

## Gebrauchsanweisung Instruction Sheet

381 34

### Ausdehnungsapparat Expansion Apparatus

Das Gerät dient zum Nachweis und zur quantitativen Bestimmung der Längenänderung, die bei Temperaturveränderungen an Röhren aus unterschiedlichem Material und bei verschiedenen Längen auftritt.

Literaturhinweis:

Zentralkartei Demonstration Physik  
Kalorik (598 631)

#### 1 Sicherheitshinweis

Heißer Wasserdampf!  
Heiße Röhre! Beim Austauschen Lappen verwenden!

#### 2 Lieferumfang; technische Daten

- ① Grundgerät, 73 cm x 5 cm x 3 cm
- ② Schraube für Stativstange (zur Halterung des Ausdehnungsapparates gemäß Fig. 3 und 4)
- ③ Schraube zum Fixieren des Rohres auf Festlager ④
- ④ Festlager für festes Rohrende, mit Schraube ⑤ bei der Markierung 600, 400 oder 200 auf dem Grundgerät befestigt, so daß wirksame Rohrlängen von 600 mm, 400 mm oder 200 mm vorliegen.
- ⑤ Schraube zum Befestigen von Lager ④ auf dem Grundgerät
- ⑥ projizierbare Skala, 14 cm x 20 cm, 0-1 mm mit 0,05-mm-Teilung
- ⑦ Zeiger, über Zahntrieb mit Führungslager ⑧ verbunden
- ⑧ Führungslager für bewegliches Rohrende
- ⑨ Federklammern zum Arretieren der Schläuche
- ⑩ Stahl-, Messing- und Glasrohr, je 65 cm lang, a. Ø 7 mm; mit Ringnuten zum Eingreifen der Rändelschraube ③ des Festlagers ④ und mit Schlauchwellen zum Anschluß von Schläuchen mit einem Innendurchmesser von 7 mm.  
(2 Röhre bei Lieferung in Federklammern unter dem Grundgerät ① befestigt).

Ersatzteil-Nr. des Glasrohres: 686 49

Gesamtmasse: ca. 2 kg

The apparatus is used for the verification and quantitative determination of the linear expansion occurring due to temperature changes on tubes of different material and different lengths.

Bibliography:

Central Card File Physics Demonstration,  
Heat (598 631, in German)

#### 1 Safety notes

Hot water vapour!  
Hot tubes! Use protective cloth when changing tubes!

#### 2 Scope of supply, technical data

- ① Basic apparatus, 73 cm x 5 cm x 3 cm
- ② Screw for stand rod (for mounting the expansion apparatus according to Figs. 3 and 4)
- ③ Screw for fitting the tube into the fixed bearing ④
- ④ Fixed bearing for the fixed tube end, tube attached by means of the screw ⑤ at 600, 400 or 200 mark of the basic apparatus so as to obtain effective tube lengths of 600 mm, 400 mm or 200 mm
- ⑤ Screw to mount bearing ④ onto the basic apparatus
- ⑥ Projectable scale, 14 cm x 20 cm, 0 to 1 cm, 0.05-mm graduation
- ⑦ Pointer connected by rack and pinion with guide bearing ⑧
- ⑧ Guide bearing for movable tube end
- ⑨ Spring clips to secure the tubing
- ⑩ Tubes of steel, brass and glass, each 65 cm long, 7 mm O. D., with annular grooves mating the knurled-head screw ③ of the fixed bearing ④ and with hose nozzles to connect tubing of 7 mm I. D.

(on delivery of the apparatus, two tubes are fixed below the basic apparatus ① by means of clamps)

Spare part No. of glass tube: 686 49

Total weight: 2 kg

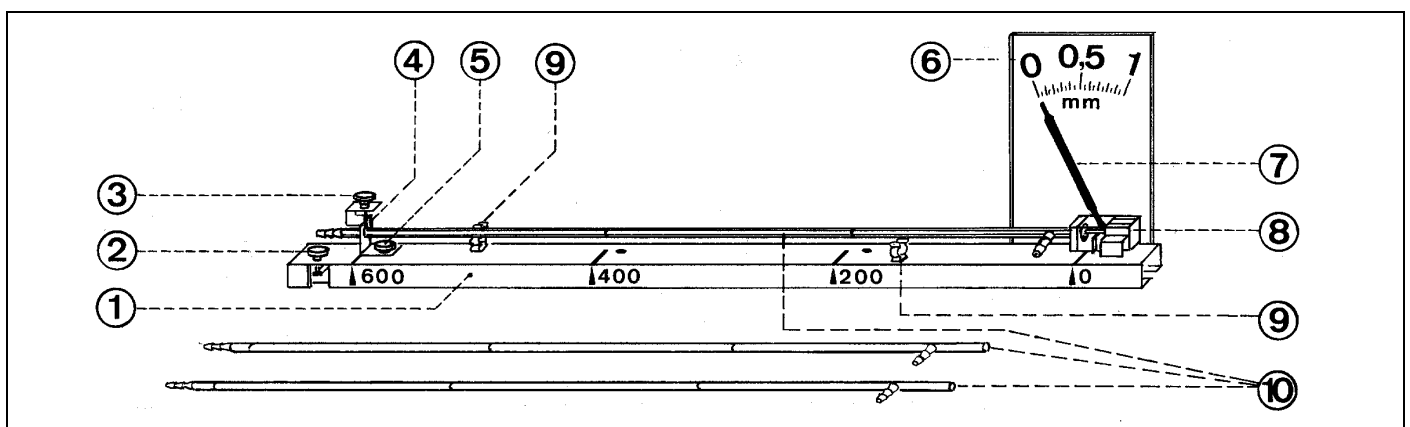


Fig. 1

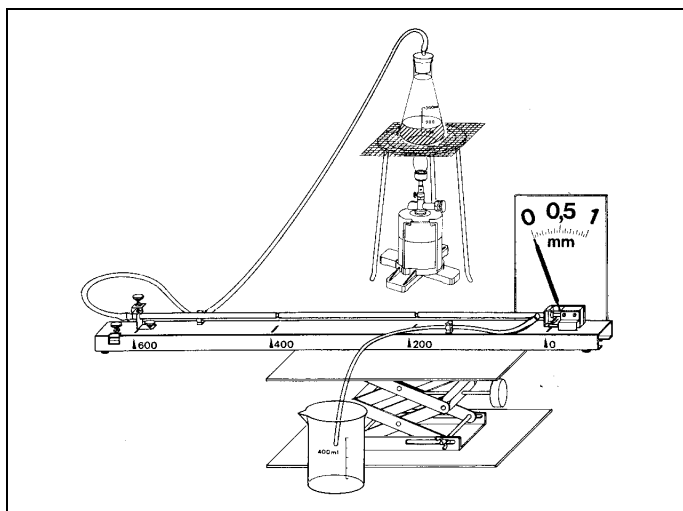


Fig. 2

### 3 Bedienung

#### 3.1 Zusätzlich erforderliche Geräte zum Erwärmen der Rohre:

*Erwärmung durch Wasserdampf (s. Fig. 2)*

1 Dreifuß	666 683
1 Wärmeschutznetz	666 685
1 Bunsenbrenner, z.B. Bunsenbrenner für Butangas	666 711/712
1 Erlenmeyerkolben	664 233
1 Stopfen mit 1 Bohrung	667 265
1 Glasrohr, 8 mm a. z.B.	665 204
Gummischlauch	307 65

oder

1 Dampfentwickler	303 28
-------------------	--------

oder

1 Deckel mit Heizung	590 50
1 Aluminiumbecher	590 05
1 Kleinspannungsnetzquelle, z.B.	591 09
1 Becherglas als Auffanggefäß, z.B. aus	664 103

#### 3.2 Ablesearten und zugehöriger Aufbau:

*Direktes Ablesen der Längenänderung auf der zum Lieferumfang des Ausdehnungsapparates gehörenden Skala (Fig. 2)*

Empfehlenswert:

Laborboy	300 75
----------	--------

Bei Projektion der Skala zusätzlich erforderlich:

*zur Schattenprojektion:*

Lampengehäuse mit Lampe, 6 V, 30 W	450 60/51
Transformator 6 V, 30 W, z.B.	562 73
Sockel	300 11

*Ablesen an der Meßuhr (Fig. 4):*

Empfehlenswert bei hohen Ansprüchen an die Meßgenauigkeit:

Meßuhr	361 15
Halter für Meßuhr	361 36
Laborboy	300 75
Stativmaterial	

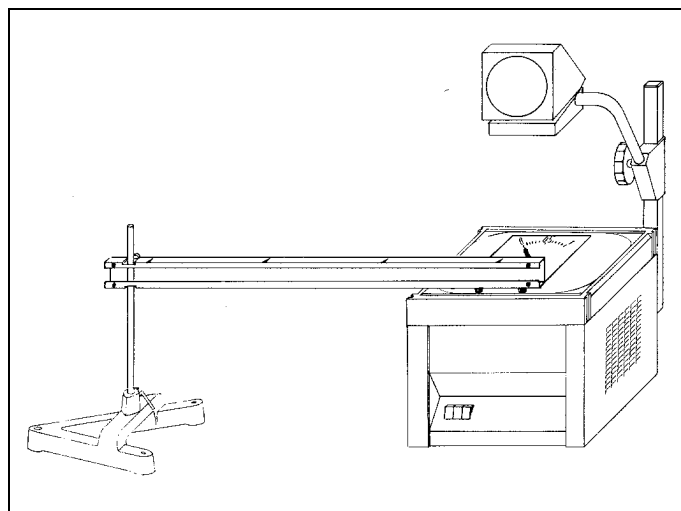


Fig. 3

### 3 Operation

#### 3.1 Additionally required equipment for heating the tubes:

*Heating by water steam (see Fig. 2)*

1 Tripod	666 683
1 Wire gauze, heat resistant	666 685
1 Bunsen burner, e.g. Bunsen burner for butane gas	666 711/712
1 Erlenmeyer flask	664 233
1 Rubber stopper with 1 hole	667 265
1 Glass tube, approx. 8 mm O. D. e.g.	665 204
Rubber tubing	307 65

or

1 Steam generator	303 28
-------------------	--------

or

1 Lid with heater	590 50
1 Aluminium beaker	590 05
1 Low-voltage power supply, e.g.	591 09
1 Beaker as collector, e.g. from	664 103

#### 3.2 Modes of reading and corresponding set-up:

*Direct reading of the changes in length on the scale of the expansion apparatus (Fig. 2)*

Recommended equipment:

Laboratory stand	300 75
------------------	--------

Additional equipment required for projecting the scale:

*For shadow projection:*

Lamp housing with lamp, 6 V, 30 W	450 60/51
Transformer, 6 V, 30 W, e.g.	562 73
Saddle base	300 11

*Reading from the dial gauge (Fig. 4):*

(especially recommended where high measuring accuracy is required)

Dial gauge	361 15
Holder for dial gauge	361 36
Laboratory stand	300 75
Stand material	

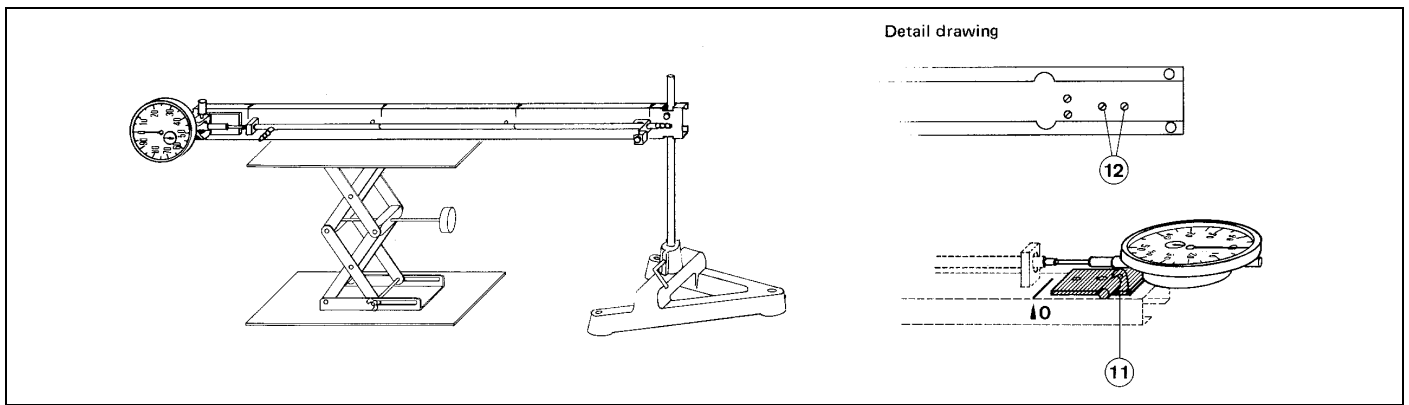


Fig. 4

Projizierbare Skala ⑥ wie folgt gegen die Meßuhr austauschen (Fig. 4)

Skala entfernen, Gerät auf die Seite legen (s. Nebenskizze). Tastbolzen mit Zahntrieb und Zeiger durch Lösen der Schrauben ⑫ demontieren und durch den Halter für Meßuhr ⑪ ersetzen; Meßuhr in Halter für Meßuhr ⑪ einspannen.

### 3.3 Versuchsvorbereitung und -durchführung

Festlager ④ bei der Markierung 600, 400 oder 200 befestigen, offenes Rohrende in das Festlager, geschlossenes Ende in das Führungslager ⑧ schieben und durch Anziehen von Schraube ③ fixieren.

*Wichtig:* Schraube muß in die Ringnut des Rohres greifen.

Nach Anschluß der Schläuche (Fig. 2) Zeiger ⑦ erforderlichenfalls so auf seiner Achse drehen, daß er auf den Skalennullpunkt weist;

Auffanggefäß wie in Fig. 2 unter den Schlauch stellen.

## 4 Aufbewahrung

Glasrohr zweckmäßigerweise unter dem Grundgerät festklemmen, um eine Beschädigung (z.B. durch Druck oder Stoß) auszuschließen.

To exchange the projectable scale ⑥ with the dial gauge, proceed as follows (Fig. 4):

Remove scale and place the instrument on its side (see detail drawing). Demount the contact pin with rack and pinion gear and pointer by loosening the screws ⑫, and replace by dial gauge ⑪. Clamp the dial gauge in the holder ⑪.

### 3.3 Preparing and conducting the experiment

Fasten the fixed bearing ④ at mark 600, 400 or 200.

Slide the open tube end into the fixed bearing and the closed tube end into the guide bearing ⑧. Fix the tube by tightening screw ③.

*Important:* The screw should engage into the annular groove of the tube.

After connecting the rubber tubings, set the pointer ⑦ to zero according to Fig. 2.

Place a collecting vessel below the tube as shown in Fig. 2.

## 4 Storage

It is advisable to clamp the glass tube below the basic apparatus in order to avoid damage (e.g. by pressure or shock).