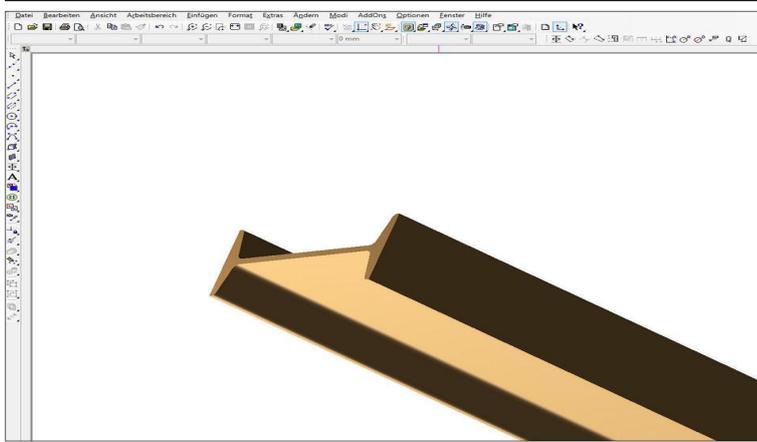
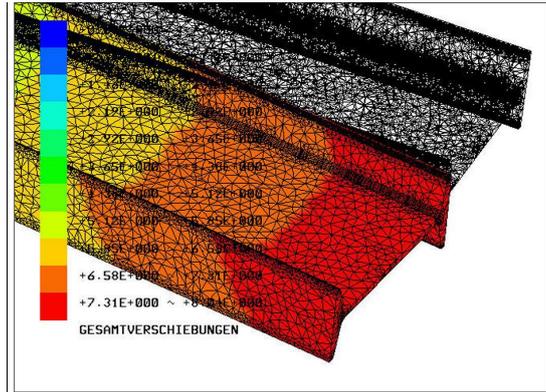




Festigkeitsberechnung mit Z88Aurora

Z88Aurora ist bestens geeignet, um sich mit der Festigkeitslehre vertraut zu machen. Ob in der Ausbildung oder im Studium – jeder wird begeistert sein, wenn er von Hand berechnete Werte anhand der Ergebnisse von Z88Aurora prüfen kann. Sehr schön lassen sich zudem durch automatisch erzeugte Farben die Spannungen erkennen, die bei einer Verbiegung von Stäben im Mate-

rial entstehen. Auf diese Weise sind der Lernerfolg und das Verständnis für technische Problemstellungen optimal gegeben.



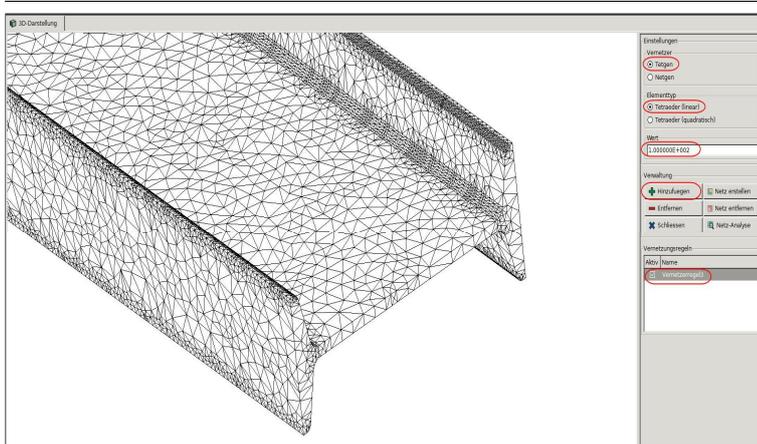
Einfach zum 3D-Teil

3D-Bauteile, wie etwa Stäbe und Träger aller möglichen Formen lassen sich mit TurboCAD sehr schnell erstellen, um diese anschließend in Z88Aurora für Festigkeitsberechnungen einzusetzen. Der Umgang mit TurboCAD kann mit dem Kurs auf www.welderfertigung.de rasch erlernt werden.



Import

Ein Pfeil symbolisiert in Z88Aurora die Möglichkeit, 3D-Dateien zu importieren. Step- und STL-Dateien sind erste Wahl, wenn es darum geht, 3D-Dateien problemlos in Z88Aurora einzulesen. Das Step-Format hat sich in der Zusammenarbeit zwischen TurboCAD und Z88Aurora ganz besonders bewährt. Nach dem Import kann das 3D-Teil sofort vernetzt werden.



Vernetzen

Die Wahl des richtigen Vernetzers hängt auch von der Form des Werkstücks ab. Während ein Rundstab problemlos mit Netgen, Tetraeder (quadratisch) und dem Wert 10 vernetzt werden kann, gelingt dies beim I-Träger nicht. Der Vorgang wird mit einer Fehlermeldung abgebrochen. Erst die Wahl des Vernetzers 'Tetgen' mit dem Elementtyp Tetraeder (linear) und dem Wert 100 führt zum Erfolg.

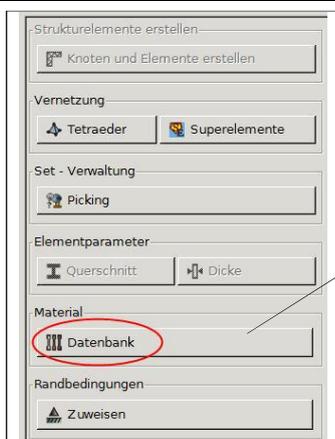
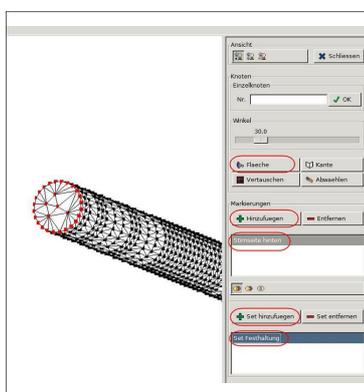
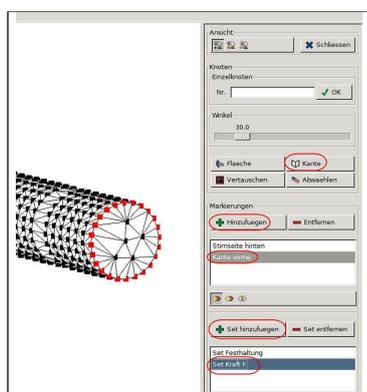


Der Button ›Oberflächennetz‹ ermöglicht die Anzeige des Netzes, nachdem es auf das Bauteil gelegt wurde. Mit dem Mausrad kann schließlich das Teil vergrößert werden. Wird die rechte Maustaste betätigt, während die Maus über die Unterlage bewegt wird, ist eine Drehung des Teils möglich.



Picking

Beim ›Picken‹ werden Punkte ausgewählt, die für FEM-Berechnungen herangezogen werden sollen. ›Kante‹ und ›Fläche‹ erleichtern das Picking ganz wesentlich, um rasch zahlreiche Punkte festzulegen, an denen später die Kräfte wirken oder die als sogenannte Festhaltung fungieren sollen. Es genügt, einen Punkt anzuwählen. Die restlichen Punkte werden danach von Z88Aurora nach Klick auf den Button ›Fläche‹ beziehungsweise ›Kante‹ selbst gefunden. Zum Picken ist unbedingt die Taste STRG zu betätigen, während mit der linken Maustaste die Punkte selektiert werden.

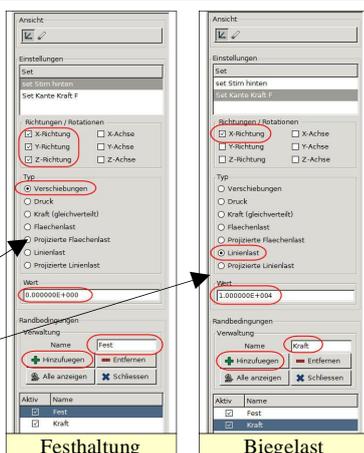
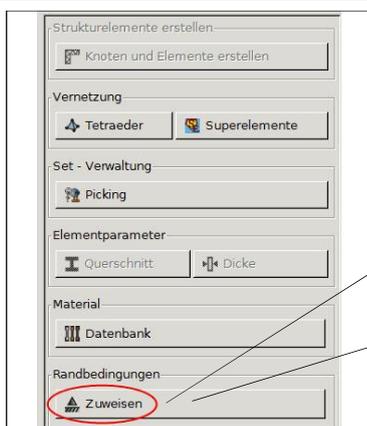


Zugewiesene Materialien	Nr.	Axis	Name	Set Name	Materialname	Bezeichnung	Nummer	Verwaltung
	2		Stahl	Rechner	Eurosteel	S235JR	1.0037	Material-Einst.

Materialdatenbank	Nr.	Name	Bezeichnung	Nummer	Kommentar
1	Rechner	Rechner	Rechner	1.0037	
2	Rechner	Rechner	Rechner	1.0037	
3	Rechner	Rechner	Rechner	1.0037	
4	Rechner	Rechner	Rechner	1.0037	
5	Rechner	Rechner	Rechner	1.0037	
6	Rechner	Rechner	Rechner	1.0037	
7	Rechner	Rechner	Rechner	1.0037	
8	Rechner	Rechner	Rechner	1.0037	
9	Rechner	Rechner	Rechner	1.0037	
10	Rechner	Rechner	Rechner	1.0037	
11	Rechner	Rechner	Rechner	1.0037	
12	Rechner	Rechner	Rechner	1.0037	

Material zuweisen

Eine mitgelieferte Datenbank ermöglicht das Zuweisen von Material. Daten von nicht vorhandenen Werkstoffen können selbst eingegeben werden.



Randbedingungen

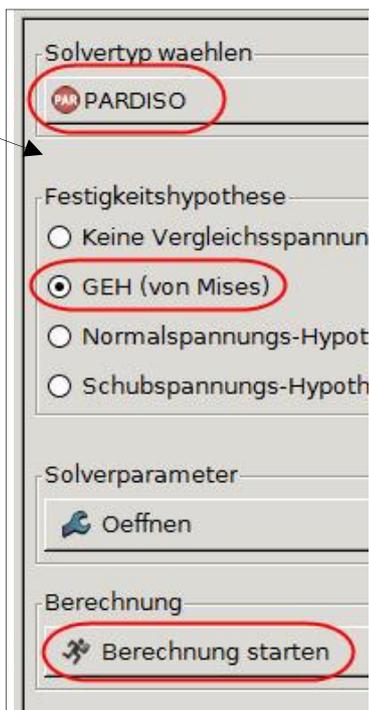
Randbedingungen legen fest, wo das Teil befestigt ist und wie sich die einzelnen Flächen zueinander verhalten beziehungsweise bewegen. Bei der ›Festhaltung‹ wird den betreffenden Punkten in allen Raumachsen der Wert 0 zugewiesen und diese damit als unbeweglich beziehungsweise fix festgelegt. Für die Durchbiegungsberechnung in einer Achse wird die gewünschte Achse ausgewählt und dieser eine Linienlast mit der gewünschten Kraft zugewiesen.



$$f = \frac{3 * l^3}{3 * E * I}$$

$$f = \frac{10kN * 300^3 cm^3}{3 * 21000 \frac{kN}{cm^2} * 5740 cm^4}$$

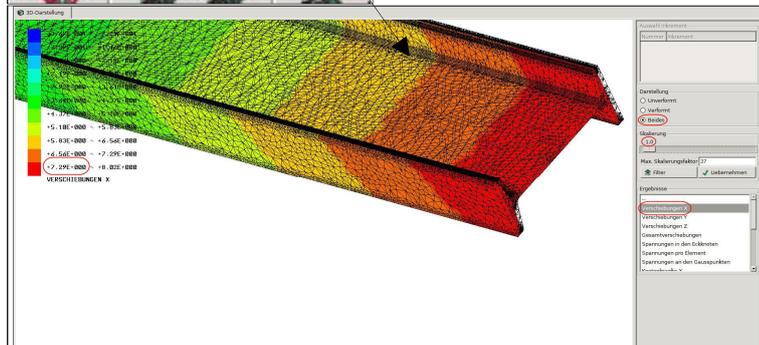
$$f = 0,747 cm \approx 7,5 mm$$



Berechnung

Der Solvortyp >Paradiso< ist in vielen Fällen der optimal Passende. Über >Berechnung starten< wird die FEM-Berechnung durchgeführt.

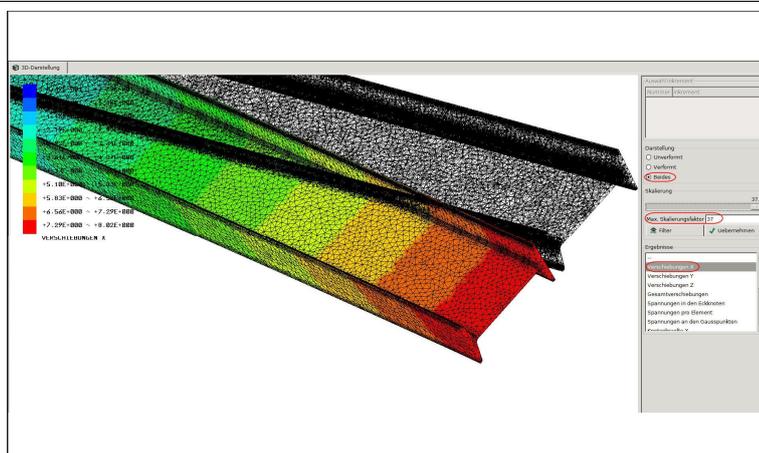
Von Hand gerechnet beträgt die Durchbiegung des drei Meter langen I-Trägers bei einer Belastung von 10 kN etwa 7,5 Millimeter.



Ergebnis

Nach dem Rechenlauf kann das Ergebnis umfassend simuliert und analysiert werden. Dazu stehen verschiedene Auswahlmenüs und Einstellregler zur Verfügung.

Z88Aurora hat als Ergebnis eine Durchbiegung von 7,3 bis 8,02 Millimeter errechnet, was die Richtigkeit der Berechnung zeigt.

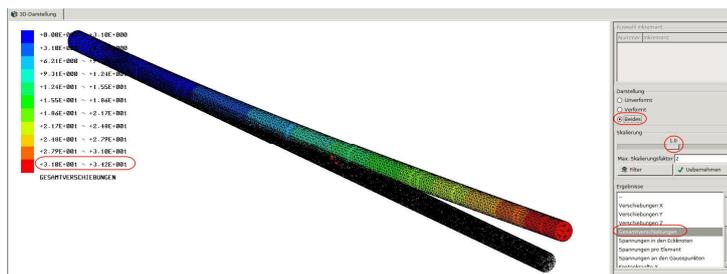


Analyse Durchbiegung

Beim I-Träger zeigt der Skalierungsfaktor >37< nicht die wahre Verbiegung des I-Trägers an, sondern dient nur der übertriebenen Simulation. Alleine der Faktor >1< gibt die tatsächliche, maximale Verbiegung des Bauteils an. Der Vorteil eines großen Faktors liegt darin, dass auf einen Blick die Verformung des Bauteils sichtbar wird, auch wenn die tatsächliche Formänderung nur sehr klein ist.

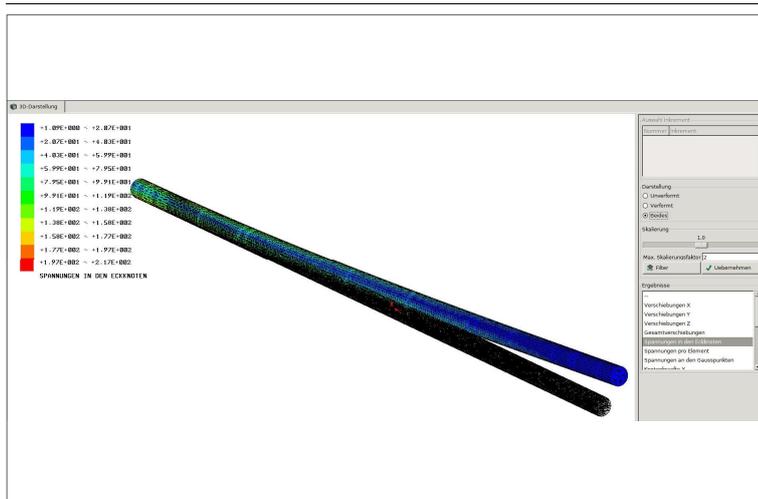


Beim Stahl-Rundstab von einem Meter Länge und 20 Millimeter Durchmesser ist die Durchbiegung bei einer Kraft von 200 Newton laut Z88Aurora 34.2 Millimeter.



Analyse Spannungen

Farben zeigen, wo sich Material bewegt beziehungsweise wo sich Spannungen aufbauen. Mit Z88Aurora ist es somit problemlos möglich, das Wesen der Festigkeitslehre umfassend zu verstehen.

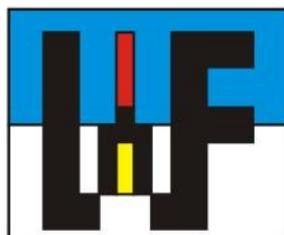


www.weltderfertigung.de

WWW.weltderfertigung.de

Das Fachmagazin im Internet

CNC, CAD, CAM, ERP
Branchenmeldungen
KSS und Tribologie
Blechbearbeitung
Drehmaschinen
Fräsmaschinen
Spannsysteme
Schleiftechnik
Schneidstoffe
Messtechnik
Werkzeuge



Reinigung und Entsorgung
Generative Technologie
Forschungsnachrichten
Wasserstrahltechnik
Sicherheitstechnik
Handwerkzeuge
Funkenerosion
Lasertechnik
Sägetechnik
Automation
Logistik