

RX-Revit

Die DLUBAL-Programme RFEM und RSTAB verfügen über eine integrierte Schnittstelle zu Autodesk Revit. Sie ermöglicht den direkten Datenaustausch zwischen Statik und CAD. Hierbei bestehen grundsätzlich folgende Verfahrensweisen:

- In Revit wird ein analytisches Modell erstellt und ggf. mit Lasten ergänzt. Das **Gesamtmodell** wird nach RFEM/RSTAB übergeben und dort angepasst (Ergänzen von Lagern, Lasten, Kombination der Lastfälle etc.) Nach der Bemessung und der Optimierung der Objekte liegt die fertige Statik vor. Die Änderungen können auch in einem Aktualisierungsprozess mit dem Revit-Modell abgeglichen werden.
- In Revit wird ein analytisches Modell erstellt. Ein herausgelöstes **Teilsystem** wird nach RFEM/RSTAB übergeben und dort mit Lagern, Lasten, Kombinationen etc. ergänzt. Nach der Bemessung und der Optimierung der Objekte liegt die fertige Statik vor. Die Änderungen können auch in einem Aktualisierungsprozess mit dem Revit-Modell abgeglichen werden.
- In RFEM/RSTAB wird ein Statikmodell erzeugt, bemessen und optimiert. Die statische Berechnung ist abgeschlossen. Das **Gesamtmodell** oder ein **Teilsystem** wird nach Revit exportiert. Dort erfolgt die Massenermittlung, werden die Pläne für die Fertigung erstellt etc. Eventuelle Änderungen können auch mit dem RFEM/RSTAB-Modell abgeglichen werden.

Building Information Modeling (BIM)

Die Gebäudedatenmodellierung BIM („Building Information Modeling“) bietet einen innovativen Ansatz für den Entwurf, Bau und die Verwaltung von Gebäuden. Sie zeichnet sich durch die unmittelbare und kontinuierliche Verfügbarkeit qualitativ hochwertiger, konsistenter und zuverlässiger Informationen zum Gestaltungsumfang, den Zeitvorgaben und der Kostenentwicklung eines Projekts aus.

Der Begriff bezeichnet ein Konzept der digitalen Planung, bei dem alle Vorgänge rund um den Lebenszyklus eines Gebäudes miteinander in Verbindung stehen. Es ist ein integrierter Gesamtprozess, der die Planung, den Bau und die Bewirtschaftung von Gebäuden und baulichen Anlagen regelt.

Beim Building Information Modeling handelt es nicht um eine eigenständige Technologie, sondern um eine Methode, für deren effizienten Einsatz geeignete Basistechnologien erforderlich sind. Beispiele hierfür sind (in aufsteigender Reihenfolge nach Effektivität):

- CAD
- Objektorientiertes CAD
- Parametrische Gebäudemodellierung

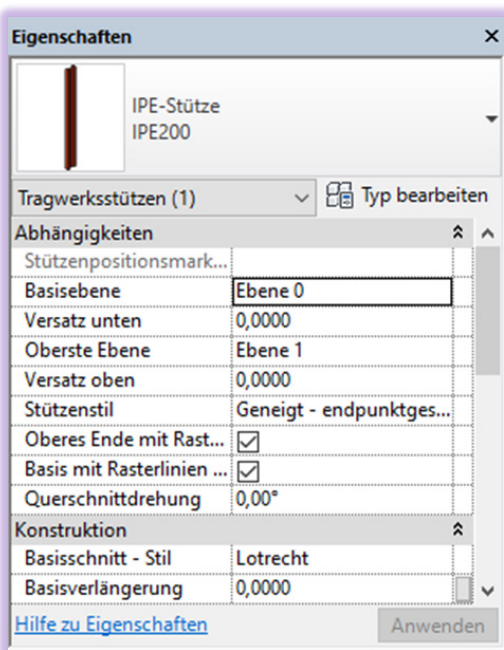
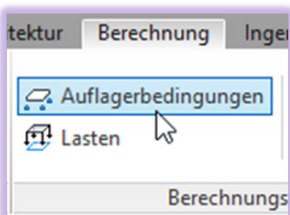
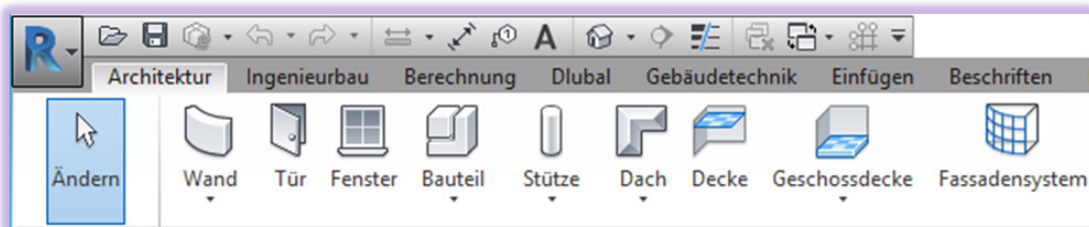
Da RFEM und RSTAB auf einem objektorientierten Datenmodell und Revit auf einem parametrischen Gebäudemodell basieren, geht die „Intelligenz“ der Objekte beim Datenaustausch nicht verloren. Das bedeutet, dass eine Stütze, Wand oder ein Träger wieder ein gleichwertiges Objekt in Revit wird und nicht nur eine Ansammlung von Linien oder Flächen.

Beim Datenaustausch zwischen RFEM/RSTAB und Revit werden bestimmte Struktur- und Lastobjekte erfasst. Sie sind im Folgenden vorgestellt.

DLUBAL-relevante Statikobjekte in Revit

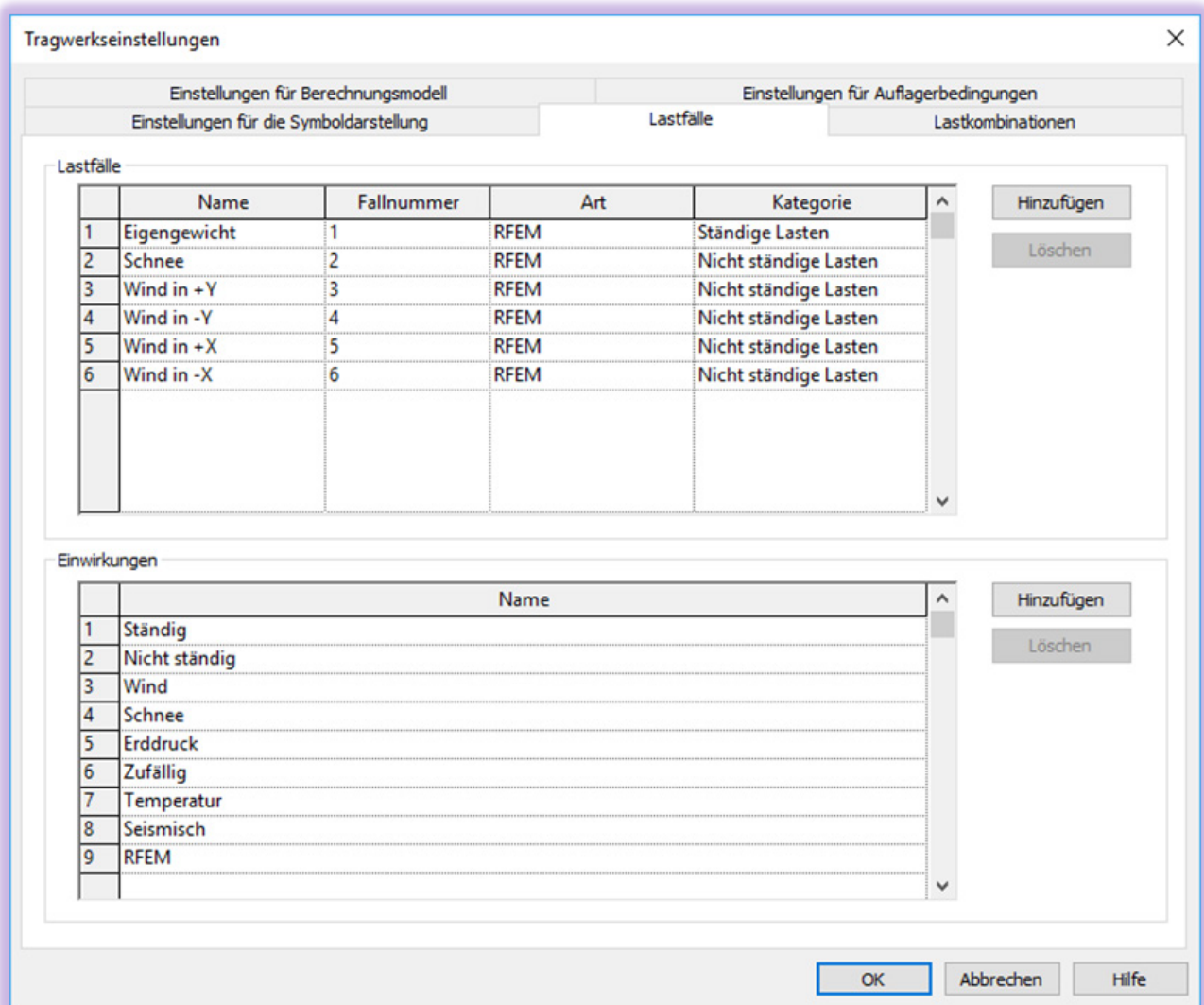
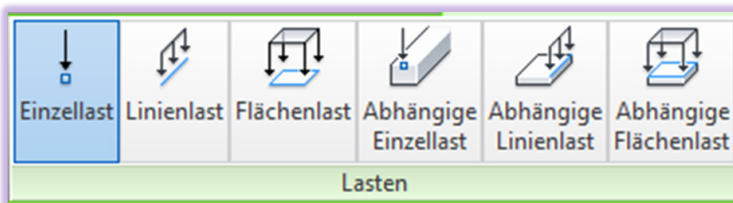
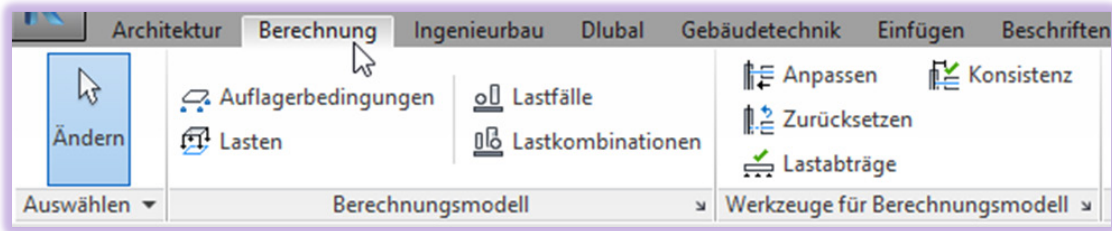
In Revit sind folgende **Strukturobjekte** implementiert:

- Tragende Wände, tragende Geschoßdecken, Fundamentplatten
- Träger, Stützen, Streben
- Trägersysteme
- Öffnungen
- Materialien und Querschnitte (über Konvertierungsdateien)
- Gelenke
- Auflagerbedingungen (Punkt, Linie, Fläche)
- Fundamente als Lager bzw. elastisch gebettete Fläche
- Versätze (Exzentrizitäten)
- Kopplungen
- Achsen und Achsbezeichnungen



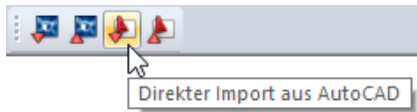
Des Weiteren sind folgende **Lastobjekte** implementiert:

- Lastfälle, Lastkombinationen mit Teilsicherheitsbeiwerten als Hülle und Kombination
- Einzellasten, Linienlasten, Flächenlasten (freie und abhängige, Richtung in Projektion und bezogen auf lokales System)

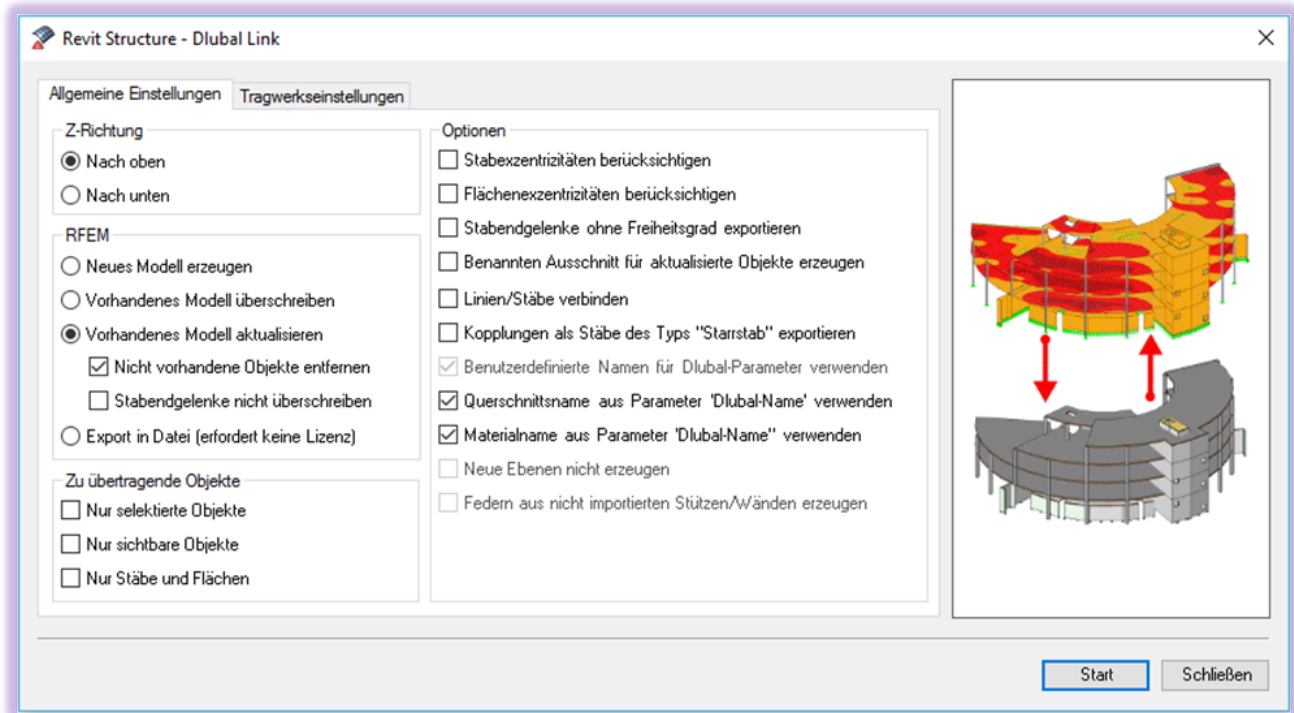


Import aus Revit

Der Datenimport aus Revit wird in RFEM/RSTAB über die [Import]-Schaltfläche gestartet.



Die Parameter für den Import sind in einem Dialog festzulegen, der aus zwei Registern besteht.



Die Orientierung der globalen Z-Achse in RFEM/RSTAB kann unabhängig von Revit definiert werden. Des Weiteren ist anzugeben, ob beim Import ein neues Modell erzeugt oder ein vorhandenes Modell geändert werden soll. Beim Aktualisieren eines Modells sind spezifische Vorgaben für Objekte möglich. Diese Optionen sind verfügbar, wenn beim Start des Imports in RFEM/RSTAB ein Modell geöffnet ist.

In Revit definierte Versätze lassen sich als Stab- oder Flächenexzentrizitäten im RFEM/RSTAB-Modell abbilden.

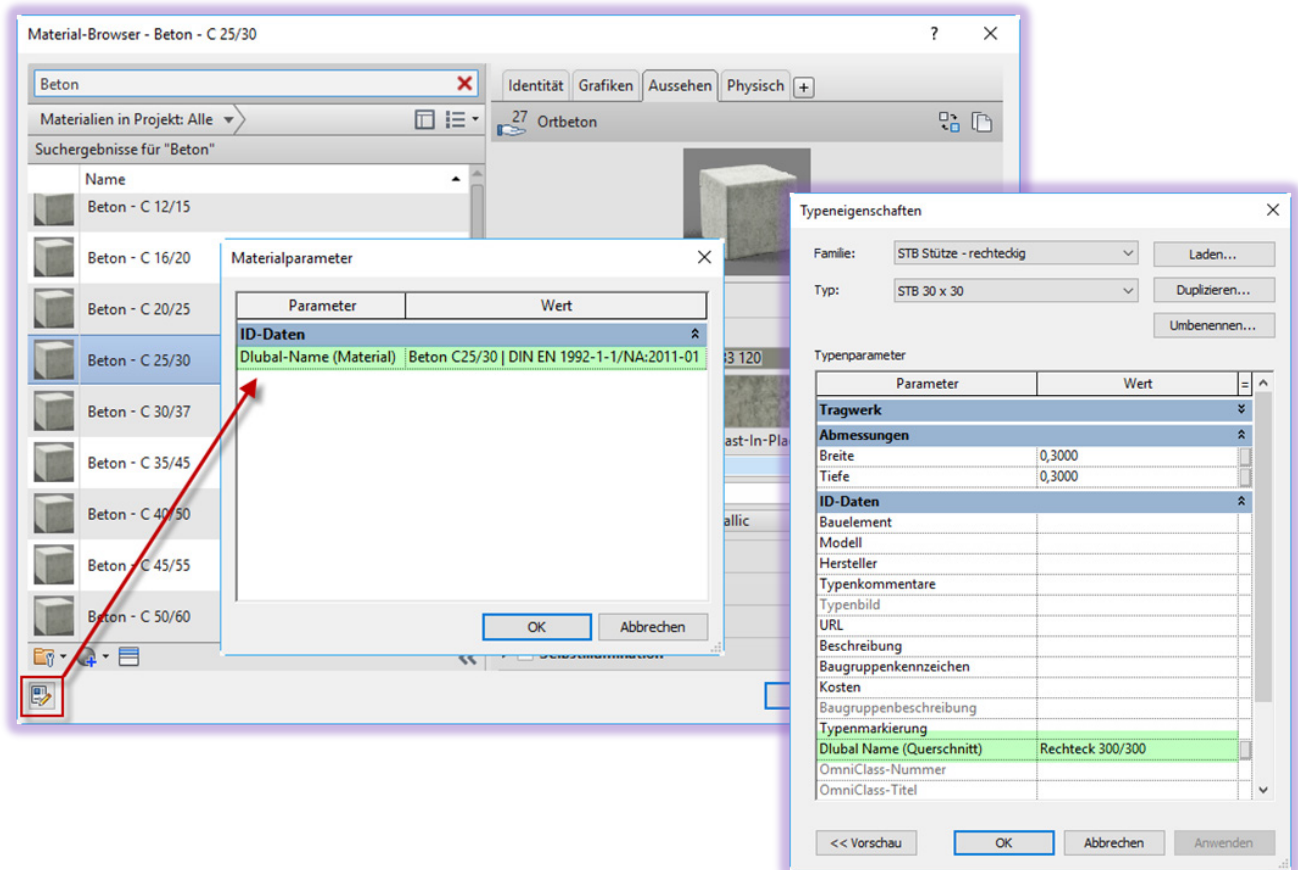
Die Option *Stabendgelenke ohne Freiheitsgrad exportieren* steuert, ob Gelenke ohne Gelenkfreiheit erzeugt werden, denn starr verbundene Stäbe bedürfen keiner Gelenkangabe in RFEM/RSTAB.

Bei Aktualisierungen des Modells können die neuen oder geänderten Objekte in einer Sichtbarkeit („benannter Ausschnitt“) abgelegt werden, was die Identifikation von Änderungen erleichtert.

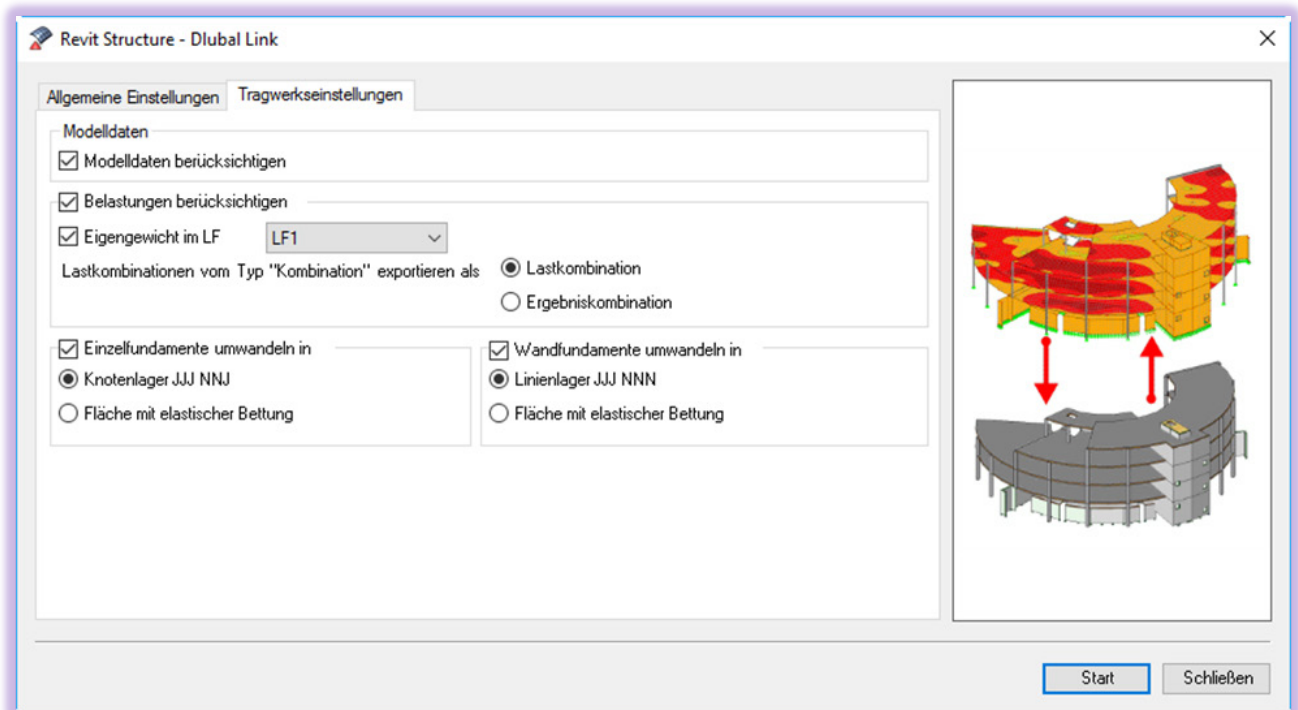
Kreuzende Linien und Stäbe können beim Importieren automatisch verbunden werden. Dadurch entsteht ein mechanisch verbundenes System, des für die Berechnung erforderlich ist. Allerdings sind damit auch Modelländerungen verbunden, die einen späteren Abgleich des Modells mit Revit erschweren.

Werden *Kopplungen* als Stabtyp „Starrstab“ importiert, können ihnen in RFEM/RSTAB Stabendgelenke zugewiesen werden.

Wenn benutzerdefinierte *Dlubal-Parameter* für die Bezeichnungen von Materialien und Querschnitte existieren, so können diese beim Datenaustausch verwendet werden (siehe folgendes Bild). Weitere Hinweise zu den „Dlubal-Parametern“ finden Sie auf Seite 9.



Das Register *Tragwerkeinstellungen* verwaltet weitere Importeinstellungen.



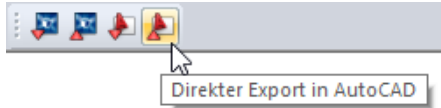
Der Datenaustausch kann auf die Modell- oder Lastdaten beschränkt werden. Dies ist dann sinnvoll, wenn in einem Programm Lasten definiert sind, die die andere Anwendung nicht unterstützt.

Die automatische Berechnung des Eigengewichts (in Revit derzeit nicht möglich) kann in RFEM/STAB einem bestimmten Lastfall zugewiesen werden. Revit-Lastkombinationen können als Last- oder Ergebniskombinationen exportiert werden. Revit-Lastkombinationen des Typs „Hülle“ werden jedoch stets als Ergebniskombinationen übergeben.

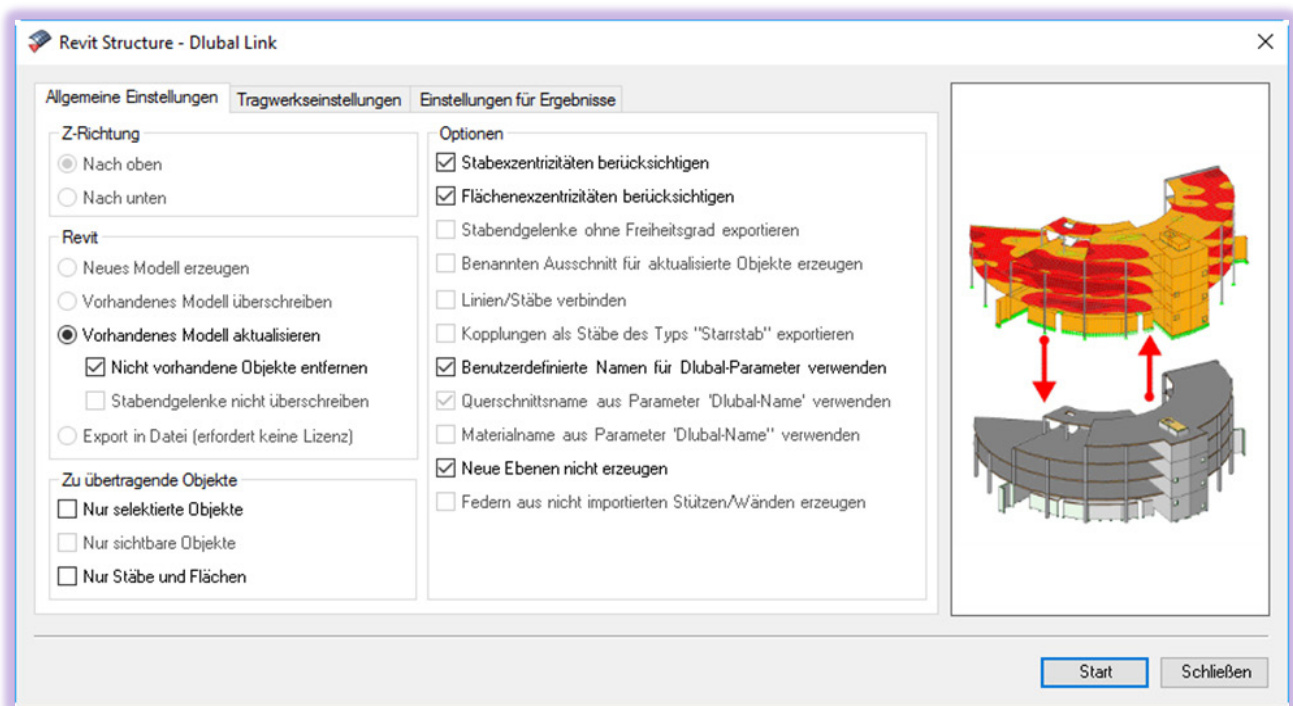
Objekte des Typs „Einzelfundament“ oder „Streifenfundament“ können in der Dlubal-Anwendung wahlweise als gelenkiges Knotenlager bzw. gelenkiges Linienlager oder elastisch gebettete Fläche erzeugt werden. In RFEM/RSTAB gibt es keine Fundament-Objekte; in der Statik werden hierfür häufig einfache Lager verwendet. Die Federsteifigkeiten der gebetteten Flächen sind fest voreingestellt und müssen ggf. in der Dlubal-Anwendung angepasst werden.

Export nach Revit

Der Datenexport nach Revit wird in RFEM/RSTAB über die [Export]-Schaltfläche gestartet.



Es erscheint ein Dialog, in dem die Vorgaben für den Export der Daten zu treffen sind. Dieser Dialog besteht ebenfalls aus mehreren Registern.



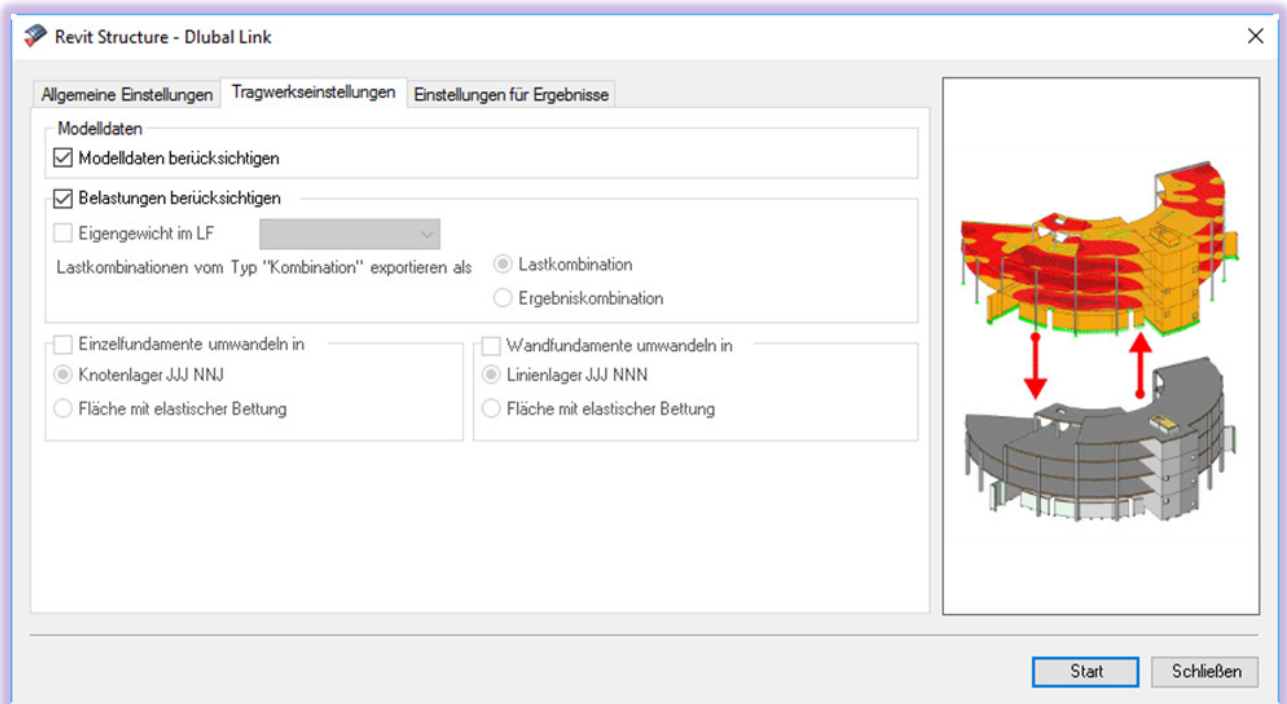
Die allgemeinen Einstellungen entsprechen denen des Import-Dialogs. Für den Export der RFEM/RSTAB-Daten nach Revit reduzieren sich die Optionen jedoch auf die Parameter, die für diese Richtung möglich sind. Beim Export der Daten nach Revit ist nur die Aktualisierung des vorhandenen Modells möglich.

Stab- und Flächenexzentrizitäten werden in Revit als Versätze realisiert, wenn die entsprechenden Kontrollfelder aktiviert sind. Optional lassen sich *Benutzerdefinierte Namen* für Dlubal-Parameter aktivieren.

Es ist anzugeben, ob in Revit *Neue Ebenen* angelegt oder ob alle Höhen auf die Ebene 0 mittels Versatz bezogen werden sollen.

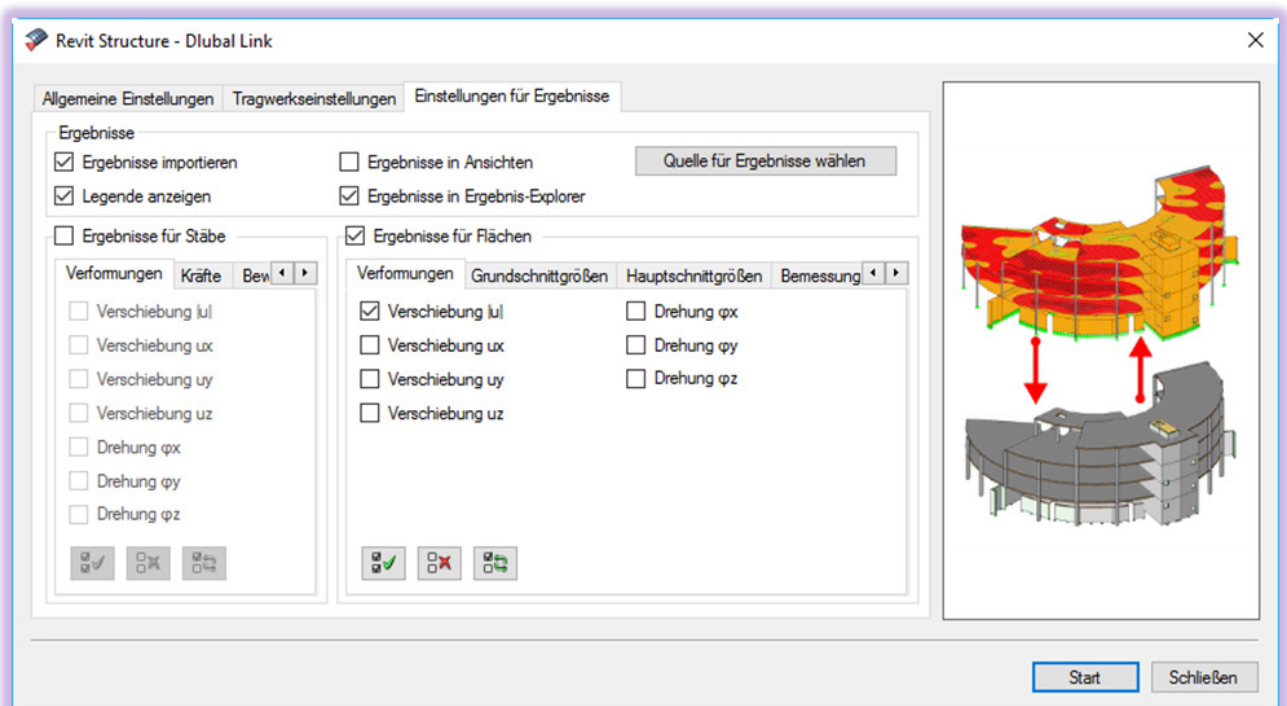
Optional lassen sich nur die Bauteile nach Revit übergeben, die in RFEM/RSTAB in der aktuellen Selektion ausgewählt sind.

Mit der Option *Nur Stäbe und Flächen* ist es möglich, nur die „groben“ Stab- und Flächendaten zu übergeben und so die Gelenke, Lager etc. unberücksichtigt zu lassen.



Falls zusätzliche Belastungen in RFEM/RSTAB definiert sind, die Revit nicht unterstützt, sollten die *Belastungen* beim Export nicht berücksichtigt werden.

Das dritte Register steuert die Einstellung für den Export der Ergebnisse. Für diese Optionen wird das „Structural Analysis Toolkit for Autodesk Revit“ benötigt.



Die numerischen Ergebnisse von RFEM/RSTAB können mit oder ohne Einblendung der Legende importiert werden. Sie lassen sich in Revit als Ansicht oder als Paket im Ergebnis-Explorer abgelegt werden. Letzteres ist zu bevorzugen.

Als *Quelle für Ergebnisse* ist anzugeben, welcher Lastfall bzw. welche Last- oder Ergebniskombination für den Export infrage kommt.

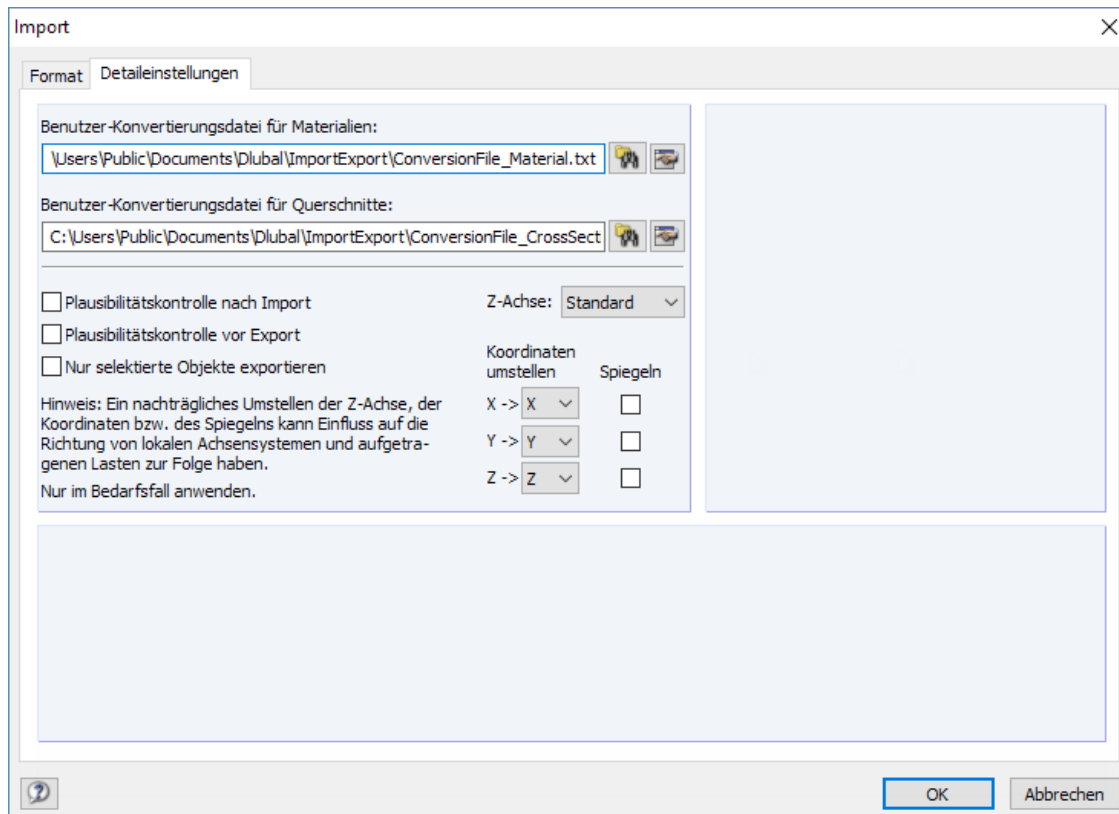
Die Ergebnisse für Schnittgrößen von Stäben und Flächen sowie die numerischen Ergebnisse der Stab- und Flächenbewehrung können anschließend individuell ausgewählt werden.

Einstellungen für Schnittstelle

DLUBAL Software und Autodesk Revit verwenden in der Regel unterschiedliche Material- und Querschnittsbezeichnungen. Für einen reibungslosen Datenaustausch muss die eindeutige Zuordnung gewährleistet sein.

Beim Import bzw. Export wird zunächst überprüft, ob gleichnamige Materialien oder Querschnitte in der jeweiligen Applikation vorliegen. Wenn ja, werden diese verwendet. Ist dies nicht der Fall, wird in den Konvertierungsdateien („Mapping Files“) nach einer Zuordnung gesucht. Die hinterlegten Regeln kommen dann zur Anwendung.

In RFEM/RSTAB sind die Speicherorte der Konvertierungsdateien im Dialog *Import* bzw. *Export*, Register *Detaileinstellungen* registriert. Hierbei handelt es sich um editierbare ASCII-Dateien im Format *.txt.



Import

Format | **Detaileinstellungen**

Benutzer-Konvertierungsdatei für Materialien:

Benutzer-Konvertierungsdatei für Querschnitte:

☐ Plausibilitätskontrolle nach Import
☐ Plausibilitätskontrolle vor Export
☐ Nur selektierte Objekte exportieren

Z-Achse: **Standard**

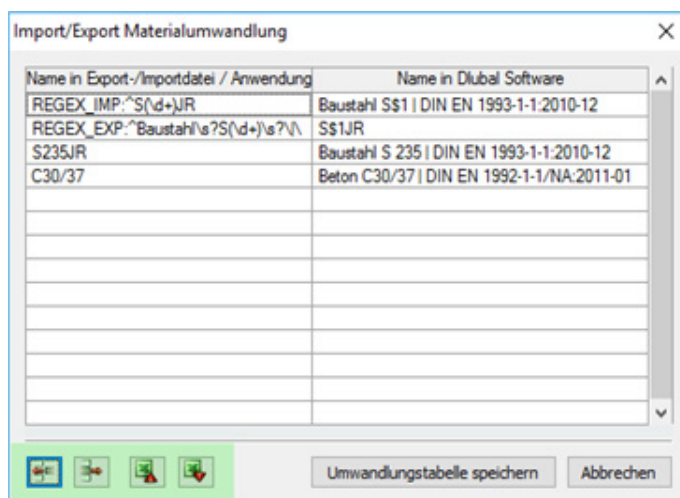
Hinweis: Ein nachträgliches Umstellen der Z-Achse, der Koordinaten bzw. des Spiegels kann Einfluss auf die Richtung von lokalen Achsensystemen und aufgetragenen Lasten zur Folge haben.
 Nur im Bedarfsfall anwenden.

Koordinaten umstellen | Spiegeln

X -> X ☐
 Y -> Y ☐
 Z -> Z ☐

OK | Abbrechen

Mit der Schaltfläche [Bearbeiten] können diese Dateien angepasst und auf RFEM/RSTAB und Revit abgestimmt werden.



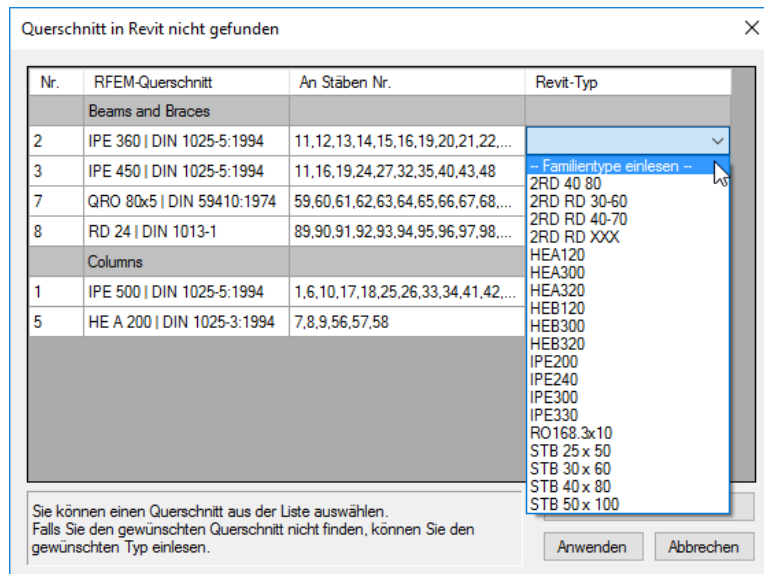
Import/Export Materialumwandlung

Name in Export-/Importdatei / Anwendung	Name in Dlubal Software
REGEX_IMP: ^S(\\d+)\$JR	Baustahl S\$1 DIN EN 1993-1-1:2010-12
REGEX_EXP: ^Baustahl\\s?(\\d+)\$?\\N	S\$1JR
S235JR	Baustahl S 235 DIN EN 1993-1-1:2010-12
C30/37	Beton C30/37 DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01

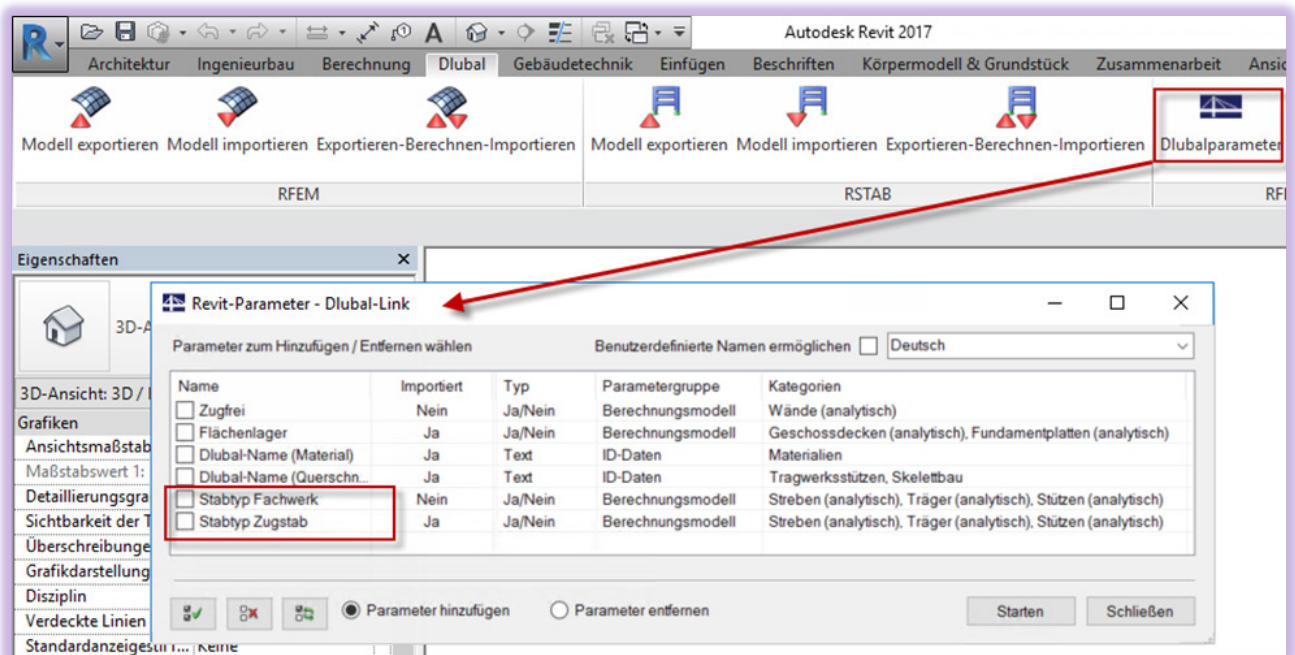
Umwandlungstabelle speichern | Abbrechen

Sind benutzerdefinierte Parameter für Materialien und Querschnitte in Revit definiert, so werden diese mit Priorität verwendet; die Vorgaben der Konvertierungsdatei werden nicht benutzt.

Verläuft der Abgleich der Querschnitte („Mapping“) nicht erfolgreich, so erscheint eine Liste mit den problematischen Profilen. Sie ermöglicht es, Querschnitte während des Exports zuzuordnen.



Über „Dlupalparameter“ können Revit-Objekte mit zusätzlichen Informationen versehen werden, die RFEM/RSTAB dann entsprechend interpretiert.



Derzeit ist die Definition folgender Dlupalparameter möglich:

- Dlupal-Elementtyp „Zugfrei“ für Mauerwerkberechnung bei Wänden in Revit
- Flächenlager für RFEM-Flächen auch bei Geschoßdecken in Revit
- Material- und Querschnittsbezeichnungen („Mapping“) direkt beim Material oder Querschnitt in Revit
- Stabtypen „Fachwerk“ und „Zugstab“

Es besteht die Möglichkeit, die Namen der Parameter je nach Sprache benutzerdefiniert umzubenennen. Mit der Schaltfläche [Starten] werden die Dlupalparameter dem Revit-Projekt entweder hinzugefügt oder aus ihm entfernt.

Auf unserer [Website](#) finden Sie weitere Erläuterungen zum Datenaustausch mit Autodesk Revit. In einem [Fachbeitrag](#) ist auch ein Beispiel mit Exporteinstellungen für Revit vorgestellt, die für die Planung nach BIM relevant sind.

Ihr Team von DLUBAL SOFTWARE GMBH