

Diplomarbeit 1994

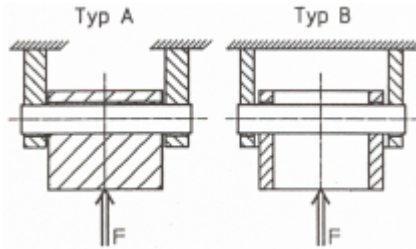
Dimensionierung von Bolzenverbindungen

Problembeschreibung :

Die in der gängigen Literatur (Roloff-Matek) vorgeschlagenen Berechnungsmöglichkeiten führen in der Praxis zur Überdimensionierung (in einigen Fällen allerdings auch zu wenig Sicherheit).

Analysestrategie:

- Literaturrecherche
- FEM-Nachrechnung anhand praktischer Beispiele (parametrisiertes FEM-Modell)
- Bestätigung durch praktische Versuche
- Umwandlung der (nichtlinearen) parametrischen FEM-Ergebnisse in Formel
- sicheres Hilfsmittel für den Konstrukteur bei der Auslegung dieser Bolzenverbindungen



UM2002_CATS_ParamFEA.ppt 04.09.2002
CADFEM-Usermeeting Friedrichshafen 2002

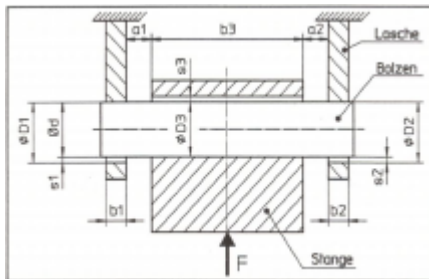
C.A.T.S.
Computer Aided Technical Simulations
info@CATS-FEM.de

Diplomarbeit 1994

Dimensionierung von Bolzenverbindungen

Parameter-Dokumentation:

- Benennung in Anlehnung an die von Roloff-Matek definierten Parameter
- Zusätzlich in der Praxis auftretende Parameter (Bolzenspiel, Axialspiel)



Standardberechnungsverfahren geht von **idealen Systemen** aus:

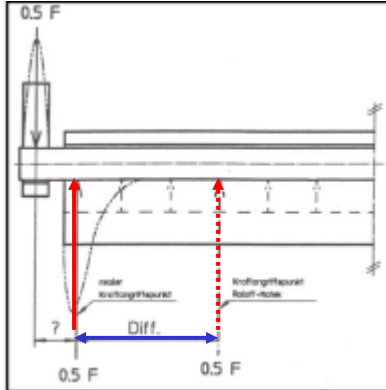
- hier z.B. Axialspiel $a_1 = a_2$ (Symmetrie)
 - nicht zutreffend für Schiebesitze
 - Verfälschung des Biegemomentes
- konstante Linienbelastung
 - in Realität Kantenpressung

UM2002_CATS_ParamFEA.ppt 04.09.2002
CADFEM-Usermeeting Friedrichshafen 2002

C.A.T.S.
Computer Aided Technical Simulations
info@CATS-FEM.de

Diplomarbeit 1994 Dimensionierung von Bolzenverbindungen

Idealisierung als Ursache der Überdimensionierung:



- durch Kantenpressung verschiebt sich der mittlere Kraftangriffspunkt zur Lasche hin
- somit **Hebelarmdifferenz**
Reduktion des Biegemoments

$$\sigma_{bmax} = \frac{32 \cdot M_{bmax}}{\pi \cdot d^3}$$

Für einen Bolzen $\varnothing 16$ und eine max. Biegespannung von 1200 N/mm² ergibt sich ein Biegemoment $M_{bmax} = 493 \text{ Nm}$.

Formel nach Roloff/Matek

$$M_{bmax} = \frac{F}{2} \cdot \left(\frac{b_2}{4} + \frac{b_1}{2} + a_1 \right) = \boxed{35100} \text{ N}$$

Neue Formel

$$M_{bmax} = \frac{F}{2} \cdot (0.4 \cdot d + 0.8 \cdot a_1 + 2.7) = \boxed{97500} \text{ N}$$

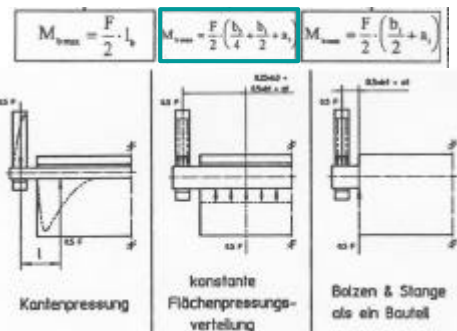
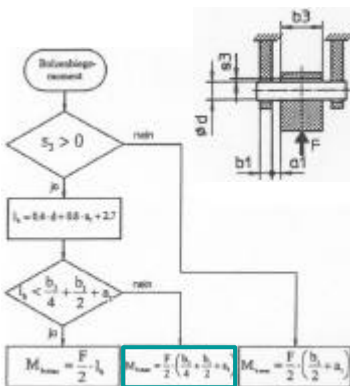
UM2002_CATS_ParamFEA.ppt 04.09.2002
CADFEM-Usermeeting Friedrichshafen 2002

C.A.T.S.
Computer Aided Technical Simulations
info@CATS-FEM.de

Praxisbeispiel Dimensionierung von Bolzenverbindungen

Ablaufplan zur Bolzenbiegemomentenberechnung per neuer Formel :

- klare Entscheidungsstruktur (in Excel-Sheet "verpackt")



UM2002_CATS_ParamFEA.ppt 04.09.2002
CADFEM-Usermeeting Friedrichshafen 2002

C.A.T.S.
Computer Aided Technical Simulations
info@CATS-FEM.de