

Analyse der OMLock-Verbindung

Fachgebiet: Strukturmechanik

Betreuer: Prof. Beat Schmied

Experte: Dr. Armin Heger

Industriepartner: Oscar Meier AG, 2554 Meinisberg

Die Bolzenverbindung ist eine weit verbreitete Lösung zur Koppelung von zwei oder mehreren Bauteilen. Austauschbare Teile werden meist mit einer Spielpassung gefertigt. Dadurch erhöht sich jedoch die Beanspruchung bei Stößen, wie sie zum Beispiel bei schweren Baumaschinen vorkommen. Die Oscar Meier AG hat deshalb eine spielfreie Lösung entwickelt und patentiert. Für die sogenannte OMLock-Verbindung gilt es nun noch die Belastungsgrenzen zu definieren.

Ausgangslage

Die bisherigen Prototypenausführungen wurden mit hohen Tragreserven ausgelegt. Für die breite Vermarktung fehlen hingegen noch abgesicherte Belastungsgrenzen. Eine grosse Unbekannte stellt dabei die zulässige Flächenpressung dar.

Ziel

Ziel der Thesis-Arbeit ist es, mittels Versuchen Aussagen zur Grenzflächenpressung und dem plastischen Verformungsverhalten zu gewinnen. Parallel dazu sind mittels FE-Analyse die örtlichen Spannungen zu ermitteln, um dann basierend auf der FKM-Richtlinie auf die zulässigen Belastungen zu schliessen.

Vorgehen

Zum einen werden mit den verwendeten hochfesten Stählen die genormten Zug- und Druckversuche durchgeführt. Damit werden die Materialgesetze für

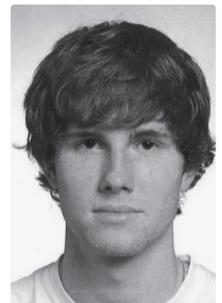
die elastisch-plastischen Simulationen gewonnen. Zum andern wird mit – spezifisch auf die OMLock-Verbindung zugeschnittenen – Druckversuchen das Verhalten des Bolzens und der anschliessenden Bauteile untersucht.

Mit dem FE-Programm ANSYS Workbench werden einerseits die Versuche nachgebildet und andererseits die örtlichen Beanspruchungen für den statischen Nachweis und den Ermüdungsnachweis nach FKM ermittelt.

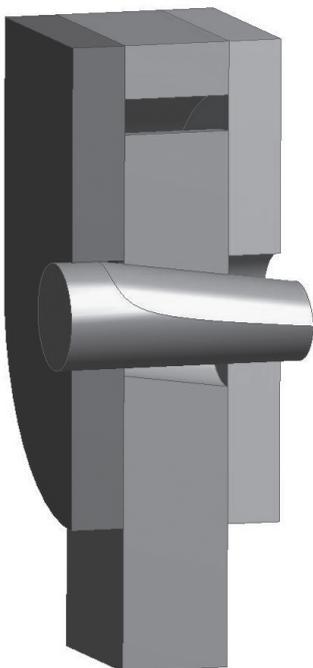
Resultat

Die Ermittlung der Grenzflächenpressung bei hochfesten respektive oberflächengehärteten Stählen erweist sich als noch anspruchsvoller als angenommen. Aus diesem Grund sind weiterführende Versuche erforderlich.

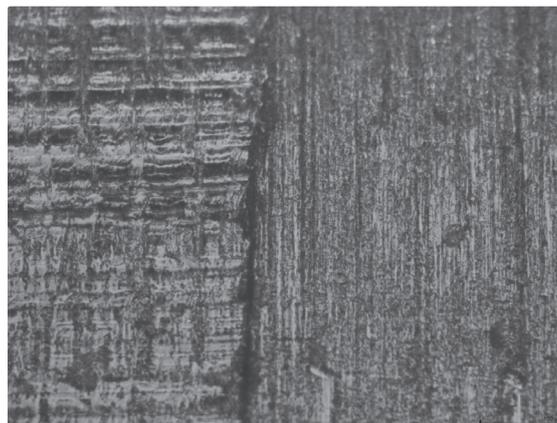
Der Vergleich zwischen den Versuchen und den Simulationen ist jedoch ermutigend. Die maximalen Spannungen liegen erwartungsgemäss im Bereich der Kanten. Dort kann auch in den Versuchen bei bereits verhältnismässig geringer Nennbelastung eine plastische Verformung festgestellt werden. Durch konstruktive Optimierung können die lokalen Beanspruchungen reduziert werden.



Christian Kummer



OMLock-Verbindung



Plastische Verformung infolge überhöhter Flächenpressung im Kantenbereich