

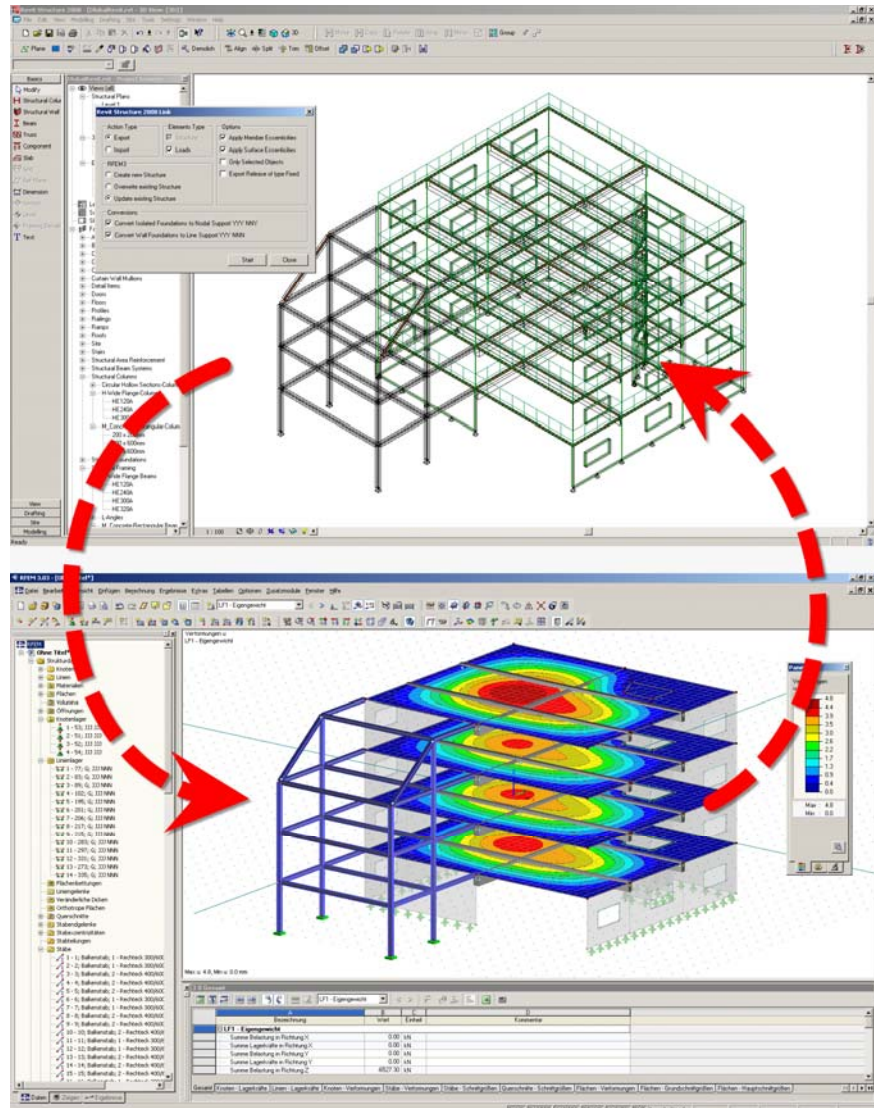
CAD und Statik aus einem Guss mit RFEM und Revit Structure

Bidirektionaler Datenaustausch und Abgleich von Architektur- und Berechnungsmodellen als wesentlicher Bestandteil des Planungsprozesses.

Die Planung von Gebäudekomplexen beginnt mit einer visuellen Darstellung des Architekturentwurfs und ersten Massenermittlungen. Mit Revit Structure existiert eine CAD-Anwendung, die eine echte 3D-Modellierung des Bauwerks erlaubt. Revit integriert neben dem physikalischen Modell auch ein analytisches Modell für die statische Berechnung. Das ermöglicht dem entwerfenden Ingenieur bereits in einer sehr frühen Phase die automatische Ableitung eines Berechnungsmodells. Was liegt näher, diese bereits vom Architekten erstellten Modelle auch für die weitere Statik zu verwenden? Musste man früher aus 2D-Zeichnungen sein statisches Modell erzeugen, so kann dies mit der Revit – RFEM – Integration komplett digital erfolgen, ohne nur einen Plan auszudrucken.

Die Grundidee

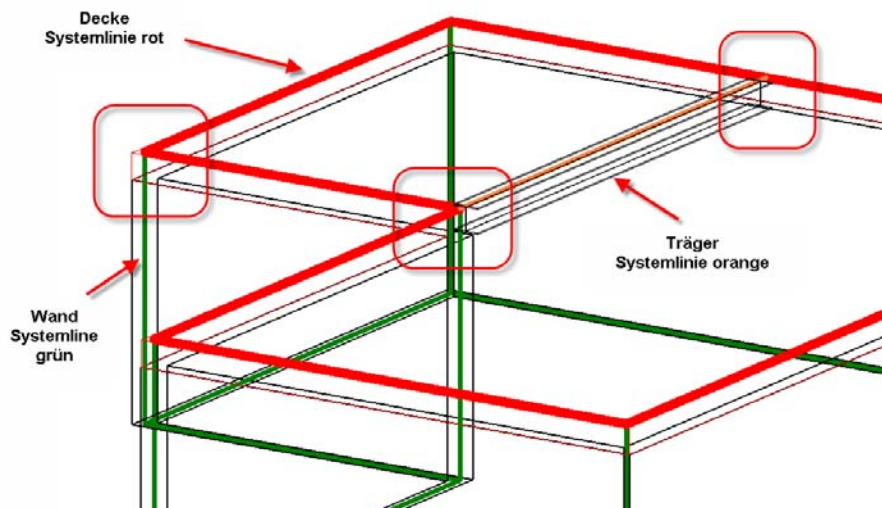
Beim physikalischen Modell werden viele Details dargestellt, die in der Statik zunächst gar nicht interessieren, da es sich um keine tragenden Bauteile handelt. Beispiele hierfür sind Fenster oder Türen. Andererseits benötigt der Statiker Informationen, die wiederum bei der reinen Darstellung des Gebäudes nicht sichtbar sind. Beispiele hierfür wären Gelenke, Auflager, Lasten etc. Revit erlaubt nun ein Mitführen beider Datenbereiche – sowohl aus dem Entwurf als auch aus der Statik. Der Revit-Konstrukteur hat bereits in einem sehr frühen Stadium der Planung die Möglichkeit, eine Wand als „tragend“ zu spezifizieren oder dem Modell die Information eines Gelenkes oder einer Last mitzugeben. Diese statischen Informationen haften dann an dem jeweiligen Wand- oder Trägerobjekt in Revit. Bei Änderungen wandern die Informationen bzw. passen sich automatisch an. Dadurch lassen sich



Revit Structure und RFEM – Bidirektionaler Datenaustausch

auch Versätze von Stützen oder Decken regeln. Ein mechanisch korrektes Modell im Sinne der FEM erfordert immer eine korrekte Verbindung von Stäben und Flächen an

Knoten bzw. Linien. In der reinen Modellierung schneiden sich aber die Schwerlinien und Mittelflächen nicht immer in einem Punkt bzw. Linie, sodass hier Kompromisse



Revit Structure – Mechanisches Analysemodell und physikalisches Modell

gemacht werden müssen. Systemlinien müssen in eine Ebene gelegt werden, damit ein vernünftiges Drahtmodell für die Berechnung entsteht. Kleine Versätze modelliert mit kurzen Stäben oder Flächen und große Steifigkeitssprünge können im Statikmodell zu numerischen Berechnungsfehlern führen und eine Modellierung ist daher nicht immer ratsam und zudem aufwändig. Revit generiert mit der Eingabe von Wänden, Decken und Trägern automatisch einen Vorschlag für die mechanischen Systemlinien. Man ist aber nicht an den Programmvorschlag gebunden, sondern kann je nach Situation eingreifen.

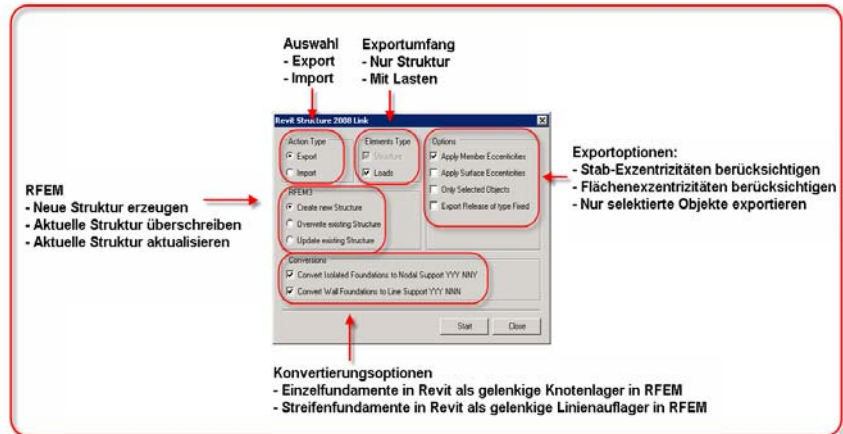
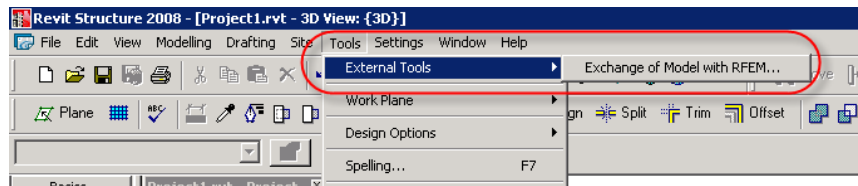
Voraussetzungen

Die Schnittstelle wird standardmäßig mit RFEM geliefert. Der Datenaustausch basiert auf einem Client Server Modell, wobei RFEM als Server agiert. Das bedeutet, dass RFEM und Revit Structure auf dem gleichen Rechner installiert sein muss. Da die .Net-Technologie verwendet wird, muss auch das .Net Framework von Microsoft installiert sein. Der Datenaustausch zu RFEM kann von Revit aus mittels eines Menüeintrags im Revit-Menü gestartet werden. Dazu sind entsprechende Einträge in einer Konfigurationsdatei von Revit (Revit.ini) vorzunehmen.

Funktionsumfang der Schnittstelle

Revit und RFEM kommunizieren direkt miteinander. Nach dem Start der Austauschprozedur wird entweder ein Modell nach RFEM exportiert oder von RFEM importiert. Beim **Export** stehen folgende Optionen zur Verfügung

- Wahlweiser Export in eine neue RFEM-Datei, Überschreiben der aktuellen Datei oder Aktualisierung von Änderungen in der aktuellen RFEM-Datei
- Export von Geometrie mit oder ohne Belastung
- Optionale Berücksichtigung von Stab- und Flächenexzentrizitäten



- Wahlweiser Export von selektierten Teilstrukturen
 - Wahlweise Unterdrückung von „Gelenken“, bei denen alle Freiheitsgrade gesperrt sind.
 - Modellierung von Einzel- und Streifenfundamenten als gelenkige Knoten- und Linienlager
- Beim **Import** existieren folgende Möglichkeiten
- Import von Geometrie mit oder ohne Belastung
 - Optionale Berücksichtigung von Stab- und Flächenexzentrizitäten
 - Wahlweiser Import von selektierten Teilstrukturen

Strategien zur Aktualisierung von Modelländerungen

Der automatische Abgleich von Revit- und RFEM-Strukturen wird aufgrund von eindeutigen Objektidentitäten ermöglicht, die sowohl in Revit als auch in RFEM vorhanden sind. Die Identitäten sind eindeutig gekoppelt. Durch einen Vergleich der Identitäten und deren Eigenschaften können Änderungen in dem jeweiligen anderen Modell erkannt werden. Dadurch lassen sich folgende Änderungen abgleichen:

- Änderungen in Materialien und Querschnitten
- Dicken bei Flächenelementen

- Gelenke und Auflager
- Hinzufügen und Entfernen von Bauteilen

Dlubal und Autodesk arbeiten gemeinsam an weiteren Features für die Schnittstelle Revit Structure zu RFEM. Mittelfristig sind weitere Modellierungsmöglichkeiten und Änderungsszenarios zu erwarten. Insbesondere die Übermittlung von Bewehrungsangaben von RFEM an Revit Structure ist ein wichtiges Ziel.