

# TM 155

## Freie und erzwungene Schwingungen



### Beschreibung

- **Demonstration elementarer Grundlagen der mechanischen Schwingungslehre**
- **Dämpfung und Resonanz bei erzwungenen Schwingungen**
- **zwei verschiedene Prinzipien der Schwingungserregung**

Erzwungene Schwingungen kommen in vielfältiger Weise in der Technik vor. Während sie bei Schwingsieben oder Schwingförderern erwünscht sind, sind sie bei Motoren oder anderen rotierenden Maschinen dagegen oft unerwünscht. Das Versuchsgerät TM 155 vermittelt anschaulich die erforderlichen Grundlagen zum Umgang mit freien und erzwungenen Schwingungen. Die Unterschiede der beiden wichtigsten Erregertypen für die erzwungenen Schwingungen können an einem einfachen Schwingungsmodell deutlich gezeigt werden.

Zentrales Element des Versuchsgerätes ist ein stabiler Aluminium-Profilrahmen an dem die unterschiedlichen Versuchsaufbauten befestigt werden. Als Schwingungssystem wird ein Balkenschwinger verwendet.

Dieser lässt sich einfach und flexibel konfigurieren. Feder, Dämpfer und Schwingungserreger können an beliebigen Positionen angebracht werden. Ein Unwuchterreger und ein Wegerreger stehen zur Federfußpunkterregung zur Auswahl.

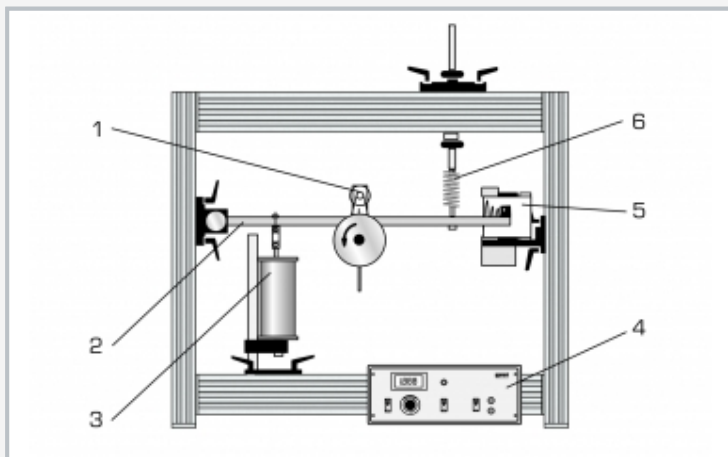
Die Erregerfrequenz wird an einem Bediengerät eingestellt und angezeigt. Ein ölhydraulischer Dämpfer ermöglicht gedämpfte Schwingungen mit einstellbarem Dämpfungsgrad. Ein mechanischer Trommelschreiber bietet die Möglichkeit der Schwingungsaufzeichnung. Mit der optional erhältlichen Datenerfassung TM 155.20 können die Messwerte auf einem PC dargestellt und ausgewertet werden. Als Zubehör ist ein Übungssatz für Drehschwingungen (TM 150.02) erhältlich.

### Lerninhalte / Übungen

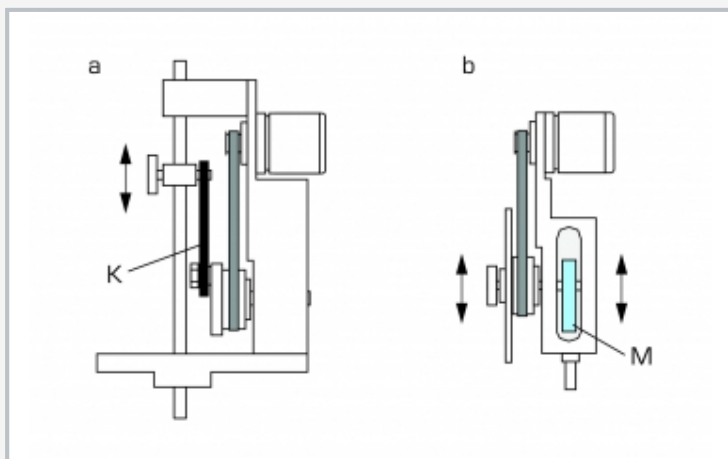
- freie Schwingungen
- gedämpfte Schwingungen
- Massenkraft- und Wegerregung
- erzwungene Schwingungen
- Resonanz
- Amplituden- und Phasengang

# TM 155

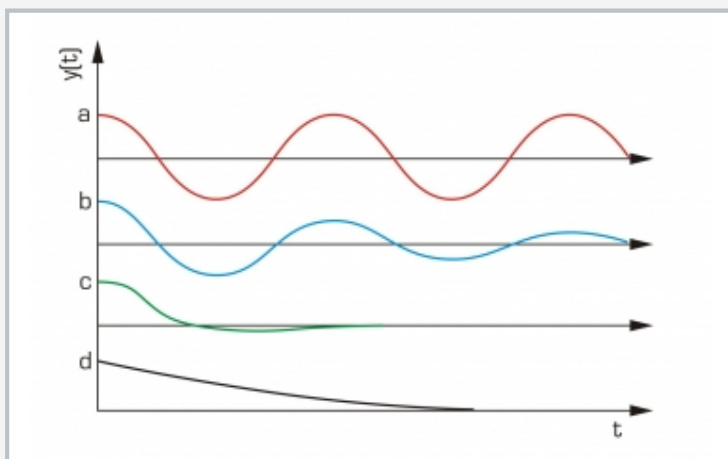
## Freie und erzwungene Schwingungen



1 Unwuchterreger, 2 steifer Balken als diskreter Schwinger, 3 Dämpfer, 4 Bediengerät für Unwuchterreger, 5 Trommelschreiber zur Schwingungsaufzeichnung, 6 Aufhänge- und Schwingungsfeder



a) Wegerreger mit starrer Koppelstange K, b) Unwuchterreger mit exzentrisch montierter Schwungmassenscheibe M



Schwingungsformen bei unterschiedlicher Dämpfung D:  
a) keine Dämpfung,  $D = 0$ , Dauerschwingung, b) geringe Dämpfung,  $D < 0$

### Spezifikation

- [1] Grundlagen der mechanischen Schwingungslehre, freie gedämpfte und erzwungene Schwingungen
- [2] Balkenschwinger
- [3] 3 Schraubenfedern
- [4] Unwuchterreger mit DC-Motor
- [5] Wegerreger mit DC-Motor
- [6] elektronisches Bediengerät mit Digitalanzeige, Erregerfrequenz einstellbar
- [7] Dämpfer mit Ölfüllung
- [8] elektrisch angetriebener Trommelschreiber
- [9] Amplitudenmesser mit elektrischem Kontakt zur Triggerung von Geräten
- [10] Aufbewahrungssystem für die Teile

### Technische Daten

Balkenschwinger: LxBxH: 700x25x12mm, 1,6kg

Schraubenfedern

- 0,75N/mm
- 1,5N/mm
- 3,0N/mm

Erregerfrequenz: 0...50Hz, elektronisch geregelt

Unwucht des Unwuchterregers: 0...1000mmg

Hub des Wegerregers: 20mm

Dämpferkonstante: 5...15Ns/m, Ölfüllung

Mechanischer Trommelschreiber

- Vorschub: 20mm/s
- Papierbahnbreite: 100mm

230V, 50Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 1 Phase; 120V, 60Hz, 1 Phase

UL/CSA optional

LxBxH: 1000x420x900mm

Rahmenöffnung BxH: 870x650mm

Gewicht: ca. 52kg

Aufbewahrungssystem:

LxBxH: 1170x480x237mm

Gewicht: ca. 12kg

### Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 1 Balkenschwinger
- 3 Schraubenfedern
- 1 Unwuchterreger
- 1 Wegerreger
- 1 Bediengerät für Unwuchterreger
- 1 Dämpfer
- 1 Amplitudenmesser
- 1 Trommelschreiber
- 1 Aufbewahrungssystem mit Schaumstoffeinlage
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

# TM 155

## Freie und erzwungene Schwingungen

Optionales Zubehör

040.15520	TM 155.20	System zur Datenerfassung
040.15002	TM 150.02	Freie und gedämpfte Drehschwingungen