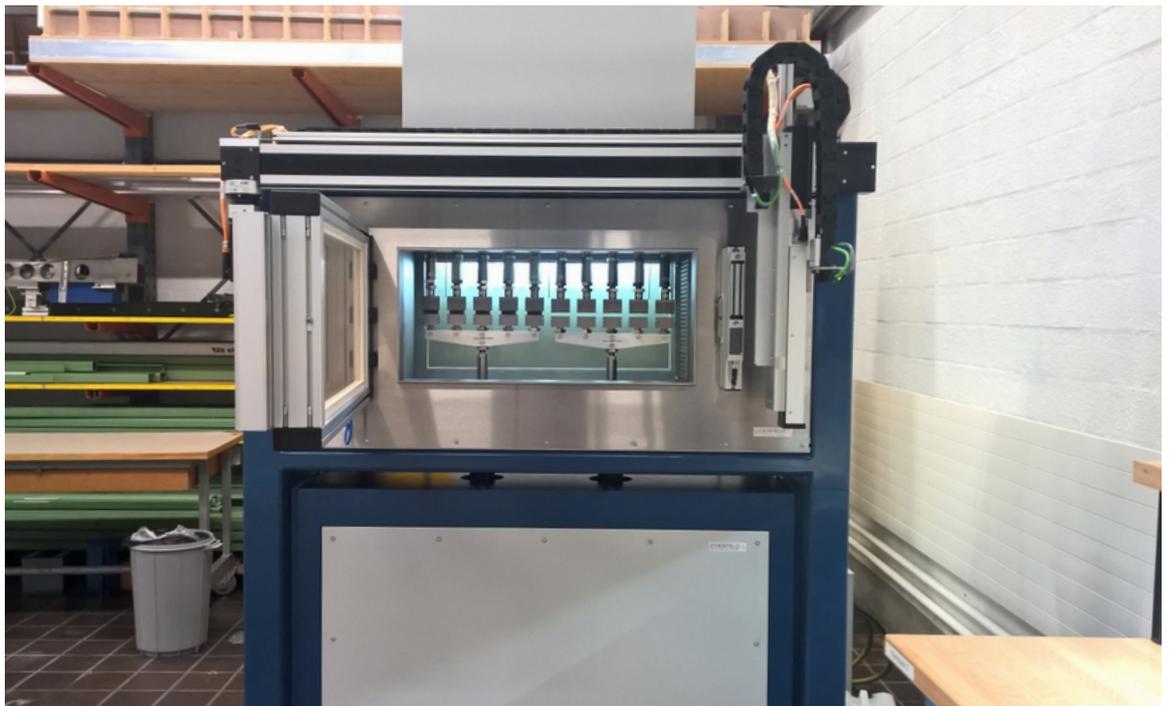


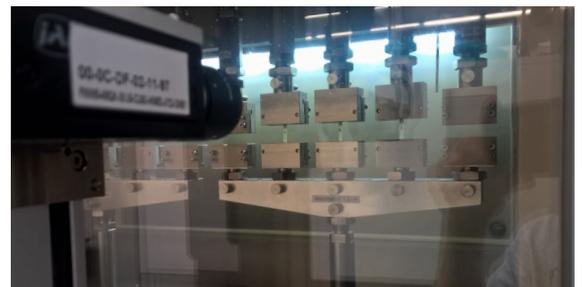
## Riss- und Ermüdungsanalysierer (TFA)

Der Tear and Fatigue Analyzer (TFA) ist ein Bestandteil im Labor des Instituts für mechanische Systeme (IMES). Mithilfe des Geräts können dynamische Ermüdungs- und Rissfortschrittsprüfungen in einem voll automatisierten Messzyklus aufgezeichnet werden. Zusätzlich können auch statische Kriechtests durchgeführt werden.



### Proben

Auf jeder der zwei Traversen können bis zu fünf Proben getestet werden. Die Klemmfläche beträgt 40x10 mm. Die minimale Klemmendistanz beläuft sich auf 3 mm, was die Prüfung von Pure-Shear-Proben ermöglicht.





## School of Engineering

IMES Institut für  
Mechanische Systeme

---

### Dynamische Antriebe

Mit den beiden hubgesteuerten elektrischen Linearmotoren können bis zu 3500 N grosse dynamische Kräfte aufgebracht werden. Die Hubsteuerung erlaubt es, Sinus-, Gauss- oder auch benutzerdefinierte Hubprofile abzufahren. Der maximale Verfahrweg beträgt 50 mm, mit einer Genauigkeit von einem Mikrometer. Der Frequenzbereich liegt zwischen 0.1...100 Hz, wobei der Hub für hohe Frequenzen reduziert ist. Die Aufzeichnungsfrequenz beträgt 1 kHz. Die Motorkühlung erfolgt über einen Wärmetauscher.

---

### Kraftgesteuerte Motoren

Die eine Hälfte der Motoren kann 500 N aufnehmen, die andere 1000 N. Die Genauigkeit der Lastzellen liegt bei 0.03% der Nennlast. Jeder Motor kann bis zu 50 mm verfahren. Durch eine Regelung wird die Kraft auf die Proben konstant gehalten.

---

### Heiz- und Kühlkammer

Mithilfe einer elektrischen Heizung können in der isolierten Kammer bis zu 150 °C erreicht werden. Mit einem Wärmetauscher kann gekühlt werden. Zusätzlich kann mithilfe von Flüssigstickstoff auf bis zu -50°C gekühlt werden. Durch eine zusätzliche Schnittstelle kann die Kammer auch mit Gas gespült werden, um beispielsweise Proben unter Sauerstoffausschluss zu testen. Um Taubildung an der Frontscheibe zu vermeiden, kann die mehrfachverglaste Türe pneumatisch gespült werden.

---

### Rissfortschrittsmessung

Durch eine gesteuerte, verfahrbare Infrarotkamera kann die Risslänge für jede Probe zu bestimmten Zeiten vermessen werden. Durch die Verwendung von Licht im infraroten Spektralbereich können Störeinflüsse durch Tageslicht vermieden werden. Die Software erlaubt es auch, verschiedene Werte wie elastische Energie(-dichte), Verlustenergie (-dichte), Speicher- und Verlustmodul sowie den Verlustphasenwinkel auszugeben.

---

### Kriechtests

Mithilfe der kraftgesteuerten Motoren können Kriechtests mit Vorlasten bis zu 500 / 1000 N pro Messposition oder 1600 N pro 5 Proben durchgeführt werden. Die Infrarotkamera wird in diesem Fall verwendet, um mithilfe der Klemmendistanz optisch die Dehnung zu ermitteln.

---

### Kontakt

ZHAW School of Engineering  
Institut für mechanische Systeme IMES  
Prof. Dr. Robert Eberlein  
Technikumstrasse 9  
CH-8400 Winterthur  
☎ +41 58 934 47 28  
✉ robert.eberlein@zhaw.ch