

CATIA V5/R26 GPS:

Analytische VS Numerische Ergebnisse (Torsion)

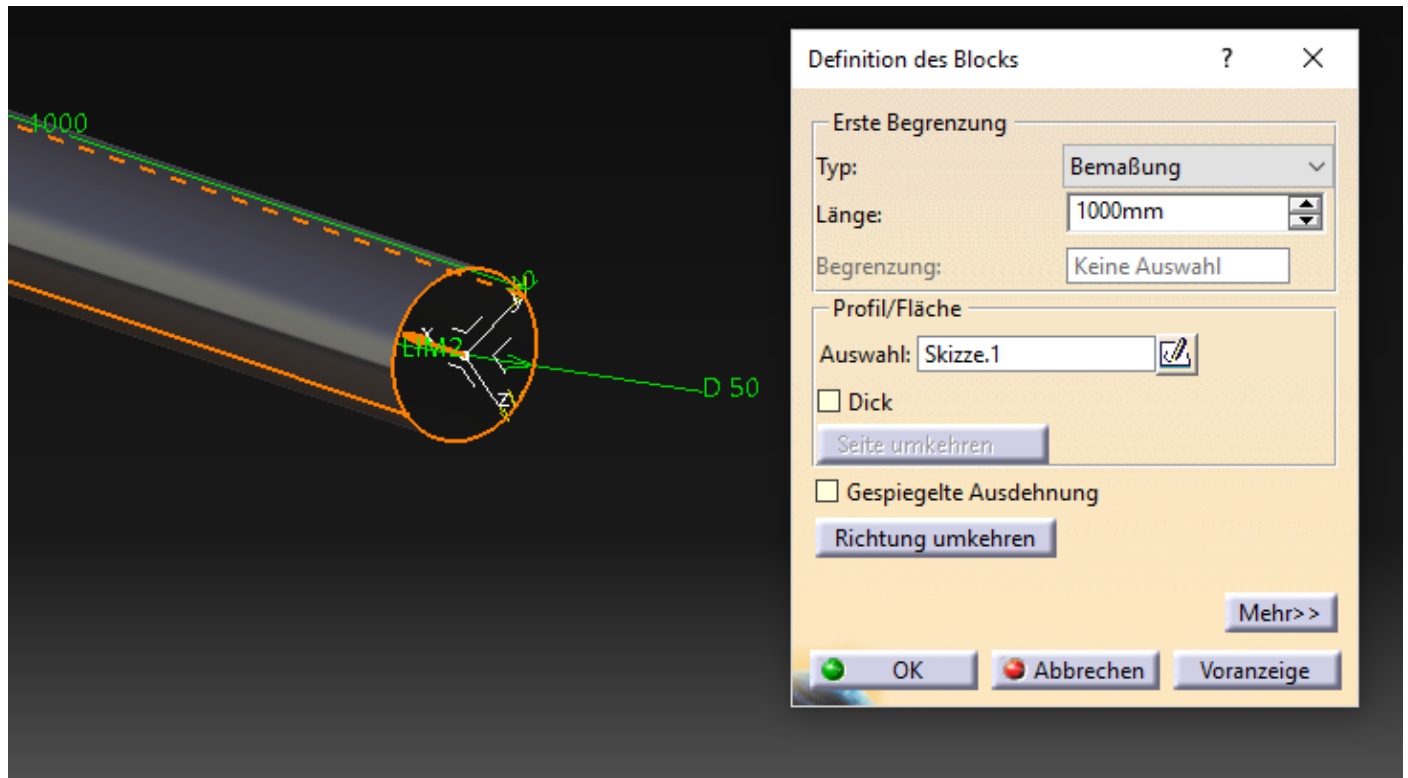
Rundstab: Querschnitt: **Rund 50**; Länge: **L = 1000 mm**

Werkstoff: Stahl → E-Modul $E = 200.000 \text{ N/mm}^2$; Poissonzahl $\nu = 0,266$

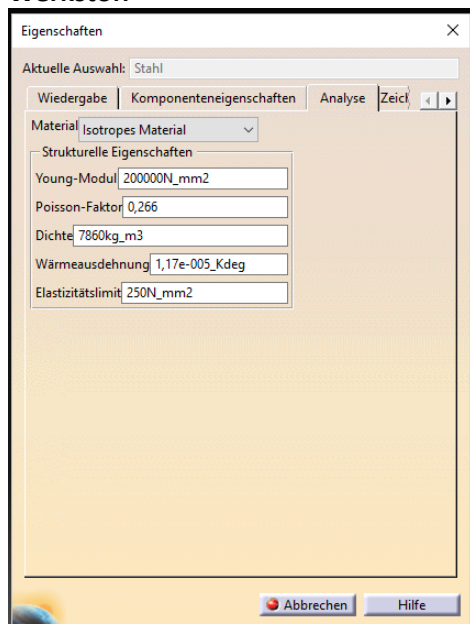
Im Folgenden einige Screenshots, um Eingaben & Ergebnisse in CATIA nachvollziehen zu können.

Anschließend folgt die analytische Berechnung.

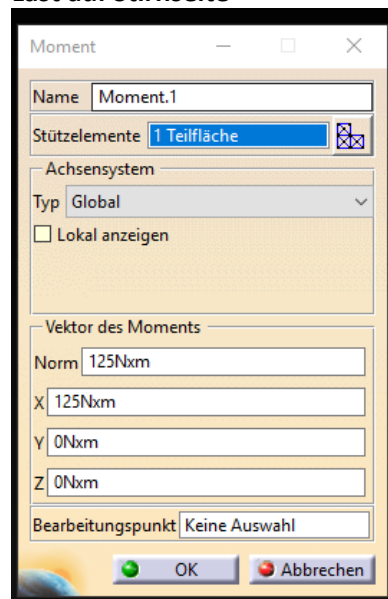
Geometrie



Werkstoff

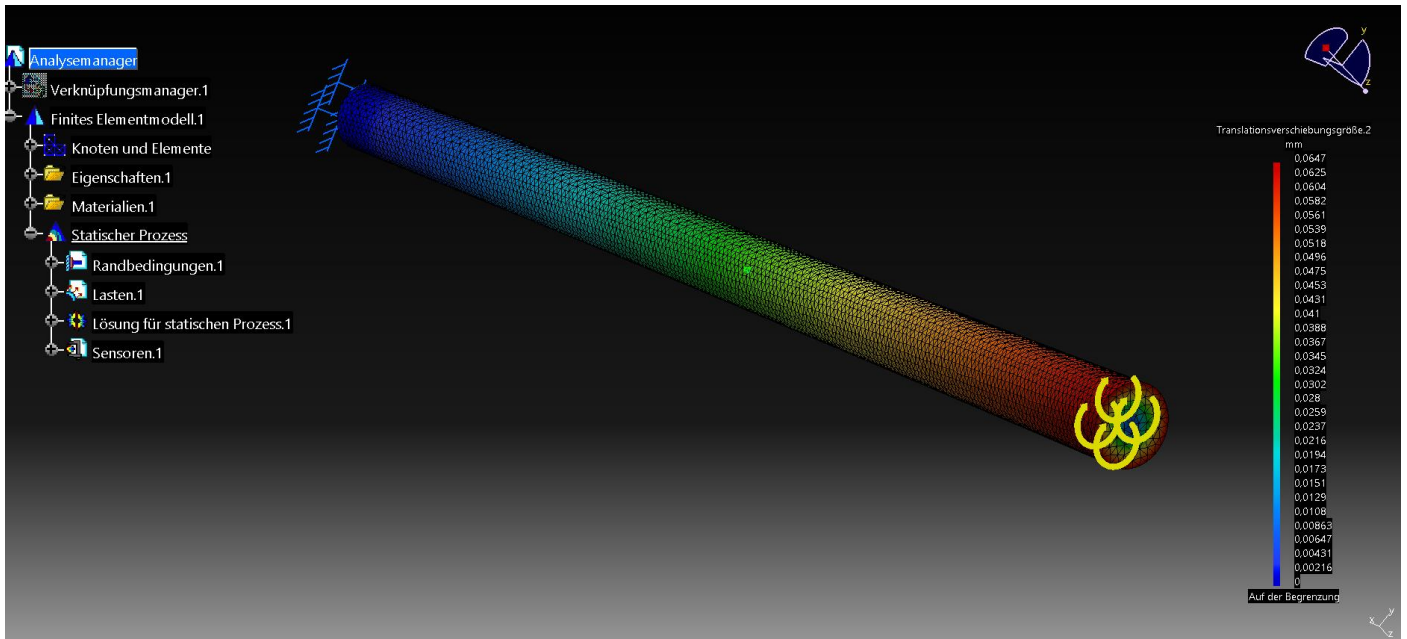


Last auf Stirnseite

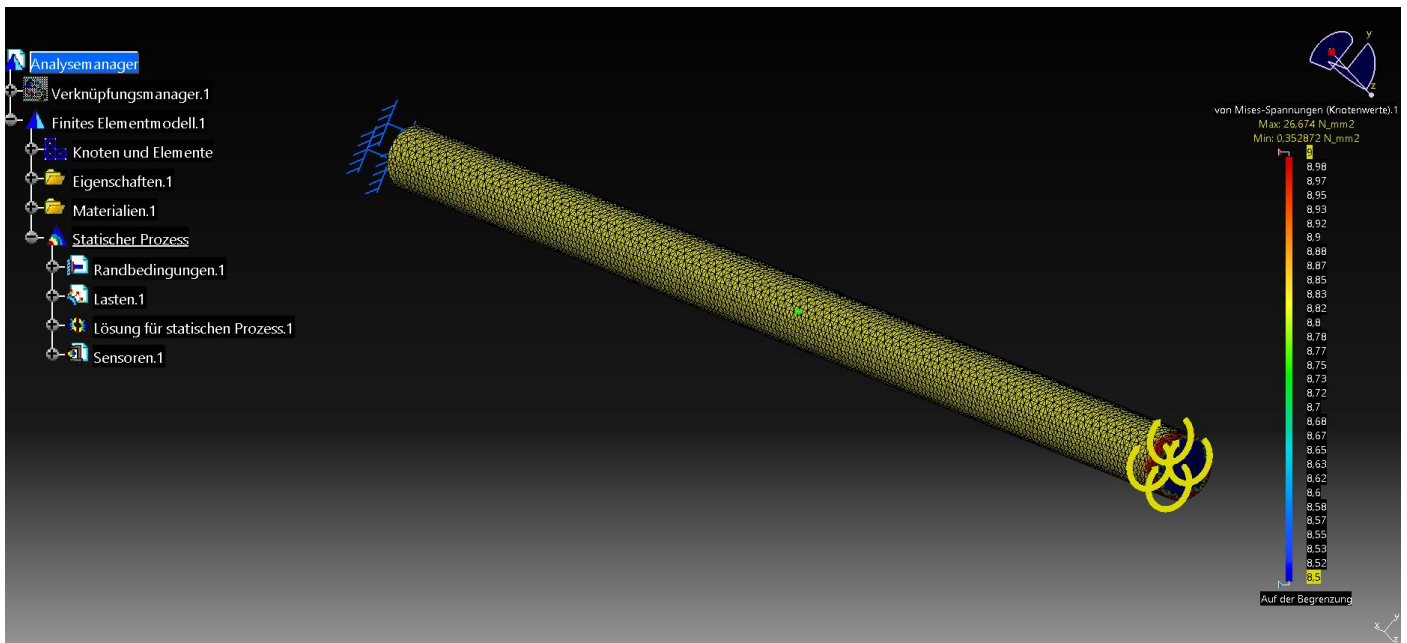


NUMERISCHE ERGEBNISSE (Test_Zyl_Korrektur.CATAnalysis)

Translationsverschiebung (max. 0,0647 mm)



Von Mises-Spannung (Mantelfläche ca. 8,83N/mm²)



ANALYTISCHE ERGEBNISSE

Translationsverschiebung \approx Kreisbahnverschiebung V (Anteil am Umfang)

$$V = \pi * D * \frac{\varphi}{2\pi} = R * \varphi = 25 \text{ mm} * 0,00258 \text{ rad} = \mathbf{0,0645 \text{ mm}}$$

Mit Torsionswinkel φ

$$\varphi = \frac{M_t * L}{G * I_t} = \frac{125000 \text{ Nmm} * 1000 \text{ mm}}{78.989,94154818 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} * 613592,3151542564 \text{ mm}^4} \approx 0,00258 \text{ rad}$$

Mit **Torsionsmoment**
 $M_t = 125 \text{ Nm} = 125000 \text{ Nmm}$

Stablänge
 $L = 1000 \text{ mm}$

Schubmodul
 $G = \frac{E}{2(1 + \nu)} = \frac{200.000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{2(1 + 0,266)} \approx 78.989,94154818 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ (ähnlich Literatur)

Polares Flächenträgheitsmoment
 $I_t = \frac{\pi}{32} * D^4 = \frac{\pi}{32} * 50^4 \approx 613592,3151542564 \text{ mm}^4$

Torsionsspannung τ_t

$$\tau_t = \frac{M_t}{W_t} = \frac{M_t * a_{max}}{I_t} = \frac{125000 \text{ Nmm} * 25 \text{ mm}}{613592,32 \text{ mm}^4} \approx 5,093 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \sqrt{3 * 5,093^2 \text{ mm}^2} \approx \mathbf{8,82 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}$$