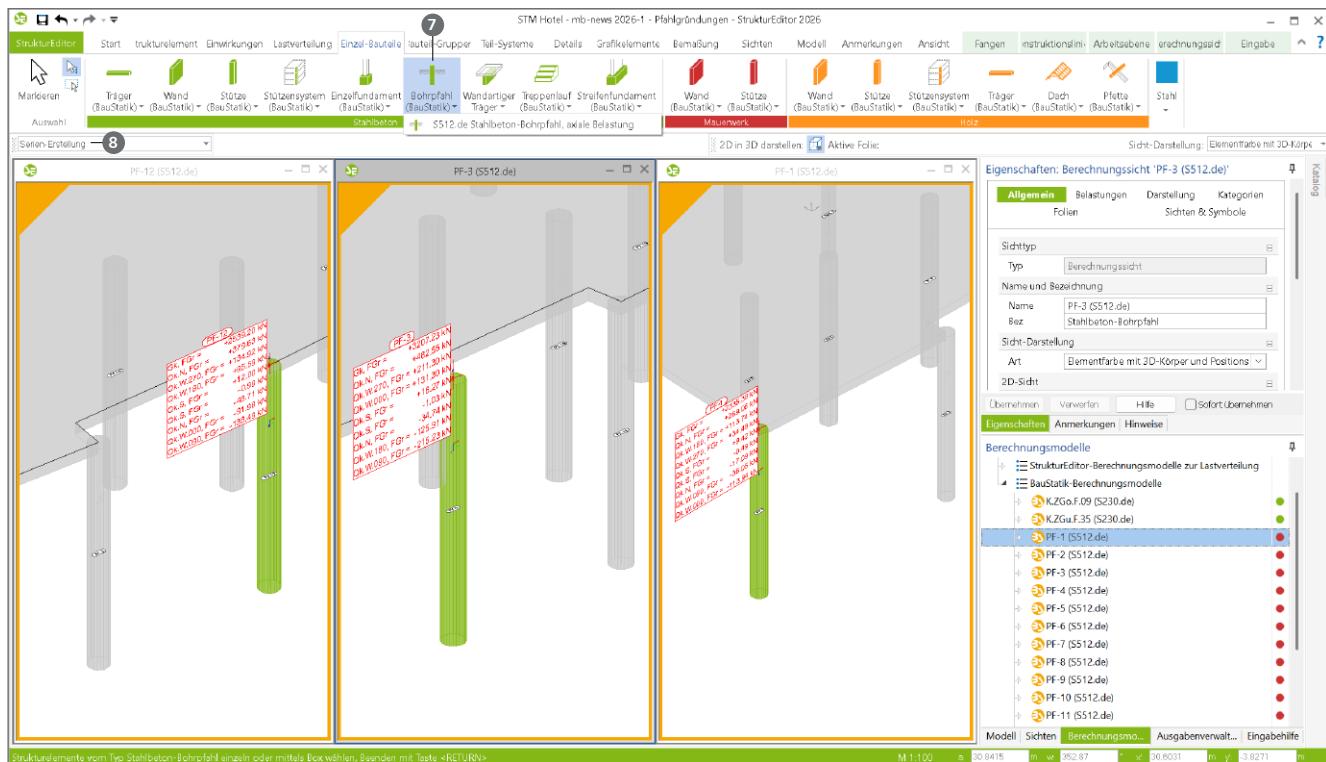


Bild 8. Vorbereitung der Pfahlbemessung durch Berechnungsmodelle im StrukturEditor

Schritt 5: Vorbereitung der Pfahlbemessung

Zur Vorbereitung der Pfahlbemessungen werden durch Berechnungsmodelle je Pfahl die Geometrie der einzelnen Pfähle inkl. Lage im Baugrund, mit den Pfahlkopfkräften aus der statischen Analyse mit MicroFe, zusammengeführt. Die Erstellung der Berechnungsmodelle wird über den Schalter „Bohrpfahl“ 7 aus dem Register „Einzel-Bauteile“ gestartet.

Für die Bearbeitung und Erstellung von vielen Berechnungsmodellen bietet es sich an, die Serien-Erstellung 8 aus der Optionenleiste auszuwählen. Somit wird in einem Schritt für jeden Pfahl ein Berechnungsmodell erstellt. Als Quelle für die Belastungen wird in diesem Fall das Bemessungsmodell der Bodenplatte aus MicroFe gewählt, mit dessen Hilfe die Pfahlkopfkräfte bestimmt wurden. Dank der modellorientierten Bearbeitung sind neben der Auswahl eines Modells als Lastquelle keine weiteren Angaben oder Platzierungen notwendig.

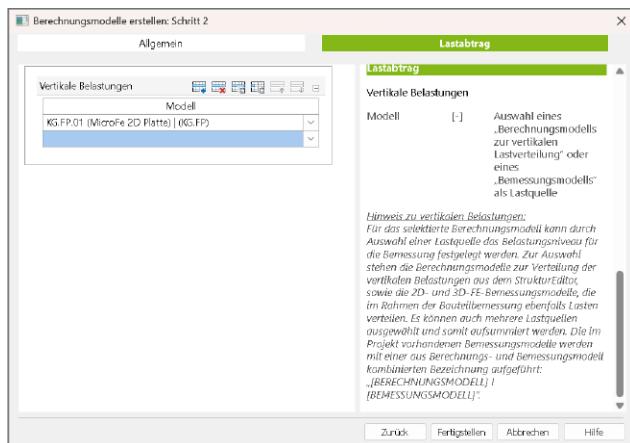


Bild 9. Auswahl der Lastquelle für vertikale Belastungen

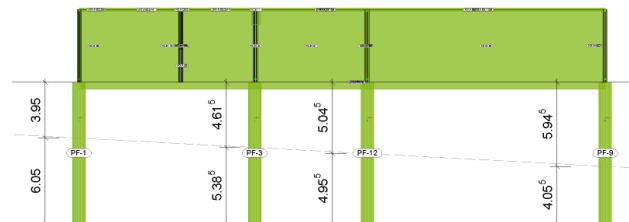


Bild 10. Ermittlung der Schichtdicken

Mit der zentralen geometrischen Verwaltung des Gründungskörpers gemeinsam mit den Pählen entstehen für den Tragwerksplaner Mehrwerte wie z.B. die automatisierte Ermittlung der Lage der Schichtgrenzen je Pfahl. Die Bilder 8 und 10 zeigen jeweils die erste Pfahlreihe an der Vorderseite des Gebäudes. In Bild 10 wurden die infolge der vorliegenden geneigten Schichtgrenze im Baugrund, die je Pfahl ermittelten Höhenverteilungen vermaßt.

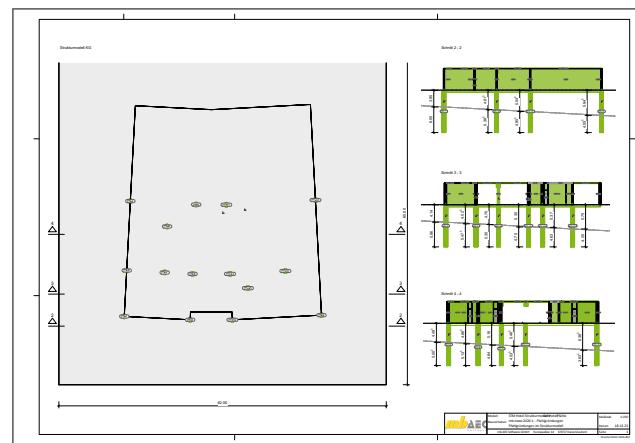


Bild 11. Dokumentation der Pfahlgeometrie im StrukturEditor

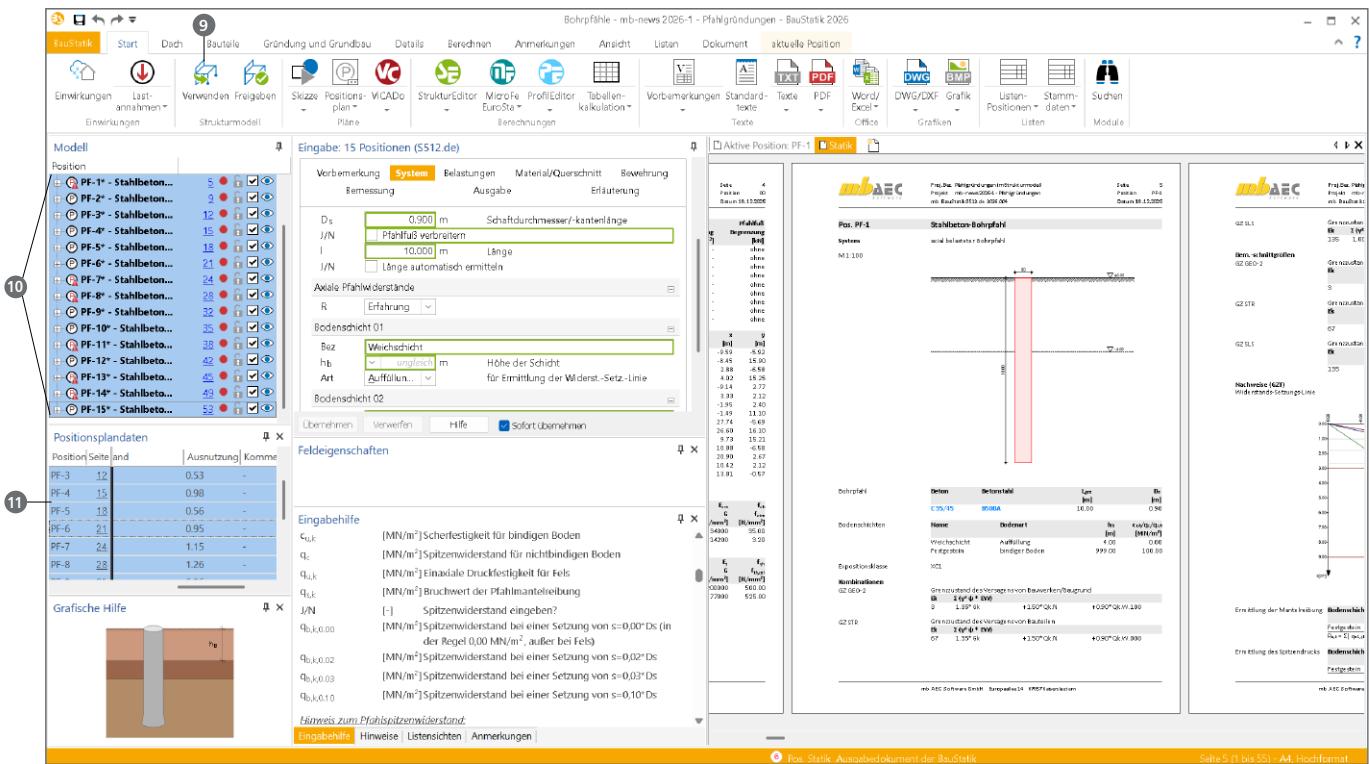


Bild 12. Nachweise der Pfähle in der BauStatik

Schritt 6: Geotechnischer Nachweis und Bemessung

Für die geotechnische Nachweisführung bietet es sich an, für jeden Pfahl einen Nachweis sowie eine Stahlbetonbemessung auszuführen. Über die Berechnungsmodelle im StrukturEditor aus Schritt 5 wird durch die Verwendung der Berechnungsmodelle in der BauStatik für jeden Pfahl eine BauStatik-Position erzeugt und somit Nachweise durchgeführt.

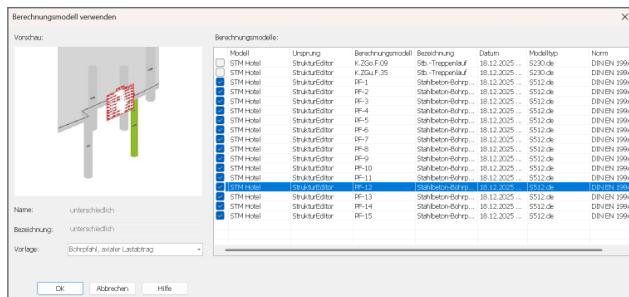


Bild 13. Verwendung der Berechnungsmodelle je Pfahl

Über den Schalter „Verwenden“ ⑨ aus dem Register „Start“ wird der Dialog „Berechnungsmodell verwenden“ gestartet. Hier werden mühelos alle, hier 15 Pfähle, ausgewählt (Bild 13). Anschließend stehen 15 Positionen, je Pfahl eine Nachweis-Position, zur Bearbeitung bereit.

Zur schnellen Bearbeitung, besonders z.B. für einheitliche Eingaben wie die Bodenparameter, können auch in der BauStatik mehrere Positionen zeitgleich markiert und bearbeitet werden, siehe Bild 12 ⑩. Darüber hinaus zeigt Bild 14, dass für jeden Pfahl eine individuelle Schichthöhe bestimmt und an die BauStatik übergeben wird. Allgemein werden alle übernommenen Werte durch einen grünen Rahmen bei den jeweiligen Eingaben markiert.

Die Positionsplandaten ⑪ auf der linken Seite helfen bei einer hohen Anzahl von Positionen sicher den Überblick zu behalten. Mit der Spalte „Ausnutzung“ wird schnell klar, wo Bauteile aktuell nicht nachweisbar sind und wo bei geringer Ausnutzung noch Einspar-Potenzial z.B. bei der Pfahllänge vorliegt.

Für die Dokumentation bietet die BauStatik ebenfalls effiziente Werkzeuge, um eine kompakte und dennoch aussagekräftige Ausgabe zu erzeugen. Ebenfalls mit Hilfe der Mehrfachselektion können Ausgabenbestandteile und Umfang der Positionen gesteuert werden. Somit ist es leicht möglich, eine Position z.B. ausführlich und alle weiteren Positionen kompakter (Bild 14) zu dokumentieren.

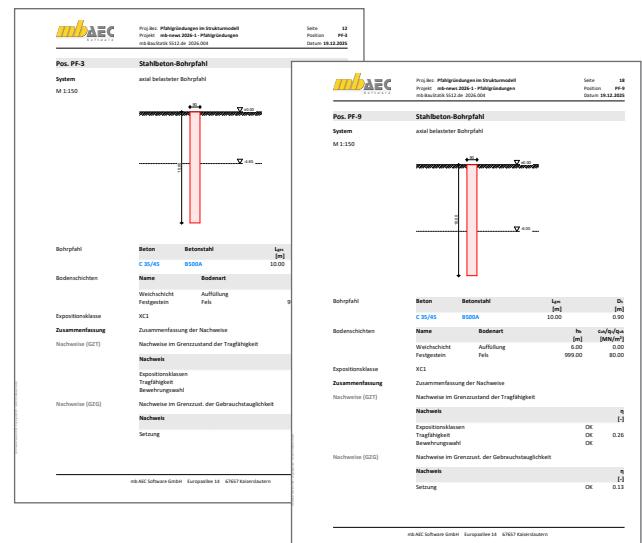


Bild 14. Kurzausgaben für Folgepositionen

Übersicht der Module in der mb WorkSuite

Schritt 1: Modellierung der Gründung

Die Modellierung erfolgt im StrukturEditor. Alle grundlegenden Funktionen sind im kostenfreien Grundumfang E001.de StrukturEditor enthalten.

Schritt 2: Ermittlung der vertikalen Lastverteilung

Die Lastverteilung wird ebenfalls im StrukturEditor durchgeführt – mit dem Modul E030.de Lastverteilung.

Schritt 3: Analyse und Bemessung der Bodenplatte

Die statische Analyse erfolgt in MicroFe mit der Finite-Elemente-Methode. Für viele Tragwerke genügt eine 2D-Berechnung. Benötigte Module:

- M100.de MicroFe 2D Platte – Stahlbeton-Plattensystem
- M280 Bettung mit Volumenelementen, mehrschichtige Böden
- M281 Pfahlgründung

Schritt 4: Übertragung der Pfahlanordnung

Unterschiede zwischen den Modellen werden im StrukturEditor erkannt und ausgeglichen – mit dem Modul E040 Unterschiede ermitteln und ausgleichen.

Schritt 5: Vorbereitung der Pfahlbemessung

Für jeden Pfahl wird ein Berechnungsmodell erstellt. Diese Funktion ist Teil des Grundumfangs E001.de StrukturEditor.

Schritt 6: Geotechnische Nachweise und Bemessung

Die Nachweisführung erfolgt in der BauStatik mit dem Modul S512.de Stahlbeton-Pfahl, axiale Belastung.

Fazit

Die Bemessung einer Pfahlgründung ist eine komplexe Aufgabe, die mehrere Schritte umfasst: von der Modellierung des Baugrunds und der Gründung über die Analyse der Lastverteilung bis hin zur geotechnischen Nachweisführung.

Dabei müssen grundlegende Informationen wie die Bodenschichtung, die Geometrie der Bodenplatte und die Gebäudelasten präzise erfasst werden. Für eine optimale Pfahlanordnung, die die Bauwerkslasten gleichmäßig verteilt, ist zusätzlich eine FE-Analyse erforderlich – unabhängig von den späteren geotechnischen Nachweisen.

Die mb WorkSuite bietet für diese anspruchsvolle Aufgabe einen durchgängigen, sicheren und effizienten Arbeitsablauf. Alle Informationen werden einmal modelliert und Schritt für Schritt um weitere Daten und Ergebnisse ergänzt. Redundante Eingaben entfallen, die Werkzeuge sind perfekt miteinander vernetzt. So sparen Tragwerksplaner Zeit und behalten jederzeit den Überblick.

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

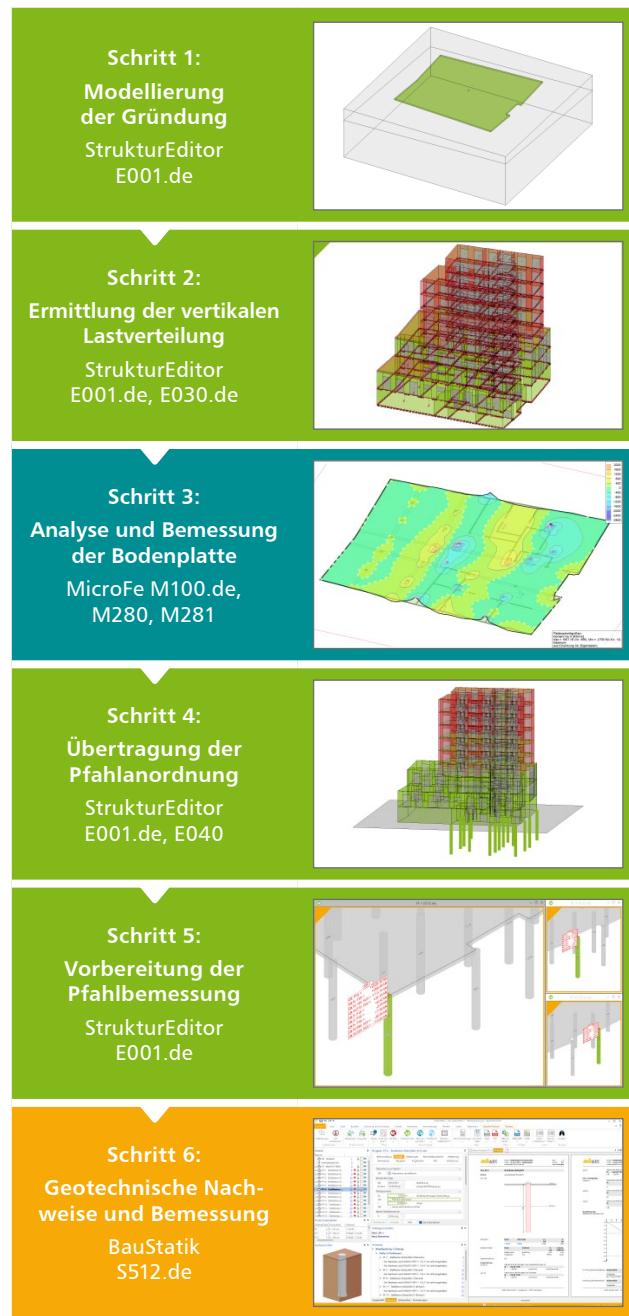


Bild 15. Arbeitsablauf in der mb WorkSuite – von der Modellierung bis zur Pfahlbemessung

Preise und Angebote

Grundmodul

E001.de StrukturEditor
Grundlagen des Strukturmodells

Zusatzmodule

E030.de Lastverteilung

E040 Unterschiede ermitteln und ausgleichen

Weitere Informationen unter
www.mbaec.de/produkte/struktureditor/

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenzen je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenzen-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: Januar 2026

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