StatiCAD | Software für Tragwerksanalyse und -bemessung

Hybrid V9.2.5.0

Neuerungen

28. Juli 2026

KI-Assistent, BIM/IFC, Stahl- und Leichtstahl-Bauteilbemessung, dynamische Finite-Elemente-Analyse, DXF/AutoCAD-kompatible technische Zeichnungen, Automatisierung sowie Updates für Fertigteilbauten

1 KI-Assistent

StatiCAD kann mit dem in das Programm integrierten KI-Assistenten verwendet werden. Sie steuern Ihr Modell in natürlicher Sprache — per Texteingabe oder Mikrofon —, während der Assistent Elementerstellung, Analyse, Ansichten sowie Import-/Export-Vorgänge für Sie übernimmt.

- **Neu:** Der Assistent passt sich jetzt an die Oberflächensprache an. Wird das Programm auf Türkisch verwendet, antwortet der Assistent auf Türkisch; in anderen Sprachen beginnt er auf Englisch und wechselt anschließend zur Sprache des Benutzers.
- Unterstützung für Sprachbefehle (Push-to-Talk).
- Hochladen von Dateien und Bildern zur Auswertung durch den Assistenten.
- **Version:** Der KI-Assistent ist in den Versionen Hybrid und Ultimate verfügbar.

2 BIM/IFC — Import von SAP2000-Tragwerksmodellen NEU

Der IFC-Import (IFC2x3) wurde erweitert. Jetzt können nicht nur physische Gebäudemodelle, sondern auch SAP2000-Tragwerksanalysemodelle in StatiCAD-Elemente umgewandelt werden.

- Stabelemente → werden als Stützen und Träger importiert (vollständig vertikale Elemente gelten als Stützen).
- Flächenelemente → werden als Wand, rechteckige Decke sowie gekrümmte/dreieckige/polygonale Schalendecke (finites Element) importiert.
- Einheitenunterschiede (Meter/Zentimeter) und Zeichenkodierungsunterschiede in der Datei werden automatisch berücksichtigt.
- Die Eckpunkt- und Höhenkotenzuordnung sowie die Vernetzungskompatibilität von Schalendecken wurden verbessert; das Modell wird in der 3D-Ansicht an der korrekten Position erzeugt.
- **Version:** IFC-Import und -Export sind in den Versionen Hybrid und Ultimate verfügbar.

3 Terminal- und API-Automatisierung erweitert

Die Befehlsschnittstelle, die es KI-Tools ermöglicht, das Programm automatisiert zu steuern, wurde erweitert.

- **Neu:** Die Befehle für Analyse und Berichte können jetzt auch von KI-Agenten verwendet werden, die über die API arbeiten.
- Unterstützung für Automatisierung über das Terminal mit Tools wie Claude Code und Codex.
- Terminalbefehle, die künftig hinzugefügt werden, stehen automatisch auch auf der API-Seite zur Verfügung.

4 Fertigteilbauten — Analyse veränderlicher Querschnitte und parametrische Querschnitte NEU

Das erste Entwicklungspaket für die Modellierung von Fertigteilbauten (Precast) wurde veröffentlicht: Dach-/Fachwerkträger mit veränderlichem Querschnitt werden in der programmeigenen Finite-Elemente-Analyse berechnet, und es wurden parametrische Precast-Querschnittsvorlagen ähnlich denen in SAP2000 hinzugefügt.

- **Neu:** Träger mit veränderlichem Querschnitt (Nonprismatic) werden jetzt in der lokalen 3D-Stab-Finite-Elemente-Analyse mit ihrer tatsächlichen Steifigkeit berechnet (ohne Elementunterteilung, mit über den Querschnitt integrierter Steifigkeit; derselbe Ansatz wie bei SAP2000). Endgelenke, starre Endbereiche und Zwischenschnittkräfte werden unverändert unterstützt.
- Parametrische Querschnittsvorlagen: Precast I (Bulb Tee), Precast U, Precast Box, Trapez- sowie Kasten-/Rohrquerschnitte werden mit SAP2000-ähnlicher Maßeingabe (B1–B4, D1–D7, T1, T2, C1 usw.) und Live-Vorschau definiert und als Polygonquerschnitt in der Bibliothek gespeichert.
- **Parametrische Bearbeitung:** Gespeicherte Precast-Querschnitte werden beim erneuten Öffnen mit ihren Maßen geladen; die Parameter werden in der Querschnittsbibliothek und in den Projektdateien gespeichert (vollständig kompatibel mit älteren Dateien).
- In der Querschnittsbibliothek wurde eine Filterung nach Precast-Vorlagentypen hinzugefügt.

5 Stahlbau-Berechnungen — Bemessung von Trägern und Stützen NEU

Die Bemessung von Stahltragelementen nach TBDY 2018 und ÇYTHYE (Grundlagen für die Bemessung, Berechnung und Ausführung von Stahlbauten) wurde in das Programm aufgenommen. Fabrikprofile können Trägern und Stützen zugewiesen werden; die Schnittgrößen werden aus der Finite-Elemente-Lösung des Programms übernommen, die Tragfähigkeit wird nachgewiesen, und es werden Berechnungsberichte auf Türkisch/Englisch erzeugt.

- **Profilbibliothek:** Bibliothek mit 1008 fertigen Fabrikprofil-Querschnitten (IPE, IPN, HEA/HEB/HEM, HD/HL/HP, UPN, UPE, Winkelprofil L, T, RHS/SHS-Kastenprofil, CHS-Rundrohr). Warmgewalzte und kaltgeformte (CC/ZZ/Sigma-Pfetten) Profile werden in getrennten Kategorien aufgeführt; die Auswahl erfolgt über Suche und Live-Querschnittsvorschau.
- Querschnitts- und Materialzuweisung: Profile werden über die Fenster für Träger und Stützen (vertikaler Ringanker) zugewiesen; die Zuweisung der Stahlgüte (S235/S275/S355 usw.) kann, ähnlich wie bei SAP2000, über den Querschnitt erfolgen. Der Bemessungstyp des Elements wird über die Option „Stahl“ im Formular festgelegt.
- **Bemessung von Stahlträgern:** Abschnitt 9 Biegung (Fließen, inelastisches/elastisches Biegedrillknicken; Grenzwerte Lp/Lr), Abschnitt 10 Schub sowie Abschnitt 11 Nachweise für kombinierte Beanspruchung M-N-V. Die seitliche Stützlänge wird wie bei Holzkonstruktionen automatisch berechnet oder kann manuell eingegeben werden; der Durchbiegungsnachweis ($f \leq L/K$, wobei K je Element wählbar ist) wird im Bericht dokumentiert.
- **Bemessung von Stahlstützen:** Abschnitt 8 Drucktragfähigkeit (Biege- und Biegedrillknicken um x/y), Tabelle 5.1A Erkennung schlanker Querschnitte, Warnung bei $KL/r > 200$ sowie die Interaktionsgleichungen nach Abschnitt 11.3 für Normalkraft + zweiachsige Biegung.
- **Berichterstellung:** Im Berichtsauswahlbaum wurde die Gruppe „Berichte für Stahlelemente“ (Berechnungen für Stahlträger und Stahlstützen) hinzugefügt. Die Berichte zeigen Querschnittseigenschaften, Kapazitäten, den maßgebenden Grenzzustand und die Lastkombination, aus der jede Beanspruchung stammt; die Berichte können auf Türkisch und Englisch ausgegeben werden.

- **3D-Ansicht:** Träger und Stützen mit zugewiesenem Profil werden im 3D-Fenster mit ihrer tatsächlichen Querschnittsgeometrie (I/H usw.) dargestellt; Querschnittsgrafiken werden automatisch in die Berichte eingefügt.
- **Verifizierung und Umfang:** Die Ergebnisse für Biegung, Knicken, Schub und Durchbiegung wurden durch Vergleich mit Handrechnungen verifiziert. Die Tragfähigkeitsberechnung kaltgeformter Profile wird in einem separaten Modul „Leichtstahl“ angeboten.

6 Leichtstahlbauten — Bemessung von Wandständern NEU

Für Leichtstahlbauten (kaltgeformter Stahl) mit Paneelbauweise wurde das erste Entwicklungspaket zur Bauteilbemessung veröffentlicht: Die Ständer der Leichtstahl-Wandscheibenpaneele werden mit den aus der Paneelanalyse abgeleiteten Kräften nach der Methode der wirksamen Breite (EGM) gemäß TS EN 1993-1-3 (türkische Norm für kaltgeformte Stahlbauteile) bemessen und im Bericht dokumentiert.

- **Sigma-Profilbibliothek:** 90 fertige, in der Türkei hergestellte Sigma-Querschnitte (S160–S400). Der Registerkarte „Leichtstahlpaneel“ im Wandfenster wurden Eingaben für die Auswahl des Ständerprofils, den Ständerabstand und die Anzahl der Randständer hinzugefügt.
- **Ständernachweis:** Nachweis der axialen Druckbeanspruchung für Rand- und Zwischenständer; die Beanspruchungen werden aus der vertikalen Last des Paneels (Einzugsfläche) und, bei Randständern, aus der Umsturzwirkung abgeleitet. Die Nachweise für lokales, distorsionelles und Biegedrillknicken erfolgen nach der EGM; bei beplankten Flächen wird als Knicklänge um die schwache Achse der Ständerabstand angesetzt.
- **Paneleingaben für Schub:** Die Eingaben für die linke/rechte Paneelbeplankung und den einheitsbezogenen Schubwiderstand (vc) werden jetzt zusammen mit dem Projekt gespeichert und in der Berechnung der Panel-Schubtragfähigkeit nach TBDY 2018 verwendet.
- **Analysewarnungen:** Ständer mit unzureichender Kapazität oder ohne gewähltes Profil werden am Ende der Analyse in der Warnliste angezeigt.
- **Berichterstellung:** Der Gruppe „Berichte für Leichtstahlelemente“ im Berichtsauswahlbaum wurde der Bericht „Bemessung von Leichtstahlständern (EGM)“ hinzugefügt: Paneelname und -profil je Geschoss, Hüllkurvenkräfte (mit Kombinationsbezeichnung), Beanspruchungs-/Kapazitätsverhältnisse für Rand-/Zwischenständer sowie Berechnungsannahmen (Türkisch/Englisch).
- **Hinweis zum Umfang:** Die Biegung aus Wind rechtwinklig zur Ebene ist in dieser Version im Ständernachweis nicht enthalten (wird im Bericht vermerkt); das Ständermaterial wird mit der Annahme S350GD berechnet. Ältere Projekte lassen sich ohne Änderungen öffnen.

7 Dynamische Finite-Elemente-Analyse — Modalanalyse mit starrer Deckenscheibe und Korrekturen bei Schalenelementen DECKEN

Bei der mit Finite-Elemente-Matrizen durchgeführten Modal-(dynamischen) Analyse wurde die Kondensation der starren Deckenscheibe neu geschrieben, und an den Schalenelementen (Decken) wurden wichtige Korrekturen vorgenommen, die die Ergebnisse unmittelbar beeinflussen. Die Ergebnisse wurden vergleichend mit SAP2000 verifiziert.

- **Neu:** Vollständige kinematische Zwangsbedingungsmethode für die Modalanalyse mit starrer Deckenscheibe: Die Freiheitsgrade in der Geschossebene (UX, UY, RZ) werden über eine exakte Starrkörperbeziehung an den Geschoss-Masterknoten gebunden, die Freiheitsgrade außerhalb der Ebene werden statisch kondensiert (derselbe Ansatz wie bei SAP2000).
- **Korrektur:** Ein Fehler wurde behoben, durch den die Membransteifigkeitsmatrix des Schalenelements (Decke) nach vorherigen Analyseschritten nicht neu berechnet wurde und mit fehlerhaftem Inhalt aufgebaut blieb. Diese Korrektur verbessert unmittelbar die statischen und modalen Ergebnisse von Modellen mit Decken.

- **Korrektur:** Die fehlerhafte Herleitung des Poisson-(Kreuz-)Terms in der Schalen-Materialmatrix aus der falschen Komponente wurde korrigiert; die Membran- und Biege-Materialmatrizen sind jetzt symmetrisch und liefern korrekte Werte.
- **Korrektur:** Der Wert der Massensumme (ΣMn) im Bericht der dynamischen Analyse konnte bei der Analyse mit starrer Deckenscheibe von der seismischen Masse abweichen; er wird jetzt auf derselben Grundlage wie die Summe der effektiven modalen Masse ausgewiesen.
- Mit der Option „Decken bei der Modalanalyse mit starrer Deckenscheibe berücksichtigen“ wird empfohlen, die Deckensteifigkeit in die modale Lösung einzubeziehen; die Wirkung der Decken, die Stützenendrotationen zurückhalten, spiegelt sich in den Schwingzeiten wider.
- **Verifizierung:** An einer Testkonstruktion mit Decken wurden die modalen Schwingzeiten und Massenbeteiligungsfaktoren bei starrer Deckenscheibe mit SAP2000 verglichen; für die translatorischen Moden wurde eine Übereinstimmung in der Größenordnung von 1–3 % erzielt.

8 Technische Zeichnung — DXF-Austausch und AutoCAD-Kompatibilität

Der DXF-Austausch des Moduls für technische Zeichnungen wurde von Grund auf erneuert. Die erzeugten DXF-Dateien liegen jetzt im modernen AutoCAD-2000-Format (AC1015) vor; sie wurden mit aktueller CAD-Software, einschließlich AutoCAD 2025, geöffnet und verifiziert.

- **Neu:** Schraffuren (Hatch) werden nach DXF exportiert. Schraffurgrenzen, Mustername, Musterlinien, Maßstab und Winkel werden vollständig geschrieben; die Zeichnung erscheint in AutoCAD mit derselben Schraffur.
- **Neu:** Strichstärken (Lineweight) werden in DXF geschrieben und gelesen. Element- und Layerstärken werden in beide Richtungen mit AutoCAD 1:1 übertragen; auch der Einheitenfehler, durch den Strichstärken beim Import zehnmal zu dünn ankamen, wurde behoben.
- **Neu:** TrueType-Schriftarten (Arial, Times New Roman usw.) werden zusammen mit Fett-/Kursiv-Information in DXF geschrieben und gelesen; die Texte werden in AutoCAD mit derselben Schriftart und mit vollständig korrekt dargestellten türkischen Sonderzeichen angezeigt.
- **Korrektur:** Das Problem, dass in StatiCAD erzeugte DXF-Dateien in AutoCAD mit leerem Bildschirm geöffnet wurden (Zoom Extents erforderlich machten), wurde behoben; die Zeichnung öffnet sich jetzt mit der korrekten Ansicht. Auch die Textstildefinition, die in Titeln technischer Zeichnungen zur Darstellung des Buchstabens „İ“ als „?“ führte, wurde korrigiert.
- **Verifizierung:** Alle Austauschfunktionen wurden mit bidirektionalen Rundlauftests und unabhängigen DXF-Prüfwerkzeugen getestet und an realen Projektdateien mit AutoCAD 2025 verifiziert.

9 Mengenermittlung — Bewehrungsmengen für Stützen und Wandscheiben NEU

Dem Mengenermittlungsbericht wurde die Bewehrungsmengenermittlung für Stützen und Wandscheiben hinzugefügt. Bewehrungslängen und -stückzahlen werden aus derselben Berechnung wie die tatsächliche Anordnung in den Biegeplänen erzeugt; es werden geschossweise Gewichtstabellen je Durchmesser (Ø8–Ø32) und eine elementweise Positionsliste berichtet.

- **Neu:** Bewehrungsmengenermittlung für Stützen: Längsbewehrung (einschließlich Übergreifungs-/Anschlusslängen) und Bügel (einschließlich Bügelverdichtung im Umschnürungsbereich) werden anhand der Anordnung im Biegeplan der Stütze gezählt und ermittelt.
- Neben Stahlbetonstützen werden auch vertikale Ringanker in Mauerwerksbauten in die Bewehrungsmengenermittlung für Stützen einbezogen.

- **Neu:** Bewehrungsmengenermittlung für Wandscheiben: vertikale Randbewehrung (links/rechts), vertikale und horizontale Stegbewehrung, Randbügel sowie Querverbindungsbügel (Çiroz) werden geschossweise mit Durchmessertabellen und Positionsliste berichtet.
- **Hinweis zum Umfang:** Querverbindungsbügel (Çiroz) von Stützen sind in dieser Version nicht in der Mengenermittlung enthalten; die Anzahl der Randbügel und Querverbindungsbügel der Wandscheiben wird mit Näherungsformeln berechnet.

10 Versions- und Demo-Verhalten

- **KI und BIM/IFC:** aktiv in den Versionen Hybrid und Ultimate.
- **Demoversion:** KI-Assistent und IFC-Import sind verfügbar; der IFC-Export ist deaktiviert, und das Speichern erfolgt im Demoformat.

11 Vernetzung von Wandscheiben/Wänden (Schale) — Blockvernetzung, Schnittpunktknoten und Darstellung der Schnittgrößen

Die Berechnung von Wandscheiben/Wänden mit Schalen-Finite-Elementen wurde in dieser Version deutlich verbessert: eine neue regelmäßige Blockvernetzungsmethode, erzwungene Vernetzung an Schnittpunkten, die Beseitigung von Berechnungsfehlern durch sehr schmale Wandstreifen sowie die Vervollständigung der farbigen 3D-Darstellung der Wandschnittgrößen.

- **Neu:** Option für die Schalen-Vernetzungsmethode von Wand/Ummantelung (Projekt-Grundeinstellungen → Mesh): „Dünne Streifen (klassisch)“ und „Block (regelmäßige Unterteilung)“. Die Blockmethode unterteilt Wandabschnitte nach der vorgegebenen Netzbreite und -höhe in regelmäßige viereckige Zellen; sie reduziert die Entstehung schmaler, langgestreckter Elemente. Die Auswahl wird zusammen mit der Projektdatei gespeichert.
- **Neu:** Option „Erzwungene Vernetzung an Schnittpunkten und Trägeranschlusspunkten“: Wand-Wand-Schnittpunkte sowie die Projektionen von Trägeranschlüssen werden zwingend als Netzknoten hinzugefügt; die Lastübertragung zwischen sich schneidenden Elementen wird verbessert.
- **Neu:** Auch die Schnittgrößen der Wandstreifen über Türen, über Fenstern und unter Fenstern werden in der 3D-Ansicht farbig dargestellt; die Ergebnisdarstellung für Wände ist damit vollständig.

12 Beschleunigung der Finite-Elemente-Analyse — Mehrprozessor- und Einzelfaktorisierungslösung NEU

Die Gesamtdauer der Finite-Elemente-Analyse wurde durch strukturelle Verbesserungen in den Phasen des Lösers und des Modellaufbaus deutlich verkürzt. Die schnelle Lösung wird aktiviert, indem in der Registerkarte Projekt-Grundeinstellungen → Elementkräfte bei der Option „FEM-Prozessornutzung“ „Mehrprozessor (schnell)“ gewählt wird; der klassische Einzelprozessor-Ablauf bleibt als Standard erhalten.

- **Neu:** Einzelfaktorisierungslösung (factor-once / solve-many): Bei Lastfällen, die dieselbe Steifigkeitsmatrix teilen, wird die Matrixzerlegung nur einmal durchgeführt; die nachfolgenden Lastfälle werden nur noch durch Rückwärtseinsetzen gelöst. Zustände, die die Steifigkeit verändern (wirksamer Querschnitt, Deckenscheibe, Schadenslastfall), werden automatisch erkannt, und die Matrix wird bei Bedarf neu aufgebaut.
- **Neu:** Parallele Lastfalllösung: Lastfälle derselben Matrixklasse werden gleichzeitig auf mehreren Prozessorkernen gelöst (ein Kern bleibt dem System vorbehalten).
- **Neu:** Überspringen des Modellaufbaus: Bei aufeinanderfolgenden Lastfällen derselben Matrixklasse wird der Neuaufbau des Finite-Elemente-Modells übersprungen, es werden nur die Lasten aktualisiert. Wind- und vertikale Erdbebenlastfälle bleiben, um auf der sicheren Seite zu liegen, von dieser Überspringung ausgenommen.

- **Neu:** Die zusätzliche Ausmitte von ±5 % kann auch über äquivalente Torsionsmomente je Geschoss anstelle der Massenverschiebungsmethode angewendet werden; bei der schnellen Lösung wird dieses Verfahren automatisch verwendet. Durch Vergleichstests wurde bestätigt, dass beide Verfahren dieselben Ergebnisse liefern.
- **Messung:** Bei einem beispielhaften Mauerwerksprojekt sank die gesamte Analysedauer von rund 195 s auf rund 135 s (Verkürzung um 31 %); die Einzeldauer der beschleunigten Lastfälle sank von rund 13 s auf ~3 s. Bei Modellen mit Schalenwänden ist der Gewinn größer: Eine Lösung, die beim ersten Lastfall 18–20 s dauert, sinkt bei den nachfolgenden Lastfällen auf ~1,5 s.
- **Verifizierung:** Die schnelle und die klassische Lösung wurden an denselben Testprojekten verglichen; Schnittgrößen, die Liste unzureichender Querschnitte und die Bemessungsergebnisse sind identisch.

13 Fehlerbehebungen

- Ein Importproblem beim Lesen von IFC-Dateien, das durch Zeichen-/Kodierungsfehler verursacht wurde, wurde behoben.
- Beim Import von strukturellem IFC wurden die Eckpunkte von Schalendecken, die Höhenkotenreferenzen und die Vernetzungskompatibilität korrigiert.
- Bei rechteckigen Decken wird der rechte Kotenwert jetzt zusammen mit dem linken Kotenwert korrekt zugewiesen.
- Das Problem, dass in der 3D-Ansicht bei rechteckigen Stützen und vertikalen Ringankern eine Seitenfläche nicht gezeichnet wurde (wodurch das Innere des Elements sichtbar war), wurde behoben; auch die Stirnflächen der Träger wurden geschlossen.