



# Découvrez AxisVM

---



## Index

Entrez dans le modèle structurel 3D .....	3
Découvrez le flux de travail BIM	11
Afficher les résultats .....	15

Entrez dans le modèle structurel 3D

---

# Créer un nouveau modèle

- ⑩ Démarrer AxisVM
- ⑩ Définir le nom du dossier et du modèle
- ⑩ Confirmez avec «OK»

The 'Neues Modell' dialog box is shown with the following settings:

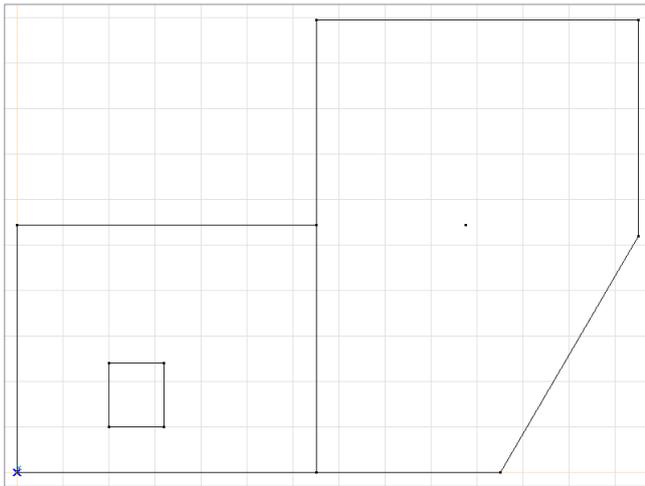
- Startansicht:** Three view icons are shown: 'Oberansicht' (top view), 'Vorderansicht' (front view), and 'Perspektive' (perspective view).
- Ordner:** C:\Users\Liene\Documents\IngWare\02\_Presentations\AxisVI
- Name der Modelldatei:** 3D-Statikmodell eingeben
- Norm:** SIA 26x (Schweiz)
- Maßeinheiten:** EU
- Dokumentationssprache:** Deutsch
- Kopfleiste:** Fields for 'Projekt:', 'Bearbeiter:', and 'Bemerkung'.
- Project Summary:** Projekt: Bearbeiter: Modell: 3D-Statikmodell eingeben.axs
- Buttons:** OK and Abbrechen.

# Importer DXF

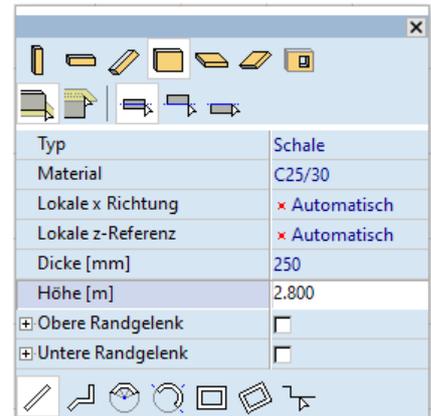
- ⑩ Menu «Fichier» → «Importer»
- ⑩ Sélectionnez le type de fichier «Fichier AutoCAD DCF (\*.dxf)»
- ⑩ Dans le dossier «1\_3D-Statik-Modell\_eineben» sélectionnez et confirmez le fichier «Beispielmodell\_Geometrie.dxf»
- ⑩ Réglez l'unité de coordonnées sur mm
- ⑩ Vous pouvez supprimer les diapositives dxf vides dans le gestionnaire de diapositives (F11)

The 'Import von Beispielmodell\_Geometrie.dxf' dialog box is shown with the following settings:

- Parameter:**
  - Koordinateneinheit: mm
  - Maximale Abweichung vom Ellipse [m]: 0.050
  - Kontrolle der geometrischen Toleranz [m]: 0.005
  - Skalierungsfaktor für Koordinaten: 1
- Import als:**
  - Aktuelle Knoten / Linien
  - Hintergrundfolie
- Art des Imports:**
  - Überschreiben
  - Hinzufügen
- Positionieren:**
  - Markieren Sie die Basisebene
  - X-Y Ebene
  - X-Z Ebene
  - Y-Z Ebene
  - Arbeitsebene
- Buttons:** OK and Abbrechen.

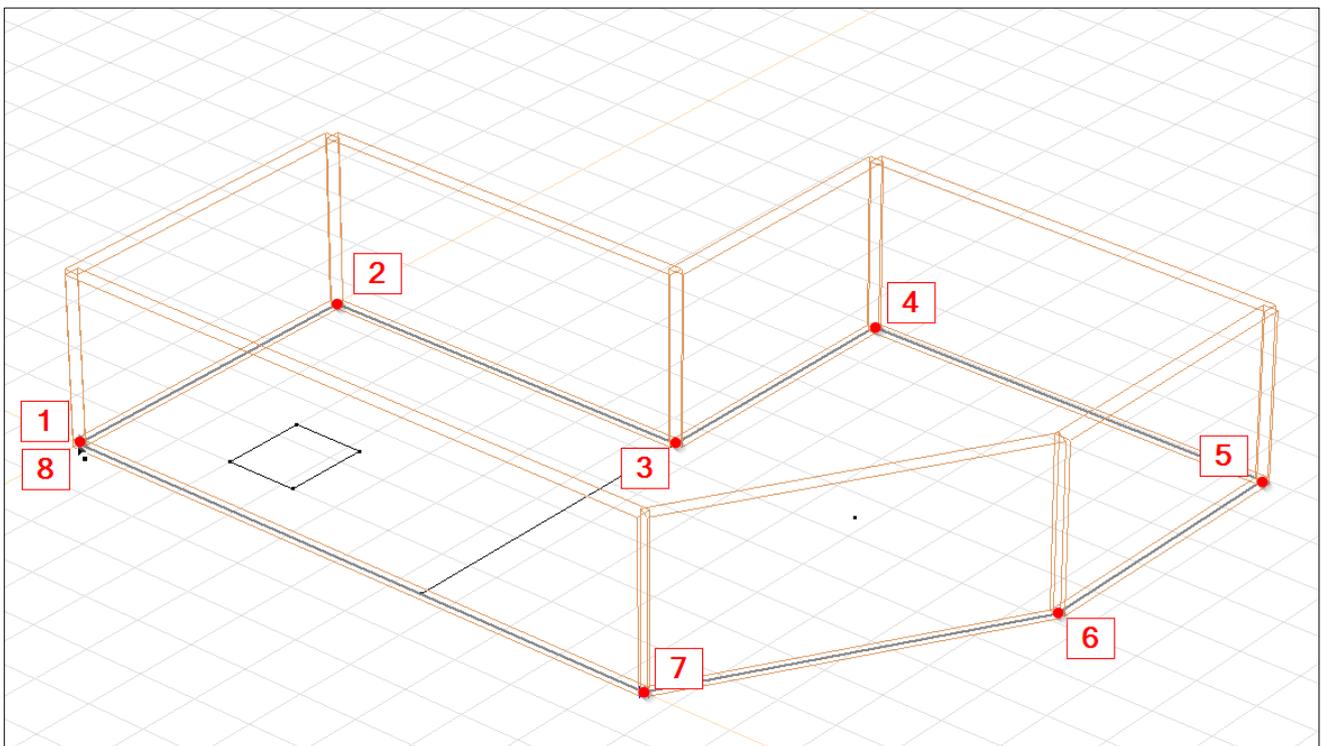


## Murs



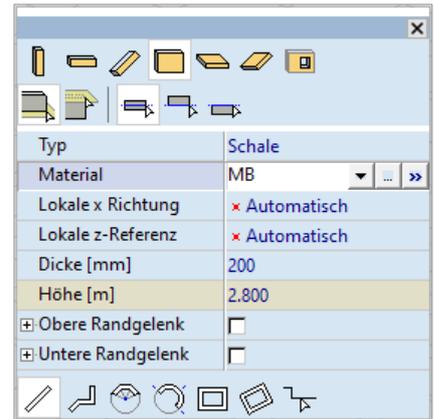
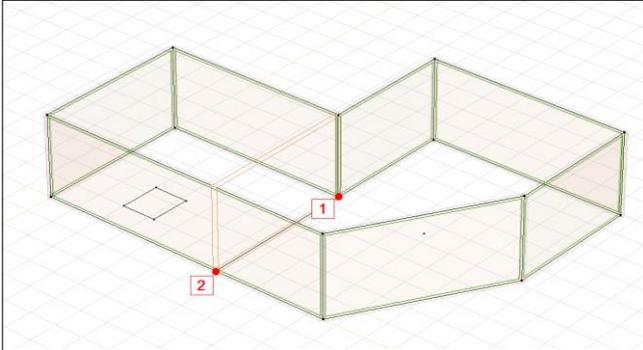
## extérieurs

- ⑩ Activez l'onglet «Éléments»
- ⑩ Modélisateur d'objets ouverts 
- ⑩ Entrée pour murs
- ⑩ Matériau C25/30
- ⑩ Épaisseur 250 mm
- ⑩ Hauteur 2.8m
- ⑩ Entrée polygone des murs extérieurs → points 1 à 8 (sur la photo)



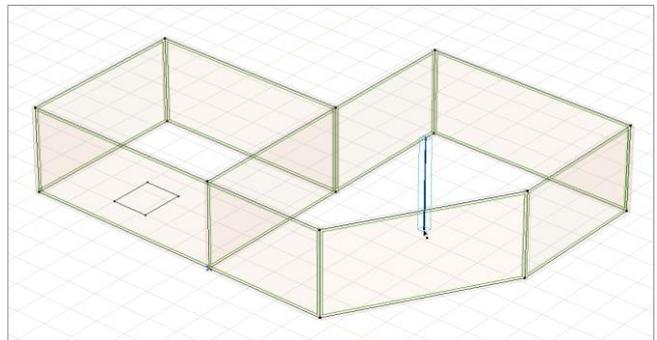
# Mur intérieur

- ⑩ Ouvrir/activer le modeleur d'objets
- ⑩ Sélectionnez le matériau MB dans la bibliothèque ...
- ⑩ Épaisseur 200 mm
- ⑩ Entrée ligne de la paroi intérieure par les points 1 et 2



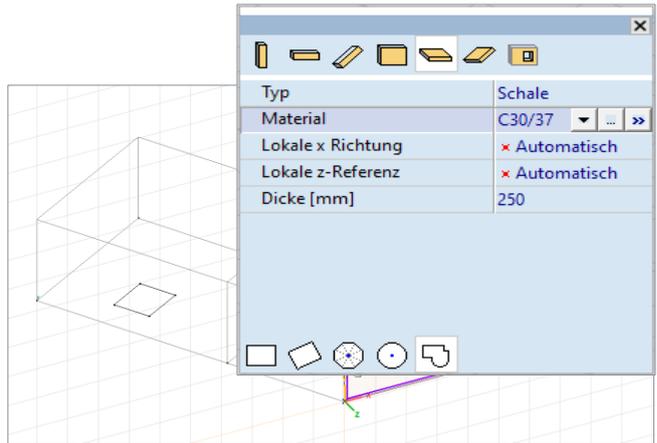
# Poteau

- ⑩ Modifiez l'entrée sur la colonne dans le modeleur d'objet et sélectionnez «Editeur de coupe»
- ⑩ Entrez un rectangle 250 x 250 mm dans l'éditeur de section
- ⑩ Matériau C25/30
- ⑩ Hauteur 2.8m
- ⑩ Entrée en cliquant sur le nœud dans la diapositive d'arrière-plan dxf

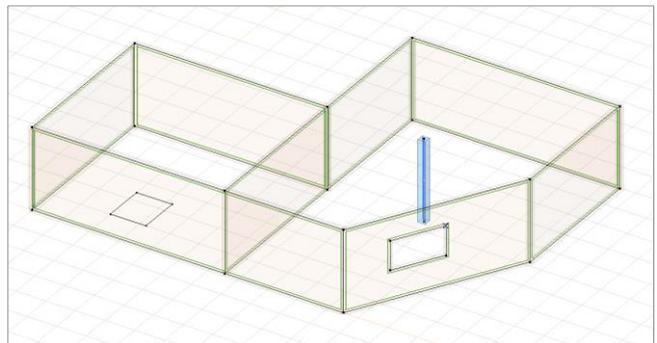


# Ouverture

- 10 Changer l'entrée en trou dans le modeleur d'objet 
- 10 Cliquez sur le bord du mur en pente pour activer le plan de travail temporaire
- 10 Sélectionnez l'entrée comme «Rectangle»

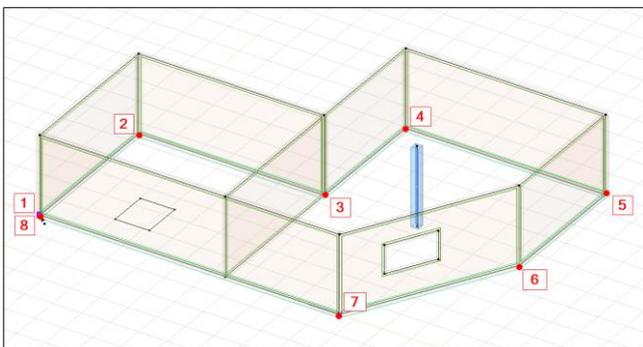


- 10 Pointez sur l'origine relative avec la souris (croix bleue)
- 10 Entrée via le clavier: x, 1.5, y, 1, Enter, x 1.8, y 1, Enter



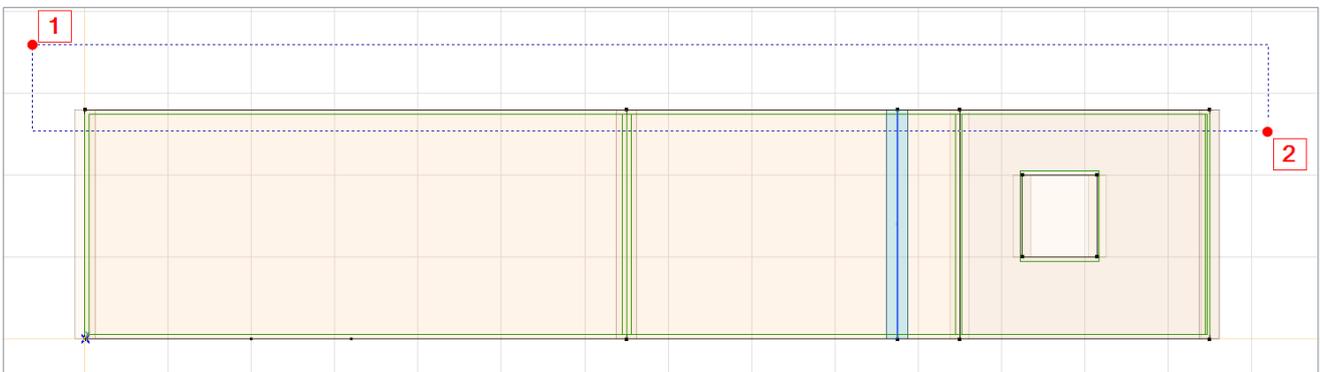
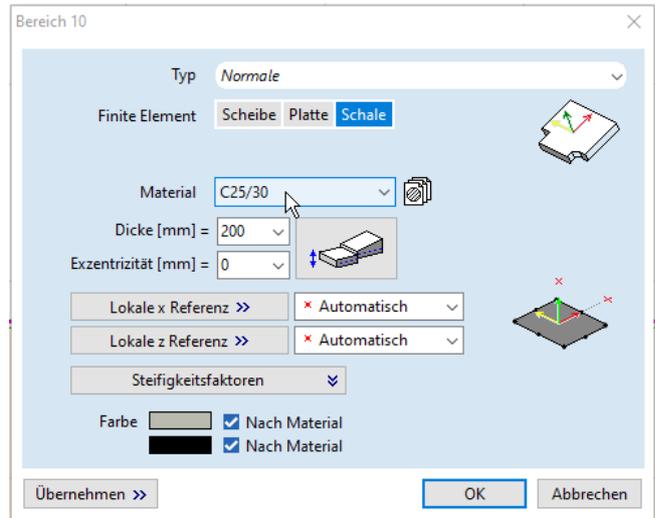
# Radier

- 10 Activer l'entrée pour le plafond dans le modeleur d'objet 
- 10 Sélectionnez le matériau C30 / 37 dans la bibliothèque
- 10 Épaisseur 250mm
- 10 Sélectionnez un polygone
- 10 Cliquez sur les points le long des murs extérieurs (1 à 8)



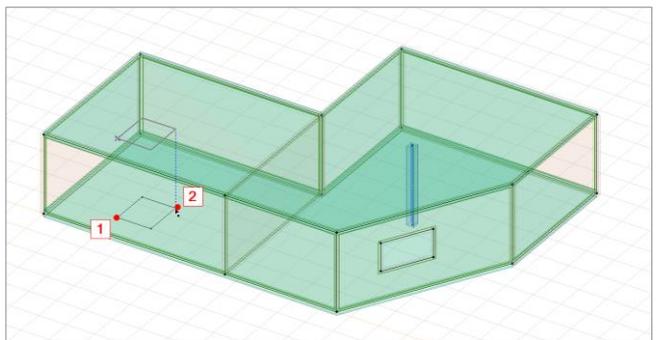
# Dalle

- ⑩ Entrée comme plaque de fond avec matériau C25 / 30 et épaisseur 200 mm
- ⑩ Entrée alternative:
  - ↳ Vue latérale du modèlel 
  - ↳ Activer la fonction "Domaine" 
  - ↳ Sélectionnez toutes les lignes du haut (sélection de gauche à droite) et confirmez avec «OK»
  - ↳ Entrez les propriétés de la dalle



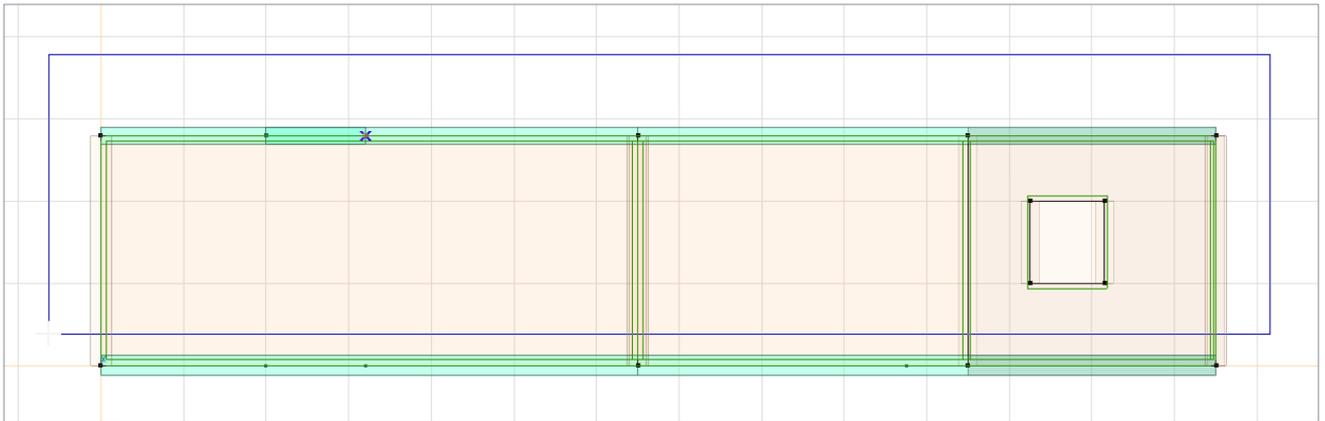
# Évidement

- ⑩ Changez l'entrée en "Ouverture" dans le modeleur d'objet 
- ⑩ Sélectionnez l'entrée comme «Rectangle»
- ⑩ Pointez la souris sur un nœud de la dalle
- ⑩ Cliquez sur Alt + z pour fixer la coordonnée Z
- ⑩ Cliquez sur les points dans le DXF pour l'entrée (mais l'entrée est faite pour la dalle car la coordonnée z est fixe)

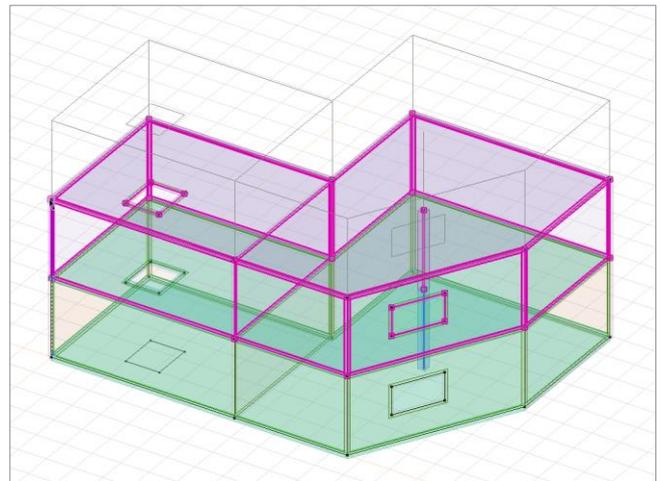


# Copier les étages

- ⑩ Activer la vue latérale
- ⑩ Tout sélectionner sauf le radier (sélection de droite à gauche)

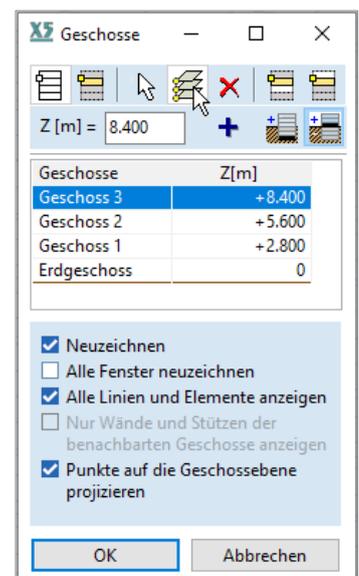
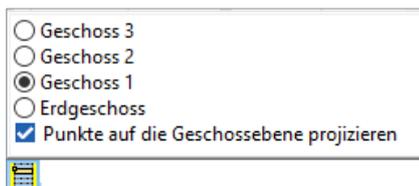


- ⑩ Activez la fonction copier/déplacer 
- ⑩ Utilisez l'option "Multiple"
- ⑩ Copiez les étages vers le haut selon les besoins



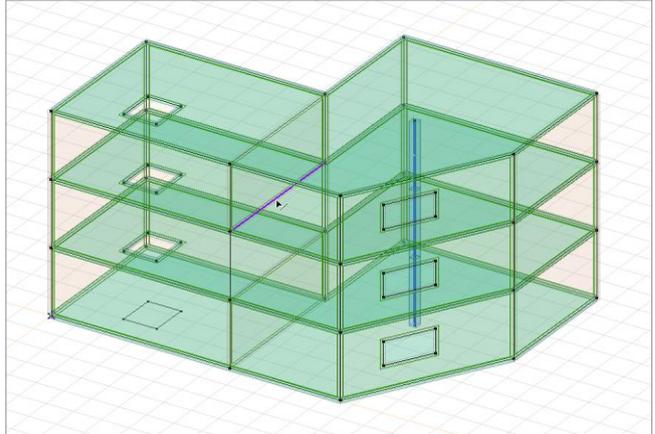
## Définir les étages

- ⑩ Ouvrez la boîte de dialogue «Étages» (F7) 
- ⑩ Utilisez l'option «Rechercher»
- ⑩ Les étages peuvent être activés à l'aide des commutateurs rapides



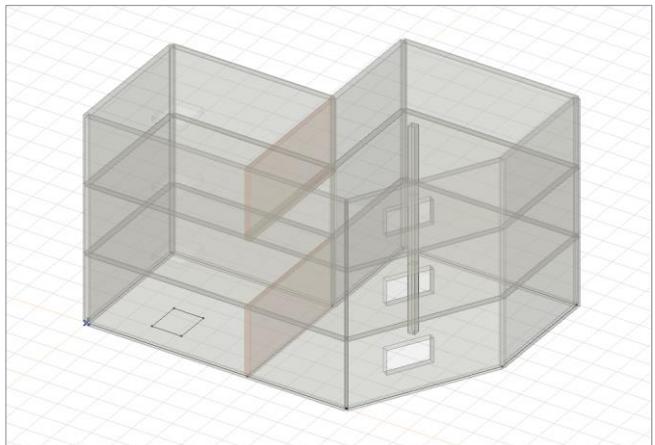
# Remplacer le mur par un sommier

- ⑩ Activer l'étage 1
- ⑩ Supprimer le mur de maçonnerie du 1er étage
  - ↘ Appuyez sur la touche Supprimer
  - ↘ Sélectionner le mur de maçonnerie
  - ↘ Dans la boîte de dialogue, ne laissez que "Zone" active et confirmez avec "OK"
- ⑩ Désactiver le filtre au sol
- ⑩ Activez l'option "Éléments linéaires" dans l'onglet Éléments 
- ⑩ Sélectionnez la ligne supérieure du mur supprimé
- ⑩ Définir la ligne comme poutre de dalle avec un matériau C25 / 30 et une section transversale 250x250 mm



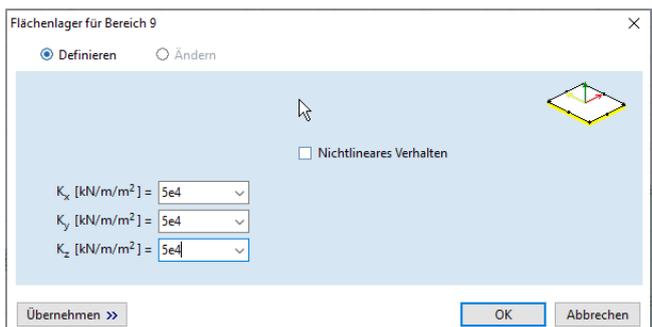
# Contrôle du modèle

- ⑩ Changer la vue en zones cachées (F) 
- ⑩ Menu Vue «Options de rendu»
- ⑩ Augmentez la transparence des dalles, des murs, des poutres et des poteaux.



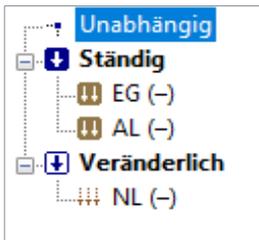
# Appui surfacique

- ⑩ Activez la fonction «Appui surfacique» dans l'onglet Éléments 
- ⑩ Sélectionnez le radier
- ⑩ Régler la rigidité 5E4 dans les trois directions



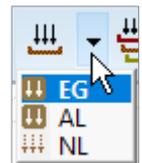
## Cas de charge et groupes de cas de charge

- 10 Activez l'onglet «Charges»
- 10 Définissez les groupes de cas de charge "permanents" (1) et "variables" (2)
- 10 Ajouter des cas de charges statiques «EG», «AL» et «NL» 
- 10 Disposez les cas de charge selon l'image ci-dessous



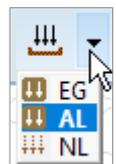
## Poids propre

- 10 Activer le cas de charge EG (flèche vers le bas)
- 10 Activez la fonction «Poids propre» dans l'onglet Charges 
- 10 Sélectionnez le modèle global (\*) et confirmez



## Charge et charge utile

- 10 Répéter le cas de charge AL et ensuite pour NL
- 10 Activez la fonction "Charge surfacique" dans l'onglet Charges 
- 10 Entrez la valeur dans le champ Pz



- 10 Activer uniquement les dalles dans l'interrupteur rapide



- 10 Sélectionnez toutes les dalles
- 10 Répétez pour NL

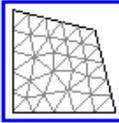
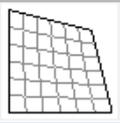
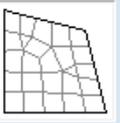
## Maillage

- 10 Passer à l'onglet Maillage
- 10 Activez la fonction «Maillage de domaine» 
- 10 Définissez le maillage avec les paramètres suivants:

Netzgenerierungsparameter ✕

Definieren  Ändern

**Netz-Typ**

Durchschnittliche Elementseitenlänge [m] =  ▾

**Netzanpassung**

| Punktlasten |  $\geq$  [kN] =

| Linienlasten |  $\geq$  [kN/m] =

| Flächenlasten |  $\geq$  [kN/m<sup>2</sup>] =

Anpassung der Vermaschung an Stützköpfe (um Momentenspitzen abschneiden zu können)

**Methode der Konturabteilung**

Konstante Netzgrösse

Anpassungsfähige Netzgrösse

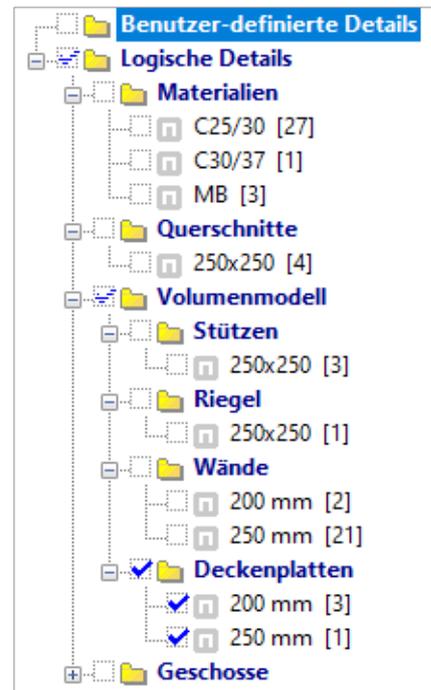
**Glättung**

Erstelle Netz nur für nicht vernetzte Bereiche.

Berechnung der Durchdringungslinien von Bereichen

Generierte Netz-Hilfslinien behalten falls die Vermaschung fehlschlägt

Übernehmen >>



- 10 Sélectionnez tous les éléments (\*)
- 10 Confirmer

# Calcul

- 10 Démarrez "Calcul statique linéaire" dans l'onglet Statique

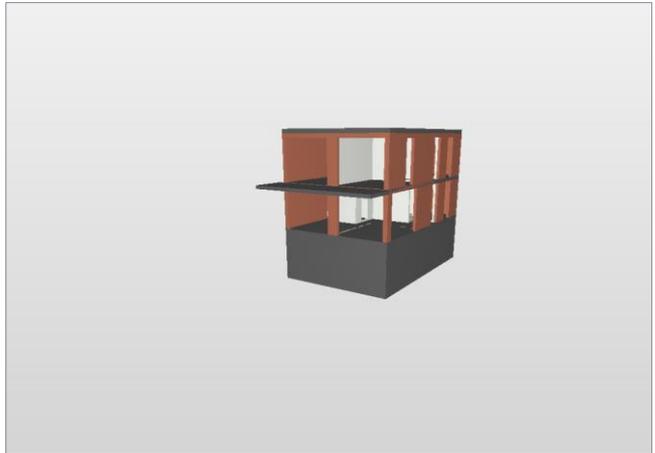
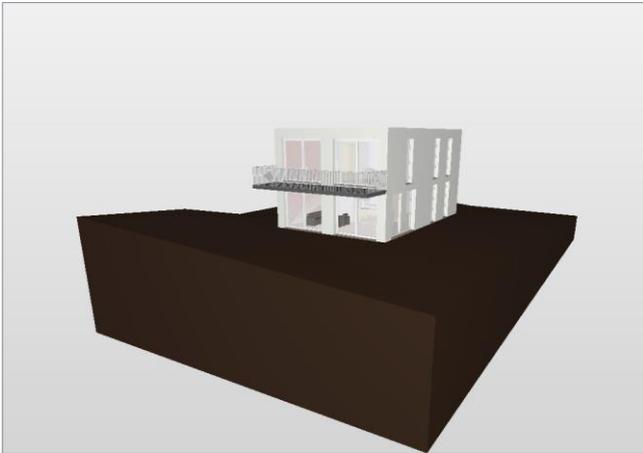


# Découvrez le flux de travail BIM

---

# Évaluer le fichier IFC

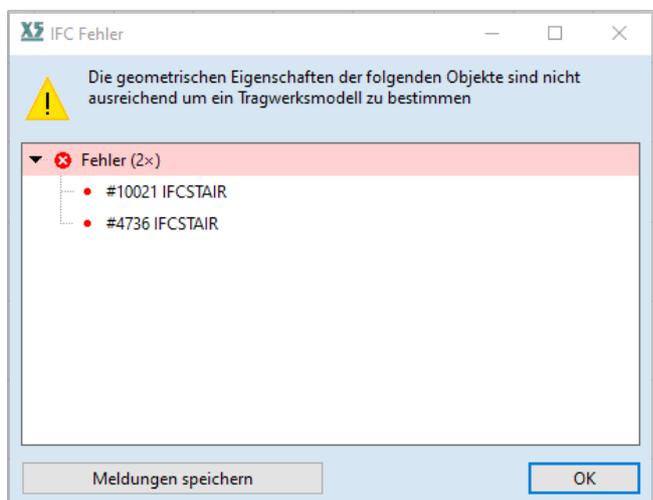
- ⑩ Ouvrez les fichiers «Statikmodell» et «Architekturmodell» dans Solibri (ou autre visionneuse IFC) dans le dossier "02\_BimWorkflowErleben"



- ⑩ Différences:
  - ↳ Terrain, mobilier, vitrage, portes, matériaux

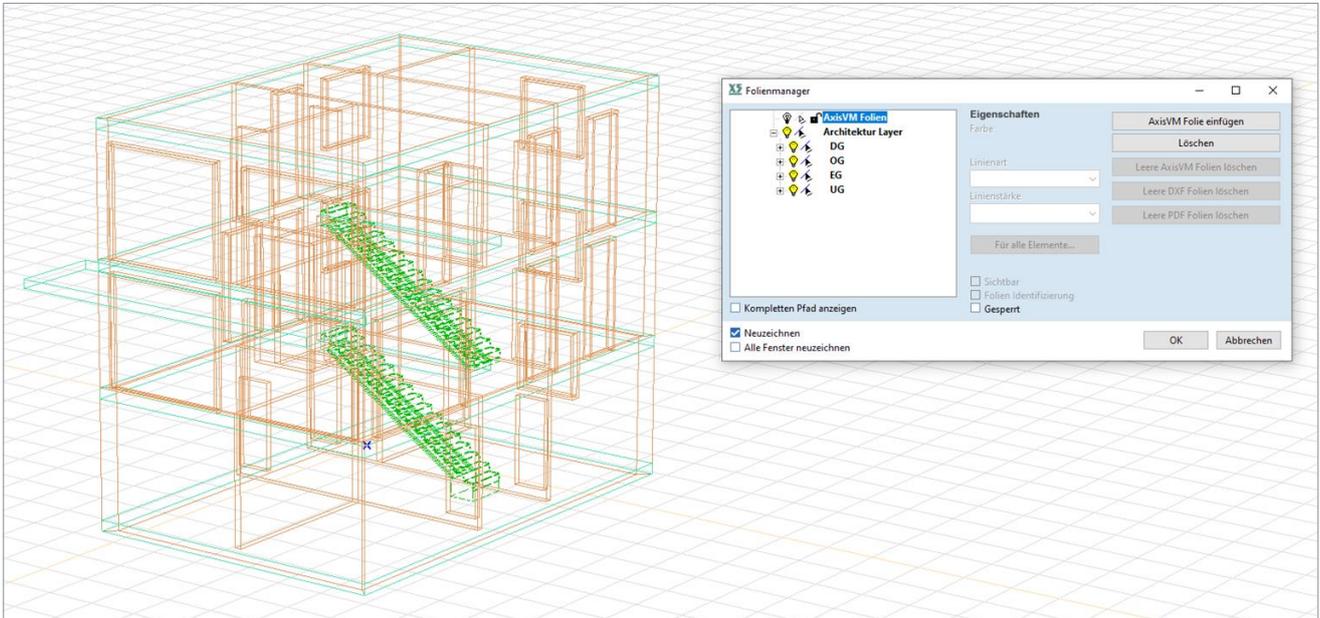
## Importer IFC

- ⑩ Démarrez AxisVM et créez un nouveau modèle
- ⑩ Menu "Fichier" | «Importer»
- ⑩ Sélectionnez le type de fichier «IFC»
- ⑩ Dans le dossier «02\_BimWorkflowErleben» → «Fichiers IFC» sélectionnez le fichier «Modèle statique»
- ⑩ Utilisez les paramètres standard et confirmez l'importation avec OK



⑩ Deux erreurs apparaîtront car les escaliers ne sont pas définis comme extrusion

⑩ Vérifiez dans le gestionnaire de diapositives (F11) si les diapositives importées sont correctes



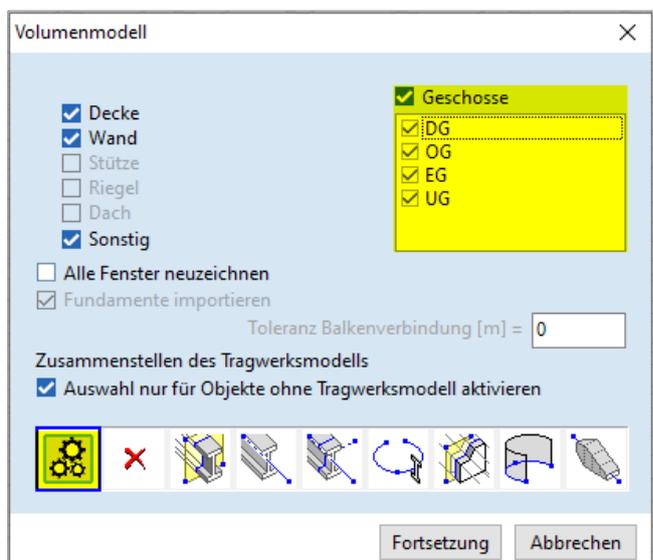
## Convertir le calque IFC en éléments AxisVM

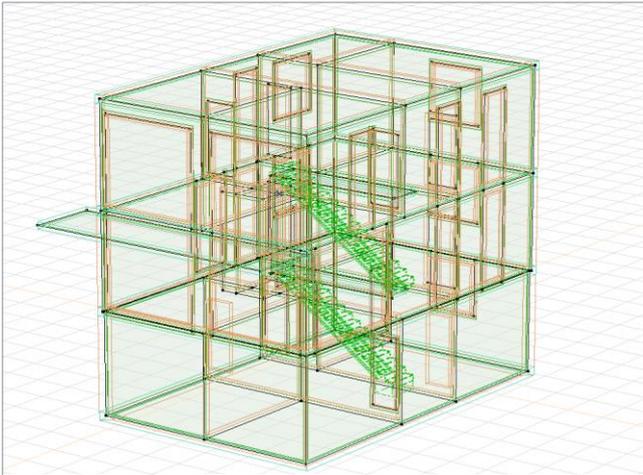
⑩ Activez la fonction "Modèle architectural" dans l'onglet Éléments 

⑩ Sélectionnez l'option "Automatique" et assurez-vous que tous les filtres sont actifs

⑩ Confirmez avec «Continuer» et sélectionnez tous les éléments et confirmez à nouveau

⑩ Dans la boîte de dialogue «Génération du système statique», conservez tous les paramètres par défaut et confirmez avec «OK»



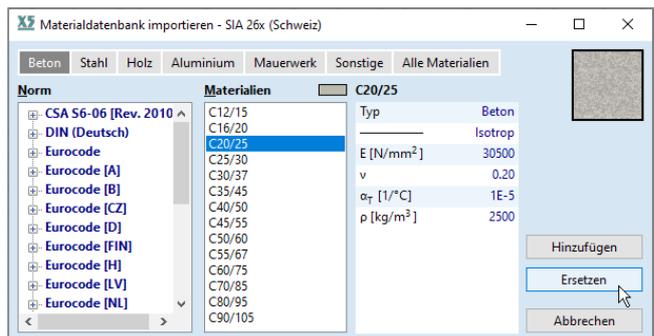


## Vérifier les matériaux

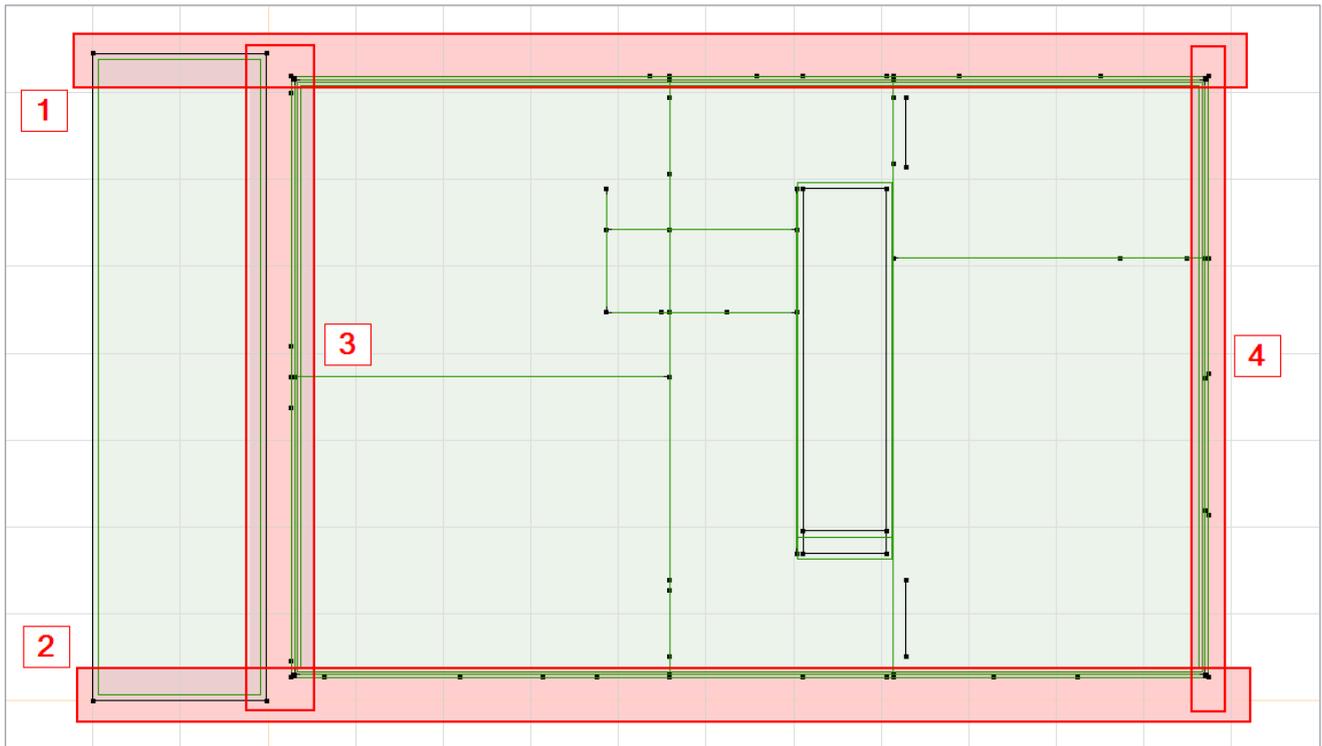
- ⑩ Ouvrir tableau des matériaux (F12)
- ⑩ Vérifier les matériaux et les remplacer par des matériaux de la base de données

	Name	Typ	Nationale Norm	Materialn..	Modell	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Material Farbe	Kontur Farbe
1	BETON, STAHLBETON	Beton	SIA 26x (Schweiz)	SN EN 206	Lineare	30500	30500	0.20	1E-5	2500		
4	BETON, SICHTBETON	Beton	SIA 26x (Schweiz)	SN EN 206	Lineare	30500	30500	0.20	1E-5	2500		
2	MK, Kalksandstein	Mauerwerk	Eurocode		Lineare	0	0	0	0	0		
3	MW, Backstein	Mauerwerk	Eurocode		Lineare	0	0	0	0	0		

- Sélectionnez toute la ligne
- Cliquez sur le livret jaune
- Sélectionnez le matériau et «remplacez»



# Ajuster le nœud



- ⑩ Effectuez les sélections 1, 2, 3 et 4 individuellement selon l'image et utilisez la procédure suivante:
  - ↳ Ouvrir tableau des nœuds (F12)
  - ↳ Sélectionner la colonne du tableau (selon la sélection x ou y)
  - ↳ Cliquez sur la colonne avec le bouton droit de la souris et cliquez sur «Sélectionner toute la colonne du tableau»
  - ↳ Faites un clic droit sur une valeur et cliquez sur "Définir la même valeur"
  - ↳ Sélectionnez une valeur dans la liste ou définissez-la vous-même
  - ↳ Confirmez avec «OK»
- ⑩ Répétez la procédure pour les autres sélections

Y [m]	Z [m]	e <sub>v</sub>	e <sub>v</sub>	e <sub>v</sub>

- Gesamte Tabellenspalte auswählen (Y)
- Kein Sortieren nach Spalten Y
- Nach Y ordnen, aufsteigend
- Nach Y ordnen, absteigend
- Farbkennzeichnung für Tabellenzellen

## Contrôle de la géométrie

- ⑩ Onglet Géométrie
- ⑩ Sélectionnez le modèle global
- ⑩ Utilisez la fonction "Supprimer les nœuds et les lignes non nécessaires" 
- ⑩ Sélectionnez à nouveau le modèle entier
- ⑩ Utilisez la fonction «Vérification de la géométrie» 

- ⑩ Sélectionnez à nouveau le modèle entier
- ⑩ Utilisez la fonction "Intersection" 

## **Appuis, charges, maillage et calcul**

- ⑩ Selon «Entrez le modèle structurel 3D»

Afficher les résultats

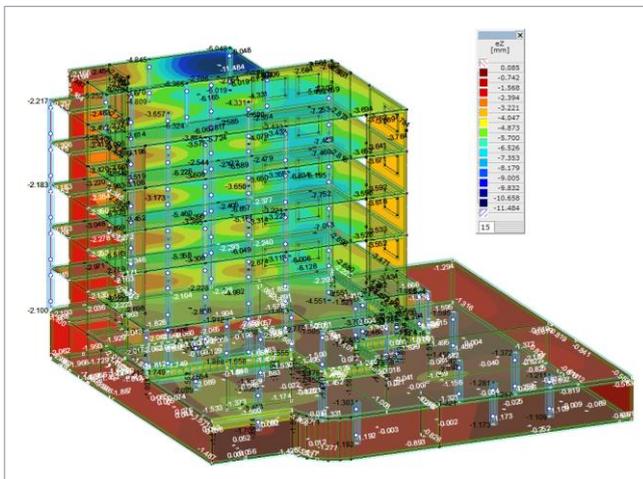
---

# Ouvrez le modèle

- ⑩ Dans le dossier «03\_Ergebnisse\_darstellen» ouvrez le modèle «Beispielmodell\_Hochbau\_aktuell.axsl»
- ⑩ Passer à l'onglet «Statique»
- ⑩ Les listes déroulantes doivent être utilisées pour afficher les résultats
- ⑩ À gauche: sélection du cas de charge, de la combinaison de charges, des résultats enveloppants ou décisifs
- ⑩ Milieu: sélection du composant de résultat
- ⑩ À droite: Sélection du graphique pour l'affichage

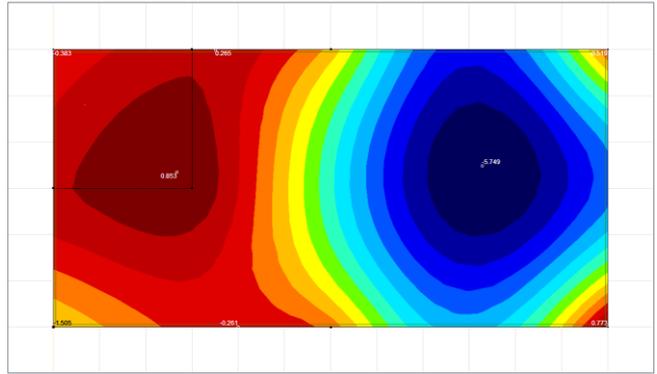
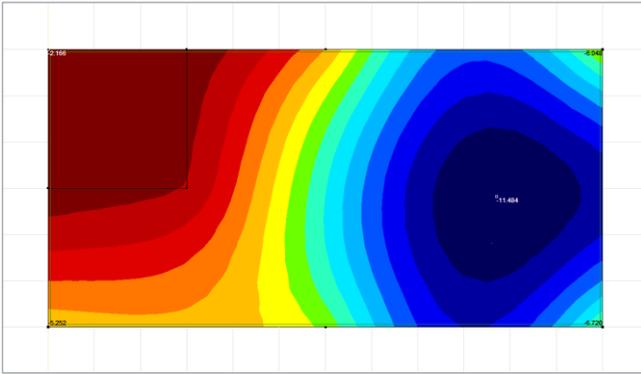


# Déformations quasi-permanents



- ⑩ Déformations du modèle global (eZ)
  - Activer la combinaison de charges «k-niveau» et le composant de résultat «shift eZ»
- ⑩ Déformations de la dalle supérieure (absolues et relatives)
  - Sélectionnez simplement la dalle supérieure et cliquez sur Ctrl + F ou cliquez sur 
  - Passer à la vue de dessus
  - Activer la fonction «décalages relatifs» 

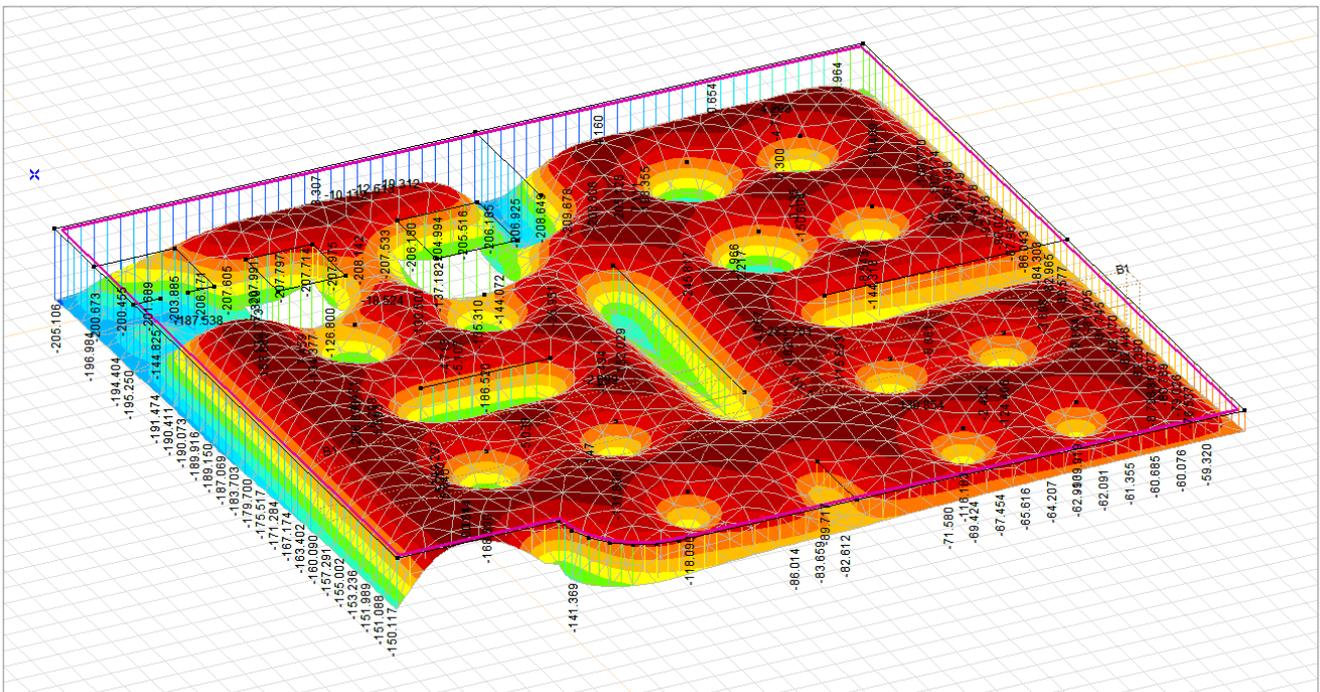
- Activez la sélection et sélectionnez la dalle
- Les déformations relatives sont calculés.



## Contrainte radier

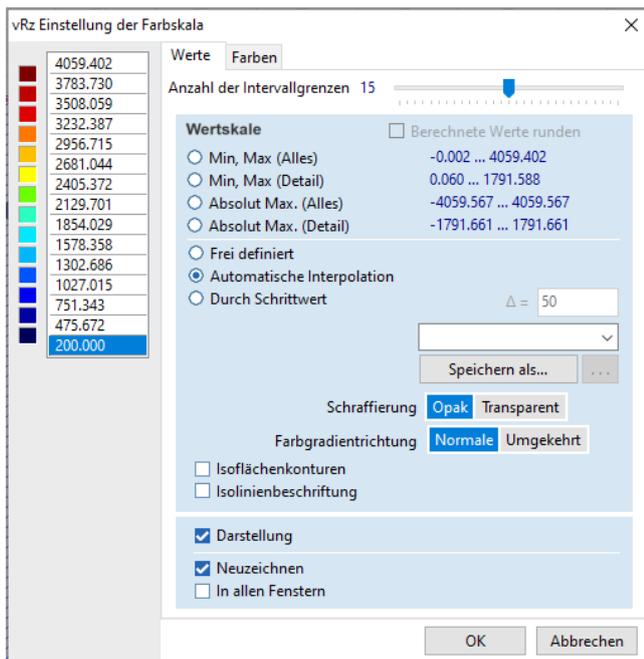
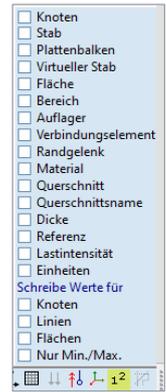
### ⑩ Pressions du sol au niveau k

- Activez à nouveau le modèle global (Ctrl + F ou ), puis activez le radier
- Sélectionnez la composante résultante «Efforts internes surfaciques» → Rz
- Type de représentation «Isosurfaces 3D»

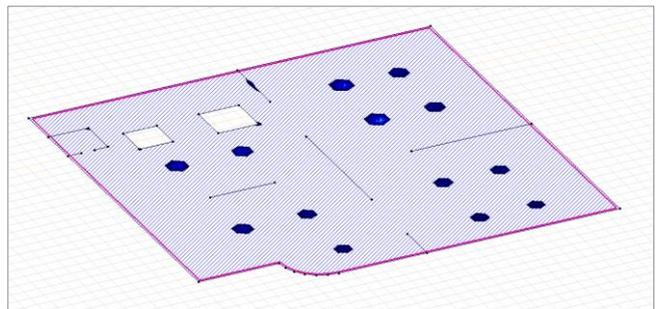


⑩ Effort de cisaillement sur radier

- Sélectionnez la composante de résultat «Efforts internes surfaciques» → vRz
- Type de représentation «Isosurfaces 2D»
- Désactivez les options "Écrire des valeurs pour" pour le commutateur rapide "Numérotation". Noeuds, lignes et zones
- Cliquez sur l'échelle des couleurs et sélectionnez «Interpolation automatique»
- Régler minimum = 200 kN/m et confirmer avec «OK»

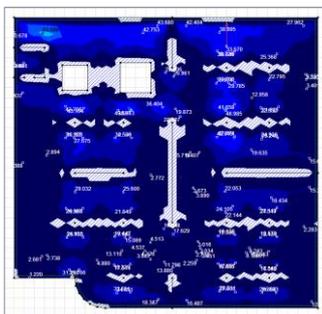


- Les zones affichées sont tous supérieurs à 200 kN/m:



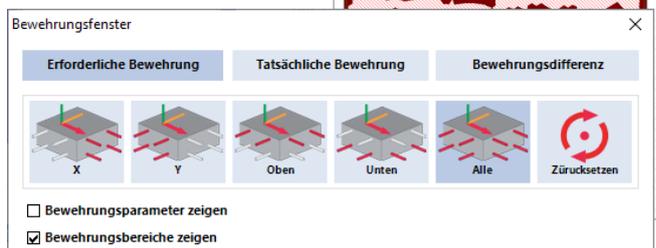
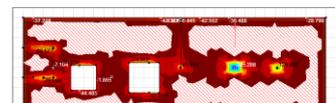
- ⑩ Contrainte de flexion sur radier
- Passer à l'onglet «Renfort»
- Activer la combinaison de charges «k-niveau»

- Sélectionnez l'affichage comme «Isosurface 2D»
- Activez les composants de résultat «mxBw +», «mxBw-», «myBw +» et «mxBw-»

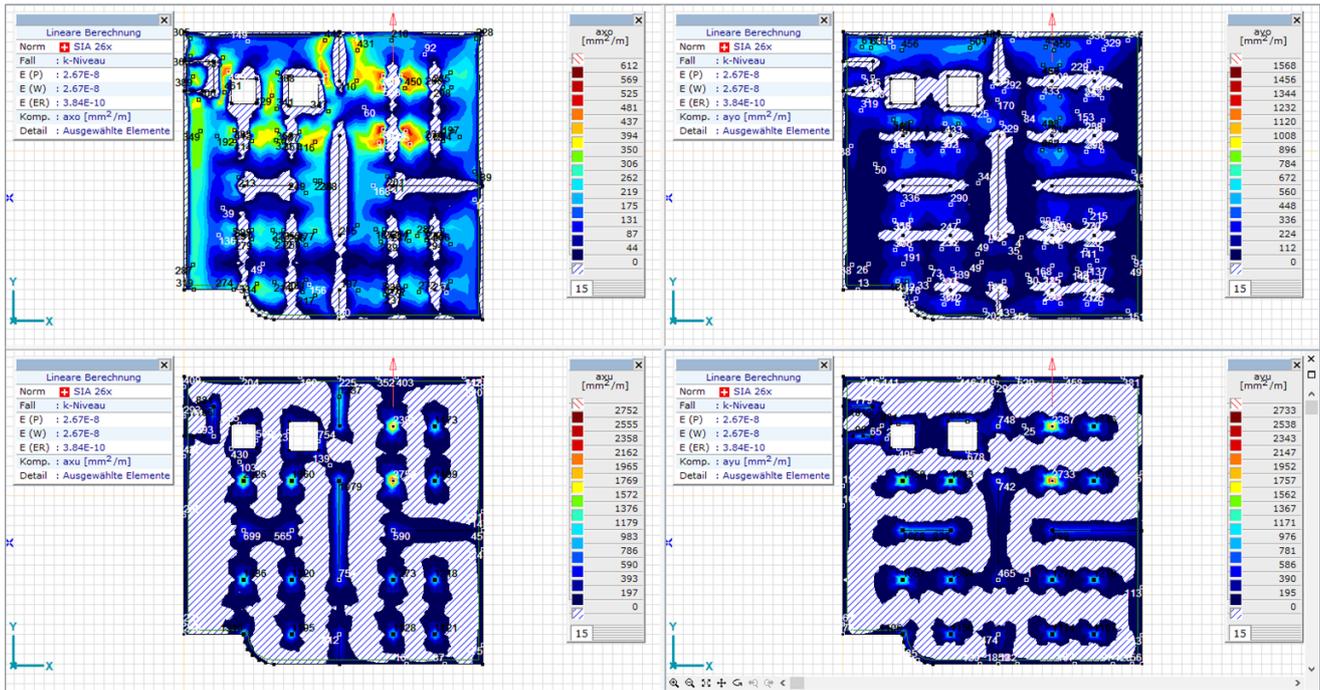


⑩ Valeurs de renforcement du radier

- Avant que les valeurs de ferrailage puissent être affichées, les paramètres de ferrailage pour la zone doivent être définis. Dans cet exemple, ils ont déjà été définis selon la norme.



- Lancer l'application de renforcement 
- Activez les options «Renfort requis» et «Tous»
- Cela montre toutes les couches de renforcement



➤ Redémarrez l'application de renforcement  et cliquez sur «Réinitialiser»

⑩ Afficher les résultats d'une coupe de segment

➤ Ouvrir la boîte de dialogue d'édition



➤ Créer une nouvelle coupe de segment

➤ Nom du segment de coupe «B1 Kopie»

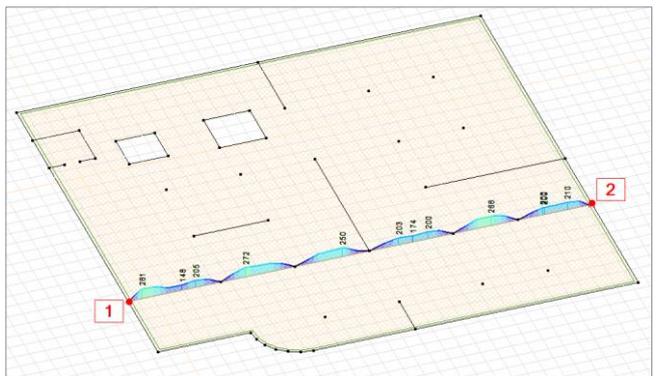
➤ Cliquez sur deux points de la coupe du segment (selon l'image)

➤ Entrez une largeur de segment de 500 mm

➤ Confirmez avec «OK»

➤ La représentation de la section est activée automatiquement

➤ Type de représentation "Diagramme de ligne de section plein"



B1 Kopie  
Segmentchnitt

Grafik

Nur Diagramm

Diagramm + Durchschnittswerte

Diagramm + resultierende integrierte Werte

Integriert über das ganze Segment

Diagramm mit Segmentbreite

Diagramm auf beiden Seiten des Streif

$\Delta_x$  [mm] = 500,0

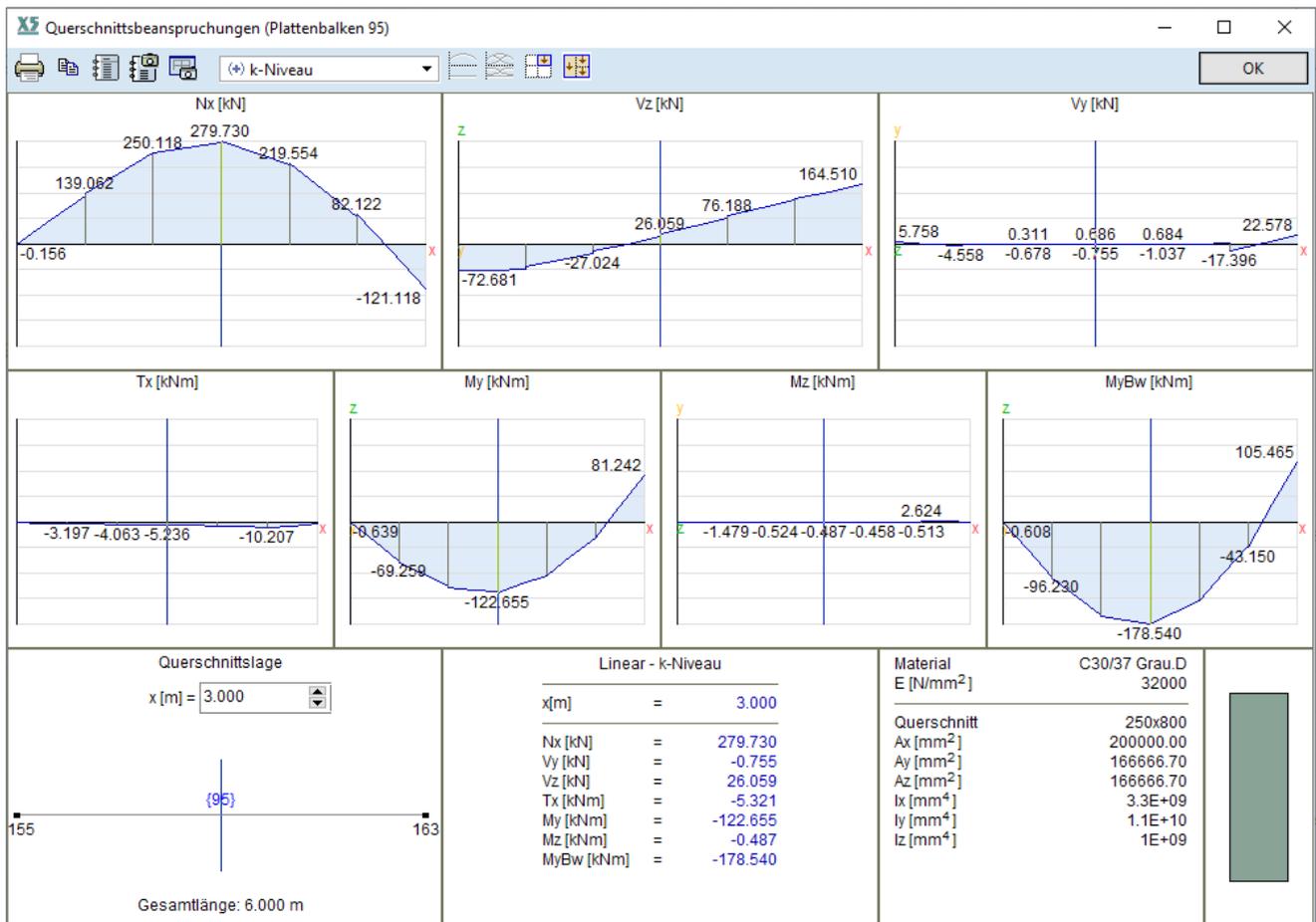
$\Delta_y$  [mm] = 500,0

Darstellung in der Elementebene

# Contrainte sur les poutres

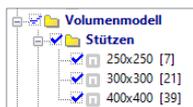
- ⑩ Activez l'onglet "Statique"
- ⑩ Activer la composante de résultat "Efforts internes dans la poutre" Nx
- ⑩ Cliquez sur poutre (image)
- ⑩ Tous les efforts internes sont affichées dans une fenêtre séparée



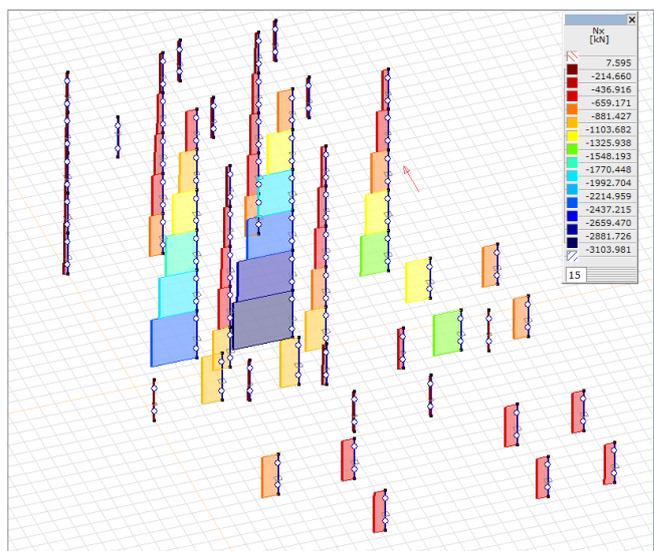


## Charge sur les murs et les piliers du rez-de-chaussée

### ⑩ Effort normal colonne (Nx)

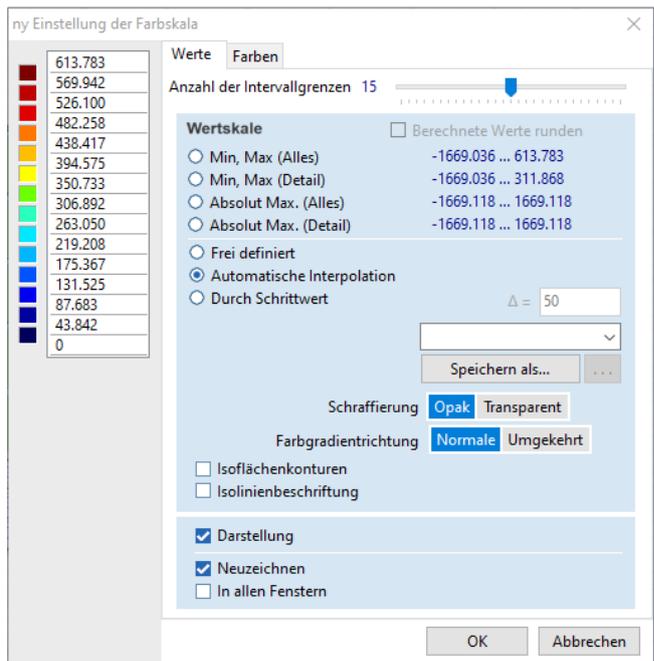


- N'activez que les colonnes dans les détails logiques
- Activer l'affichage comme «diagramme plein»



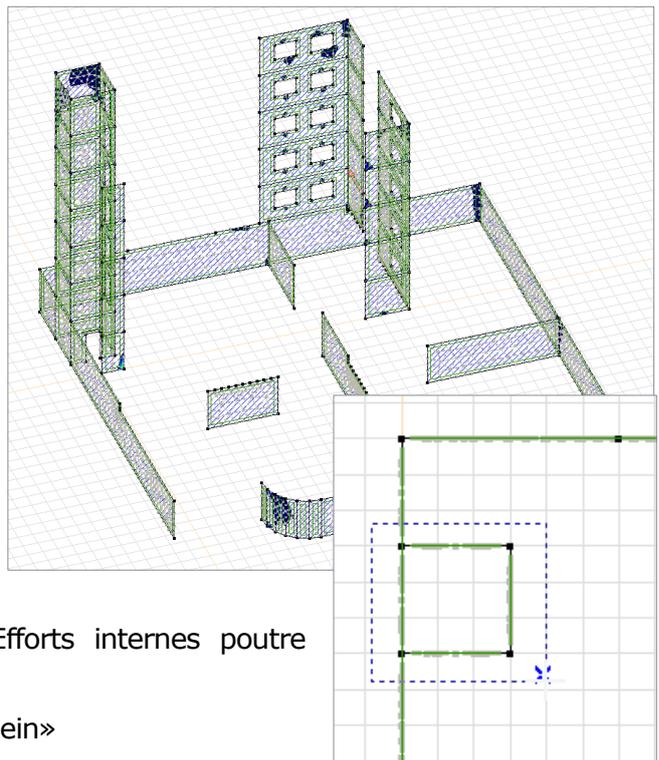
### ⑩ Efforts internes murs comme isosurfaces

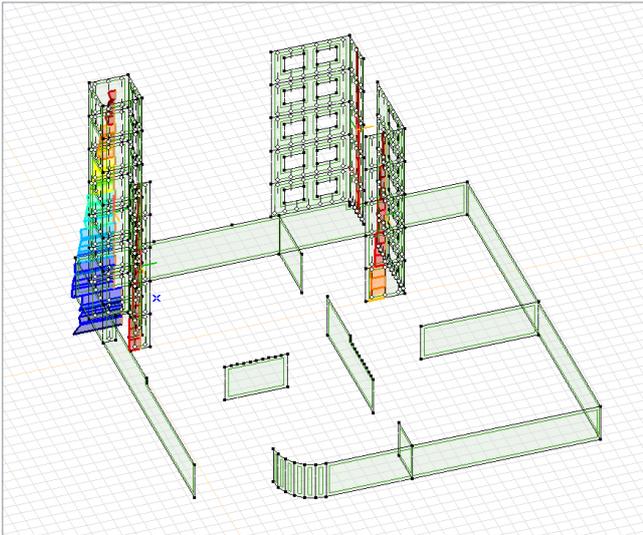
- ↘ N'activez que les murs dans les détails logiques 
- ↘ Activer la composante de résultat «Effort interne surfacique Ny»
- ↘ Représentation comme «isosurfaces 2D»
- ↘ Les murs sous traction peuvent être affichés à l'aide de l'échelle de couleurs
  - ✦ Double-cliquez sur l'échelle de couleurs
  - ✦ Activer «Interpolation automatique»
  - ✦ Réglez le minimum à zéro et confirmez
  - ✦ Seules les valeurs positives (force de traction) sont affichées



⑩ Efforts murs sous forme de poutres virtuelles

- ↘ Ouvrir la boîte de dialogue des poutres virtuelles 
- ↘ Activez toutes les poutres virtuelles
- ↘ Cliquez sur "Nouvelle poutre virtuelle" et entrez le nom "4"
- ↘ Sélectionnez la section (sélection par dessus)
- ↘ Confirmer la "ligne de centre"
- ↘ Fermez la boîte de dialogue avec «OK»
- ↘ Activer le composant de résultat "Efforts internes poutre virtuelle"
- ↘ Type de représentation «diagramme plein»





↘ Les poutres virtuelles peuvent également être cliquées comme les autres éléments de ligne afin que toutes les forces de coupe soient affichées dans une fenêtre séparée.