



Joël Ritter

Diplomand	Joël Ritter
Examinator	Prof. Dr. Hanspeter Gysin
Experte	Prof. Dr. Hans Gut, MAN Turbomaschinen AG, Zürich
Themengebiet	Produktentwicklung
Projektpartner	ThyssenKrupp Presta AG, Eschen, FL

## Entwicklung eines Prüfstandes für tribologische Versuche

### Rotativer Gleitstauchversuch

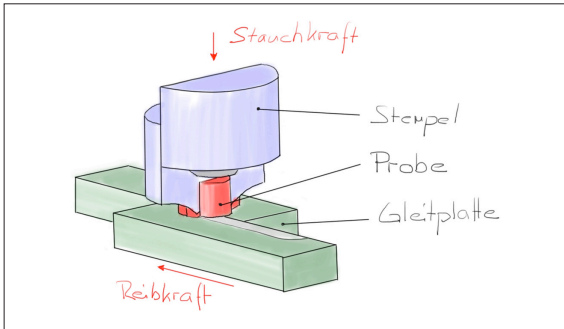


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Gleitstauchversuchs

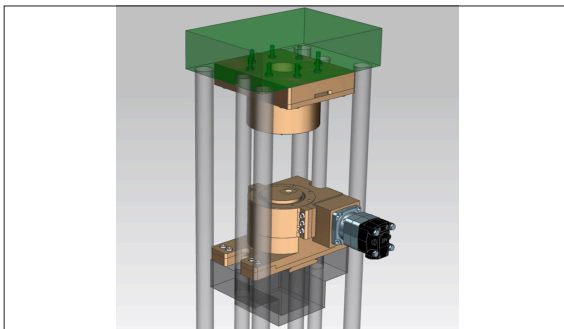


Abbildung 2: Konstruktion auf der transparent dargestellten Zug-/Druckprüfmaschine

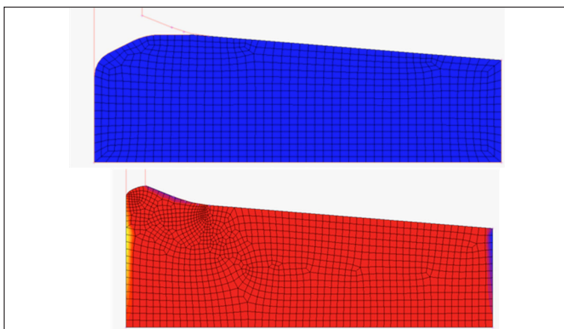


Abbildung 3: Rohling (oben) und deformierte Probe aus der Finite-Elemente-Simulation

**Ausgangslage:** Die Firma ThyssenKrupp Presta stellt mittels Kaltfließpressen Komponenten für die Automobilindustrie her. Beim Fließpressen werden metallische Werkstücke unter grossem Druck in eine Matrize gepresst und so geformt. Mitentscheidend für eine erfolgreiche Umformung ist dabei die Schmierung zwischen Werkstück und Werkzeug. Die Schmierung ist Gegenstand andauernder Optimierungen. Es ist aber schwierig, das Verhalten der Schmierstoffschicht unter realen Bedingungen vorauszusagen. Dafür wurde von der Technischen Universität Darmstadt der sogenannte Gleitstauchversuch entwickelt. Der Versuchsablauf bildet das Kaltfließpressen nach und erlaubt somit, den Schmierstoff unter Einsatzbedingungen zu beurteilen. Im Rahmen einer Machbarkeitsabklärung soll nun untersucht werden, ob es möglich ist, auf einer Zug-/Druckprüfmaschine einen Gleitstauchversuch zu realisieren, welcher die geforderten Reibwerte messen kann. Aufgrund der geringen Platzverhältnisse soll der Gleitstauchversuch nicht wie bei der TU Darmstadt linear, sondern rotativ durchgeführt werden. Die Messungen sollen keine absoluten Messresultate liefern, sondern den relativen Vergleich verschiedener Schmierstoffe zulassen. Parallel dazu soll mittels der Finite-Elemente-Methode ein passender Probekörper ausgelegt werden.

**Vorgehen/Technologien:** Es mussten mehrere Teillösungen erarbeitet werden, bis eine Variante gefunden werden konnte, welche die Kundenanforderungen erfüllte. Kritisch ist die axiale Staukraft, welche 600 000 N beträgt. Daraus abgeleitet wird das Drehmoment, welches benötigt wird, um eine Probe auf der Gleitplatte zu bewegen. Dieses kann bis zu 5000 Nm betragen.

**Lösung:** In Abbildung 2 ist der Konstruktionsentwurf dargestellt. Die Bauteile mussten auf engstem Raum so stabil gestaltet werden, dass alle Kräfte aufgenommen werden können, sie sich aber trotzdem noch von Hand anheben lassen. Die Antriebseinheit befindet sich im unteren Teil der Anlage und besteht aus einem Hydraulikmotor, welcher mit einem Schneckengetriebe untersetzt wird. Dies ist nötig, um das erforderliche Drehmoment aufzubringen. Im oberen Bereich befindet sich die Messeinrichtung. Ein Drehmomentsensor, wie er auch auf Motorprüfständen verwendet wird, misst das Reibmoment, welches die Probe erzeugt. In Abbildung 3 sind der Rohling sowie die deformierte Probe dargestellt. Das Verhalten während des Stauchens wurde mittels Finite-Elemente-Simulation untersucht. Damit soll die Probe so gestaltet werden, dass eine gleichmässige Flächenpressung erreicht wird.