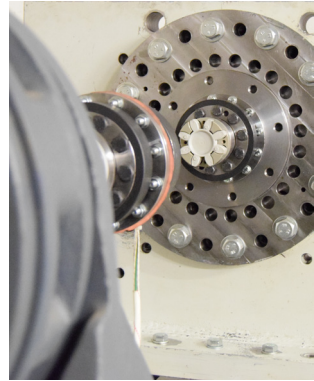


Neuer Prüfstand für zügige Torsionsbeanspruchung

Mörz, F.; Schäfer, G.

Die experimentelle Untersuchung von Maschinenelementen ist einer der Schwerpunkte des Institutes für Maschinenwesen. Der umfangreiche Prüfstandspark wurde nun um einen weiteren Prüfstand für zügige Torsionsbeanspruchung ergänzt. Dieser Prüfstand ermöglicht die kontinuierliche Torsion von Prüflingen auch über große Verdrehwinkel.



One of the focuses of the institute of mechanical engineering is the experimental study of machine elements. The large park of test plants is now extended by another test plant for fast torsional stress. This test plant allows the continuous torsion of samples for large torsion angles.

Aufbau des Prüfstandes

Der Prüfstand besteht im Wesentlichen aus drei Komponenten, dem Getriebemotor mit Anbauteilen, der Lochplatte und der Grundplatte. Auf der einen Seite befindet sich eine mit der Grundplatte verschraubte Lochplatte die als Festlager und als Anschraubpunkt für die Drehmomentmesstechnik dient (siehe Abbildung 1, rechts). Auf der anderen Seite befindet sich ein Getriebemotor. Der Getriebemotor ist ebenfalls fest mit der Grundplatte verschraubt (siehe Abbildung 1, links).

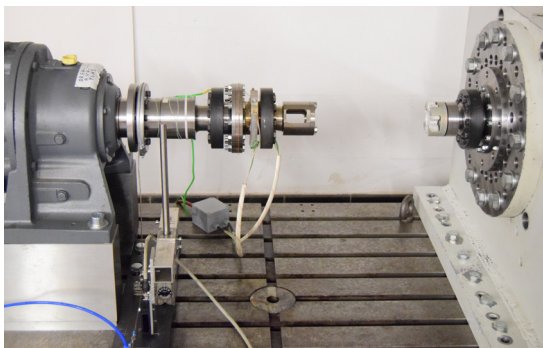


Abbildung 1: Aufbau des Prüfstandes

Hier besteht die Möglichkeit den Motor in axialer Richtung zu verschieben und damit den Prüfstand für unterschiedliche Prüflingslängen anzupassen. Die Aufnahme der Probe erfolgt zwischen Festlager und Getriebemotor durch eine Adaptierung auf die entsprechenden Geometrien.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit die Proben durch Zusatzeinbauten im Wellenstrang auf eine definierte Temperatur zu heizen und damit statische Verdrehversuche bei erhöhten Temperaturen durchzuführen (siehe Abbildung 2).

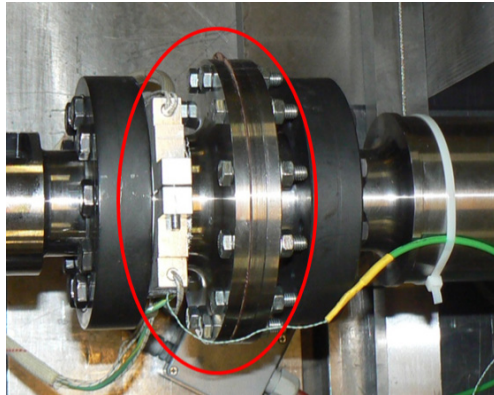


Abbildung 2: Prüfaufbau mit integriertem Heizflansch (rot markiert)

Funktionsweise

Der Getriebemotor verfügt über eine Übersetzung von 1131:1. Er ermöglicht es sehr große Drehmomente in den Wellenstrang und damit in den Prüfling einzuleiten.

Die Hauptaufgabe des Prüfstandes ist die statische Torsion aller Arten von Welle-Nabe-Verbindungen bis zum Versagen der Verbindung. Es sind aber auch andere Anwendungen denkbar. So zum Beispiel die Prüfung von Torsionsfederstäben oder die maximale statische Verdrehung von Freiläufen in Sperrrichtung.

Messtechnische Erfassung von Drehmoment und Verdrehwinkel

Die Erfassung des Drehmomentes bei der Verdrehung des Prüflings erfolgt mit Hilfe eines Drehmomentmessflansches oder einer Drehmomentmesswelle. Entsprechend der Prüflingsgeometrie wird die Drehmomentmesstechnik mit einem geeigneten Messbereich ausgewählt.

Die Erfassung des Verdrehwinkels der Probe erfolgt indirekt über eine Wegmessung. Dazu ist am Prüfstand ein Stahlseil installiert. Dieses Stahlseil wird an einem

Ende über einen Pneumatikzylinder vorgespannt. Das andere Ende ist an einer vor Versuchsbeginn entsprechend der Probengeometrie definierten Position bzw. einem Bauteil im Wellenstrang des Prüfstandes befestigt. Während des Versuches wird das Stahlseil durch die Verdrehung des Wellenstranges auf dieses Bauteil (z.B. Spannelement) aufgerollt (siehe Abbildung 3). Dabei bleibt das Stahlseil durch den Pneumatikzylinder gespannt. Der Weg um den der Pneumatikzylinder dabei ausgezogen wird, wird mittels eines optischen Wegmessaufnehmers erfasst (siehe Abbildung 4).

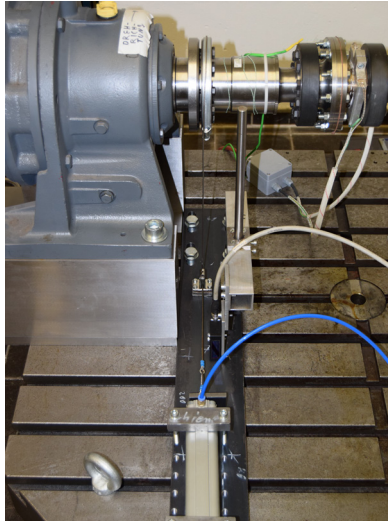


Abbildung 3: Erfassung des Verdrehwinkels mittels vorgespannten Stahlseils

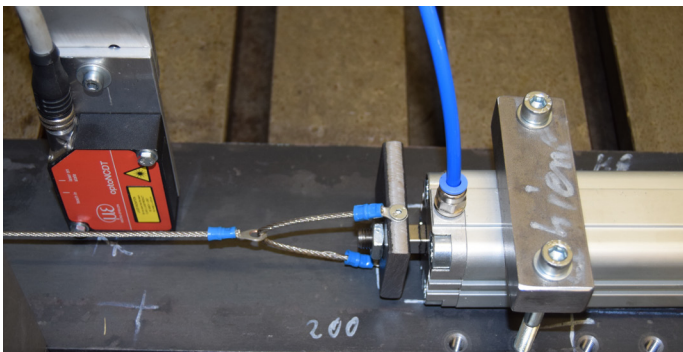


Abbildung 4: Optischer Wegmesssensor und Pneumatikzylinder mit Stahlseil zur Erfassung des linearen Verschiebeweges

Der Durchmesser auf den das Stahlseil während des Versuches aufgewickelt wird ist bekannt. Damit kann aus dem linearen Verschiebeweg der Verdrehwinkel des Wellenstranges und damit der Verdrehwinkel der Probe ermittelt werden. Der Messbereich des optischen Wegmessaufnehmers kann außerdem durch den Einsatz unterschiedlicher Messaufnehmer für die jeweilige Probengeometrie bzw. die auftretende Verdrehung angepasst werden.

Technische Daten

Antrieb:	Sumitomo Cyclo Getriebemotor mit einem maximalen Drehmoment von etwa 5,6 kNm, einer Ausgangsdrehzahl von etwa $1,3 \text{ min}^{-1}$ und einer Übersetzung von 1131:1
Drehmomentmesstechnik:	Drehmomentmessflansch oder –messwelle, deren Messbereich und Auflösung entsprechend der Probengeometrie ausgewählt wird
Wegmesstechnik:	Optischer Wegmessaufnehmer, dessen Messbereich und Auflösung entsprechend der Probengeometrie ausgewählt wird

Zusammenfassung

Mit dem hier vorgestellten Prüfstand ist es möglich Prüflinge über große Verdrehwinkel bis zum Versagen des jeweiligen Prüflings statisch zu tordieren. Dabei können das Drehmoment und der Verdrehwinkel erfasst werden.

Der Prüfstand ist eine sinnvolle Ergänzung zum bisherigen Prüfstandportfolio des IMW und ist in aktuelle und künftige Forschungsvorhaben sowie Untersuchungen für unsere Industriepartner eingebunden.