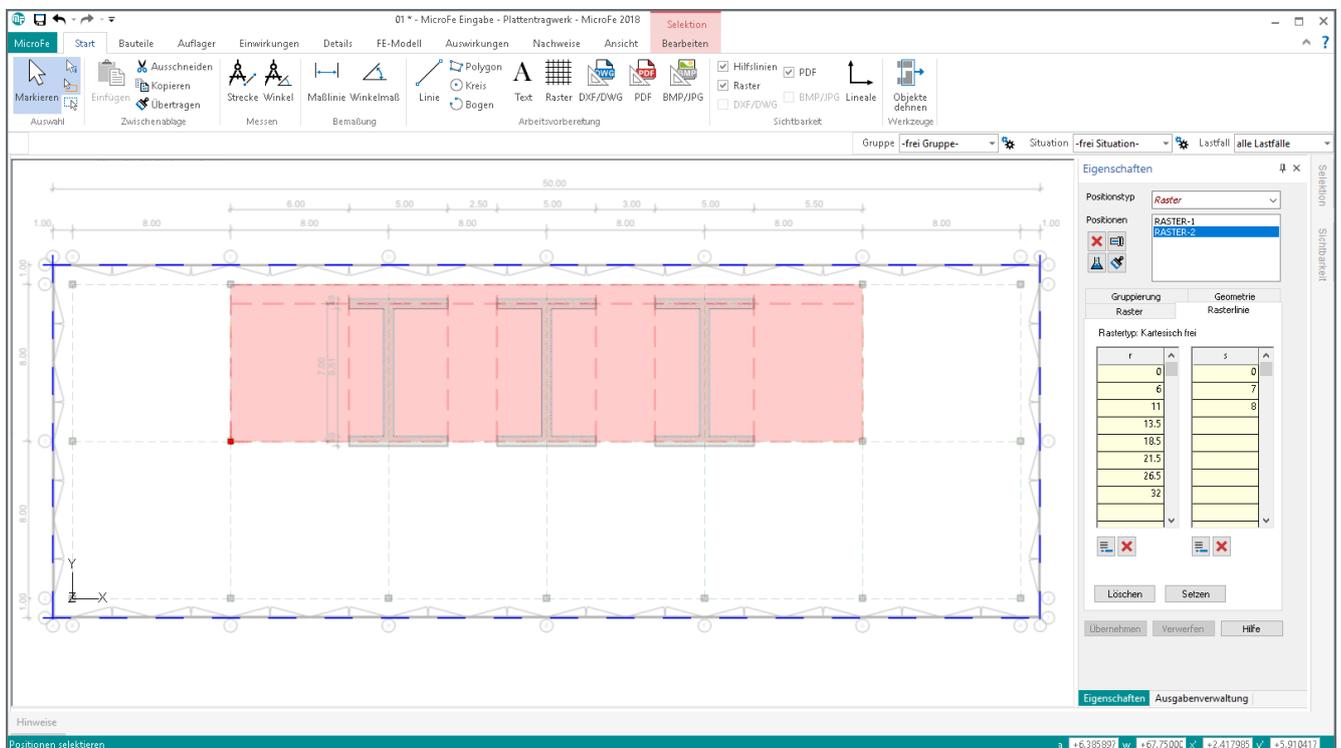


Dipl.-Ing. (FH) Markus Öhlenschläger

# Konstruktionslinien und Arbeitsvorbereitung

## Effektive Eingabe von Modellen in MicroFe und PlaTo

Grundsätzlich erfolgt die Eingabe in MicroFe mit Hilfe der Konstruktionslinien. Diese greifen das bewährte Konzept auf, mit dem schon die Konstruktion an einer Zeichenplatte folgte. Zwei orthogonal stehende Lineale ermöglichen das Konstruieren bezogen zu ihrem Ursprung. Zusätzlich können weitere geometrische Hilfsmittel zur Modellierung eingesetzt werden.



### Konstruktionslinien

Die Konstruktionslinien ermöglichen eine schnelle und exakte Erzeugung von Geometrie. Der Schnittpunkt der Konstruktionslinien stellt den Ursprung dar, zu dem die gewünschten Koordinaten, wahlweise in Form von kartesischen oder polaren Koordinaten, festgelegt werden. Die Lage des Ursprungs kann während der Eingabe durch den Anwender frei gewählt und verändert werden.

Alle Optionen zur Steuerung der Konstruktionslinien sind im Kontextregister „Konstruktionslinien“ aufgeführt. Das Kontextregister wird automatisch während der Eingabe von Positionen angezeigt.

### Platzierung des Ursprungs

Mit jedem Klick, der infolge der Modellierung durchgeführt wird, wandert der Ursprung der Konstruktionslinien an den entsprechenden Punkt im Modell mit. Zusätzlich wird die Richtung der beiden zuletzt gesetzten Punkte als Konstruktionsrichtung übernommen.

Neben der automatischen Platzierung sind in den Gruppen „Initialisieren“, „Platzieren“, „Drehen“ sowie „Platzieren und Drehen“ alle Möglichkeiten aufgelistet, die für die manuelle Bearbeitung des Ursprungs gebraucht werden. Für eine möglichst schnelle Bearbeitung der statischen Aufgabe ist es hilfreich sich die in den Tooltips aufgeführten Tastaturbefehle einzuprägen und zu verwenden. Dies reduziert die Bearbeitungszeit deutlich.

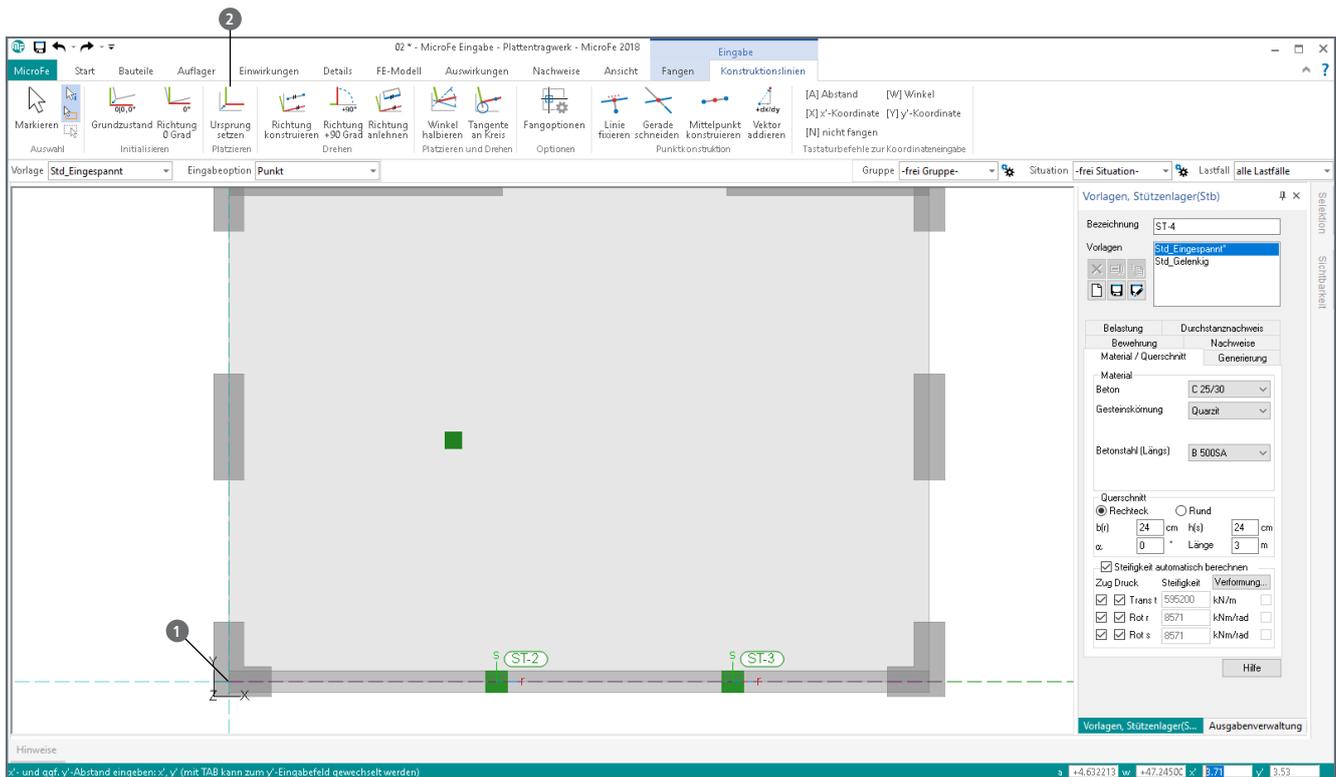


Bild 1. Eingabe der Innenstütze mithilfe der Konstruktionslinien und aktivem Kontextregister „Konstruktionslinien“

### Koordinaten eintragen

Wurde die Eingabe einer Position in MicroFe gestartet, befindet sich der Ursprung ① der Konstruktionslinien an der zuletzt eingegebenen Stelle im Modell. Sofern diese Stelle für die folgende Eingabe nicht optimal ist, wird mit Hilfe der Option „Ursprung setzen“ ② der Ursprung an die gewünschte Stelle im Modell verschoben.

Bezogen zum Ursprung werden die aktuellen Koordinaten des Mauszeigers rechts unten in der Statuszeile ③ aufgeführt. Zur exakten Modellierung können die benötigten Koordinaten manuell vorgegeben werden. Hierzu helfen fünf Tastaturbefehle.

Soll die Eingabe der gewünschten Lage über Abstände in x- und y-Richtung (kartesische Koordinaten) relativ zum Ursprung der Konstruktionslinien erfolgen, wird die Eingabe über die Tasten „X“ oder „Y“ gestartet. Nach der Festlegung der ersten Koordinate folgt nach Betätigung der „Tab“-Taste die zweite Koordinate. Mit der Enter-Taste wird die Eingabe der Koordinaten bestätigt.

Wahlweise kann die Vorgabe von Koordinaten auch über den gewünschten Abstand und Winkel (Polar-Koordinaten) definiert werden. Die Erfahrung zeigt, dass bei der Eingabe von z.B. Linienlagern als Polygonzug die Eingabe über Polar-Koordinaten in der Regel am schnellsten zum Ziel führt, da der Ursprung auf den jeweils zuletzt gesetzten Punkt automatisiert nachgeführt wird. Bei orthogonalen Eingaben kann der Winkel über die Konstruktionslinien übernommen und der gewünschte Abstand direkt nach Betätigung der Taste „A“ eingetragen werden.

### Arbeitsvorbereitung

MicroFe ermöglicht mit den Konstruktionslinien eine praxisorientierte und schnelle Modellierung der statischen Aufgabe.

Ergänzend hierzu stellt MicroFe verschiedene typische Hilfsmittel bereit. Aufgeführt werden diese im Register „Start“, in der Gruppe „Arbeitsvorbereitung“. Im Folgenden werden alle Hilfsmittel aufgeführt und beschrieben.

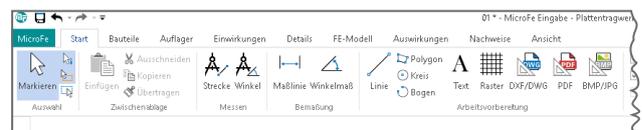


Bild 2. Gruppe „Arbeitsvorbereitung“ im Register „Start“

### Raster

Nahezu ein Klassiker für die CAD-gestützte Eingabe stellen die Raster dar, die natürlich auch in MicroFe nicht fehlen dürfen.

In MicroFe handelt es sich bei den Rastern um eigenständige Positionstypen, die in der Ebene des Modells platziert werden. Die Behandlung als Position ermöglicht einen besonders freien und flexiblen Umgang mit den Rastern. Sie können z.B. mehrfach platziert und verwendet werden.

Die Eingabe eines Rasters wird über die Schaltfläche „Raster“ aus dem Register „Start“ erreicht.

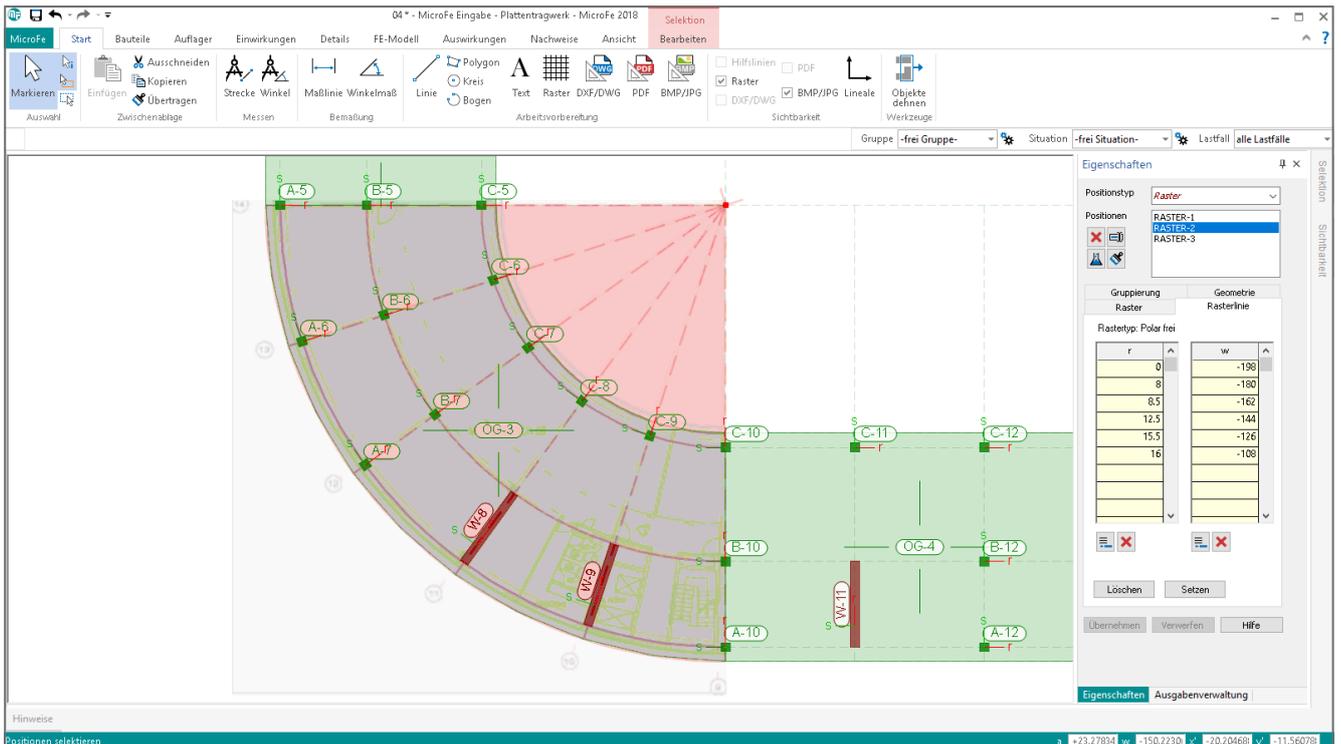


Bild 3. Polares Raster mit freier Steuerung der Winkel und Abstände

**Kartesische Raster**

Bei den kartesischen Rastern handelt es sich um Raster mit orthogonal zueinanderstehenden Rasterlinien, die wahlweise „fest“ oder „frei“ definiert werden.

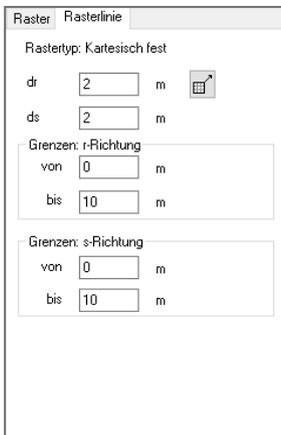


Bild 4. Eigenschaften eines kartesisch festen Rasters

Kartesisch feste Raster erzeugen Rasterlinien in gleichmäßigen Abständen getrennt für r- und s-Richtung, innerhalb der vorgegebenen Grenzen.

Kartesisch freie Raster hingegen zeichnen sich durch eine höhere Flexibilität aus, da hier der Abstand zur jeweils nächsten Rasterlinie unabhängig definiert werden kann (siehe Titelbild).

Raster stellen innerhalb des MicroFe-Modells eigenständige Positionen dar, die frei platziert werden können. Daher werden die Rasterlinien immer im lokalen r/s-Koordinatensystem der Rasterposition definiert. Durch die Platzierung im Modell werden diese über den Platzierungspunkt in globale Koordinaten übertragen.

**Polare Raster**

Ausgehend von einem Pol wird ein Raster wahlweise mit festen oder frei vorgegebenen Grad- und Abstandsangaben erzeugt. Bild 3 zeigt ein freies polares Raster in Kombination mit zwei freien kartesischen Rastern.

Wie in Bild 3 deutlich erkennbar ist, beziehen sich alle Rasterangaben in den Rasterpositionen auf das jeweilige lokale Koordinatensystem, was die hier gewählte Kombination von mehreren Rastern, durch „drehen“, „rotieren“ oder „kopieren“ sehr leicht ermöglicht.

Neben den drei freien Rastern wurde für die Orientierung in Bild 3 zusätzlich eine JPG-Grafik hinterlegt.

**DXF/DWG**

In direkter Nachbarschaft zum Raster ist im Menüband die Schaltfläche „DXF/DWG“ aufgeführt. Diese Art der Eingabehilfe ist im Alltag des Tragwerksplaners sehr beliebt, da auf Grundlage einer 2D-CAD-Zeichnung Geometrie, z.B. aus der Entwurfsplanung, zur Modellierung des FE-Modells genutzt werden kann.

Wie die Beschriftung der Schaltfläche bereits anzeigt, können Grafik-Dateien im DWG- und DXF-Format genutzt werden.

**Dateiauswahl**

Die Auswahl der zu verwendenden DXF/DWG-Datei erfolgt über die Eigenschaften der Vorlage oder einer bereits platzierten DXF/DWG-Position. Ebenfalls kann über die Eigenschaften die in der gewählten Datei vorhandene Layer-Struktur eingesehen und vom Umfang an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden.

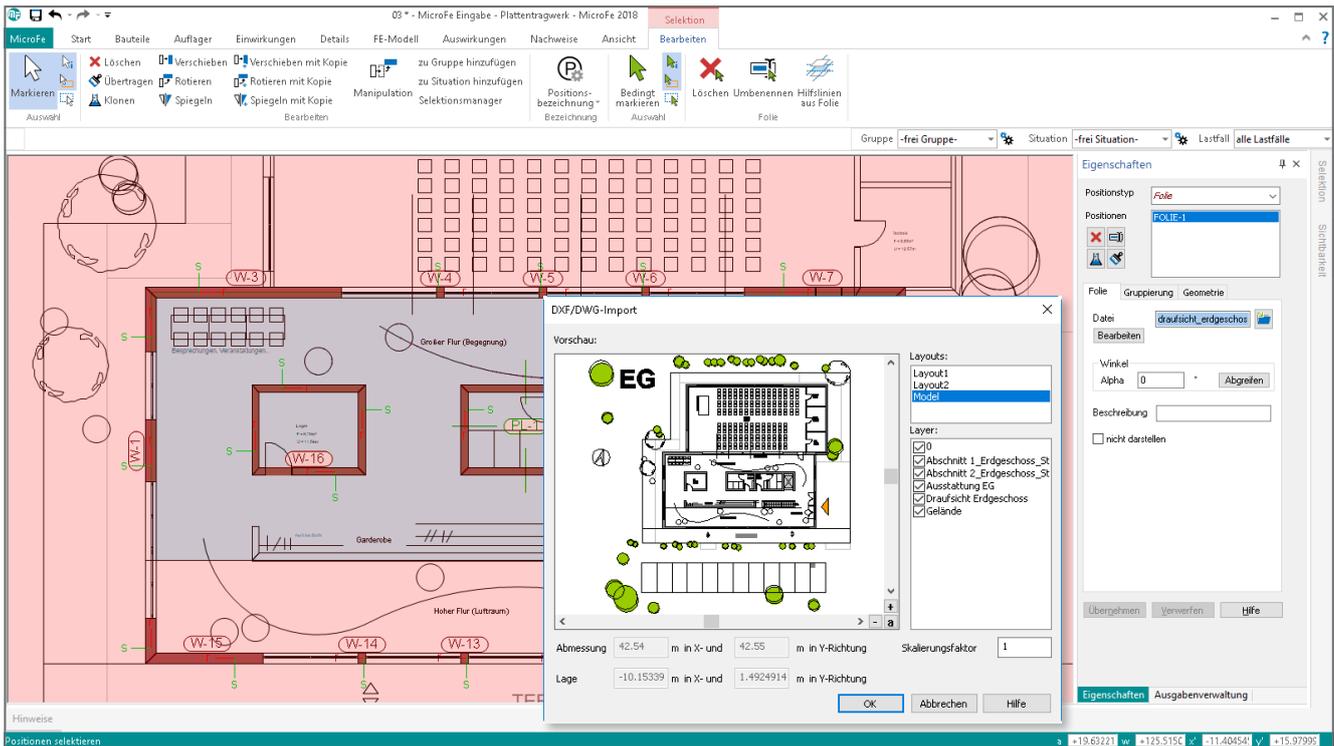


Bild 5. Modelleingabe mithilfe einer DWG-Datei; die Auswahl der Layer-Struktur ist geöffnet

### Platzierung im Modell

Über die Optionenleiste werden zwei Eingabeoptionen für die DXF/DWG-Dateien angeboten. Bei der Eingabeoption „Punkt“ wird die Zeichnung, bezogen zum linken untersten Punkt, an die gewünschte Stelle im Modell platziert.

In Bezug auf einen möglichen Datenaustausch ist die Option „Automatisch in Folienursprung“ die erste Wahl. Hierbei bleiben die globalen Koordinaten erhalten. Die Platzierung der Zeichnung wird aus den Koordinaten der DXF/DWG-Datei bestimmt. Der folgende Klick spielt für die Platzierung keine Rolle.

### Fangen der Geometrie

Die Hinterlegung von DXF/DWG-Dateien beschleunigt die Modellbildung in MicroFe, da die Eingabe von Geometrie-werten durch das direkte Anklicken und Übernehmen komplett entfällt.

Besonders ist jedoch zu beachten, dass eine DXF/DWG-Zeichnung aus einer Vielzahl von „gleichberechtigten“ Linien besteht. Es ist mit Sorgfalt die „richtige“ Geometrie zu nutzen, um nicht z.B. die Linie einer Schraffur oder eines Türöffnungssymbols zur Modellierung zu nutzen.



Bild 6. Steuerung der Fang-Optionen

Über das Kontextregister „Fangen“, das während der Eingabe neben dem Kontextregister „Konstruktionslinien“ aufgeführt wird, kann gezielt das Fangen für die DXF/DWG-Dateien aktiviert und deaktiviert werden.

### Bezugslinie anpassen

Speziell für die Eingabe von Linien- oder Wandlagern auf Grundlage der Geometrie aus DXF/DWG-Dateien kann die Lage der Bezugslinie über die Tastenkombination „Umschalt+B“ gewechselt werden. Notwendig wird diese Anpassung, da selten die System- bzw. Mittellinien der Wände in den Zeichnungen vorhanden sind. Somit kann die Führung der Wand wahlweise auch auf die Innen- oder Außenseite gewechselt werden.

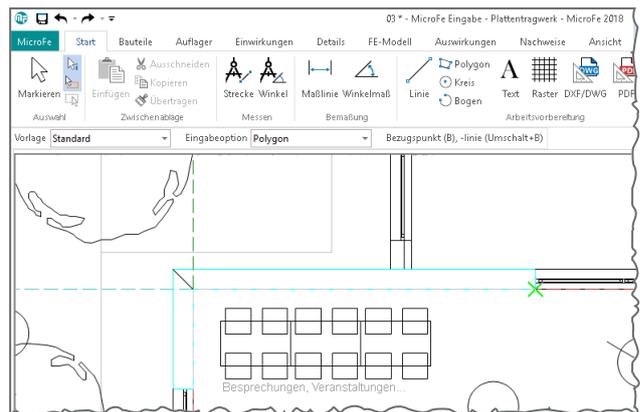


Bild 7. Anpassung der Bezugsseite auf die Innenkante des Wandlagers

### Hilfslinien

Die Schaltflächen „Linie“, „Polygon“, „Kreis“ und „Bogen“ in der Gruppe „Arbeitsvorbereitung“ ermöglichen das Erzeugen umfangreicher geometrischer Eingabehilfen. Alle Hilfslinien können unabhängig gefärbt oder mit Linientyp und -dicke ausgestattet werden.

### Teilungspunkte

Eine besondere Hilfe stellen die Teilungspunkte ① bei den „Linien“ dar. Die Einstellungen sind im Register „Teilungspunkte“ in den Positionseigenschaften der Hilfslinie aufgeführt.

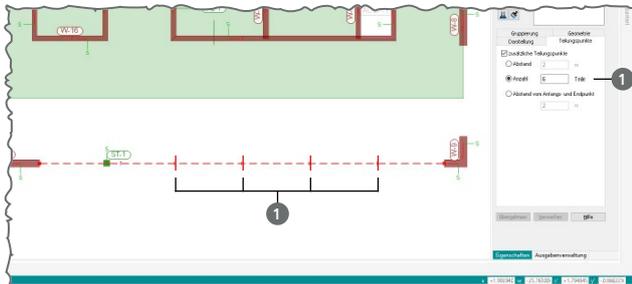


Bild 8. Teilungspunkte einer Hilfslinie

Wahlweise werden über die Länge der Hilfslinie Teilungspunkte über einen festen Abstand oder über die Anzahl verteilt. Zusätzlich können Teilungspunkte im Abstand von Anfangs- und Endpunkt der Hilfspunkte genutzt werden.

### BMP/JPG und PDF

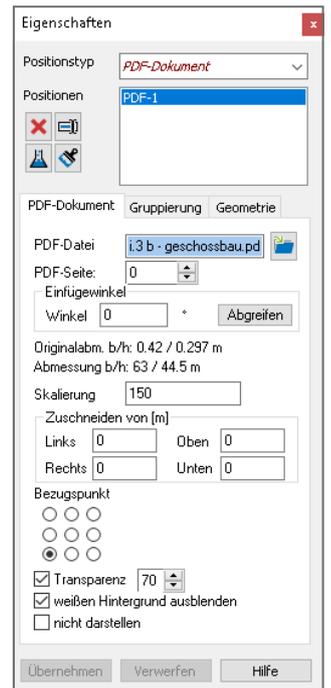
Mit dem Zusatzmodul „M140 PDF, BMP, JPG als Eingabehilfe für MicroFe und EuroSta“ werden die möglichen Eingabehilfen um Grafik-Dateien im BMP-, JPG-, PNG-, GIF-, EMF- und TIF-Format sowie im PDF-Format erweitert.

Die Zeichnungen in den aufgeführten Formaten werden geometrisch frei im Modell platziert und unterstützen bei der Orientierung und bei der Eingabe des Modells, auch wenn die Geometrie nicht gefangen werden kann.

Während der Eingabe liefern die Zeichnungen wichtige Anhaltspunkte zur Konstruktion, indem z.B. vermaßte Längen direkt abgelesen und eingetragen werden.

Nach der Auswahl der Datei und der Platzierung im Modell wird der benötigte Maßstab über den Skalierungsfaktor abgebildet. Mit Hilfe der Messen-Funktion, die über das Register „Start“, Schaltfläche „Strecke“ erreicht wird, kann dieser leicht bestimmt werden.

Bild 10. Positionseigenschaften einer hinterlegten PDF-Datei



Die Darstellung wird zusätzlich über einen Einfügewinkel, einen möglichen umlaufenden Randzuschnitt sowie einer Transparenz gesteuert. Für PDF-Dateien wird zusätzlich die gewünschte Seitenzahl ausgewählt.

Der Screenshot der Programm-Oberfläche am Artikelanfang zeigt die Kombination aus zwei kartesischen Rastern inkl. vier Hilfslinien zur Einfassung der Plattenkontur. Zusätzlich wurde der Entwurfsplan im PDF-Format hinterlegt.

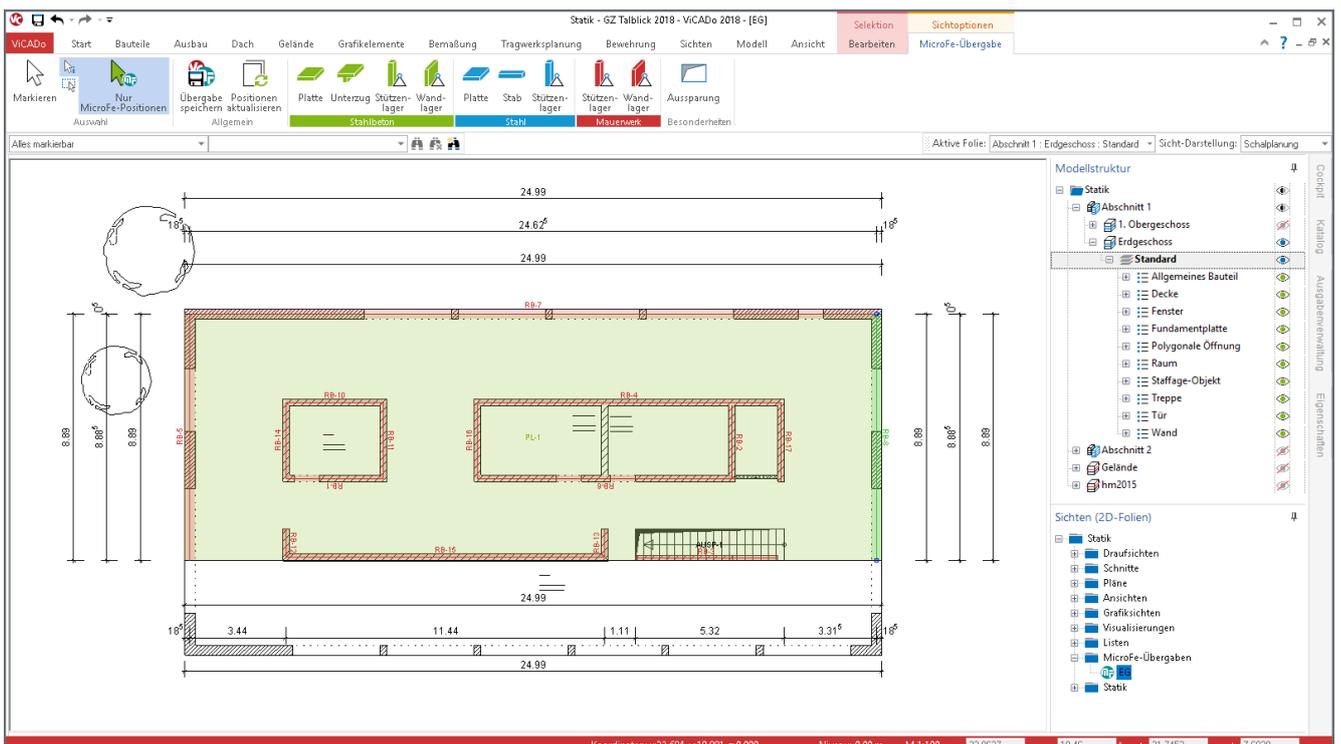


Bild 9. Vorbereitung der MicroFe-Übergabe in ViCADo.ing

### MicroFe-Übergabe aus ViCADO.ing

Im Rahmen der durchgängigen Tragwerksbearbeitung mit der mb WorkSuite bietet die MicroFe-Übergabe aus ViCADO.ing die hochwertigste Arbeitsvorbereitung. Im Vergleich zu einer DWG- oder DXF-Datei werden Bauteile wie Decken, Balken, Wände oder Stützen werkstofftreu übergeben.

### MicroFe-Übergabe erzeugen

Innerhalb von ViCADO.ing erfolgt die Übergabe bezogen zu einem Geschoss des virtuellen Gebäudemodells. Alle tragenden Bauteile werden erfasst und als Berechnungsmodell für MicroFe bereitgestellt. Optional können zugunsten der FE-Netzqualität geometrische Vereinfachungen in MicroFe oder direkt in ViCADO.ing durchgeführt werden.

### MicroFe-Übergabe nutzen

Direkt im ProjektManager können für ein neues MicroFe-Modell die im Projekt vorhandenen Übergaben genutzt werden <sup>1</sup>. Aufbauend auf die Auswahl der Übergabe wird das FE-System „Plattentragwerk“ eingestellt und das FE-Modell erzeugt.

Mit der Übernahme ist im Wesentlichen die Modellierung abgeschlossen. Nach Beendigung der Lasteingaben können direkt die ersten Ergebnisse in MicroFe diskutiert werden.

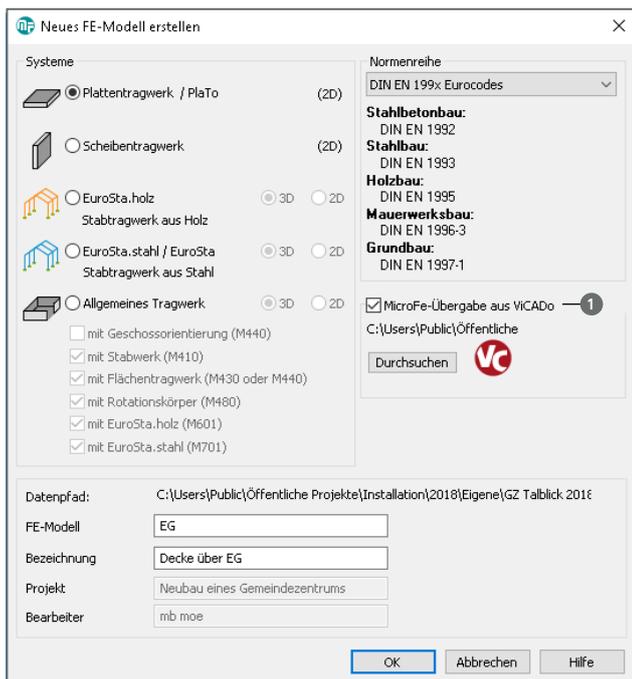


Bild 11. Auswahl der MicroFe-Übernahme

### Grafik-Informationen

Zusätzlich zu dem Berechnungsmodell werden alle weiteren Informationen der Übergabe-Sicht aus ViCADO als 2D-Grafik-Elemente in einer Folie übergeben. Diese können z.B. bei der Eingabe von Belastungen im MicroFe-Modell genutzt werden. Darüber hinaus werten diese Grafik-Informationen (z.B. bestehend aus Maßketten wie in Bild 12) die Darstellung des Modells in MicroFe auf und erleichtern somit die Orientierung im Modell.

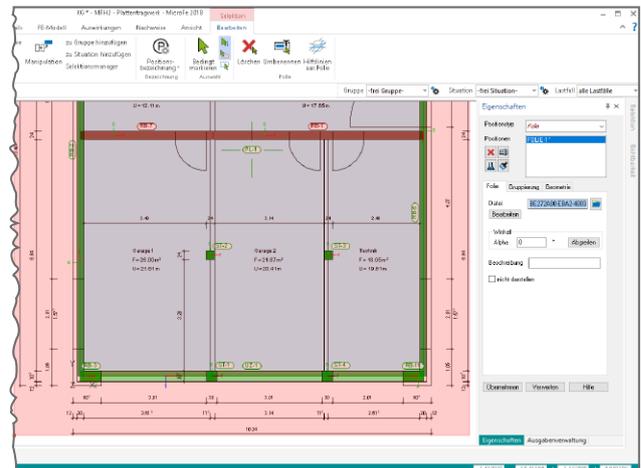


Bild 12. Übernommene Grafik-Informationen zu Räumen und Abmessungen aus dem ViCADO-Modell

### Fazit

Neben der Eingabe mithilfe der Konstruktionslinien bietet MicroFe eine Vielzahl von Eingabehilfen, die die Modellbildung unterstützen und somit die Bearbeitungszeiten reduzieren. Diese reichen von einfachen Hilfslinien über Raster, komplette 2D-Zeichnungen bis hin zur bauteilbezogenen Übernahme aus ViCADO.

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

### Preise und Angebote

**M140 PDF, BMP, JPG als Eingabehilfe für MicroFe und EuroSta** **199,- EUR**

#### Pakete

**MicroFe comfort** **3.999,- EUR**  
 MicroFe-Paket „Platten + räumliche Systeme“

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

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: März 2018

Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (64)

Preisliste: [www.mbaec.de](http://www.mbaec.de)