

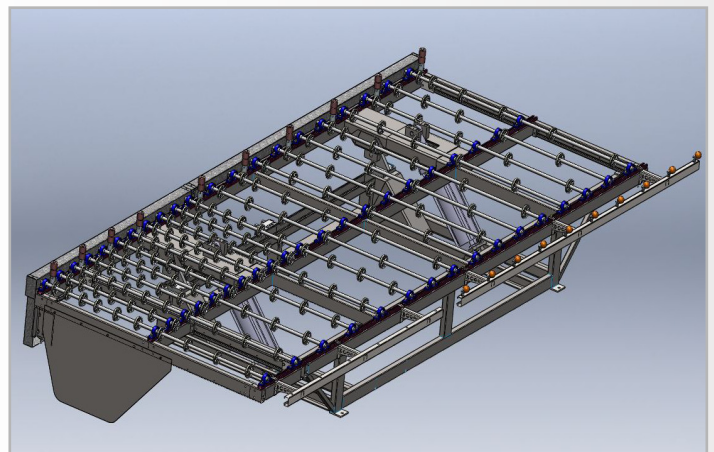
## Referenzprojekt

### Berechnungen über die Steifigkeit eines Kipptisches mit der „Finite-Elemente Methode“ (FEM)

#### Das Projekt:

Im Süddeutschen Heuhausen – Hamberg entwickelt und produziert die **Bystronic Lenhardt GmbH** auf einer Fläche von rund 20.000 Quadratmetern Gesamtlösungen zur Herstellung von **Isolierglas und Verbundsicherheitsglas sowie Handlingsgeräte**. Bystronic glass steht für zukunftsweisende Maschinen, Anlagen Systeme und Dienstleistungen in der Glasbearbeitung.

InduSim hatte den Auftrag, die **Steifigkeit eines Kipptisches zu prüfen**, der Teil einer Automatisierungsanlage ist: Eine 1,2 Tonnen schwere Glasplatte soll von waagrechter Position in die Senkrechte gekippt werden.



Auflegekipptisch für Glasplatten

#### Die Berechnung:

Zunächst musste der ungünstigste Lastfall und die dabei auftretenden Kräfte ermittelt werden. Dazu wurde in einem ersten Schritt eine **Starrkörper-Bewegungssimulation** durchgeführt.

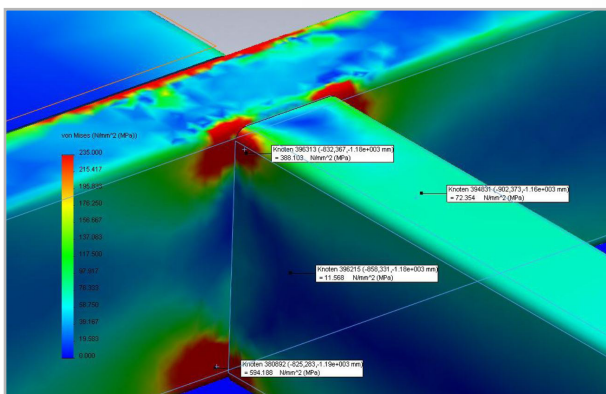
Im zweiten Schritt wurden die aus der Starrkörpersimulation ermittelten Lagerreaktionskräfte direkt in eine **statische FEM-Studie** übergeben. Im Modell wurden weitere Randbedingungen ergänzt und die spezifischen Materialeigenschaften hinzugefügt.

Die Berechnung erfolgte mit einem gemischten Netz (Volumen- und Schalenvernetzung). Ausgewertet wurden die Spannungen und Verschiebungen sowie Reaktionskräfte.

#### Das Ergebnis:

Die Simulation zeigte, dass die an den Verbindungen zwischen Quer- und Längsträgern ermittelten Spannungen die zulässigen Werte überschritten. Somit ist an diesen Stellen mit Materialfließen und einer resultierenden plastischen Verformungen des Kipptisches zu rechnen.

Als Ursache für diese Spannungsspitzen konnte die **Verformung der Längsträger** und die daraus resultierende **Torsions-Beanspruchung** der Verbindungen ermittelt werden. Als Abhilfe wurde eine geänderte Anordnung der Träger vorgeschlagen. In einer neuerlichen Berechnung konnte ein deutlich **besserer Kraftfluss** nachgewiesen werden.

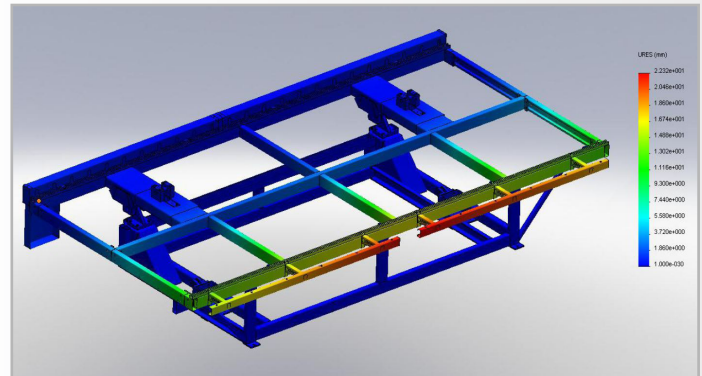


Spannungsüberschreitungen an den rot markierten Bereichen zwischen Quer- und Längsträgern

### Der Nutzen:

Mit Hilfe der FEM konnte ein genauer Einblick in die Prozesse der inneren Baugruppen gewonnen werden. Damit konnten **Rückschlüsse auf die Ursache der überhöhten Spannungen** gefunden werden, die zu fundierten Vorschlägen für Konstruktionsänderungen führten.

**Kostenintensives Nachbessern der Konstruktion wurde dadurch vermieden und die Qualität des Kipptisches entscheidend verbessert.**



Verformungen am Schwenkrahmen des ursprünglichen Kipptisches

### Verwendete Software:

Solidworks Motion, Solidworks Simulation

## induSim - Ihr Partner für numerische Simulationen

induSim ist ein erfahrenes Team von Ingenieuren für komplexe Simulationsarten und Berechnungen zur virtuellen Produktentwicklung in allen Branchen. Gegründet 1999 können wir auf ein umfangreiches Fachwissen und auf große Erfahrungswerte zurückgreifen.

Ihre Vorteile:

- Versierte Nutzung verschiedenster numerischer Simulationsprogramme unter Berücksichtigung einschlägiger Normen und Vorschriften.
- Langjährige Erfahrung aus einer Vielzahl von Projekten mit unterschiedlichsten Komplexitätsgraden
- Hohe Flexibilität: eigenständig oder in enger Zusammenarbeit mit den Konstrukteuren unserer Kunden erstellen wir Modelle, führen auf Wunsch Simulationsexperimente durch und bewerten die Ergebnisse.

**Wir freuen uns auf Ihre Anfragen.**

## induSim GmbH

Benzstr. 15  
89129 Langenau

Tel: +49 7345 / 929287-0  
Fax: +49 7345 / 929287-50  
www.indusim.de  
georg.zeller@indusim.de



Ein Unternehmen der SimPlan Gruppe  
www.SimPlan.de