



Datenblatt

Rotationsschlagwerk



Anwendung:

- hochdynamische Zugprüfungen mit einem langen linearen Prüfweg
- Prüfung von Faserverbundwerkstoffen und technischen Textilien (optional erweiterbar mit anderen Rotationsmassen für andere Materialien)
- Prüfung von Verbindungsstellen (z.B. Nähte, Klebestellen)
- Realisierung von Dehnraten bis 350 s^{-1}

Materialkennwerte bei solch hohen Dehnraten werden für Crashsimulationen verwendet, u.a. im Leichtbau oder in der Automobilindustrie. Sie bilden dabei das Materialverhalten bei 50 km/h (14 m/s) ab.

Funktionsweise:

In diesem Rotationsschlagwerk ist eine 300 kg schwere, sich drehende Schwungmasse ausschlaggebend für die resultierende Geschwindigkeit und Energiespeicherung. Diese Energie wird zum Versuch auf einen Linearschlitten mit der integrierten Probenaufnahme übertragen. Der eigentliche Zugversuch dauert dann nur wenige Millisekunden. In dieser Zeit werden die physikalischen Messgrößen Kraft, Weg und Zeit aufgenommen.

Die Maschine wird komplett über ein Touch-Panel bedient und die aufgezeichneten Messdaten in einem Zwischenspeicher abgelegt. Die Werte werden anschließend automatisiert in LabMaster importiert und stehen zur individualisierten Auswertung zur Verfügung. LabMaster arbeitet auf Basis einer SQL-Datenbank und dient auch der rückführbaren Messdatensicherung.

Ergebnisse:

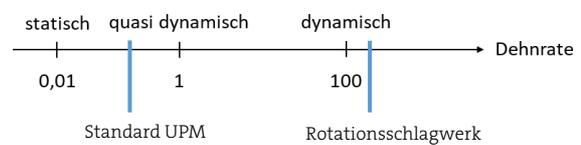
- Dehnraten
- Kraft-Weg-Diagramme
- E-Modul, Zugfestigkeit und Bruchdehnung bei definierten Dehnraten
- Die Fläche unterhalb des Kraft-Weg-Diagramms stellt die verrichtete Arbeit dar und entspricht der abgebauten Energie

Die Dehnrates gibt die Geschwindigkeit der Dehnung innerhalb einer definierten Prüfkörperlänge an.

$$\text{Dehnrates } \dot{\epsilon} = \frac{v}{L}$$

v: Geschwindigkeit, *L*: Probenlänge

Einen dynamischen Versuch und damit eine crashrelevante Dehnrates erhält man durch eine hohe Prüfgeschwindigkeit mit einer vergleichsweise kurzen Proben.



Dabei arbeitet das System mit einer Messfrequenz von 400 kHz, wodurch eine schnelle und exakte Datenaufzeichnung gewährleistet wird.

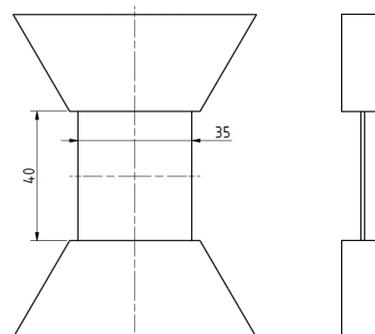
Probe/ Einspannmöglichkeiten:

Es können Faser-Kunststoff-Verbunde (FKV) und technische Textilie im Rotationsschlagwerk eingespannt werden. Die Einspannung erfolgt dabei über eine formschlüssige Verbindung. Bei den Textilproben wird der Kopfbereich durch eine Art Aufleimer verstärkt.

Aufgrund der unterschiedlichen Geometrien im Kopfbereich der Proben, wird mit einem Inlay gearbeitet. Somit kann eine standardisierte Einspannvorrichtung verwendet werden.

Probenmerkmale Technische Textilie:

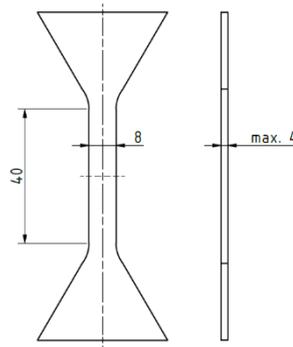
- Parallele Länge: 40 mm
- Probenbreite: 35 mm
- Probendicke: max. 4 mm





Probenmerkmale Faser-Kunststoff-Verbunde (FKV):

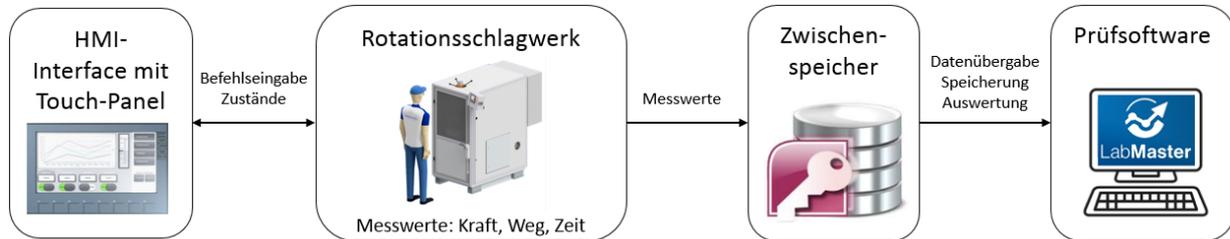
- Parallele Länge: 40 mm
- Probendicke: max. 4 mm
- Probengeometrie: Flachprobe in Anlehnung an DIN 50125 Form D



Technische Daten:

Kraftmessung		Zugbelastung	Vorspannkraft
		bis 80 kN	5 kN
	Messbereich	100 - 80.000 N	1 - 5.000 N
	Auflösung	2,5 N	1 N
	Messfrequenz	400 kHz	
Wegmessung			
	Messbereich	+/- 3,6 mm (bei 2,55 µs Abtastzyklus)	
	Auflösung	0,1 µm	
Prüfgeschwindigkeiten/ Dehnraten			
	Prüfgeschwindigkeit	1 - 14 m/s (4 - 50 km/h)	
	Rotationsmasse	300 kg	
	Rotationsenergie	16.300 J (bei 14 m/s)	
	Dehnrates	bis 350 s-1	
Anschlussbedingungen			
	elektrisch	400 V 3 P/N/PE 50 Hz 7,5 kVA, über 32A CEE Stecker an der Maschine, Ableitstrom ca. 40 mA, Vorsicherung >/= 3B16 A Wenn vorhanden, dürfen nur allstromsensitive RCD (FI-Schutzschalter) eingesetzt werden In Innenräumen 5- 40°C, 20- 80 % Luftfeuchte, nicht kondensierend	
	pneumatisch	Druckluft 6 .. 10 bar; Druckluftqualität nach ISO/DIS 8573-1 (Restölgehalt besser Klasse 2; Reststaubgehalt besser Klasse 3; Restwassergehalt besser Klasse 4)	
	Abmessungen (HxBxT) [mm]	1700 x 1130 x 1530	
	Gewicht	ca. 1.700 kg	
	Notwendiges Zubehör	PC, Prüfsoftware LabMaster	

Bedienung, Datenübertragung, Funktionsweise des Rotationsschlagwerkes:



Gegenüberstellung von Prüfmaschinen mit ähnlichen Einsatzzwecken:

Das Rotationsschlagwerk besteht in dieser Prüfserie durch seine hohe Prüfgeschwindigkeit und seine hohe Schlagenergie, bei vergleichsweise geringer Maschinengröße.

	Rotationsschlagwerk	Pendelschlagwerk	Fallwerk	Hochgeschwindigkeitsprüfmaschine
Schlagenergie	Bis 16.000 J Prüfenergie wird über Schwungradmasse und Prüfgeschwindigkeit definiert	Bis 750 J Prüfenergie wird über Pendelmasse und Auslenkwinkel definiert	Bis 100.000 J Prüfenergie wird über Fallgewicht und Fallhöhe definiert	
Prüfgeschwindigkeit	bis 14 m/s	bis 5 m/s	bis 10 m/s (bei Fallhöhe 5m)	bis 20 m/s
Prüfkräfte	bis 80 kN			bis 100 kN
Vorteile	+ gezielte Einstellung relativ hoher Prüfgeschwindigkeiten + geringer Platzbedarf + relativ hohe Prüfkräfte + hohe Energien trotz kleiner Schwungradmasse (300 kg)	+ genormtes Verfahren + einfache Bedienung	+ genormte Bauteilprüfung	+ große Probendimensionen + relativ hohe Prüfkräfte
Nachteile	- kein genormtes Verfahren	- limitiert durch Auslenkwinkel - geringe Schlagenergie	- hoher Platzbedarf - kostenintensiv - extrem komplexe Auswertung	- kostenintensiv - wartungsintensiv