

## S9+

### Kranbahnträger

Das Programm S9+ berechnet Kranbahnen nach EN 1993-1-1 und EN 1993-6.

#### Kransystem

##### Ein oder zwei

- Brückenkranen – System CFF, IFF, CFM, IFM
- Decken- und Hängekranen
- Einschienen-Unterflanschlaufkatzen

#### Normauswahl

- DIN EN 1993
- ÖNORM EN 1993
- BS EN 1993
- EN 1993

#### Nachweise

- Biegedrillknicken nach Biegetorsionstheorie II. Ordnung.
- Spannungsnachweise für Querschnitt und Schweißnähte.

- Nachweis der lokalen Radlasteinleitung am Ober- bzw. Untergurt.
- Nachweise im Grenzzustand der Ermüdung für Querschnitt und Schweißnähte sowie für lokale Radlasteinleitung am Ober- bzw. Untergurt.
- Beulnachweis nach dem Verfahren der wirksamen Querschnitte.
- Gebrauchstauglichkeitsnachweise.

#### Systemeingabe

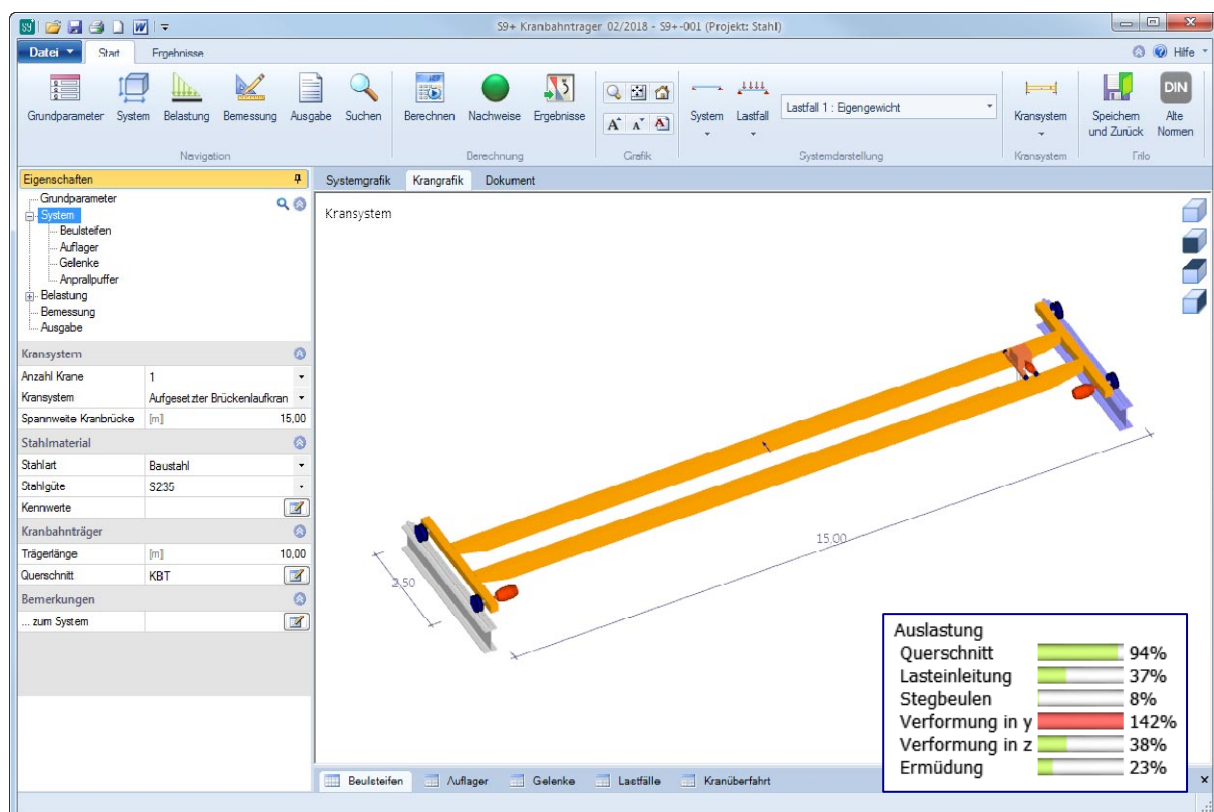
Nach der Wahl des Kransystems sind entlang des Kranbahnträgers, dessen Gesamtlänge vorgegeben wird, diskrete Lagerbedingungen, Gelenke und Beulsteifen zu definieren. Damit sind beliebige Lagerungen unter Berücksichtigung von horizontalen Aussteifungsveränden möglich.

- Material: S235, S275, S355...
- Konstanter Querschnitt: Walzprofile I, IPE, HE-A,-B,-M, benutzerdefinierte I-Profile mit und ohne Verstärkung durch beidseitig angeordnete Obergurtwinkel.
- Kranschiene: Form A, Form F aufgelegt oder Blockschiene (b/h) ggf. statisch mitwirkend.
- Elastische Unterlage bei aufgelegten Kranschiene.
- Anprallpuffer können auch außerhalb der Kranbahn liegen.

#### Belastung

Es sind ein- oder zwei unabhängig voneinander betriebene Krane mit

- Hubklasse HC1 bis HC4
- Beanspruchungsgruppen nach EN 1991-3 S0 bis S9 möglich.



Die horizontalen Seitenlasten von Brückenkranen können von S9+ nach EN 1991-3 berechnet werden.

Aus den Kranparametern leitet S9+ automatisch folgende Einwirkungen auf die Kranbahn ab:

- Eigengewicht
- vertikale Radlasten
- horizontale Seitenlasten

Für Sonderfälle können diese Einwirkungen vom Anwender editiert werden – so kann durch Eingabe sonstiger veränderlicher Lasten eine Beschränkung auf bestimmte Kransysteme umgangen werden.

Zusätzlich können Wind- und Erdbebenlasten berücksichtigt werden.

Die Pufferkräfte werden von S9+ ausgewiesen.

Die Einwirkungskombinationen werden automatisch gebildet. Aber auch hier kann der Anwender direkt Einfluss nehmen.

Vorverformung wird von vornherein, den horizontalen Lagerbedingungen folgend, angesetzt.

### Nachweisführung

- Schnittgrößen, Verformungen und Spannungen mit Vorverformungen nach der Biegetorsionstheorie II. Ordnung mit Berücksichtigung der Wölbkrafttorsion.
- Automatische Ermittlung der ungünstigsten Laststellung für jeden Nachweis.
- Nachweis der Grenzzustände der Tragsicherheit (nach dem Verfahren E-E) und der Gebrauchstauglichkeit.
- Nachweis der Ermüdungsfestigkeit nach EN 1993-6.
- Spannung aus globaler Tragwirkung und lokaler Beanspruchung aus Lasteinleitung.
- Berechnung der Bemessungsaflagerkräfte, der Auflagerkräfte mit reduziertem bzw. ohne Schwingbeiwert für Anschlusskonstruktionen bzw. Grundbauten.

### Ausgabe / Schnittstellen

- Zusätzliche Ausgabebeschnitte, an denen Berechnungsergebnisse ausgewiesen werden.
- Variables Ausgabeprofil eingeteilt in System, Lasten, allgemeine Tragsicherheitsnachweise und spezielle Nachweise für die Kranbahn.
- 3D-Grafik für Ergebnisse je Überlagerung für Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit, Betriebsfestigkeit.
- Grafische Darstellung der Grenzlinie für die Schnittgrößen  $Q_z$ ,  $M_y$ ,  $Q_y$ ,  $M_z$ ,  $M_t$ ,  $M_w$ .
- Grafische Darstellung der Normal-, Schub- und Vergleichsspannung an jedem relevanten Punkt des Querschnittes über den kompletten Kranbahnträger – per Mausclick wählbar.
- Grafische Darstellung der Ermüdungsfestigkeitsnachweise des kompletten Kranbahnträgers.
- Sofern die Programme PLII+ bzw. BTII+ installiert sind, können System und Beanspruchungen für den Stegbeul- bzw. Stabilitätsnachweis übergeben werden.
- Lastweiterleitung: STS+

### Einschränkungen

- Konstanter Querschnitt.
- Keine Hohlkästen.
- Kräfte aus Anfahren und Bremsen der Kranbrücke werden in der vorliegenden Version nicht berücksichtigt.
- Gegebenenfalls muss die Vorverformung der maßgebenden Einwirkung angepasst werden (nachträglich).

