

Lineare Statik

esas.00

Lineare 2D-Statik

Lineare statische Analyse von ebenen Stabtragwerken mit Belastung in deren Ebene. Je nach Verfügbarkeit des Grundmoduls esa.00 oder esa.01 können Strukturen mit Stäben und/oder finiten Elementen berechnet werden. Enthält Modellieren und Berechnen von Auflagern (starr oder gelenkig in Knoten, auf Stäben und auf Plattengrenzen), Gelenke in Stäben und zwischen Platten, Einspannungen, Ausmitten, Bereiche mit variablem Querschnitt, variable Plattendicken usw. Lasttypen: Eigengewicht, Punkt- und Einzellasten, gleichförmig verteilte und Dreieckslasten, gleichförmige oder Verkehrslasten, Auflagerverschiebungen, Temperatur (gleichmäßig und gradient) ... Automatische Last-Kombinationen abhängig von der gewählten Norm; auch benutzerdefinierte Kombinationen sind möglich. Ergebnisse: Numerische und grafische Darstellung von Verschiebungen, Auflager-Reaktionen, inneren Kräften und Spannungen. Grafische Darstellung mit Perspektive, Schnitten, Details, Isolinien und Isoflächen. Alle Werkzeuge der Basismoduln sind verfügbar.

esas.01

Lineare 3D-Statik

Als Erweiterung von esas.00, Lineare Statikberechnung von 2D-Teilen, ermöglicht dieses Modul die Berechnung von räumlichen Stabstrukturen aus Stäben und/oder Platten und Wänden (mit dem Modul esa.01), gekrümmten Flächen (mit dem Modul esa.02) oder einer Kombination davon. Im 3D-Modell können Lasten eine Richtung besitzen.



Datasheet Scia Engineer

esas.00 / esas.01



Scia
Engineer



Das Modul Lineare statische Berechnung in Scia Engineer ist ein professionelles Werkzeug für die Analyse von zwei- und dreidimensionalen Stabtragwerken aus Stahl, Stahlbeton und anderen Werkstoffen. Ergebnisse für Stahl- und Stahlbetontragwerke werden von einer Reihe von Normnachweisen weiterverarbeitet. Der Benutzer kann in Sonderfällen mit einfacheren und übersichtlicheren Modellen arbeiten: Rahmen XZ – ebene Fachwerke mit Lasten nur in der Tragwerksebene und Trägerrost XY – ebene Roste mit Lasten, die nur senkrecht zur Definitionsebene des ebenen Tragwerks angreifen. Auch Einschränkungen zu Fachwerken sind verfügbar (2D und 3D). Die Analyse komplexer räumlicher Tragwerke erfolgt allerdings im allgemeinen Fall als 3D-Stabwerk im Koordinatensystem XYZ. Die sehr große Mannigfaltigkeit von vorhandenen Modellelementen (Stäbe, 2D-Teile, Auflager, Gelenke, Vouten usw.) ermöglicht eine genaue Modellierung aller realen Konstruktionen.

Eingabe der Geometrie

Bei der Definition der Geometrie stehen der Benutzer von Scia Engineer zahlreiche vom Base Modeler bereitgestellten Modellierungswerkzeuge zur Verfügung, insbesondere die benutzerfreundliche und intuitive grafische Arbeitsweise mit umfassender Information, die in den Eigenschaftsdialogen verfügbar ist, die raster- und layergesteuerte Eingabe usw.

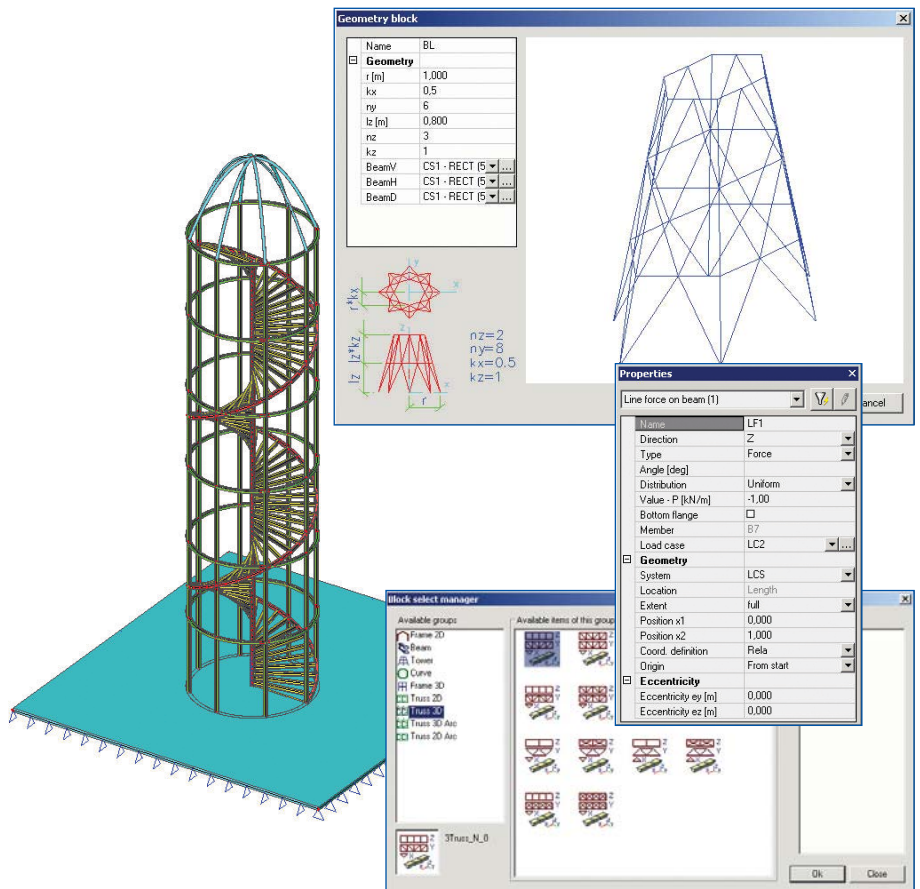
Eine Bibliothek von Katalogblöcken erleichtert die Arbeit mit häufig verwendeten Standardstrukturen und ihren Teilen. Die häufigsten Tragwerksformen werden da angeboten, und in der Regel brauchen nur einige Parameter eingegeben zu werden.

Modell

Das Tragwerksmodell kann unter Verwendung einer breiten Auswahl verschiedener Modellierungselemente erstellt werden, wie etwa:

- Stäbe und Flächenteile;
- Eingespannte, gelenkige, verschiebbare und elastische Punkt- und Linienauflager;
- Gelenke in Stab- und Plattenanschlüssen;
- Starre Kopplungen zwischen Tragwerksknoten;
- Exzentrizität einzelner Stäbe und Platten;
- Block- und Streifenfundamente auf elastischem Untergrund;
- Vouten und beliebige Querschnitte;
- Veränderliche Dicke von Platten und Rippen.

Der Programmbenutzer verfügt über eine effektive Kontrolle der Genauigkeit des mechanischen Modells mittels gezielter Verfeinerung des Berechnungsnetzes, z.B. bei der Berechnung von



Vouten. (Die Vouten werden durch eine bestimmte Anzahl prismatischer exzentrischer Stabelemente angenähert.) Das mechanische Modell beinhaltet im Allgemeinen den Einfluss der Schubverformung. Diese Methode ist viel näher an der Wirklichkeit als die einfache Bernoulli-Euler-Navier'sche Lösung, und in einer Klasse von Praxisfällen kann dies sogar zu mehr als 50% Unterschied (also Fehler) hinsichtlich der elementaren Biegetheorie von Stäben führen. Die Flächentragwerksanalyse beruht auf der Finite-Elemente-Methode. Es kann die Wahl zwischen der Mindlin'schen und der Kirchhoff'schen Biegetheorie getroffen werden.

Lasten

Folgende Arten von Lasten können definiert werden:

- Eigengewicht. Diese Lastart kann dem gesamten Tragwerk als ein Sonderfall zugewiesen werden. Einzelne Teile können durch ihr Eigengewicht in Kombination mit anderen Lastarten belastet werden. Die Erdbeschleunigung kann entweder mit dem genaueren Wert von $9,81 \text{ m/s}^2$ oder, wie üblich, gerundet auf 10 m/s^2 angesetzt werden. Die einwirkende Last wird entsprechend dem Stabquerschnitt und dem verwendeten Werkstoff automatisch berechnet;
- Einzelkraft- und Einzelmomentlasten (in Knoten oder in Punkten auf Stäben);
- Gleichmäßige oder trapezförmige Linien- und

Momentlasten. Einzel- und Linienlasten können ins globale Koordinatensystem wie auch ins lokale Stabkoordinatensystem gesetzt werden. Jede Richtung kann durch Modifizierung des Vorzeichens und Winkels der angreifenden Last einbezogen werden;

- Linienlasten auf Plattenkanten;
- Flächenlasten auf Platten;
- Exzentrizität kann für Lasten vom Krafttyp definiert werden;

Highlights

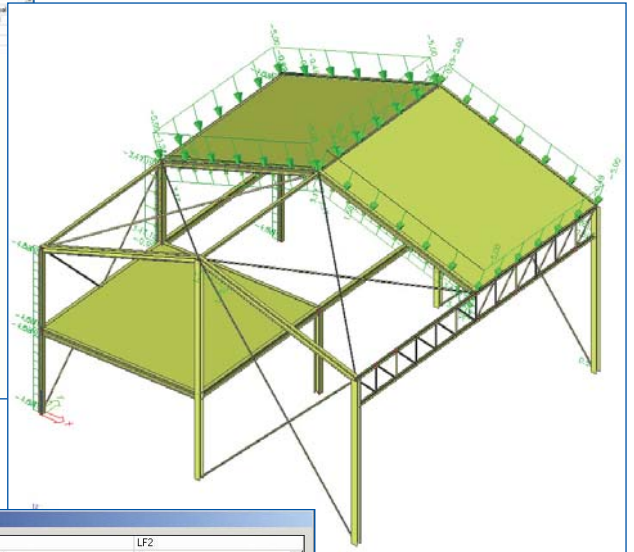
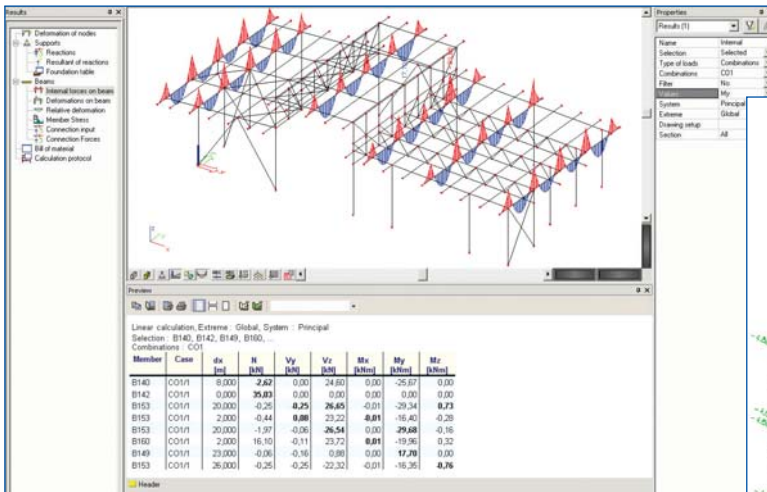
- ▶ Finite Elementen Analyse von Modellen aus 1D und 2D Elementen, inklusive feste Auflager, gelenkige Auflager, Reibungsaflager, Elastische Bettungen, Gelenke, Teile Exzentrizität, Fundament Blöcke, Vouten, Allgemeinen Querschnitte, usw.
- ▶ Automatische Generierung der Lastfallkombinationen gemäß nationalen Normen.
- ▶ Schnelle Neuberechnung des Modells im Hintergrund.

What's New

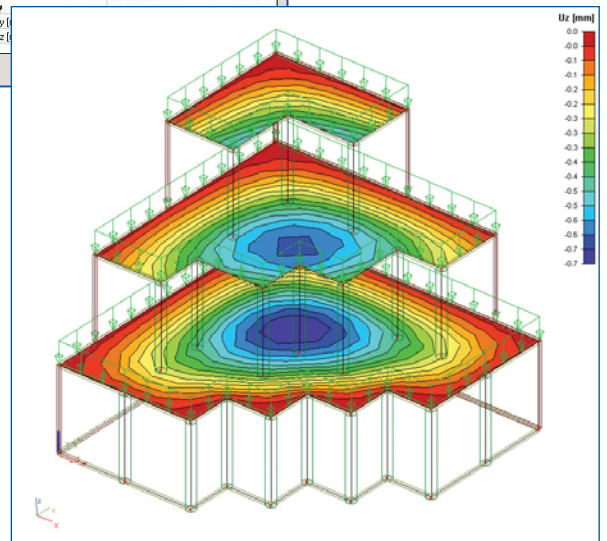
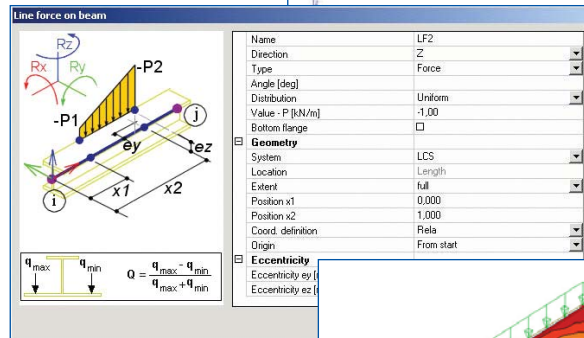
UPDATED

- ▶ Darstellung der Ergebnisse für FE Knoten oder Elemente
- ▶ Primäreffekte (z.B.: für Vorspannung oder Belastung durch Zwang oder Temperatur)

Lineare statische Berechnung



- Auflagerverschiebungen (-setzungen) und -verdrehungen;
- Temperaturlasten (gleichmäßig oder ungleichmäßig (Gradient));
- Herausnehmen von Tragwerksteilen und Auflagern in einem bestimmten Lastfall (zur Simulation von Bauphasen);
- vordefinierte Lasten helfen dem Programmbenutzer, Lasten einzubringen, die von konzipierten Schichten bestimmter Werkstoffe verursacht werden, z.B. im Fußboden;
- klimatische Lasten durch Winddruck und Schneelast entweder mit Hilfe von benutzerdefinierten Windlastdiagrammen oder Schneelasten oder mit Hilfe von Daten gemäß der gewählten nationalen Norm.



Lastfallkombinationen

Die LF-Kombinationen für die implementierten Normen (EC, DIN, NEN, ÖNORM, SIA, CSN, STN, BAEL ...) werden automatisch generiert. Der Benutzer kann, wenn nötig, auch selbst definierte LF-Kombinationen verwenden.

Ergebnisausgabe

Das Hauptanliegen der Ergebnisausgabe ist die Kontrolle der Ergebnisse auf dem Bildschirm zu ermöglichen. Es steht die grafische Ausgabe von Verformungen, Schnittkräften, Spannungen und Auflagerkräften zur Verfügung. Auch Materiallisten, Resultierende der Auflager- und Verbindungskräfte können ermittelt und angezeigt werden.

Der Benutzer kann die Art und Weise der Ergebnisanzeige voll und ganz kontrollieren. Viele Möglichkeiten werden geboten, so dass er wirklich eine grafische Darstellung seinem Bedarf entsprechend erhalten kann.

Methoden wie etwa Auswahl, Aktivität (ein/aus) und Sortieren von Stäben mittels Layer sind sehr nützliche Werkzeuge für effiziente Arbeit, insbesondere mit größeren Tragwerken. Durch Einsatz

dieser Werkzeuge kann der Benutzer genau die seinem Anliegen geltenden Stäbe herausfiltern.

Die Ergebnisvorschau bietet eine einfache numerische Ausgabe der statischen und geometrischen Größen, angezeigt auf dem Bildschirm. Das Dokument ermöglicht dann die komplette Ausgabe einschließlich Texte und Bilder.

Die Ergebnisvorschau bietet eine einfache numerische Ausgabe der statischen und geometrischen Größen, angezeigt auf dem Bildschirm. Das Dokument ermöglicht die komplette Ergebnisausgabe einschließlich Texte und Bilder.