

# Statik mit Dynamik



## Highlights

---

### Neue Module

- Mauerwerksbemessung
- Bemessung von Stahlbetonwänden und -kernen
- Brandschutz im Holzbau, Heissbemessung
- Vorschlag und Optimierung der Bewehrung mit Übergabe an Ihr CAD

### Erweiterte Funktionen

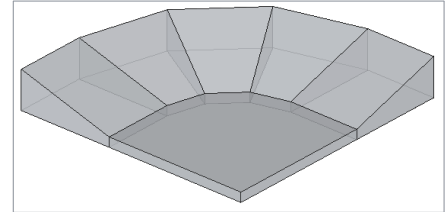
- BIM Erweiterung für OpenBIM/IFC, REVIT und Tekla
- Durchstanznachweis für Wandenden und Wandecken
- Stahl/Beton-Verbundquerschnitte
- Vorspannung für zweiachsig gekrümmte Balken und Schalen



# Datenaustausch

## OpenBIM

- IFC-Import/Export von Bereichen mit veränderlicher Dicke



## ClosedBIM

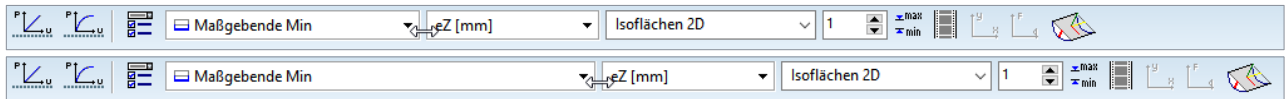
- Export markierter Elemente von Revit nach AxisVM
- Aktualisierung von Revit-Modellen in AxisVM mit Änderungsanzeige
- Aktualisierung von AxisVM-Modellen in Revit mit Änderungsanzeige
- direkter Import von und Export nach Tekla

## Weitere Schnittstellen

- Anbindung von Grasshopper und Dynamo zur Erzeugung parametrisierter Modelle

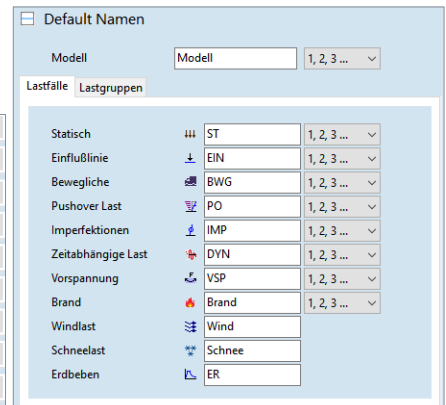
## Bedienkomfort

- Auswahlmenüs für Lastfälle/Kombinationen/Grenzwerte, Ergebniskomponenten und Ergebnisdarstellung können in der Größe angepasst werden



- Standardbezeichnungen für neue Modelle, Lastfälle und Lastgruppen können angepasst werden
- Farbcodierung der Registertitel zur besseren Übersicht

|           |          |        |      |        |         |                 |         |           |                |               |
|-----------|----------|--------|------|--------|---------|-----------------|---------|-----------|----------------|---------------|
| Geometrie | Elemente | Lasten | Netz | Statik | Knicken | Eigenschwingung | Dynamik | Bewehrung | Stahlbemessung | Holzbemessung |
| Geometrie | Elemente | Lasten | Netz | Statik | Knicken | Eigenschwingung | Dynamik | Bewehrung | Stahlbemessung | Holzbemessung |
| Geometrie | Elemente | Lasten | Netz | Statik | Knicken | Eigenschwingung | Dynamik | Bewehrung | Stahlbemessung | Holzbemessung |
| Geometrie | Elemente | Lasten | Netz | Statik | Knicken | Eigenschwingung | Dynamik | Bewehrung | Stahlbemessung | Holzbemessung |
| Geometrie | Elemente | Lasten | Netz | Statik | Knicken | Eigenschwingung | Dynamik | Bewehrung | Stahlbemessung | Holzbemessung |
| Geometrie | Elemente | Lasten | Netz | Statik | Knicken | Eigenschwingung | Dynamik | Bewehrung | Stahlbemessung | Holzbemessung |
| Geometrie | Elemente | Lasten | Netz | Statik | Knicken | Eigenschwingung | Dynamik | Bewehrung | Stahlbemessung | Holzbemessung |
| Geometrie | Elemente | Lasten | Netz | Statik | Knicken | Eigenschwingung | Dynamik | Bewehrung | Stahlbemessung | Holzbemessung |
| Geometrie | Elemente | Lasten | Netz | Statik | Knicken | Eigenschwingung | Dynamik | Bewehrung | Stahlbemessung | Holzbemessung |
| Geometrie | Elemente | Lasten | Netz | Statik | Knicken | Eigenschwingung | Dynamik | Bewehrung | Stahlbemessung | Holzbemessung |
| Geometrie | Elemente | Lasten | Netz | Statik | Knicken | Eigenschwingung | Dynamik | Bewehrung | Stahlbemessung | Holzbemessung |
| Geometrie | Elemente | Lasten | Netz | Statik | Knicken | Eigenschwingung | Dynamik | Bewehrung | Stahlbemessung | Holzbemessung |



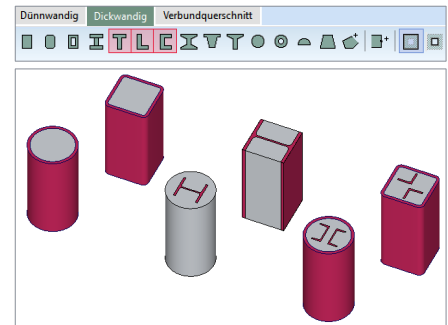
- automatische Bemessung von Achsrastern

- Zusammenfassung aller Einstellungen zu den verwendeten Schriftarten in einem Dialog
- Erweiterte Tastaturkürzel (verformte Darstellung, nicht sichtbare Details in grauer Farbe, Ansichtsoptionen, ...)
- Position von Linienlasten auf Linienelementen kann in der Tabellenansicht angepasst werden
- Darstellung von Lasten in der gerenderten Ansicht
- Darstellung der Bewehrung in der gerenderten Ansicht



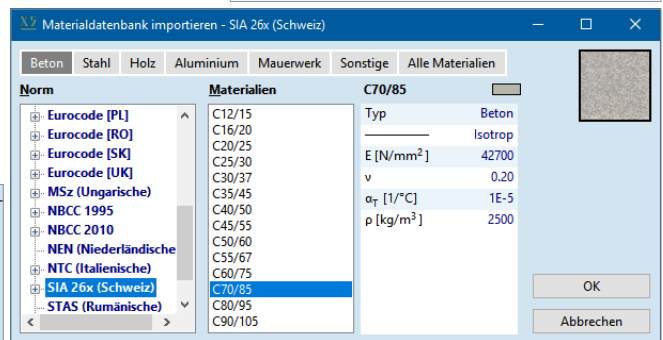
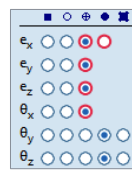
# Querschnittseditor

- dickwandige Querschnitte können nachträglich bearbeitet werden
- parametrisierte dickwandige C-, L- und T-Querschnitte
- Verbundquerschnitte (runde und rechteckige Hohlprofile mit/ohne einbetoniertem Träger, beton umschlossene Profile)
- Auflösen von Querschnittsgruppen



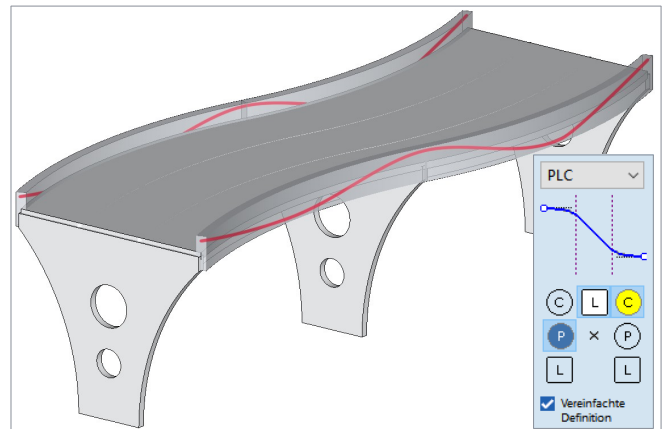
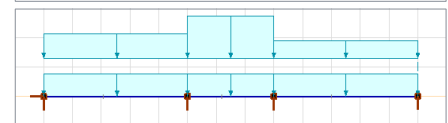
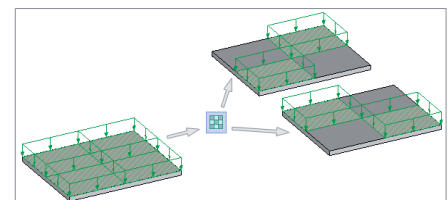
# Elemente

- Materialbibliothek für hochfeste Betone
- Filter nach Materialtyp in der Materialbibliothek
- elastisch/plastische Stabendgelenke mit Angabe von Steifigkeit und Grenzkraft/-moment für alle Freiheitsgrade
- automatische plastische Normalkraftgelenke für Stahlstäbe
- neu entwickeltes Federelement mit unabhängigen Steifigkeiten für die statische und Schwingungsberechnung optional plastisches und hysteretisches Verhalten für nichtlineare statische und dynamische Berechnungen
- Stabendgelenke und Knotenaufleger mit optional plastischem und hysteretischem Verhalten
- Dämpfungselemente für dynamische Berechnungen
- Definition Linienauflagersteifigkeiten in Referenzrichtung (beliebige Richtung)
- Knotenaufleger in Referenzrichtung mit drei orthogonalen Richtungen der Lagerung (2 Referenzvektoren)
- trapezförmige Stahlplatten
- überarbeitete Steifigkeitsreduktion für Erdbebenberechnungen



# Lasten

- automatisches Aufteilen von Lasten in einzelne Lastfälle (ungünstigste Anordnung von Nutzlasten). Aufteilen von ausgewählten Lasten oder aller Lasten auf ausgewählte Bereiche und/oder Linienelemente
- optional gestapelte Darstellung sich überlappender Linienlasten
- Editor für Brandlastkurven
- optionale vereinfachte Eingabe von Spannkabelgeometrien bestehend aus geraden (L) oder parabolischen (P) Abschnitten und/oder Kreisbögen (C)
- beliebig gekrümmte Spannkabel (vertikal und horizontal)
- vertikal überhöhte Darstellung vorgespannter Träger zur einfacheren visuellen Kontrolle des Kabelverlaufs
- Vorspannung von Bereichen



# Berechnung

- konstante Lasten für die nichtlineare Berechnung, in allen Lastinkrementen vollständig vorhanden (z.B. Eigengewicht)
- nichtlineare Berechnung unter Berücksichtigung der berechneten erforderlichen Bewehrung oder der tatsächlichen Bewehrung
- Antwortspektren für die Erdbebenberechnung nach EuroCode 8 mit niederländischem nationalem Anhang
- Berechnung der totalen Verformung von Bereichen unter reiner Biegung (nichtlinear)

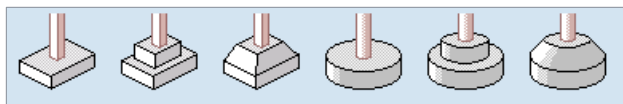
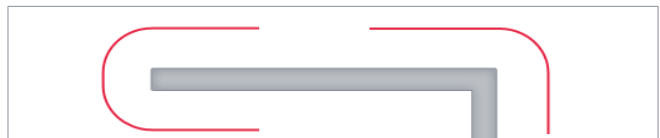
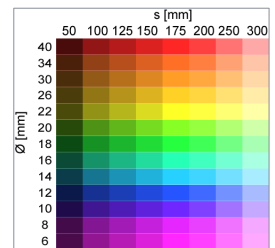
# Ergebnisse

- beschleunigte Berechnung von Stabspannungen
- Beschriftung von Extremwerten kann in der Zeichnungsbibliothek nachträglich ein-/ausgeschaltet werden
- Nummerierung automatisch generierter Lastkombinationen zur einfacheren Identifikation
- neue Ergebniskomponente für Auflager – Steigung der Resultierenden Auflagerkraft  $\alpha = \frac{\sqrt{R_x^2 + R_y^2}}{R_z}$
- neue Ergebniskomponente für Bereiche – Richtung einzelner Hauptnormalkräfte ( $\alpha_{n1}, \alpha_{n2}$ ), resp. -momente ( $\alpha_{m1}, \alpha_{m2}$ ) und Richtung der resultierenden Schubkraft ( $\alpha_{vRz}$ )
- Angabe des Angriffspunkts der Resultierenden von Lastfällen

# Bemessung

## Stahlbetonbemessung

- Manuelle Eingabe der Betondeckung für die inneren Bewehrungslagen (2., 3.Lage)
- alternative Farbcodierung der tatsächlichen Bewehrung
- die Beschränkung der Rissweite kann sowohl an der Betonoberfläche, als auch auf Höhe der Bewehrung vorgenommen werden
- Durchstanznachweise für Wandenden und -ecken
- der nominelle Durchmesser der seitlichen Bewehrung von Unterzügen kann angegeben werden
- benutzerdefinierte Teilungen für Bügel von Unterzügen in beliebigen Abschnitten
- Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten unter Berücksichtigung von Erdbebenlasten
- Bemessung von kreisförmigen Einzelfundamenten
- Spannungsdiagramm für Bereiche aus Brettschichtholz
- Bemessung von Stahl-/Beton-Verbundstützen
- Bewehrungsbereiche teilen und vereinigen



Bügel: B500A

Bügel Schenkel = 2

• Ø<sub>b</sub> [mm] = 8

Längsbewehrung: B500A

Typ: Gerippt

• Ø<sub>o</sub> [mm] = 16

• Ø<sub>u</sub> [mm] = 16

• Ø<sub>u</sub> [mm] = 16

• Ø<sub>u</sub> [mm] = 16

Abstufung Bügelabstand

Δs [mm] = 50.0

Seitliche Bewehrung gegen Torsion

• Ø<sub>t</sub> [mm] = 16

Maximale Anzahl der Bewehrungslagen

3

3

## Stahlbemessung

- Darstellung der seitlichen Auflager für Biegedrillknick-Nachweise

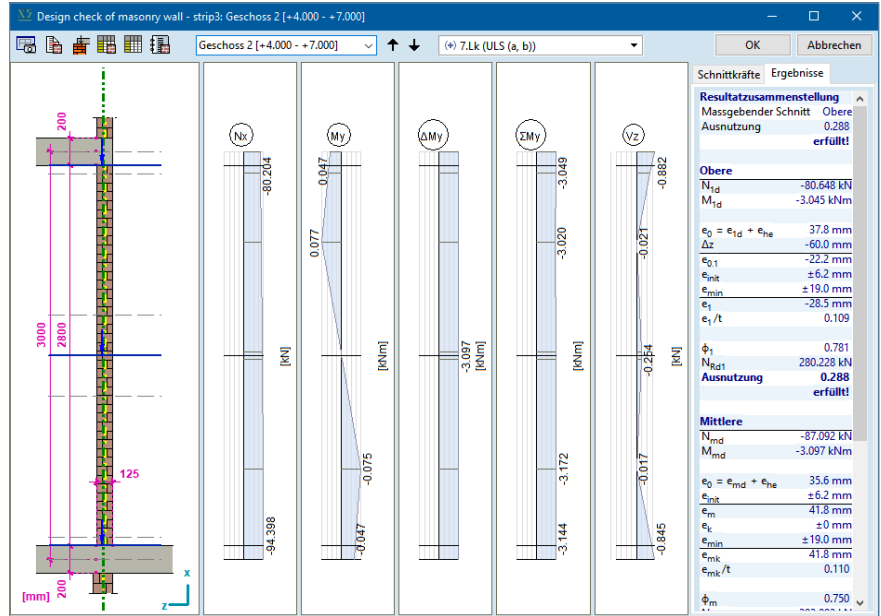
# Ausgabe

- Erweiterung der Ausgabevorlagen

# Neue Module

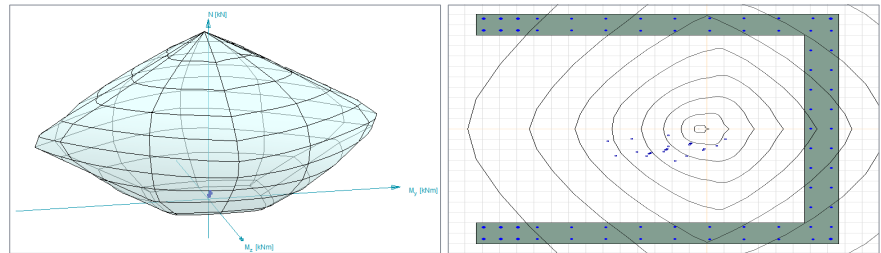
## Mauerwerksbemessung (MD1)

- Bemessung von Mauerwerkswänden unter Vertikallasten nach EuroCode 6 und SIA 266
- Bemessungsberechnung (Detaillierte Dokumentation der Nachweise)
- zentrisch/exzentrische Lagerung von Geschossdecken
- Berücksichtigung teilweise eingebundener Decken
- Anzeige der Bemessungsparameter im Modell
- Berechnung der Ausnutzung analog Stahl-/Holzbemessung



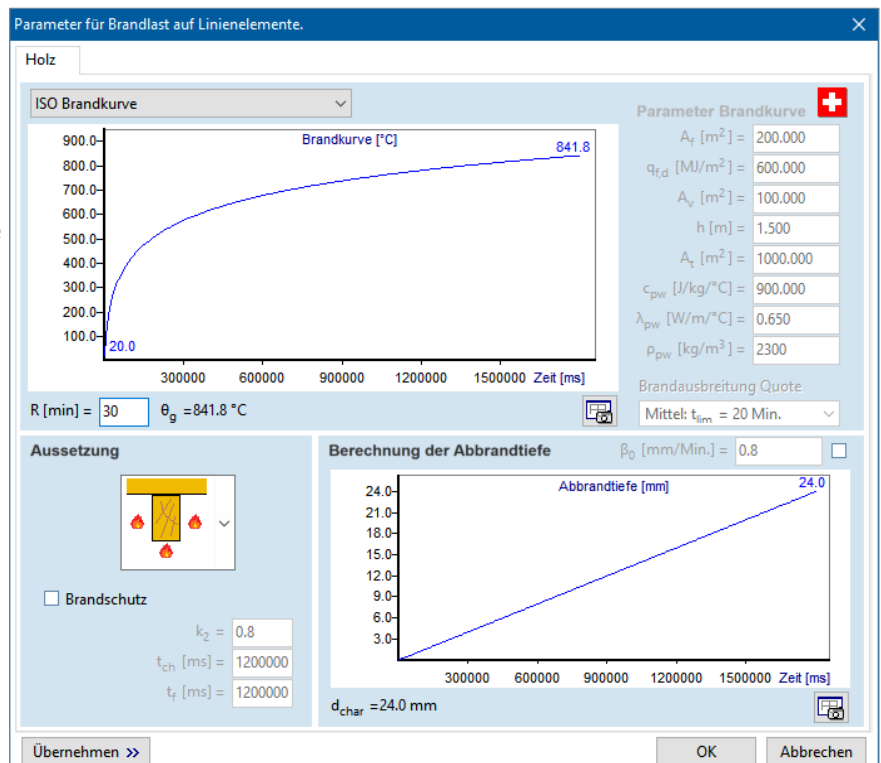
## Bemessung von Betonwänden & -Kernen (RC5)

- Nachweis einzelner Wände, Wandzüge oder Kerne
- geschosswise Nachweis für virtuelle Stäbe und Streifen
- Definition beliebiger Bewehrungen
- Interaktionsdiagramm mit Schnittkraftzuständen
- Ausnutzung der Bewehrung pro Geschoss und der gesamten Wand



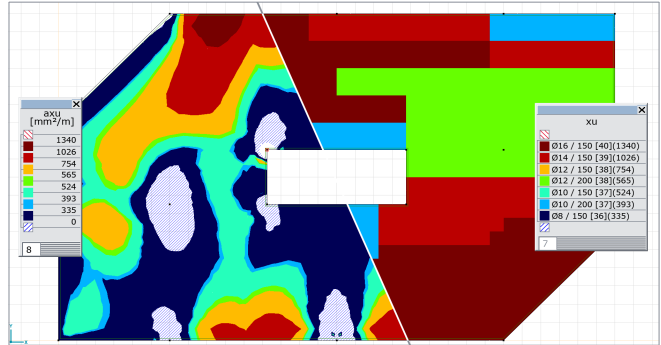
## Brandbemessung für Holz (TD8)

- Einwirkung nach ISO oder parametrisierter Brandkurve
- getrennte Angabe der Bemessungsparameter für statische und Brandbemessung
- automatische Berechnung der Abbrandtiefe
- Berücksichtigung von Brandschutzmassnahmen
- Ergebnisse der Bemessungssituationen 'Statik' und 'Brand' oder massgebende Grenzwerte
- Berücksichtigung der Brandeinwirkung für die Querschnittsoptimierung



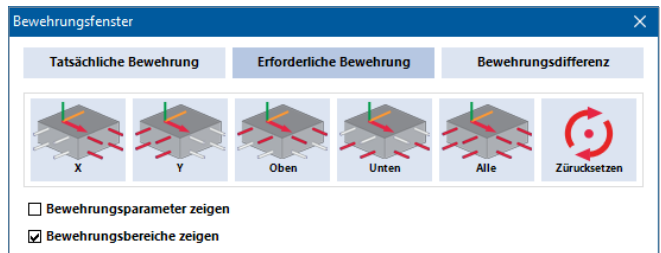
# Vorschlag & Optimierung der Bewehrung (ABV)

- Automatische Erstellung von Bewehrungsbereichen (tatsächliche Bewehrung)
- benutzerdefinierte Auswahl der Verlegungen (Durchmesser, Teilung)
- optionale Grundbewehrung mit Zulagen
- benutzerdefinierte Bedingungen für die Verlegung (minimale Länge, Anzahl der Bewehrungsstäbe pro Bewehrungsbereich)
- Export der Bewehrung als ifc-/dxf-Datei oder Übergabe der Bewehrung an Revit oder Tekla Structures
- Ergänzung eines automatischen Sperrzonenplans (statisch heikle Zonen von Geschossdecken) im Herbst 2019



## Bewehrungsfenster

- automatische Aufteilung der Hauptansicht von AxisVM mit Darstellung mehrerer Bewehrungslagen
- kostenlos verfügbar für alle Anwender



## AxisVM Apps

Neben der funktionellen Erweiterung einzelner Apps, wurden alle Apps überarbeitet und enthalten diverse kleinere Ergänzungen und Korrekturen, sowie eine vollständig überarbeitete Dokumentation.

### TWK

- Bauteile übernehmen ihre Bezeichnung aus AxisVM
- Wand-/Deckenanschlüsse wahlweise mit Winkel oder Schlaufenstoss
- Bemessung von Schleusenwänden
- Zusammenfassung der Ergebnisse auf einer Seite A4

### Ersatzkraft-Verfahren (ERS)

- Neu gestalteter Bericht

### Bemessung von Erdbebenwänden (KAP)

- Bemessung basierend auf virtuellen Stäben (anstatt Segmentschnitten)
- Bemessung mehrerer Bereiche als eine zusammengehörige Wand

## Weitere Informationen zu AxisVM X5

finden Sie auf unserer Homepage unter



[ingware.ch/X5](http://ingware.ch/X5)