

**Gebrauchsanleitung
für das
Universal-
Präzisionsstativ
Apolda**



**Gebrauchsanleitung
für das
Universal-Präzisionsstativ
Apolda**



VEB Metallbau und Labormöbelwerk Apolda

5320 Apolda Sulzaer Straße 7 · Telefon 5 66 Telex 0617465
Stammbetrieb im

VEB Kombinat Elektrogeräte Apolda

Deutsche Demokratische Republik

ZUM GELEIT

Das neue

UNIVERSAL-Präzisionsstativ Apolda

ist eine Weiterentwicklung des seit Jahren von uns gefertigten Stativmaterials. Untersuchungen, die am Lehrstuhl Physik des Pädagogischen Instituts Halle-Kröllwitz über die Verwendungsmöglichkeiten der Stativteile durchgeführt wurden, ergaben, daß für eine noch vielseitigere Nutzung große Reserven bestehen. Stativmaterial ist bisher fast ausschließlich als **Hilfsgerät** und damit zu einseitig verwendet worden.

Durch die vorliegende Weiterentwicklung werden optimale Voraussetzungen geschaffen, daß die Teile – selbstverständlich ohne jede Einschränkung ihres herkömmlichen Gebrauchs – auch in selbständiger Funktion, d. h. als **Hauptgerät** eingesetzt werden können. Damit wird in der nunmehr sechzigjährigen Geschichte des modernen Präzisionsmaterials ein neuer Abschnitt eingeleitet. Mit unserem neuen **UNIVERSAL-Präzisionsstativ Apolda** lassen sich in den allgemeinbildenden, Berufs-, Fach- und Hochschulen praktisch beliebige mechanische Aufgaben der physikalischen Demonstrationstechnik in einer den modernen methodischen Anforderungen besser entsprechenden Form lösen. Insbesondere kann in der Schulphysik die Erarbeitung von Fakten der Mechanik der festen Körper jetzt auch an Funktionsmodellen erfolgen, die aus den Teilen des Stativmaterials in einfacher Weise zusammengebaut werden können, ohne daß teure und wenig effektive Festgeräte angeschafft werden müssen.

Bei der Konstruktion wurde darauf geachtet, daß die Teile aus dem bisher von uns hergestellten „Präzisionsstativ Apolda“ möglichst weitgehend mit den veränderten be-

ziehungsweise neuen Teilen des **UNIVERSAL-Präzisionsstativs Apolda** kombiniert werden können. Dadurch ist gewährleistet, daß vorhandene Sätze außer durch Anschaffung eines vollständigen neuen Satzes auch durch Bestellung von Einzelteilen ergänzt und komplettiert werden können. Die Bestandteile des bisherigen Satzes wurden **konstruktiv besser durchgearbeitet** und **durch neue Teile ergänzt**. Der daraus und aus der insgesamt reichhaltigeren Zusammenstellung des Satzes resultierende höhere Preis wird durch die wesentlich vielseitigeren Verwendungsmöglichkeiten mehr als wettgemacht, da sich die Effektivität des Aufbausatzes mindestens verdoppelt hat. Durch eine Aufgliederung des **UNIVERSAL-Präzisionsstativs Apolda** in eine **Grund- und Zusatzausstattung** ist es möglich, den Satz etappenweise anzuschaffen. Um auch kleineren Schulen gerecht zu werden, ist zusätzlich die Teilung der Grundausrüstung in Teil I und II vorgesehen worden, die künftig auch getrennt bestellt werden können. Bestellhinweise sind am Ende dieser Anleitung zu finden, durch die eine **erste systematische Einführung** in die vielfältigen Möglichkeiten im Gebrauch der Einzelteile des neuen Satzes gegeben werden soll.

Apolda, Februar 1965

VEB Metallbau und Labormöbelwerk Apolda

ZUR EINFÜHRUNG

Die Untersuchung der Art und Weise der Verwendung des herkömmlichen Präzisionsstativmaterials ergab, daß es vor allem dazu benutzt wurde, Gegenstände festzuhalten, hochzustellen, in bestimmte Lagen zueinander zu bringen, in unterschiedlichen Höhen zu befestigen usw. (<1> bis <8>).

Bezeichnet man diese Art des Gebrauchs als **statische** Verwendung, so kann man definieren:

Bei der statischen Verwendung des Stativmaterials dienen seine Einzelteile zum Kompensieren von Kräften und Drehmomenten, um unerwünschte Lage- und Formänderungen, Translations- und Rotationsbewegungen zu verhindern (<9>, S. 258).

Mit Ausnahme weniger Teile (z. B. Drehklemme, Rolle, Gleitlagerachse) war der überwiegende Teil der Stativteile seither für eine statische Verwendung bestimmt, z. B. Stativfuß, Tischklemme, Kreuzmuffe, langer Stelltisch, Rundtischchen usw. Das ist bereits daraus zu erkennen, daß die Namen der meisten Teile sich von ihrer statischen Verwendung ableiten.

Selbst wenn man Stativmaterial überwiegend statisch verwendet und damit seinen Gebrauchswert auf den Charakter eines Hilfsgerätes reduziert, ist es bereits ein für alle Gebiete der Physik so außerordentlich vielseitig verwendbarer Lehrmittelsatz, daß es mit Recht als das unentbehrlichste Hilfsmittel des physikalischen Experimentators bezeichnet wird. Es sollte allein schon aus diesem Grunde in keiner Schule fehlen. Die durch F. CEBULLA im VEB Metallbau und Labormöbelwerk Apolda durchgeführte Konstruktion des „Präzisionsstativs Apolda“

geht auf das Material von VOLKMANN zurück (<8>, 1. Folge, 1. Aufl., S. 2), der im Jahre 1905 erstmalig ein über das bekannte BUNSEN-Stativ wesentlich hinausgehendes modernes „Feinstellzeug“ angegeben hat, das nach ihm benannte VOLKMANN-Stativ (<10>).

VOLKMANN'S Gedanken gingen in einigen Punkten über eine bloße statische Verwendung hinaus. So findet man zum Beispiel bei ihm einen Stab als Achse, Welle oder Pendelstange und eine Muffe als Gleitlager verwandt (<11>, S. 22 bis 25). Bezeichnet man dies als **dynamische** Verwendung von Stativteilen, so kann man in analoger Weise definieren:

Bei der dynamischen Verwendung des Stativmaterials dienen seine Einzelteile zum Übertragen von Kräften und Drehmomenten, um erwünschte Lage- und Formänderungen, Translations- und Rotationsbewegungen zu erzielen (<9>, S. 258).

VOLKMANN hat wohl als erster Stativteile dynamisch genutzt (vgl. auch bei <3>, <12>, <13>, <14>), jedoch nicht das **Prinzip** der dynamischen Verwendung erkannt. Will man dieses auf alle Stativteile anwenden, so hat man zu untersuchen, welche **Funktionen von Maschinenelementen in jedem Einzelteil latent enthalten sind und wirksam gemacht werden können**.

Man kann das **Prinzip der dynamischen Verwendung von Stativmaterial** auf eine einfache **Formel** bringen:

Der Physiklehrer arbeite mit dem Stativmaterial wie mit einem Metallbaukasten (<15>, <16>).

Zur Unterscheidung von den herkömmlichen Versuchen zur Mechanik der festen Körper sollen Experimente, die sich nach diesem Prinzip neu gestalten lassen, als „Mechanische Großversuche aus Aufbauteilen“ (kurz „Mechanische Großversuche“) bezeichnet werden, für die folgende Begriffsbestimmung gelte:

Mechanische Großversuche aus Aufbauteilen sind Experimente, bei denen Stativmaterial zugleich statisch und dynamisch genutzt wird ((9), S. 258).

Wird das Stativmaterial nach den Vorschlägen dieser Gebrauchsanleitung auch dynamisch verwendet, so erhält es einen wesentlich höheren Gebrauchswert ((17)) – es wird zu einem mechanischen Demonstrationsbaukasten; das bisherige Hilfsgerät kann unter Beibehaltung dieser Funktion zusätzlich als Hauptgerät genutzt werden ((7), S. 38/39).

Erfahrungen aus der Schulpraxis zeigen, daß durch den Einsatz mechanischer Großversuche ein besserer Physikunterricht zum Stoffgebiet Mechanik erteilt werden kann.

In diesem Zusammenhang sei auf einige Vorteile hingewiesen:

- Mechanische Großversuche ermöglichen bessere und modernere Meßmethoden, z. B. Kraftmessung mittels Zeigefederwaage und die direkte Geschwindigkeitsmessung mittels Demonstrations-tachometer ((18), (19), (20)).
- Mechanische Großversuche ermöglichen eine engere Verbindung mit der Praxis; insbesondere können mechanische Funktionsmodelle aufgebaut werden, an denen physikalische Erkenntnisse praxisbezogen erarbeitet werden können ((21), (22), (23)).
- Mechanische Großversuche lassen sich auf den einzelnen Stufen des Erkenntnisprozesses methodisch vielseitiger einsetzen.
- Mechanische Großversuche sind für die Schüler besser sichtbar.
- Mechanische Großversuche ermöglichen einen für die Schüler interessanteren Unterricht ((25), S. 256/257).

HINWEISE

Nachfolgend werden die Verwendung- und Kombinationsmöglichkeiten der Teile des **UNIVERSAL-Präzisionsstativs Apolda** in einer Tabelle systematisch dargestellt. In der ersten Spalte sind die Einzelteile genau beschrieben. **Neue Teile** beziehungsweise Änderungen an bisherigen Teilen sind **halbfett** angegeben. Die Stativteile wurden – hauptsächlich nach ihrer statischen Verwendung – in folgende 5 Gruppen geordnet:

1. Gruppe: Stäbe,
2. Gruppe: Teile zum Hochstellen,
3. Gruppe: Teile zum Verbinden und Befestigen,
4. Gruppe: Teile zur Drehbewegung,
5. Gruppe: Sonstige Teile.

Die Teile sind gruppenweise durchnummeriert.

Diese Nummern werden als Kurzzeichen für die Teile benutzt. In der zweiten Spalte sind die Möglichkeiten der statischen Verwendung aufgezählt. Da diese zumeist wohl als bekannt vorausgesetzt werden können, werden sie im allgemeinen nicht mit Beispielen illustriert.

Die dritte Spalte enthält die zur Zeit bekannten Möglichkeiten, die Einzelteile des Satzes dynamisch zu nutzen. Da immer noch die eine oder andere Möglichkeit gefunden werden kann, ist diese Aufzählung sicher nicht vollständig.

Die wichtigsten dynamischen Verwendungsmöglichkeiten werden an Beispielen für mechanische Großversuche veranschaulicht, auf die in der letzten Spalte unter einer Kurzbezeichnung hingewiesen ist; zum Beispiel bedeutet „VA 7“: Versuchsanordnung Nr. 7 (aus der Zusammenstellung mechanischer Großversuche im letzten Teil dieser Anleitung).

Beschreibung der Teile

1. GRUPPE: STÄBE

1.1. Stativstäbe

Längen:

1000 mm

750 mm

500 mm

250 mm

160 mm

100 mm

60 mm

40 mm

25 mm

Massen:

etwa 1,03 kg

etwa 0,77 kg

etwa 0,52 kg

etwa 0,26 kg

etwa 0,17 kg

etwa 0,11 kg

etwa 0,063 kg

etwa 0,041 kg

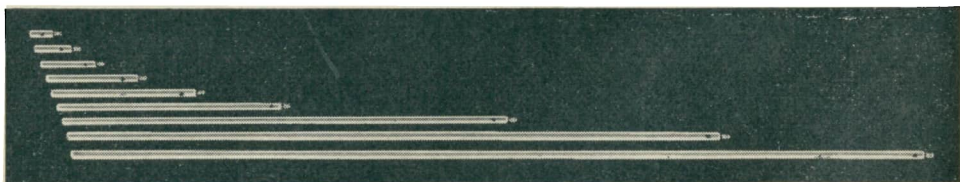
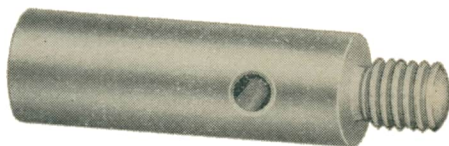
etwa 0,026 kg

Stahl, hochglanzvernickelt; 13 mm Durchmesser; mit einem **M8-Gewinde** (bisher nur bis zu 250 mm Länge); mit **4-mm-Querbohrung** (um mit einem Dorn die Stativstäbe festschrauben und wieder lösen zu können, ohne mit einer Zange die Oberfläche zu beschädigen).

Vorschläge

zur statischen Verwendung (S)

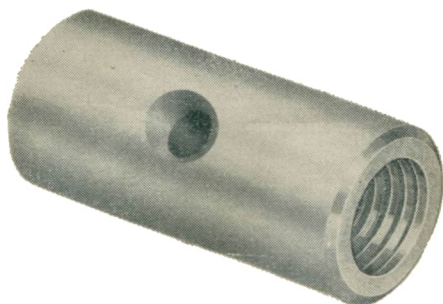
- 1 als Säule
- 2 als Querstab (Träger)
- 3 als Zugstange
- 4 als Stütze



1.2. Kupplungshülse

Stahl, hochglanzvernickelt; 13 mm Durchmesser; 28 mm lang; mit durchgehender **M8-Gewindebohrung**; mit **4-mm-Querbohrung** (zum Festschrauben und Lösen mit einem Dorn); Masse etwa 0,018 kg.

- 1 zum Verbinden und Verlängern von je 2 Stativstäben; damit lassen sich z. B. folgende Längen durch Kombination zweier Stäbe erreichen: 2,03; 1,78; 1,53; 1,28; 1,13 m u. a. m.



Vorschläge zur dynamischen Verwendung (D)

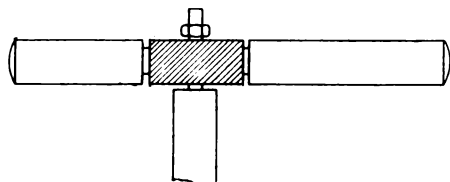
- 1 als Achse, Achszapfen, Welle
(für Gleit- oder Kugellager)
- 2 als Gleitstange
- 3 als Hebelstange
- 4 als Schwinge
- 5 als Kurbel- und Pleuelstange
- 6 als Pendelstange
- 7 als Schiene
- 8 als Walze
- 9 als Kurbelzapfen

Mechanischer Großversuch als Anwendungsbeispiel

- s. VA 2, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 17, 18
- s. VA 4, 13, 15
- s. VA 5, 7, 1.2.–D2
- s. VA 13
- s. VA 9, 13
- s. VA 19
- s. VA 11, 14
- s. VA 12
- s. VA 1, 2, 9, 10, 12, 13

- 1 zum Verbinden und Verlängern von als
Wellen genutzten Stativstäben
- 2 zum Lagern von Stativstäben, die als
Hebelstangen benutzt werden; es lassen
sich damit verschiedene Verhältnisse der
Hebelarme herstellen (siehe Bild 1)
- 3 zum Verbinden der Schraubspindel der
Tischklemme 2.1. mit Teilen, die einen
Durchmesser oder eine Bohrung von
13 mm haben

- s. VA 2, 8, 12
- s. VA 7 vgl. 1.1.–D3



s. VA 1

Bild 1

Beschreibung der Teile

Vorschläge

zur statischen Verwendung (S)

1.2. Kupplungshülse

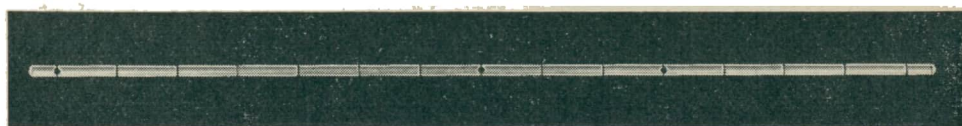
- zum Befestigen des Klemmstabes 1.4. an Stativstäben (für die Masseverbindungen bei elektrischen Demonstrations-schaltungen)

1.3. Hebelstab

Aluminium, hochglanzpoliert; 13 mm Durchmesser; 750 mm lang; in 50 mm Abständen Rillen eingedreht; mit drei Querbohrungen von 4 mm Durchmesser; Masse etwa 0,23 kg

Wie bei 1.1. – S

Ein ähnlicher Stab war im „Elgersburger Arbeitsschrank“ enthalten. Da er an vielen Schulen nicht mehr vorhanden ist, wurde er als Zusatzteil vorgesehen.



1.4. Klemmstab

Stahl, hochglanzvernickelt; 13 mm Durchmesser; 70 mm lang; mit 3 Querbohrungen von 4 mm und einer von 6 mm Durchmesser; mit einer Klemmschraube M4; mit M8-Gewinde am Ende; Masse etwa 0,074 kg

- Mit dem Isolator 5.7., einem Stativstab 1.1. und einem Rundfuß 2.6. ergibt sich die komplette Holtzsche Klemme, die dadurch in beliebige Höhe gebracht werden kann.
- wie bei 1.1. – S2
- zum Einspannen des Elektrodenhalters oder anderer Stäbe bis 6 mm Durchmesser



1.5. Spitzenstab

Stahl, hochglanzvernickelt; 150 mm lang; 13 mm Durchmesser; beide Enden sind als Spitzen ausgebildet; Masse etwa 0,16 kg

Für die Lagerung des Spitzenstabes werden die in der Grundausstattung vorgesehenen Stativstäbe 40 mm mit passenden Pfannen geliefert.



**Vorschläge
zur dynamischen Verwendung (D)**

**Mechanischer Großversuch als
Anwendungsbeispiel**

4 zum Verbinden der Gleitlagerachse 4.8.
mit Teilen, die einen Durchmesser oder
eine Öffnung von 13 mm haben

s. VA 3, 13, 18, 19

5 in der Querbohrung läßt sich das Ende
einer Schnur festlegen, die auf die Mitte
eines Stativstabes gewickelt werden soll.

s. VA 12

1 als Hebelstange

s. VA 5, 6

2 wie bei 1.1. – D1, 4, 6

3 als Stange für Versuche zum Gleichge-
wicht und zur Standfestigkeit

s. VA 16

1 als kurzer Hebelstab

2 wie bei 1.2. – D2

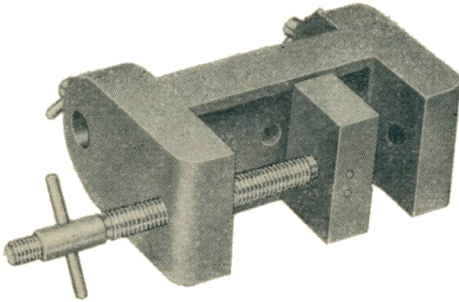
1 zur reibungsarmen Lagerung des Stabes
als Achse oder Welle (in waagerechter
oder lotrechter Lage)

2. GRUPPE: TEILE ZUM HOCHSTELLEN

2.1. Tischklemme

Aluminiumkörper; lackiert; 2 Bohrungen $\varnothing 13$ und 2 **Innengewinde M8** dienen zur Aufnahme je eines Stabes; Stahlspindel M10 mit Druckstück; **am Spindelende ein M8-Gewinde**; 2 Kreuzgriffschrauben; Masse etwa 0,54 kg

- 1 zum Befestigen von Stäben an Tischen, Platten u. ä.; maximale Spannweite 55 mm
- 2 zum Befestigen von Versuchsanordnungen am Rahmen einer Wandtafel



2.2. Kleiner V-Fuß

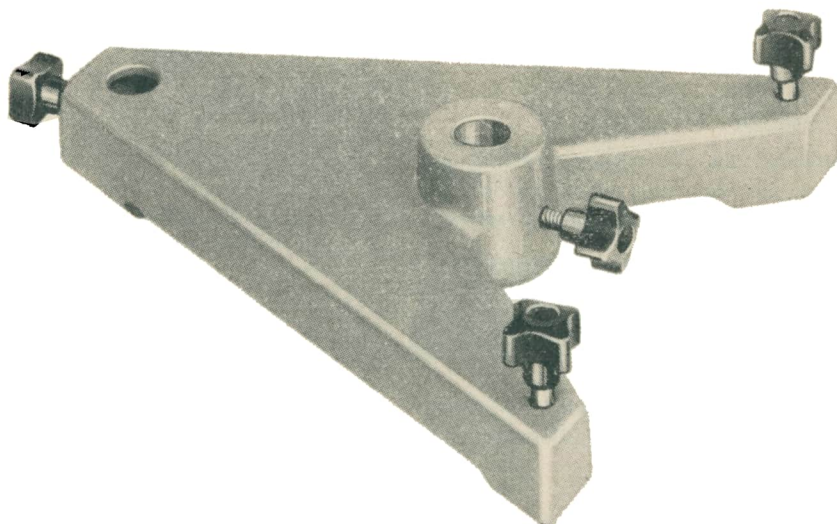
Grauguß, lackiert; 2 Bohrungen 13 mm Durchmesser zur Aufnahme von Stativstäben; 1 Einsatz und 2 Stellschrauben zum Justieren; 2 Kreuzgriffschrauben; Masse etwa 1,59 kg

- 1 als Grundplatte für kleinere Stativaufbauten und Stativrahmen
- 2 zum lotrechten Aufstellen von Stativstäben

**Vorschläge
zur dynamischen Verwendung (D)**

**Mechanischer Großversuch als
Anwendungsbeispiel**

- | | |
|---|-----------------|
| 1 als Doppelgleitlager für die Rotations- und Translationsbewegung von Stativstäben | s. VA 9, 10, 12 |
| 2 als Schraubentrieb (Bewegungsschraube) | s. VA 1 |
| 3 als Schraubenmodell für Grundversuche zum Thema „Schraube“ | s. VA 1 |
| 4 als Spindelpresse | s. VA 1 |



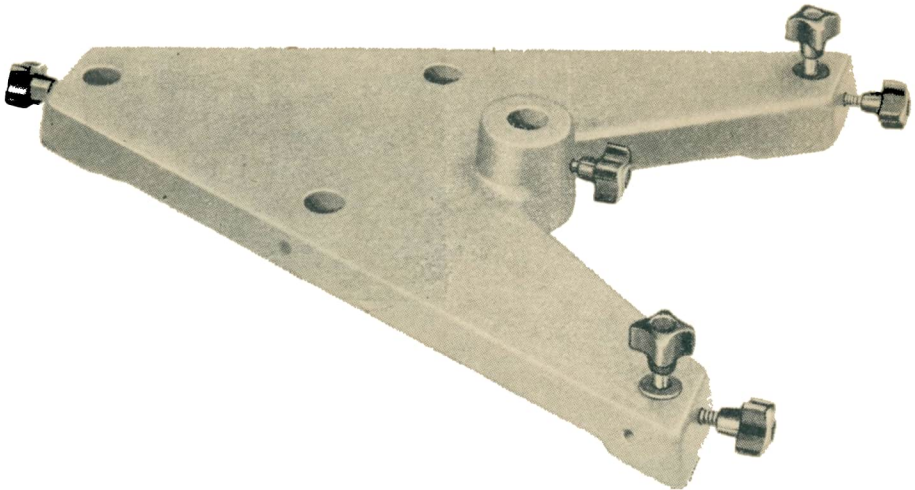
Beschreibung der Teile

Vorschläge zur statischen Verwendung (S)

2.3. Großer V-Fuß

Grauguß; lackiert; 6 Bohrungen zur Aufnahme von Stativstäben; 1 Einsatz und 2 Gewindeeinsätze mit Stellschrauben zum Justieren; 6 Kreuzgriffschrauben; Masse etwa 3,34 kg

- 1 als Grundplatte für größere Stativaufbauten und Stativrahmen
- 2 zum lotrechten Aufstellen von Stativstäben



2.4. Stelltisch

Hartpapier, 500×200×8 mm; 3 Aufnahmebuchsen aus Aluminium mit 13-mm-Bohrung (Bohrung durch die Platte hindurchgeführt);



- 1 zum Hochstellen von größeren Demonstrationsobjekten (z. B. elektrischen Meßgeräten)
- 2 als Aufbauplatte für größere transportable Komplexaufbauten aus Aufbauelementen
- 3 als Schwenktisch für größere Demonstrationsobjekte und für komplexe Aufbauten

Bem.: Nachdem die Platte nunmehr aus einem druckfesten Werkstoff besteht und ihre Stärke auf 8 mm reduziert wurde, kann man die Kreuzmuffe 3.1. und die kurze Drehklemme 3.4. unmittelbar am Stelltisch befestigen.

3 Kreuzgriffschrauben; 3 Gewindebohrungen M5 zum Einsetzen von Justierschrauben; Masse etwa 1,21 kg

Vorschläge zur dynamischen Verwendung (D)

- 1 zwei lotrecht gestellte Stativfüße, die durch einen Stab starr verbunden sind, können als Doppelgleitlager mit beliebiger Spannweite bis zu 1 m für die Drehbewegung eines Stativstabes dienen
- 2 zwei wie nach D 1 aufgestellte Stativfüße können als Doppelgleitlager für Getriebemodelle mit 2 oder 3 Wellen dienen (in Verbindung mit dem in Vorbereitung befindlichen weiterentwickelten Getriebeaufbausatz; s. Bild 2)

Mechanischer Großversuch als Anwendungsbeispiel

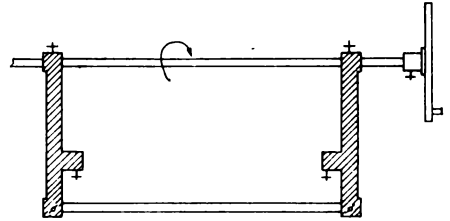


Bild 2

- 1 als Schlitten für Reibungsversuche
- 2 als Chassis für Fahrzeuge
- 3 als Aufbauplatte für Riemen- und Zahnradtriebe
- 4 als Aufbauplatte für Getriebemodelle (zwei hochkant gestellte Stellische werden durch einen Stab starr verbunden und dienen zum Anbringen von Wellen an beliebigen Stellen mittels Kreuzmuffen (B) – in Verbindung mit dem in Vorbereitung befindlichen weiterentwickelten Getriebeaufbausatz. Siehe Bild 3)

s. VA 12

s. VA 18

s. VA 9

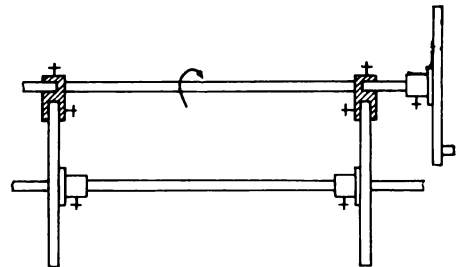


Bild 3

Beschreibung der Teile

2.5. Rundtisch

Bez.: Durchmesser:

2.5.a 190 mm

2.5.b 100 mm

Platte aus **Hartpapier, 12 mm stark; mit Schnurlaufrille**, Rollendurchmesser

2.5.a 180 mm

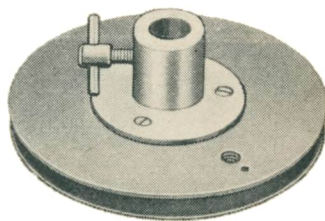
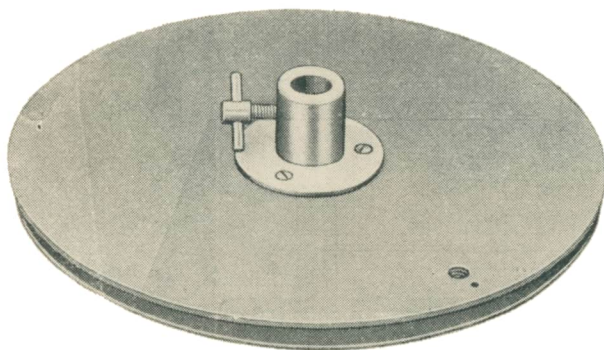
2.5.b 90 mm

M8-Gewindebohrung zur Aufnahme eines Kurbelzapfens; eine Bohrung am Grunde der Schnurlaufrille zum Befestigen eines Schnurendes; Aluminium-Aufnahmebuchse, Bohrung durch die Platte durchgeführt;

1 Kreuzgriffschraube;

Masse etwa 2.5.a 0,47 kg

2.5.b 0,15 kg



2.6. Rundfuß

Stahl, lackiert; 60 mm Durchmesser, **49 mm** hoch; 1 Stellschraube; mit Bohrung zur Aufnahme eines Stativstabes;

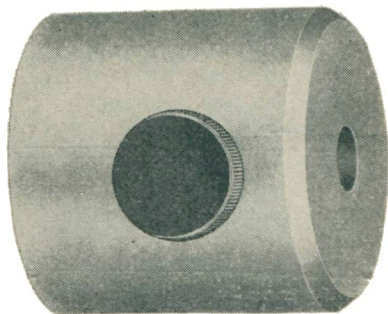
Masse **1 kg $\pm$ 2,5 %**

Vorschläge zur statischen Verwendung (S)

- 1 zum Hochstellen von mittleren oder kleinen Demonstrationsobjekten
- 2 als Aufbauplatte für kleinere transportable Komplexaufbauten aus Aufbau-elementen
- 3 als Schwenktisch für mittlere bzw. kleinere Demonstrationsobjekte und für komplexe Aufbauten

Wie bei 2.4. können Kreuzmuffen und kurze Drehklemmen unmittelbar an der Platte befestigt werden.

- 1 als Fuß zur Holtzschen Klemme
- 2 als Fuß für kleine Stativaufbauten



Vorschläge zur dynamischen Verwendung (D)

Mechanischer Großversuch als Anwendungsbeispiel

- 1 als Laufrad
- 2 als Kurbelrad
- 3 als feste und lose Rolle
- 4 als Rad für das Wellrad
- 5 als Riemenscheibe
- 6 als Drehscheibe
(für Versuche zur Drehbewegung)
- 7 als Reibrad (Jeder Rundtisch wird mit einem Vollgummi-Rundreifen geliefert, der hierbei und außerdem als Laufreifen verwendet werden kann. Benötigt man die Schnurlaufrille, so nimmt man den Gummireifen ab.)
- 8 zur Übertragung von Druckkräften auf Stativstäbe

- s. VA 18, 17
s. VA 1, 2, 9, 10, 12, 13
s. VA 7
s. VA 8
s. VA 3, 9
s. VA 10
s. VA 10
s. VA 12

- 1 als Gegengewichtsstück
- 2 als Laufgewichtsstück
- 3 als Fallgewichtsstück
- 4 als Wägestück 1 kg
- 5 als Spannunggewichtsstück
Um einen Rundfuß zentrisch aufzuhängen, führt man eine Schnur (etwa 2 mm stark) in die Bohrung des Gewindeeinsatzes von 2.3. ein und legt sie mit einem dicken Knoten fest (vgl. Bild 4)
- 6 als Welle
- 7 als Rolle und Riemenscheibe
- 8 als Walze
- 9 als Schwungmasse

- s. VA 6
s. VA 16
s. VA 4
s. VA 14
s. VA 11, 14, 18

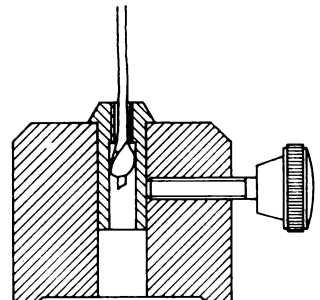
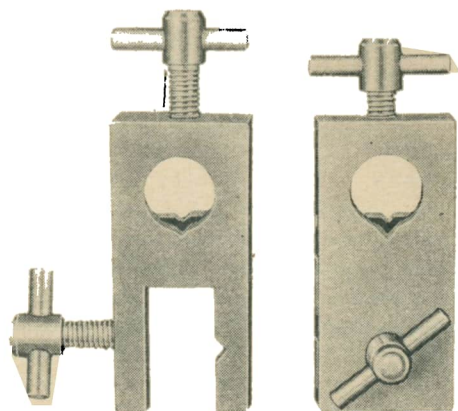


Bild 4

3. GRUPPE: TEILE ZUM VERBINDEN UND BEFESTIGEN

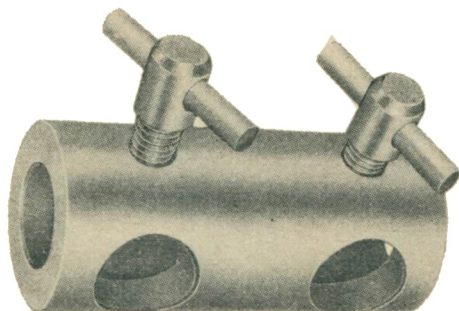


3.1. Kreuzmuffe

Stahl, **hochglanzvernickelt**; mit einer Bohrung zur Aufnahme eines Stativstabes; mit 2 Einfräsungen; 2 Kreuzgriffschrauben; Masse etwa 0,15 kg; Kreuzmuffe A (bisherige Ausführung); **Kreuzmuffe B (Längsfräsung um 90° gedreht)**

3.2. Parallelmuffe

Stahl, **hochglanzvernickelt**; mit einer Längsbohrung und 2 Querbohrungen für Stativstäbe; 2 Kreuzgriffschrauben; Masse etwa 0,19 kg



- 1 als Kreuzmuffe (Bild 5a) (beide Stäbe liegen in verschiedenen Ebenen)
- 2 als T-Muffe (Bild 5b)
- 3 als Parallel- und Verlängerungsmuffe (Bild 5c)
- 4 als End- oder Stabmuffe (Bild 5d)
- 5 als Plattenmuffe (Bild 5e)

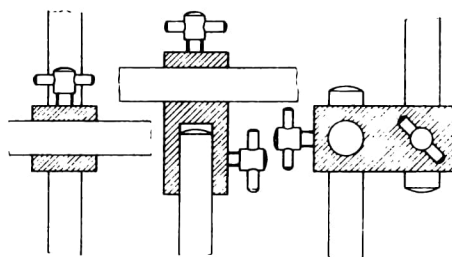


Bild 5a

Bild 5c

Bild 5b

- 1 als Parallelmuffe (vgl. 3.1. – S 3)
- 2 als T-Muffe (vgl. 3.1. – S 2)
- 3 als End- oder Stabmuffe (vgl. 3.1. – S 4)
- 4 als Verlängerungsmuffe (Bild 6)

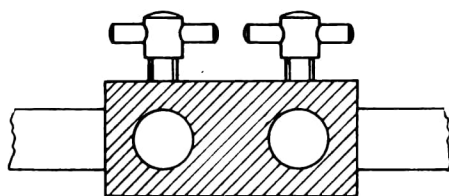


Bild 6

**Vorschläge
zur dynamischen Verwendung (D)**

1 als Gleitlager für Rotations- oder Translationsbewegung von Stativstäben, die als Achsen, Wellen oder Gleitstangen genutzt werden (vgl. 1.1. – D 1 und 2). Die Bohrung der Kreuzmuffe ergibt das Gleitlager mit der größten Toleranz innerhalb des Stativsatzes. Zur Lagerung von Achsen und Wellen eignet sich besonders die Kreuzmuffe B. Sie kann unmittelbar an zur Welle senkrecht stehende Befestigungsmittel (Stativstab oder Stelltisch, vgl. 2.4. – D 4) angebracht werden. Als Plattenmuffe ist dagegen die Kreuzmuffe A besser geeignet.

2 als Schiebegewichtsstück

1 als Gleitlager für die Rotationsbewegung eines Stativstabes, der als Achse oder Welle benutzt wird. Die Bohrungen ergeben ein Gleitlager sehr kleiner Toleranz.

2 zur Verlängerung von Wellen

Mechanischer Großversuch als Anwendungsbeispiel

s. VA 2, 18

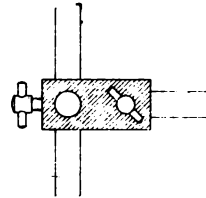


Bild 5d

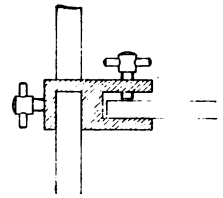


Bild 5e

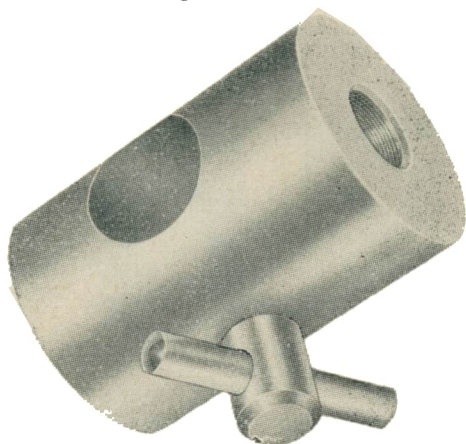
s. VA 6

s. VA 13

Beschreibung der Teile

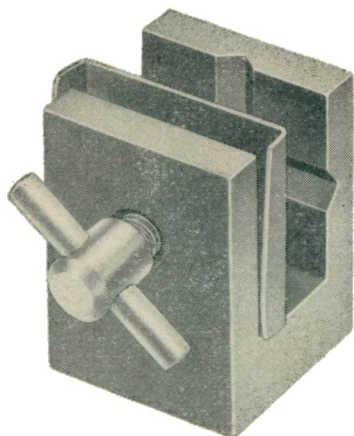
3.3. Schiebedoppelmuffe

Stahl, hochglanzvernickelt; 1 Bohrung zur Aufnahme eines Stativstabes; 2 M8-Gewindebohrungen; 1 Kreuzgriffschraube; Masse etwa 0,15 kg



3.4. Kurze Drehklemme

Stahl, hochglanzvernickelt; 1 Einfassung; verstärkter Boden; mit M8-Gewindebohrung; 1 Kreuzgriffschraube; mit Preßblech; Masse etwa 0,11 kg



Vorschläge zur statischen Verwendung (S)

- 1 als Kreuzmuffe (Bild 7a) (zum Unterschied zu 3.1. – S1 liegen beide Stabrichtungen in einer Ebene)
- 2 als T-Muffe (vgl. 3.1. – S2)
- 3 als Verlängerungsmuffe (Bild 7b)
- 4 als End- oder Stabmuffe (vgl. 3.1. – S4) (in dieser Funktion ersetzt die Schiebedoppelmuffe die frühere Stabhülse)

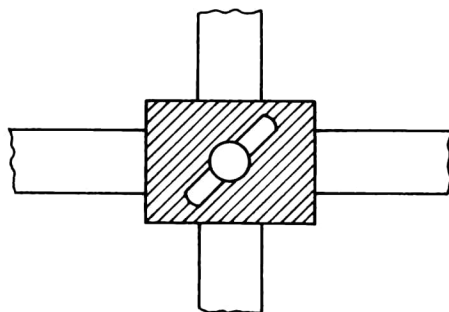


Bild 7a

- 1 als End- oder Stabmuffe (Bild 8a) (in dieser Funktion ersetzt die kurze Drehklemme die frühere Stabmuffe)
- 2 als Plattenmuffe für kleine Platten (z. B. Spiegel)
- 3 zur Verlängerung von Stativstäben (Bild 8b)

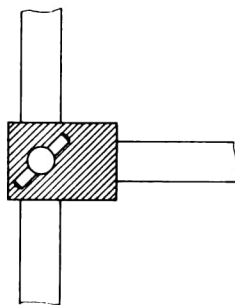


Bild 8a

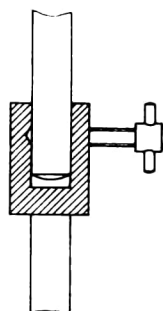


Bild 8b

Vorschläge zur dynamischen Verwendung (D)

- 1 zur Verlängerung von Wellen
- 2 als Gleitlager für die Translationsbewegung eines Stativstabes (z. B. zur Messung von Druckkräften mit normalen Mayeschen Federwaagen)
- 3 als Widerlager für die Druckkraftmessung nach 2.
- 4 als Gleitlager für Rotation (mit mittlerer Toleranz)
- 5 als Stelling zur Fixierung von Drehbewegungen um Stativstäbe
- 6 als Anschlag zur Begrenzung der Translationsbewegung an Stativstäben

Mechanischer Großversuch als Anwendungsbeispiel

s. VA 13, 15

s. VA 15

s. VA 5

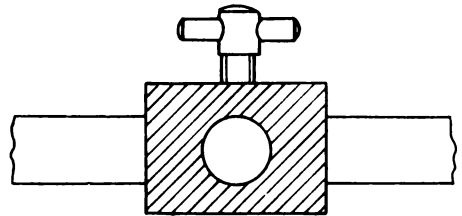


Bild 7b

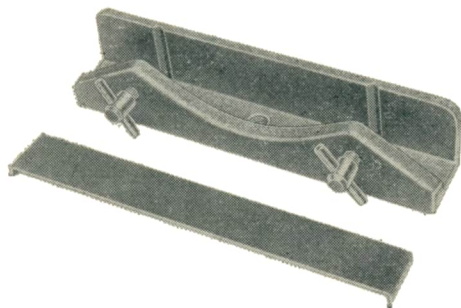
- 1 als Schwenklager für Stativstäbe oder kleine Platten (in Verbindung mit einem Stativstab als Achse oder Welle oder einer Gleitlagerachse 4.8.)
- 2 zur Verlängerung von Wellen
- 3 als Anschlag zur Begrenzung von Translationsbewegungen an Stativstäben

s. VA 13, 19

Beschreibung der Teile

3.5. Lange Drehklemme

Aluminiumkörper, lackiert; 1 Längsnut zur Aufnahme eines Stativstabes oder einer Platte; mit M8-Gewindebohrung; **2 senkrechte Einfürsungen und 2 Bohrungen zur Aufnahme von Stativstäben**; 2 Kreuzgriffschrauben mit Preßblech; Masse etwa 0,17 kg



3.6. Schnellklemme

Bestehend aus einem Widerlager (Grauguß, lackiert) mit Bohrung für Stativstab und aus dem Druckstück (Grauguß, lackiert) mit Druckschraube; Masse etwa 0,59 kg

3.7. Glasröhrenhalter

Stativstab 200 mm lang (Stahl, hochglanzvernickelt) mit einem M10-Gewinde zum Aufschieben des Spannstücks für den Lederriemen und zum Festziehen durch eine Rändelmutter; am Ende ein M8-Gewinde zum Aufschrauben der Haltegabel, deren Innenflächen mit einem Lederbelag versehen sind. Masse etwa 0,57 kg

3.8. Gelenkmuffe

Aus Rundstahl gefertigt, glanzvernickelt, mit 3 Kreuzgriffschrauben zum Festklemmen versehen. Von einer Seite kann ein Stativstab mit Gewindeansatz eingeführt werden, von der anderen Seite das Ende des Stativstabes ohne Gewindeansatz; Masse etwa 0,150 kg

Vorschläge

zur statischen Verwendung (S)

- 1 als Plattenmuffe für große Platten (z. B. Schirme oder mittlere Spiegel)
- 2 als T-Muffe (Bild 9)
- 3 als Verlängerungsmuffe (Bild 9)

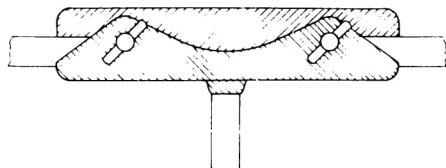


Bild 9

- 1 zum Einspannen von zylindrischen Körpern bis 80 mm Durchmesser
- 2 zum Einspannen von Platten bis 1 m Länge

- 1 zum Einspannen von zylindrischen Körpern, vornehmlich aus Glas

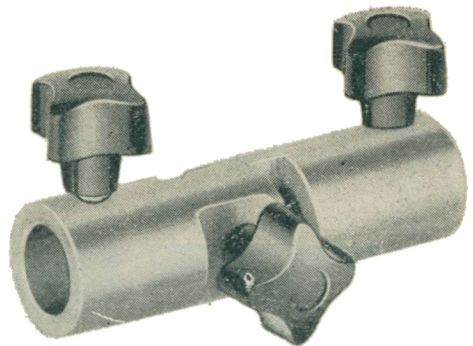
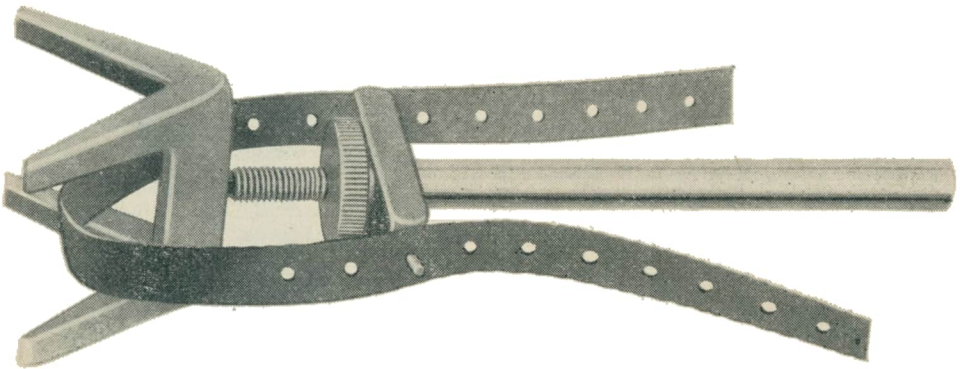
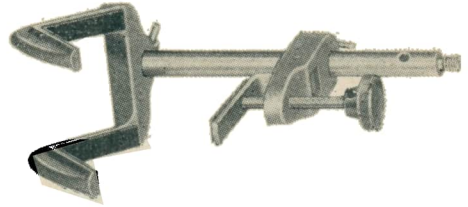
- 1 Anbringung einer Stütze in einer Ebene mit den zu unterstützenden Stäben

Vorschläge
zur dynamischen Verwendung (D)

- 1 als Schwenklager für Stativstäbe und größere Platten (in Verbindung mit einem Stativstab als Achse oder Welle oder mit einer Gleitlagerachse)
 - 2 als Chassis für einen Wagen oder eine Laufkatze (in Verbindung mit 4.8. und 4.9.)
 - 3 zur Verlängerung von Wellen
- 1 das Widerlager kann als Winkelhebel dienen

Mechanischer Großversuch als
Anwendungsbeispiel

s. VA 14



4. GRUPPE: TEILE ZUR DREHBEWEGUNG

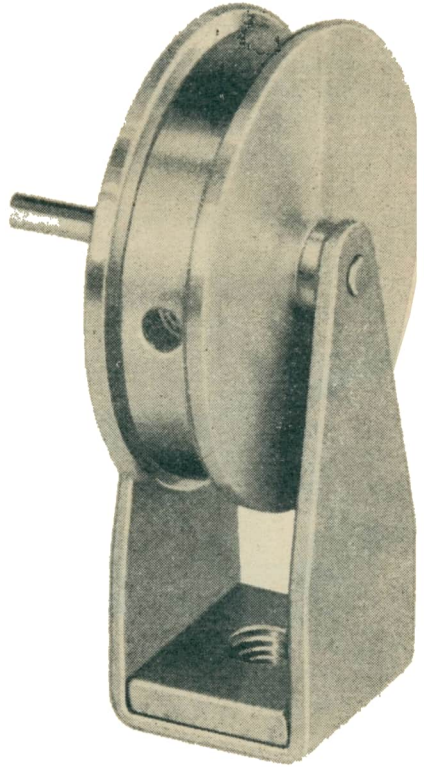
4.1. Rolle mit Gabel

4.1.a Rolle aus Aluminium

13 mm breit, Durchmesser der Schnurlaufrille **27 mm**; mit Madenschraube zur Befestigung auf der 4-mm-Achse

4.1.b Gabel

Als Stanz-Biegeteil gefertigt, lackiert. Ein eingeschweißtes Verstärkungsstück dient zur Aufnahme des Gewindes M8. Masse mit Rolle etwa 0,050 kg



4.2. Zeigerhalter

Aluminium, 32×10×10 mm; 2 Bohrungen 4 mm; 1 Rändelschraube M3; Masse etwa 0,009 kg



Vorschläge zur dynamischen Verwendung (D)

- 1 als feste Rolle
- 2 als lose Rolle
- 3 als Laufrolle (durch Verringerung des Durchmessers der früheren „Rolle mit Stiel“ und Verbreitern der Rille kann die Rolle jetzt sicher auf einem Stativstab laufen)
- 4 als Wellrad, in Verbindung mit 4.2., 4.3. und 4.4. (zur Anzeige der Längenausdehnung eines Drahtes)
- 5 Die Gabel allein kann in Verbindung mit 4.11. zur Lagerung von Hebelstangen, Schwingen, Pleuel- oder Pendelstangen dienen (vgl. 1.1. – D3, 4, 5 und 6, ferner 1.3. – D1 und 2).
- 6 Aus zwei Gabeln kann mit 4 Preßstoffrädern 4.7. und 2 Gelenkbolzen 4.11. ein Flaschenzug mit parallelen Rollen aufgebaut werden.
- 7 Schraubt man die Aluminiumrolle auf dem Lagerzapfen 4.6. fest, so kann sie als Rad für ein Wellrad verwendet werden.

Mechanischer Großversuch als Anwendungsbeispiel

s. VA 4, 12, 14, 15

s. VA 11

s. VA 13, 19

- 1 zur kraftschlüssigen Verbindung der Welle an der Rolle mit Gabel mit dem langen Zeiger
- 2 Befestigt man den Zeigerhalter auf dem Lagerzapfen 4.6., so kann auch die Drehung eines Stativstabes auf den langen Zeiger übertragen werden.

Beschreibung der Teile

Vorschläge zur statischen Verwendung (S)

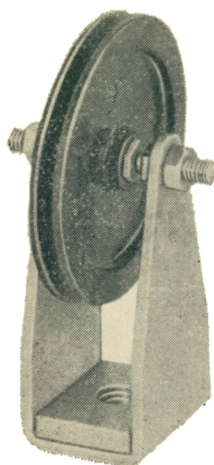
4.3. Langer Zeiger

Aluminium, 300 mm lang, 4 mm Durchmesser;
ein Ende geschlitzt; Masse etwa 0,01 kg

4.4. Skalenhalter mit Skale

Skalenhalter aus Holz, lasiert; $205 \times 80 \times 10$ mm; mit 25 mm langem Stativstab;
Papierskale mit einem der Größe des langen Zeigers entsprechenden Teilkreisdurchmesser; Masse etwa 0,15 kg

1 Zum Ablesen der Zeigerausschläge

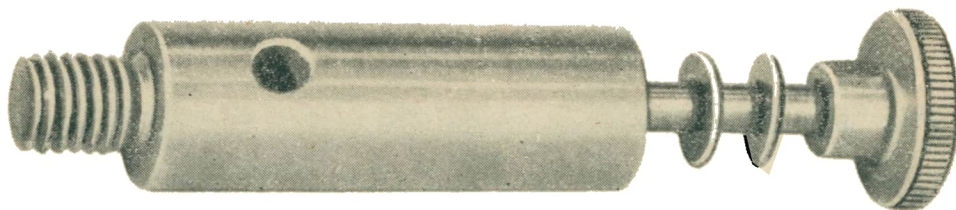


4.5. Feinrolle mit Gabel

Preßstoffrolle, 40 mm Rillendurchmesser;
Spitzenlagerung in der Gabel 4.1.b; Masse etwa 0,05 kg

4.6. Lagerzapfen

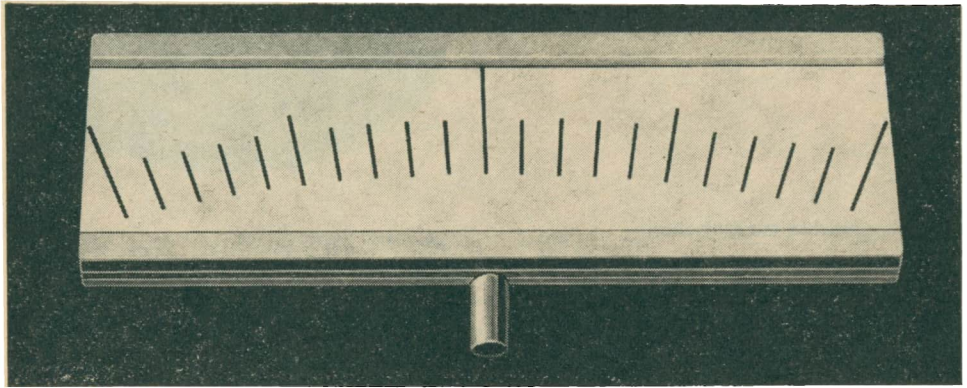
Stahl, hochglanzvernickelt; Stativstab 40 mm lang, an einem Ende mit M8-Gewinde, am anderen Ende ein 15 mm langer Lagerzapfen von 4 mm Durchmesser; auslaufend in einem Gewinde M4 mit Rändelmutter und 2 Unterlegscheiben; Masse etwa 0,06 kg



**Vorschläge
zur dynamischen Verwendung (D)**

**Mechanischer Großversuch als
Anwendungsbeispiel**

- 1 zur Anzeige von Drehungen der Rolle mit Gabel und von Stativstäben (vgl. 4.2. – D1 und 2)



- | | | |
|-------------------|---|---------------------|
| 1 als feste Rolle | } | mit kleiner Reibung |
| 2 als lose Rolle | | |

- | | |
|---|---------|
| 1 als Lagerzapfen für den Hebelstab 1.3.
(vgl. 1.3. – D1, 2 und 3) | s. VA 6 |
| 2 als Lagerzapfen für Stativstäbe
(vgl. 1.1. – D3, 4 und 6) | |
| 3 als Lagerzapfen für den Klemmstab
(vgl. 1.4. – D1 und 2) | |
| 4 als Lagerzapfen für die Rolle 4.1.a | |
| 5 als Welle für ein Wellrad (in Verbindung mit der Rolle 4.1.a, vgl. 4.1.a – D7), dadurch ist eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der Rolle 4.1.a und den Rundtischen 2.5. möglich | |

Beschreibung der Teile

4.7. Preßstoffrad

(aus dem Schülerübungssatz „Mechanik fester Körper“) **40 mm Rillendurchmesser, Bohrung 4 mm Durchmesser; Masse etwa 0,008 kg**

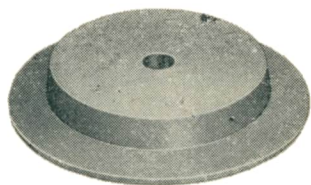
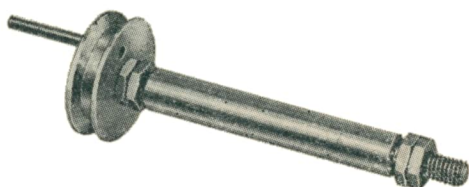
4.8. Gleitlagerachse mit Kurbelrad

Stahl, hochglanzvernickelt; bestehend aus einer Achse von 8 mm Durchmesser und 125 mm Länge und mit einem 20 mm langen M8-Gewinde an beiden Enden; sowie aus einem Rohr von 13 mm Durchmesser und 80 mm Länge, in dem die Achse gelagert ist; mit vier Flachmuttern M8; mit Kurbelrad, das gleichzeitig als weitere Rolle von **30 mm Rillendurchmesser** dienen kann; Masse etwa 0,12 kg

4.9. Spurlaufräder

Hartpapier; maximaler Durchmesser 63 mm; mit Bohrung von 8 mm Durchmesser; Spurkranzdurchmesser 50 mm; Masse etwa 0,036 kg. Mit 2 Spurlaufrädern und der Gleitlagerachse 4.8. ergibt sich eine Laufachse mit einer Spurweite von etwa 95 mm.

Vorschläge zur statischen Verwendung (S)



Vorschläge zur dynamischen Verwendung (D)

Mechanischer Großversuch als Anwendungsbeispiel

- 1 als feste Rolle (in Verbindung mit dem Lagerzapfen 4.6. oder der Gabel 4.1.b und dem Gelenkbolzen 4.11.)
- 2 als lose Rolle (in Verbindung mit der Gabel 4.1.b)
- 3 zum Aufbau eines Flaschenzuges (in Verbindung mit der Gabel 4.1.b und dem Gelenkbolzen 4.11.)

- 1 zur Lagerung von Rundtischen 2.5., die als Rollen, Riemenscheiben, Laufrollen oder Laufräder benutzt werden (in Verbindung mit einer Kupplungshülse 1.2.)
- 2 als Schwenklager für Stativstäbe oder Platten (in Verbindung mit einer kurzen Drehklemme 3.4.)
- 3 zum Aufbau von Laufachsen für einen Wagen oder eine Laufkatze, in Verbindung mit 2 Spurlaufrädern 4.9. oder von 2 Rundtischen (unter Verwendung zweier Kupplungshülsen 1.2.)

s. VA 1, 3, 13

s. VA 19

s. VA 14, 18

- 1 als Schienenlaufrad für einen Wagen oder eine Laufkatze (in Verbindung mit der Gleitlagerachse)
- 2 Befestigt man 2 Spurlaufräder mit ihren Außenseiten gegeneinander auf einer Gleitlagerachse, so erhält man eine weitere Rolle mit einem Rillendurchmesser von 50 mm.

s. VA 14

Beschreibung der Teile

4.10. Kugellager

Schulterkugellager;

Innendurchmesser 13 mm; in Halterung aus Aluminium, $60 \times 60 \times 15$ mm; mit 2 M8-Gewindebohrungen; Masse etwa 0,13 kg

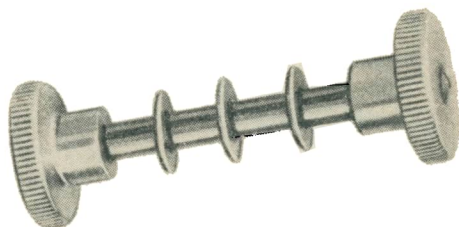
Vorschläge

zur statischen Verwendung (S)



4.11. Gelenkbolzen

Stahl, hochglanzvernickelt; Durchmesser 4 mm; Gesamtlänge 47 mm; Zapfenlänge 27 mm; mit je einem M4-Gewinde an den Enden und 2 Rändelmutter sowie 3 Unterscheiben; Masse etwa 0,006 kg



4.12. Treibriemen

Rundgummi, 8 mm Durchmesser; endlos, 1000 mm lang; Masse etwa 0,050 kg



Vorschläge zur dynamischen Verwendung (D)

- 1 zur reibungsarmen Lagerung eines als waagerechte Achse oder Welle benutzten Stativstabes (2 Radiallager)
- 2 zur reibungsarmen Lagerung eines als lotrechte Achse oder Welle benutzten Stativstabes (1 Radial- und 1 Axiallager)
- 3 als axiales, auf Zug belastbares Lager für Rotation, z. B. zur reibungsarmen Lagerung eines rotierenden Drahtes oder Fadens, die auf Zug belastet werden (in Verbindung mit dem Gewindeeinsatz von 2.3., vgl. Bild 4)

- 1 zum gelenkigen Verbinden zweier Stativstäbe
- 2 als Achse für die Gabel 4.1.b, wenn diese zur Lagerung von als Hebel u. ä. genutzten Stativstäben (vgl. 4.1. – D5) und von Preßstoffrädern für den Flaschenzug dient (vgl. 4.1. – D6)
- 3 Entfernt man aus dem Klemmstab 1.4. die Rändelschraube, so kann man den Gelenkbolzen dafür einschrauben. Dadurch erhält man einen weiteren Lagerzapfen, mit dem sowohl die obengenannten Aufgaben D1 und 2 als auch die Aufgaben 4.6. – D1 bis 5 gelöst werden können.

- 1 zur kraftschlüssigen Verbindung zweier als Wellräder genutzter Rundtische

Mechanischer Großversuch als Anwendungsbeispiel

s. VA 8

s. VA 13, 19

s. VA 9

Beschreibung der Teile

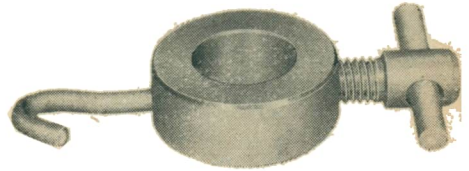
Vorschläge zur statischen Verwendung (S)

5. GRUPPE: SONSTIGE TEILE

5.1. Ring mit Haken

Stahl, hochglanzvernickelt; Außendurchmesser 25 mm; Bohrung zur Aufnahme eines Stativstabes; mit Haken, Durchmesser 3 mm; 1 Kreuzgriffschraube; Masse etwa 0,050 kg

- 1 zum Aufhängen von Gegenständen, z. B. Thermometern
- 2 zum Befestigen von Schnurenden



wie bei 5.1.



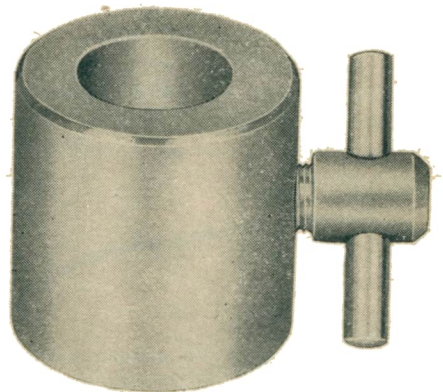
5.2. Einsatz mit Haken

Stahl, hochglanzvernickelt; Stativstab 25 mm lang, mit **M8-Gewinde und 4-mm-Querbohrung**; am anderen Ende ein 134 mm langer Haken, Durchmesser 3 mm; Masse etwa 0,040 kg

5.3. Stelling

Stahl, hochglanzvernickelt; 25 mm lang; Außendurchmesser 25 mm; Bohrung zur Aufnahme eines Stativstabes; 1 Kreuzgriffschraube; Masse etwa 0,09 kg

- 1 zur Sicherung eines an einem Stativstab befestigten Teils gegen axiale Verschiebung



**Vorschläge
zur dynamischen Verwendung (D)**

**Mechanischer Großversuch als
Anwendungsbeispiel**

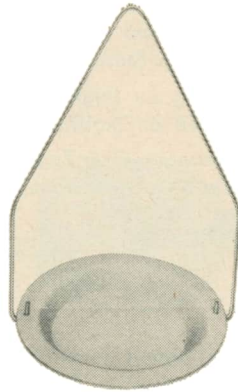
- | | |
|---|-----------------|
| 1 als Unterlegscheibe bei Rotation | |
| 2 als Stelling zum Fixieren von Drehbewegungen um Stativstäbe | s. VA 9, 10 |
| 3 als Anschlag zur Begrenzung von Gleitbewegungen an Stativstäben | |
| 4 zum Übertragen einer Zugkraft auf einen als Hebel genutzten Stativstab | s. VA 6, 15, 16 |
| | |
| 1 zur Übertragung einer Drehbewegung auf einen an einer Schnur hängenden Körper (in Verbindung mit der Kuppelungshülse 1.2. und anderen Teilen) | |
| | |
| 1 als Stelling zum Fixieren von Drehbewegungen um Stativteile | s. VA 2, 9, 10 |
| 2 als Anschlag zur Begrenzung von Gleitbewegungen an Stativstäben | |

Beschreibung der Teile

Vorschläge zur statischen Verwendung (S)

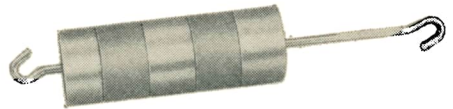
5.4. Waagschale

Stahldrahtbügel, **PVC-Teller**, 90 mm Durchmesser; Masse etwa 0,025 kg



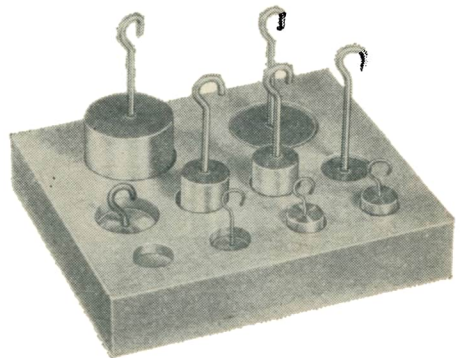
5.5. Gewichtssatz 250 p

Stahl, abwechselnd hochglanzvernickelt bzw. lackiert; 5×50 p



5.6. Hakengewichtssatz 210 p

(aus dem Schülerübungssatz „Mechanik fester Körper“, in der Ausführung und Zusammenstellung verändert) 1 bis 100 p



**Vorschläge
zur dynamischen Verwendung (D)**

**Mechanischer Großversuch als
Anwendungsbeispiel**

- 1 zum Übertragen des Gewichts von Wägestücken oder ähnlichen Körpern auf eine Schnur oder einen anderen Körper (mit einem Ring mit Haken oder dem Einsatz mit Haken)

s. VA 6

- 1 wie bei 5.4. – D1
- 2 zur grobstufigen Kompensation der Reibung beim großen Schienenwagen

⟨20⟩

- 1 zur feinstufigen Kompensation der Reibung beim großen Schienenwagen

⟨20⟩

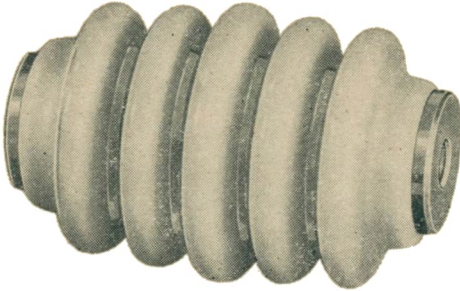
Beschreibung der Teile

Vorschläge zur statischen Verwendung (S)

5.7. Isolator

Porzellan; mit 2 Gewindebohrungen M8;
Masse etwa 0,15 kg

- 1 ergibt mit dem Rundfuß 2.6., dem Kleinstab 1.4. und einem beliebigen Stab die Holtzsche Klemme



5.8. Schiebezeiger

PVC weiß; zum Befestigen und Verschieben
an einem Stativstab; mit Plastiklammer;
Masse etwa 0,005 kg

- 1 zum Begrenzen von Strecken und We

5.9. Kochring

Temperguß; 100 mm Durchmesser; Masse
etwa 0,29 kg

- 1 zur Befestigung von Kochflaschen u

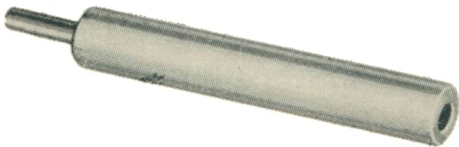
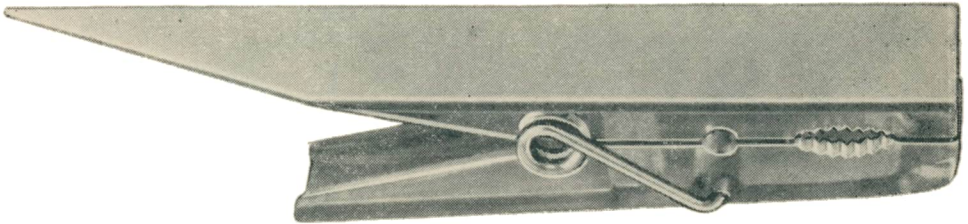
5.10. Steckschlüssel

Rundstahl, glanzvernickelt, an einer Stirn-
seite Bohrung zum Anziehen und Lösen
früher verwendeter Knebelschrauben. An
der anderen Stirnseite ein Zapfen zum An-
ziehen und Lösen von Stativstäben. Masse
etwa 0,065 kg

**Vorschläge
zur dynamischen Verwendung (D)**

**Mechanischer Großversuch als
Anwendungsbeispiel**

- | | |
|--|---------|
| 1 als „ballige“ Antriebs- und Umlenkrolle
für Riemen oder Transportband | s. VA 3 |
| 2 als Profilwalze zum Walzgerüst | s. VA 2 |
| 3 als Schnurlaufrolle
(mit der Gleitlagerachse) | |
| 4 zum Verbinden zweier Wellen | s. VA 2 |

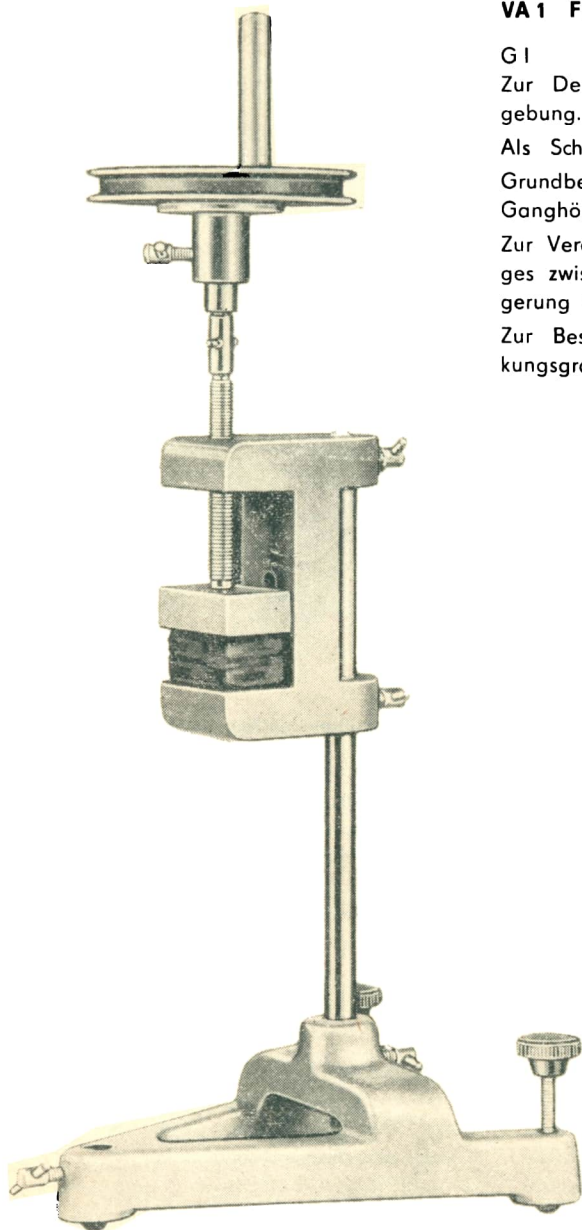


BEISPIELE FÜR MECHANISCHE GROSSVERSUCHE AUS AUFBAUTEILEN

Die Versuche wurden so ausgewählt, daß mit einer möglichst geringen Zahl von Versuchsanordnungen die wichtigsten Möglichkeiten der dynamischen Verwendung gezeigt werden können. Ferner sollte für alle Schuljahre, in denen die Mechanik behandelt wird, ein Beispiel dargestellt sein. Die gewählten Überschriften beziehen sich nur auf die **Versuchsanordnungen**, nicht jedoch auf die mit ihnen ausführbaren **Versuche**. Deren Zahl ist wesentlich größer. Deshalb wird bei jeder Versuchsanordnung angegeben, welche **experimentellen Aufgaben** mit ihr verwirklicht werden können. Gelegentlich ist dazu eine unwesentliche Variation im Aufbau notwendig.

Soweit notwendig und in dieser kurzgefaßten Anleitung möglich, werden ferner mitunter Hinweise für den Aufbau gegeben. Schließlich ist bei jeder Versuchsanordnung vermerkt, mit welcher Ausstattung sie aufgebaut werden kann. Dabei bedeuten die Abkürzungen:

- | | |
|--------|---|
| G I | Grundausstattung I erforderlich |
| G | Grundausstattung I und II erforderlich |
| G + Z | Grund- und Zusatzausstattung erforderlich |
| G oder | Einfacher Aufbau mit der |
| G + Z | Grundausstattung bereits möglich, für günstigsten Aufbau Grund- und Zusatzausstattung erforderlich. |



VA 1 Funktionsmodell einer Spindelpresse

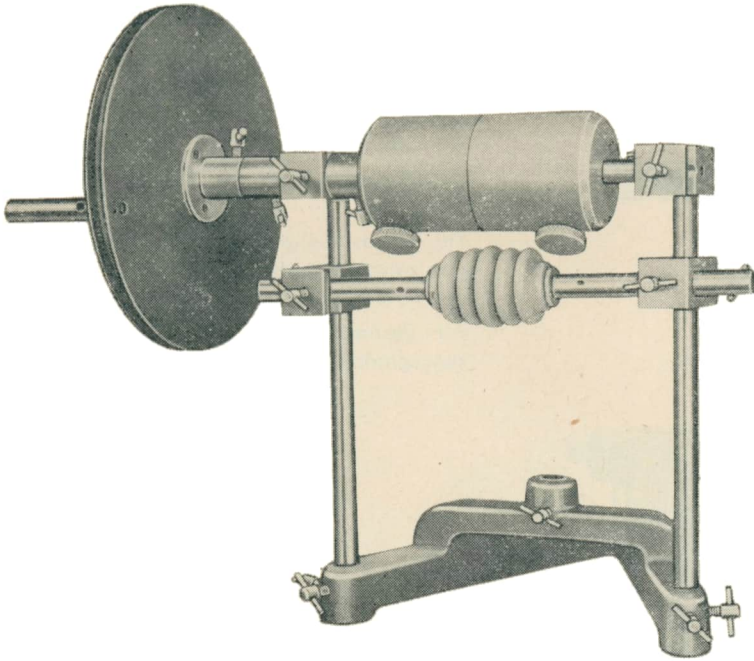
G I

Zur Demonstration der spanlosen Formgebung.

Als Schraubenmodell zur Einführung der Grundbegriffe und zur Bestimmung der Ganghöhe.

Zur Veranschaulichung des Zusammenhanges zwischen Kräfteinsparung und Verlängerung des Weges.

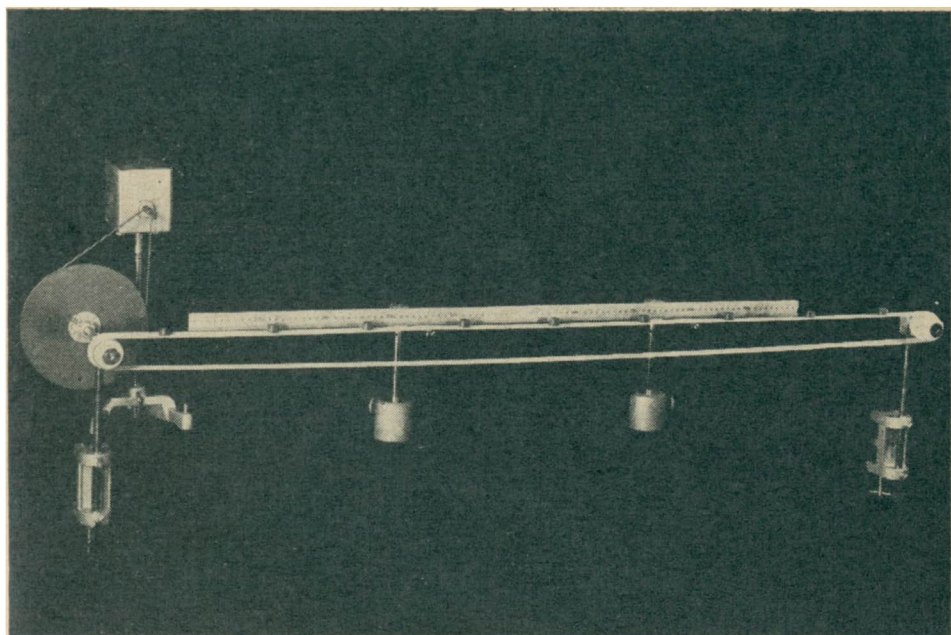
Zur Bestimmung des mechanischen Wirkungsgrades.



VA 2 Funktionsmodell eines Walzgerüsts

(⟨16⟩, Abb. 2) G oder G + Z

Zur Demonstration der spanlosen Formgebung (Walzen eines unregelmäßigen Profils, eines T-Profils, einer Platte). Mit einem dritten Rundfuß kann man ein T-Profil walzen, wenn man zwischen den beiden oberen Walzen eine Lücke läßt.



VA 3 Funktionsmodell eines Bandförderers

((16), Abb. 1) G I

Zur Demonstration der gleichförmigen Bewegung, insbesondere mit kleiner Geschwindigkeit. Die Versuchsanordnung läßt sich sowohl als Demonstrationsgerät wie auch als Lehrmittel für ein Schülerexperiment in gleicher Front einsetzen. Insbesondere kann eine Meßreihe zur Bestimmung der Band-

geschwindigkeit sehr rationell und zeitsparend durchgeführt werden, indem man jeder Arbeitsgruppe eine andere Meßstrecke zuweist. Als Transportband ist ein 3 cm breites Leinenband geeignet. Als Antriebsorgan ((26)) kann man einen Experimentier- oder einen Aufbaumotor benutzen. Für das Schülerexperiment wird ein entsprechend langes Band längs durch die Klasse gelegt und an mehreren Stellen unterstützt.

VA 4 Funktionsmodell einer Handramme

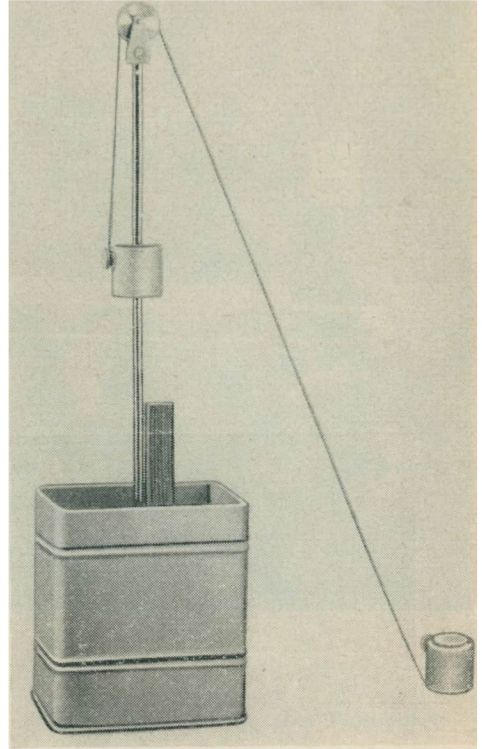
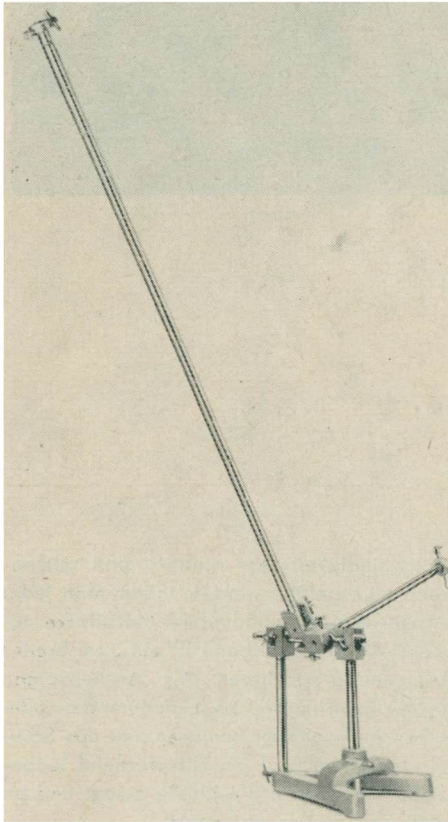
((22), (27), Abb. 232/1) G I

Zur Veranschaulichung und Bestimmung der Hubarbeit und Hubleistung.

Zur (qualitativen) Bestätigung der Abhängigkeit der potentiellen Energie von Gewicht und Höhe.

Zur Veranschaulichung der Umwandlung von potentieller Energie in kinetische.

Zur Einführung des Begriffs Wirkungsgrad und zu seiner Bestimmung.

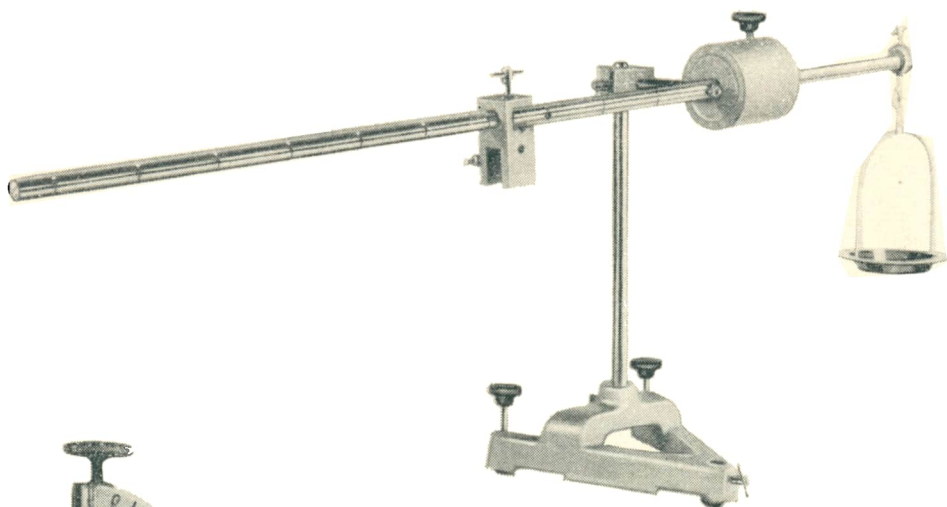


VA 5 Versuchsanordnung zur Veranschaulichung der Hebelarten

G I oder $G + Z$

Zur Veranschaulichung der Arten der Hebel, ihrer Verwandtschaft und der Lage der Hebelarme bei den einzelnen Arten.

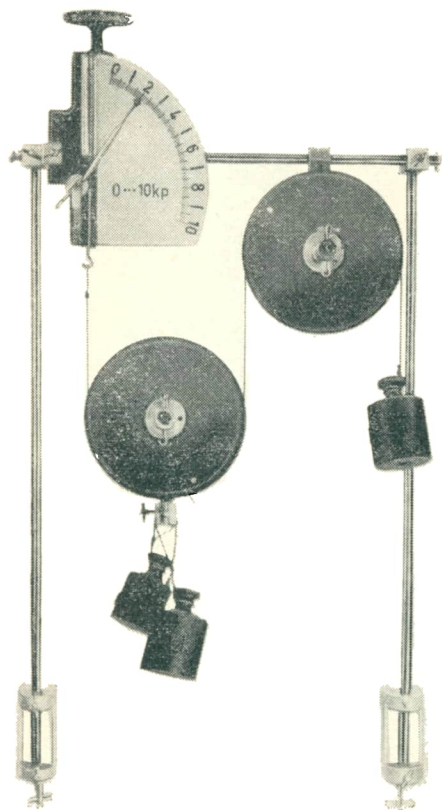
Durch Verändern des Winkels zwischen beiden Stangen kann aus dem Winkelhebel (als seine Sonderfälle) sowohl der zweiseitige als auch der einseitige Hebel hergestellt werden. Als lange Stange nimmt man bei Vorhandensein der Zusatzausstattung oder des „Elgersburger Arbeitsschranks“ die Hebelstange aus Aluminium.



VA 6 Funktionsmodell einer römischen Schnellwaage

G l oder G + Z

Zur Demonstration der Anwendung des ungleicharmigen zweiseitigen Hebels.
(Vgl. die Bemerkung zu VA 5)



VA 7 Lose und feste Rolle

G l

Zur Erarbeitung der Gleichgewichtsbedingung der festen und der losen Rolle. Zur Veranschaulichung ihrer Wirkungsweise (Zurückführung auf die Wirkung eines zweibeziehungsweise einseitigen Hebels).

Zur Bestimmung ihres mechanischen Wirkungsgrades.

Bei der Erklärung der Wirkungsweise wird jede Rolle durch einen Stativstab 250 mm mit 3 Ringen mit Haken ersetzt.

VA 8 Wellrad

G oder G + Z

Zur Veranschaulichung des Begriffes Wellrad.

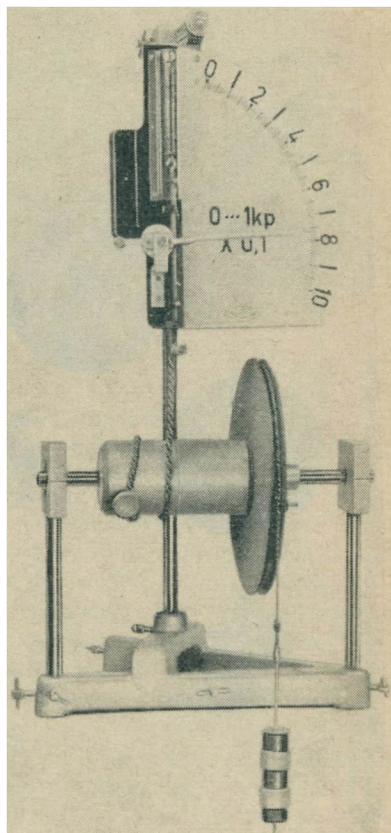
Zur Veranschaulichung der Wirkungsweise
(Zurückführung auf den Winkelhebel).

Zur Erarbeitung der
Gleichgewichtsbedingung.

Zur Bestimmung des mechanischen
Wirkungsgrades.

Bei der Veranschaulichung der Wirkungs-
weise wird das Wellrad nach VA 5 durch
zwei Stativstäbe ersetzt.

Der mechanische Wirkungsgrad kann mit
Gleit-, Kugellager und Spitzenlagerung be-
stimmt werden.



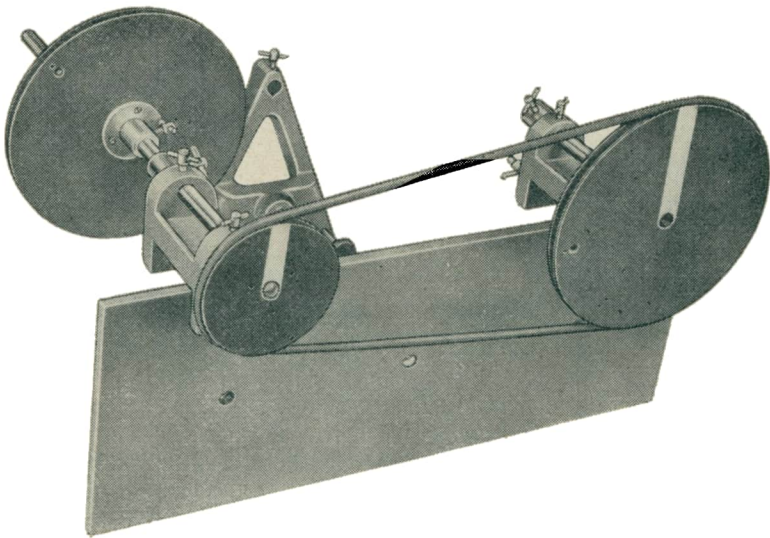
VA 9 Riementrieb

G I

Zur Veranschaulichung des Riementriebes
als Anwendung des Wellrades.

Zur Einführung und Bestimmung des
Übersetzungsverhältnisses.

Zur Bestimmung des mechanischen
Wirkungsgrades.



VA 10 Reibradgetriebe

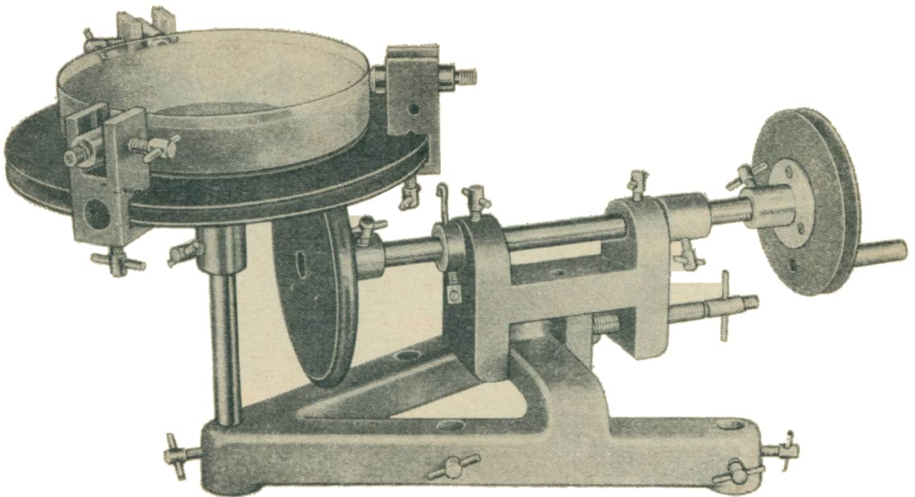
G

Zur Veranschaulichung des Reibrad-Winkelgetriebes als Anwendung des Wellrades.

Zur Übung im Bestimmen von Übersetzungsverhältnissen.

Zur Bestimmung des mechanischen Wirkungsgrades.

Als behelfsmäßige Schwungmaschine mit veränderlichem Übersetzungsverhältnis zur Demonstration der Trägheitskräfte bei der Drehbewegung (Rotations-Paraboloid).



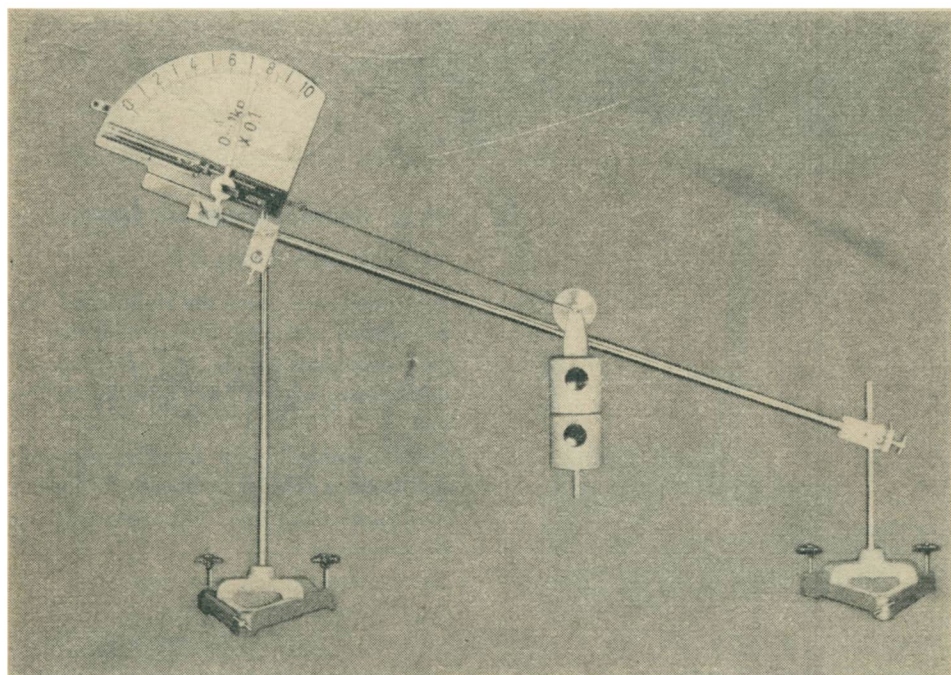
VA 11 Geneigte Ebene

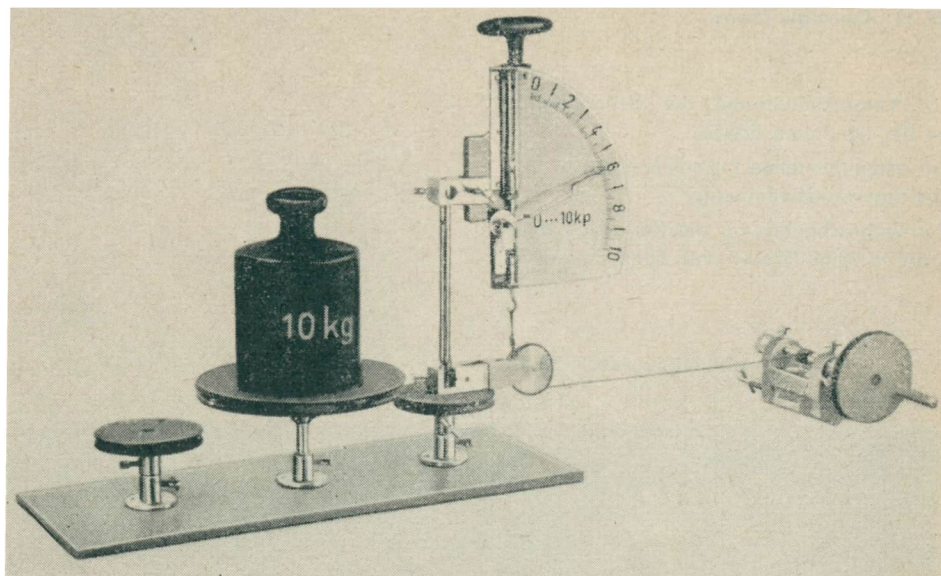
GI

Zur Veranschaulichung der Grundbegriffe an der geneigten Ebene.

Zur experimentellen Herstellung der Gleichgewichtsbedingung.

Zur Veranschaulichung der Zerlegung einer Kraft in eine Druck- und Zugkomponente.





VA 12 Reibungsschlitten mit Seilwinde

(9), (27), Abb. 219/1) G I

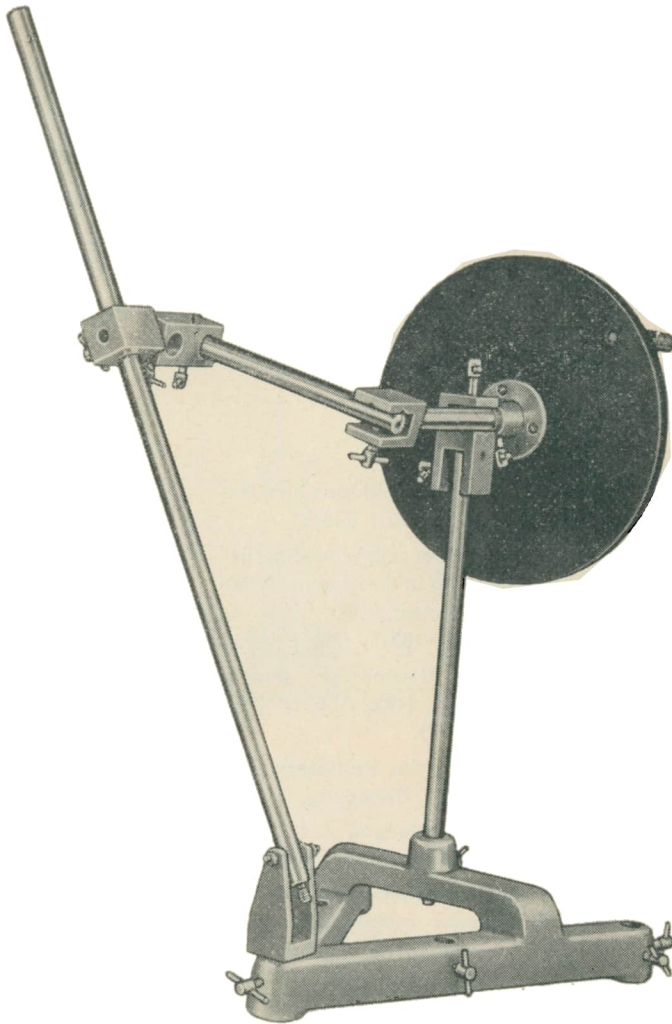
Zur Veranschaulichung der Haft-, Gleit- und Rollreibung und ihrer Größenordnungen.

Zur Veranschaulichung der Abhängigkeit der Reibung von der Oberflächenbeschaffenheit.

Zur Veranschaulichung der Unabhängigkeit der Reibung von der Größe der Flächen.

Zur Bestimmung der Reibungsarbeit und Reibungsleistung.

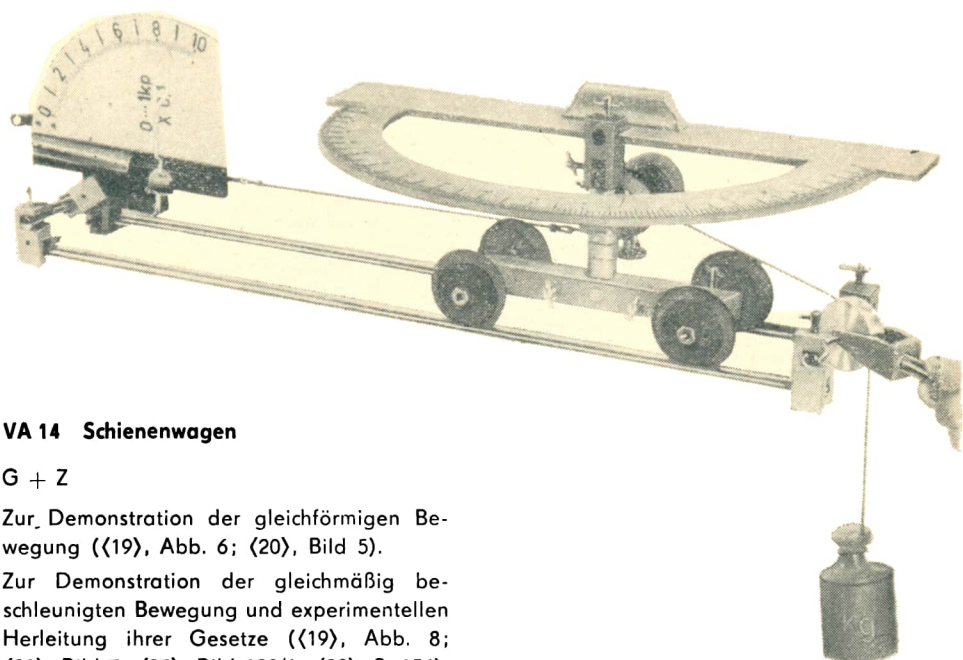
Zur Bestimmung von Haft- und Gleitreibungskoeffizienten.



VA 13 Funktionsmodell einer Kurbelschleife

G I

Zur Veranschaulichung und Erklärung des Zustandekommens der ungleichmäßigen Werkzeugbewegung bei der Kurzhobelmaschine.



VA 14 Schienenwagen

G + Z

Zur Demonstration der gleichförmigen Bewegung (⟨19⟩, Abb. 6; ⟨20⟩, Bild 5).

Zur Demonstration der gleichmäßig beschleunigten Bewegung und experimentellen Herleitung ihrer Gesetze (⟨19⟩, Abb. 8; ⟨20⟩, Bild 7; ⟨27⟩, Bild 183/1; ⟨28⟩, S. 156).

Zur Erarbeitung des Newtonschen Grundgesetzes (⟨18⟩, S. 219; ⟨19⟩, Abb. 7; ⟨20⟩, Bild 8; ⟨27⟩, Bild 207/2).

Zur Veranschaulichung der Kräftezerlegung bei der zwangsläufigen Bewegung.

Zur experimentellen Herleitung des Projektionssatzes der Mechanik (unser Bild).

Mit dem großen Schienenwagen, der in mehreren Variationen aufgebaut werden kann, ist die Anwendung der direkten Geschwindigkeitsmessung mit einem Demonstrationstachometer möglich.

VA 15 Prinzipmodell eines Kran- bzw. Baggerauslegers

G I

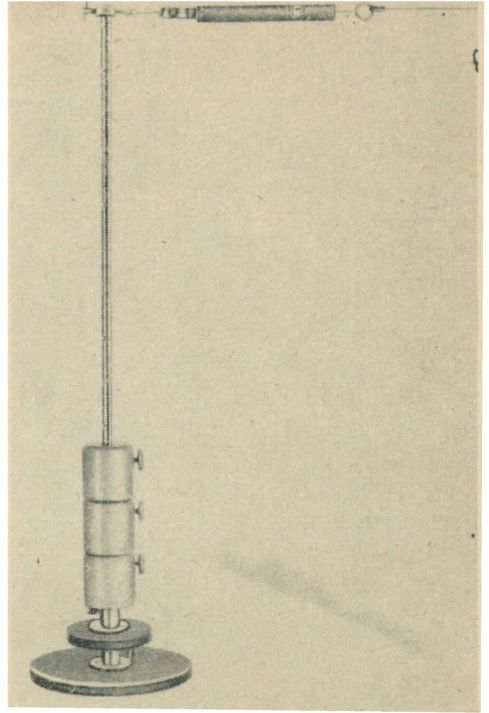
Zur Veranschaulichung der Zerlegung einer Kraft in eine Zug- und eine Druckkomponente und zur Messung der Komponenten.



**VA 16 Versuchsanordnung zur
Standfestigkeit**

G I oder $G + Z$

Zum quantitativen Nachweis, in welcher Weise die Standfestigkeit eines Körpers vom Gewicht, von der Unterstützungsfläche und der Schwerpunkthöhe abhängt.

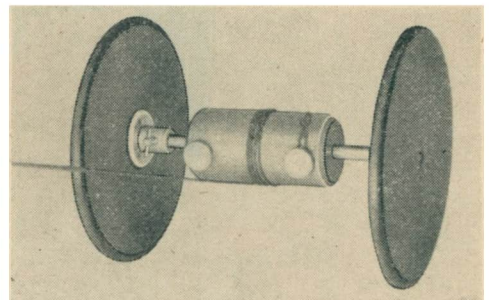


VA 17 Unfolgsame Garnrolle

G I

Als Einführungsversuch in der ersten Physikstunde.

Als Einführungsversuch zum Drehmoment, zur Demonstration der momentanen Drehachse.



VA 18 Großer Wagen

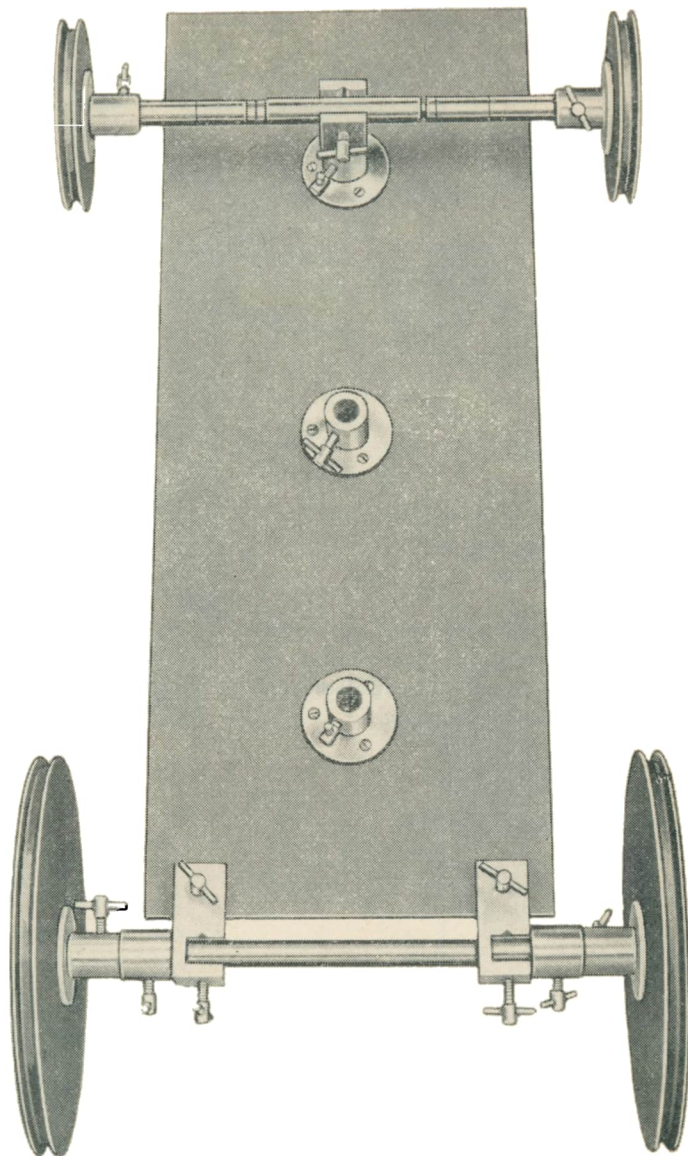
G I

Als selbstfahrender Wagen (mit Experimentier- oder Aufbaumotor) für einen Einführungsversuch zur gleichförmigen Bewegung.

Zur Demonstration der Relativität der Bewegung.

Zur Demonstration der dynamischen Kraftwirkung (ohne Motor).

Ferner für Versuche zur gleichmäßig beschleunigten Bewegung (vgl. VA 14).

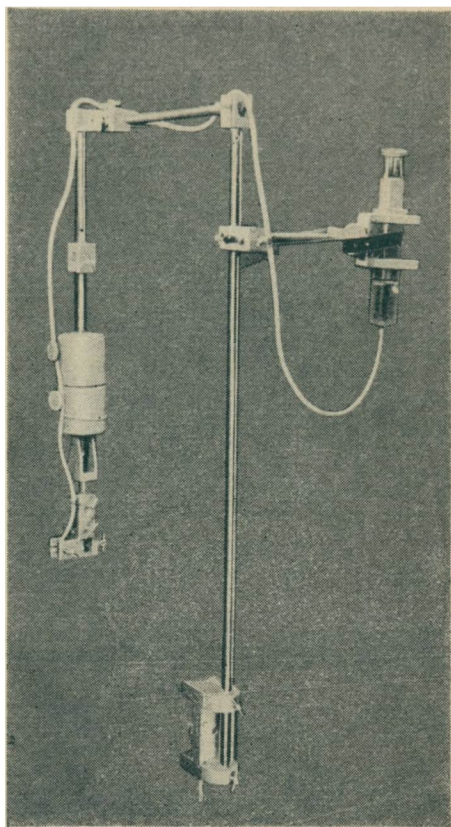


VA 19 Doppelpendel

G I

Zur Aufzeichnung der aus 2 überlagerten Schwingungen entstehenden resultierenden Schwingung.

Die beiden Pendel können sowohl in der gleichen als auch in verschiedenen Ebenen schwingen.



VERZEICHNIS DER EINZELTEILE GRUNDAUSSTATTUNG

3/198-G

Grundausstattung I

3/198 GI-1

08 1001 89

Zahl	Bezeichnung	Betr.-Nr.	SKUS-Nr.
2	Stativstab, 1000 mm lang	1.1. 1000	08 1010 89
2	Stativstab, 750 mm lang	1.1. 750	08 1011 89
3	Stativstab, 500 mm lang	1.1. 500	08 1012 89
3	Stativstab, 250 mm lang	1.1. 250	08 1013 89
4	Stativstab, 160 mm lang	1.1. 160	08 1015 89
4	Stativstab, 100 mm lang	1.1. 100	08 1014 89
4	Stativstab, 60 mm lang	1.1. 60	08 1016 89
3	Stativstab, 40 mm lang, mit Pfanne für Spitzenlager	1.1. 40	08 1017 89
3	Stativstab, 25 mm lang	1.1. 25	08 1018 89
4	Kupplungshülse	1.2.	08 1074 89
2	Klemmstab	1.4.	08 1078 89
2	Tischklemme	2.1.	08 1002 89
2	Kleiner V-Fuß	2.2.	08 1003 89
1	Stelltisch	2.4.	08 1022 89
2	Rundtisch, 190 mm Durchmesser	2.5. 190	08 1036 89
2	Rundtisch, 100 mm Durchmesser	2.5. 100	08 1037 89
2	Rundfuß	2.6.	08 1070 89
2	Kreuzmuffe A	3.1. A	08 1023 89
4	Kreuzmuffe B	3.1. B	08 1075 89
2	Parallelmuffe	3.2.	08 1041 89
4	Schiebedoppelmuffe	3.3.	08 1076 89
6	Kurze Drehklemme	3.4.	08 1035 89
1	Schnellklemme	3.6.	08 1024 89
1	Glasröhrenhalter	3.7.	08 1025 89
1	Rolle mit Gabel	4.1.	08 1101 89
1	Zeigerhalter	4.2.	08 1102 89
1	Langer Zeiger	4.3.	08 1103 89
1	Skalenhalter mit Skale	4.4.	08 1104 89
1	Lagerzapfen	4.6.	08 1040 89
2	Gleitlagerachse	4.8.	08 1052 89
1	Gelenkbolzen	4.11.	08 1082 89
1	Treibriemen	4.12.	08 1008 89
6	Ring mit Haken	5.1.	08 1039 89
4	Stellring	5.3.	08 1043 89
1	Waagschale	5.4.	08 1136 89
2	Isolator	5.7.	08 1081 89
1	Steckschlüssel	5.10.	08 1009 89

VERZEICHNIS DER EINZELTEILE GRUNDAUSSTATTUNG

3/198-G

Grundausstattung II

3/198-G II 08 1005 89

Zahl	Bezeichnung	Betr.-Nr.	SKUS-Nr.
1	Stativstab, 1000 mm lang	1.1. 1000	08 1010 89
1	Stativstab, 750 mm lang	1.1. 750	08 1011 89
1	Stativstab, 500 mm lang	1.1. 500	08 1012 89
1	Stativstab, 250 mm lang	1.1. 250	08 1013 89
2	Stativstab, 160 mm lang	1.1. 160	08 1015 89
2	Stativstab, 100 mm lang	1.1. 100	08 1014 89
2	Stativstab, 60 mm lang	1.1. 60	08 1016 89
1	Stativstab, 40 mm lang, mit Pfanne für Spitzenlager	1.1. 40	08 1017 89
1	Stativstab, 25 mm lang	1.1. 25	08 1018 89
1	Tischklemme	2.1.	08 1002 89
2	Großer V-Fuß	2.3.	08 1050 89
2	Kreuzmuffe A	3.1. A	08 1023 89
2	Schiebedoppelmuffe	3.3.	08 1076 89
2	Kurze Drehklemme	3.4.	08 1035 89
1	Lange Drehklemme	3.5.	08 1034 89
1	Rolle mit Gabel	4.1.	08 1101 89
1	Feinrolle mit Gabel	4.5.	08 1042 89
1	Lagerzapfen	4.6.	08 1040 89
1	Gelenkbolzen	4.11.	08 1082 89
1	Einsatz mit Haken	5.2.	08 1026 89
1	Waagschale	5.4.	08 1136 89
1	Gewichtssatz, 250 p	5.5.	08 1105 89
2	Schiebezeiger	5.8.	08 1071 89
1	Kochring	5.9.	08 1038 89

VERZEICHNIS DER EINZELTEILE ZUSATZAUSSTATTUNG

3/198-Z-1 08 1004 89

Zahl	Bezeichnung	Betr.-Nr.	SKUS-Nr.
4	Kupplungshülse	1.2.	08 1074 89
1	Hebelstab	1.3.	08 1072 89
1	Klemmstab	1.4.	08 1078 89
1	Spitzenstab	1.5.	08 1073 89
1	Stelltisch	2.4.	08 1022 89
2	Rundtisch, 190 mm Durchmesser	2.5. 190	08 1036 89
2	Rundtisch, 100 mm Durchmesser	2.5. 100	08 1037 89
1	Rundfuß	2.6.	08 1070 89
4	Kurze Drehklemme	3.4.	08 1035 39
2	Gelenkmuffe	3.8.	08 1021 89
2	Rolle mit Gabel	4.1.	08 1101 89
1	Feinrolle mit Gabel	4.5.	08 1042 89
4	Preßstoffrad	4.7.	08 1077 89
4	Spurlauftrad	4.9.	08 1079 89
2	Kugellager	4.10.	08 1051 89
2	Gelenkbolzen	4.11.	08 1082 89
4	Ring mit Haken	5.1.	08 1039 89
1	Einsatz mit Haken	5.2.	08 1026 89
2	Stellring	5.3.	08 1043 89
1	Gewichtssatz, 250 p	5.5.	08 1105 89
1	Hakengewichtssatz, 1 bis 100 p	5.6.	08 1080 89
1	Isolator	5.7.	08 1081 89
2	Schiebezeiger	5.8.	08 1071 89

EMPFEHLUNGEN FÜR EINZELBESTELLUNGEN ZUR KOMPLETTIERUNG

Für Schulen, die seit 1962 einen vollständigen Satz des „Präzisionsstativs Apolda“ angeschafft haben und die diesen zunächst durch die wesentlich veränderten oder neuen Teile des **UNIVERSAL-Präzisionsstativs Apolda** ergänzen und komplettieren wollen, wird die Bestellung folgender Einzelteile empfohlen:

Zahl	Bezeichnung	Betr.-Nr.	SKUS-Nr.
4 bis 6	Stativstab, 60 mm	1.1. 60	08 1016 89
4	Stativstab, 40 mm mit Pfanne	1.1. 40	08 1017 89
4 od. 8	Kupplungshülse	1.2.	08 1074 89
1	Hebelstab (sofern nicht noch aus dem „Elgersburger Arbeitsschrank“ vorhanden)	1.3.	08 1072 89
1	Spitzenstab	1.5.	08 1073 89
1 od. 2	Stelltisch	2.4.	08 1022 89
2 od. 4	Rundtisch, 190 mm Durchmesser	2.5. 190	08 1036 89
2 od. 4	Rundtisch, 100 mm Durchmesser	2.5. 100	08 1037 89
4	Kreuzmuffe B	3.1. B	08 1075 89
2	Parallelmuffe	3.2.	08 1041 89
4 od. 6	Schiebedoppelmuffe	3.3.	08 1076 89
4	Kurze Drehklemme	3.4.	08 1035 89
2	Gelenkmuffe	3.8.	08 1021 89
2	Rolle mit Gabel	4.1.	08 1101 89
2	Lagerzapfen	4.6.	08 1040 89
4	Preßstoffrad	4.7.	08 1077 89
1 od. 2	Gleitlagerachse	4.8.	08 1052 89
4	Spurlaufgrad	4.9.	08 1079 89
2	Kugellager	4.10.	08 1051 89
4	Gelenkbolzen	4.11.	08 1082 89
1	Gummi-Treibriemen	4.12.	08 1008 89
1	Hakengewichtssatz, 1 bis 100 p	5.6.	08 1080 89
2 od. 4	Schiebezeiger	5.8.	08 1071 89
1	Steckschlüssel	5.10.	08 1009 89

Sind in der Sammlung noch keine Holtzschen Klemmen vorhanden (nicht zu verwechseln mit den Fußklemmen aus dem Elektroaufbausatz, die dynamisch nicht genutzt werden können!), so wird die Bestellung folgender Teile empfohlen:

Zahl	Bezeichnung	Betr.-Nr.	SKUS-Nr.
2 od. 3	Rundfuß	2.6.	08 1070 89
2 od. 3	Isolator	5.7.	08 1081 89
2 od. 3	Klemmstab	1.4.	08 1078 89

Mit einem Stativstab von 40 bis 250 mm Länge kann damit die Holtzsche Klemme aufgebaut werden.

Für Schulen, die einen vollständigen Satz des „Präzisionsstativs Apolda“ 1961 und früher bezogen haben, werden zu den oben aufgeführten noch folgende Teile zur Komplettierung empfohlen, die 1962 in den Satz neu aufgenommen worden sind:

1	Lange Drehklemme	3.5.	08 1034 89
1	Zeigerhalter	4.2.	08 1102 89
1	Langer Zeiger	4.3.	08 1103 89
1	Skalenhalter mit Skale	4.4.	08 1104 89
1 od. 2	Feinrolle mit Gabel	4.5.	08 1042 89
1 od. 2	Einsatz mit Haken	5.2.	08 1026 89
4 od. 6	Stellring	5.3.	08 1043 89
1 od. 2	Waagschale	5.4.	08 1136 89
1	Gewichtssatz, 250 p	5.5.	08 1105 89
1	Kochring	5.9.	08 1038 89

Inlandskunden bestellen beim
Staatlichen Kontor für Unterrichtsmittel und
Schulmöbel

Registrier-Nr. des DZL:
Grundausstattung Nr. 3541
Zusatzausstattung Nr. 3591

7021 Leipzig, Wittenberger Straße 8,
unter Angabe der SKUS-Nummer;

Wir übernehmen für das UNIVERSAL-Präzisionsstativ ein Jahr Garantie.

Die Ausführung unserer Erzeugnisse entspricht in Konstruktion und Werkstoffauswahl dem jeweiligen Stand der Technik. Technische Verbesserungen und Änderungen aus Standardisierungsgründen sowie den Austausch von Werkstoffen behalten wir uns jederzeit vor. Die Abbildungen, Maße, Gewichte und sonstigen Angaben sind insoweit unverbindlich.

LITERATUR

- (1) H. SCHMELLENMEIER:
Über einige physikalische Versuche mit einfachen Mitteln unter besonderer Verwendung von Präzisionsstativen. Zeitschrift „Mathematik und Physik in der Schule“, H. 1/1949; S. 46.
- (2) GIRKE/SPROCKHOFF:
Physikalische Schulversuche.
Berlin: Volk und Wissen; I. Teil 1950; II. Teil 1951.
- (3) WUNDER: Anleitungen und Aufgaben zum Elgersburger Arbeitsschrank für Physik. Herausgegeben vom VEB Lehrmittelfabrik Elgersburg, 1951.
- (4) GOLLNITZ: Grundlegende Versuche aus dem Gebiet der Mechanik, Anleitungsbuch für den Experimentierkasten „Mechanik“. Herausgegeben vom VEB Labor-Prüfgerätebau, vorm. Max Kohl, Chemnitz (dem jetzigen VEB Polytechnik Karl-Marx-Stadt); o. J.
- (5) E. BRETTSCHEIDER: Die Physik in Versuchen; I. Teil. Mechanik. Herausgegeben von der Phywe AG, Göttingen 1952/56.
- (6) REICHELT: Das Präzisionsstativmaterial im Unterricht. Zeitschrift „Mathematik und Physik in der Schule“, H. 1/1955;
- (7) K. HASPAS: Aufbauphysik, Theorie und Praxis. Herausgegeben vom Ministerium für Arbeit und Berufsausbildung; Berlin, 1956.
- (8) 40 Versuche aus der Aufbauphysik, 1. und 2. Folge. Herausgegeben vom VEB Metallbau und Labormöbelwerk Apolda; o. J.; o. V.
- (9) E. KUNERT: Grundsätze für die Weiterentwicklung des Demonstrationsexperiments auf dem Gebiet der Mechanik der festen Körper. Zeitschrift „Mathematik und Physik in der Schule“, H. 4/1961; S. 253.
- (10) W. VOLKMANN: Der Aufbau physikalischer Apparate aus selbständigen Apparateteilen (Physikalischer Baukasten). Berlin: Springer, 1905.
- (11) W. VOLKMANN: Elemente physikalischer Experimentierkunst.
Bonn: Dümmler, 2. Aufl., 1948.
- (12) M. SCHUKOWSKI: Die Behandlung der Kolbenmotoren, 2. Teil. Zeitschrift „Mathematik und Physik in der Schule“, H. 4/1959; S. 187.
- (13) H. GEISLER: Ein Gang durch die Industrie- und Landwirtschaftsausstellung anlässlich des 7. Pressefestes – Wo die Zukunft zu Hause ist. „Freiheit“ Halle, vom 2. Juli 1960, S. 3. S. 26.

- ⟨14⟩ G. HEISE: Die vorbereitende Behandlung von Werkzeugmaschinen im Physikunterricht. Zeitschrift „Mathematik und Physik in der Schule“, H. 7/1960; S. 409.
- ⟨15⟩ O. V.: Stabilbaukasten des Lehrers. „Nationalzeitung“ Berlin; Nr. 208 vom 7. September 1962, Beilage S. 4.
- ⟨16⟩ D. SOCHER: Stativmaterial als Mechanikbaukasten. Zeitschrift „Wissenschaft und Forschung“, H. 2/1963, S. 72.
- ⟨17⟩ E. KUNERT: Die Verbesserung des Physikunterrichts durch intensive Nutzung vorhandener Lehrmittel. In „Intensiv lernen und produktiv arbeiten; Referate und Berichte vom II. Internationalen Polytechnischen Seminar Halle 1962“. Berlin: Volk und Wissen, 1963; S. 402.
- ⟨18⟩ E. FUCHS: Methodische Hinweise zum Grundgesetz der Mechanik. In Physikunterricht; Methodisches Handbuch für den Lehrer“. Berlin: Volk und Wissen, 1961; S. 218/219.
- ⟨19⟩ E. KUNERT: Vorschläge zur Verbesserung der Geschwindigkeitsmessung im Physikunterricht der Oberschule. Zeitschrift „Wissenschaftliche Beiträge des Pädagogischen Instituts Halle-Kröllwitz“, 1963, S. 66.
- ⟨20⟩ E. KUNERT: Vorschlag zur Verbesserung der Geschwindigkeitsmessung. Zeitschrift „Physik in der Schule“, H. 1/1964; S. 22.
- ⟨21⟩ Redaktionseigener Bericht: Die zentrale polytechnische Ausstellung in Berlin — eine große Hilfe für die Weiterentwicklung der sozialistischen Schule. Zeitschrift „Produktion und Schule“, H. 9/1960; S. 365 und 366.
- ⟨22⟩ H. WAGNER: 1. Zentrale Polytechnische Ausstellung. Zeitschrift „Mathematik und Physik in der Schule“, H. 11/1960; S. 690 und 691.
- ⟨23⟩ Eig. Ber.: Kaleidoskop vom II. Internationalen Polytechnischen Seminar — Ideen. „Deutsche Lehrerzeitung“ Berlin: Nr. 44 vom 2. November 1962; S. 4 und 5.
- ⟨24⟩ Eig. Ber.: Physikdozenten im Messestand. „Deutsche Lehrerzeitung“ Berlin, Nr. 10 vom 8. März 1963; S. 2.
- ⟨25⟩ M. SCHUKOWSKI / K. HÄHNEL: Muß Physik trocken sein? Zeitschrift „Wissen und Leben/Urania“, H. 3/1963; S. 256/57.
- ⟨26⟩ J. REICHMANN u. a.: Polytechnische Grundbegriffe. Zeitschrift „Wissen und Leben/Urania“, H. 7/1964; S. 603.
- ⟨27⟩ Autorenkollektiv: Physik, Lehrbuch für die erweiterte Oberschule, Klasse 9. Berlin: Volk und Wissen, 1963.
- ⟨28⟩ R. GRABOW: Spezielle Hinweise zum Stoffgebiet „Mechanik“, Klasse 9. Zeitschrift „Physik in der Schule“, H. 4/1963; S. 156.

Herausgeber: VEB Metallbau und Labormöbelwerk Apolda
Gestaltung: DEWAG WERBUNG Erfurt
Regie: H. Neumann, R. Lehmann
Grafik: J. Ellenberg, D. Bauer
Text: E. Kunert, Pädagogisches Institut Halle
Druck: Druckhaus Weimar, BT Apolda
Rb 181 82 V 19 8 3 400

Exporteur:

Holz- und Papier export-import

Volkseigener Außenhandelsbetrieb

der Deutschen Demokratischen Republik

DDR - 1080 Berlin

Krausenstraße 35/36

Postfach 1211



Mitglied im Warenzeichenverband Unterrichtsmittel
und Schulausrüstungen e.V., Apolda

DDR - 5320 Apolda, Sulzaer Straße 7

Geschäftsführung: DDR - 9030 Karl-Marx-Stadt, Oberfrohnaer Straße 4



VEB Metallbau und Labormöbelwerk Apolda

Stammbetrieb im

VEB Kombinat Elektrogeräte Apolda

5320 Apolda · Sulzaer Straße 7 · Telefon 5 66 · Telex 0617465

Deutsche Demokratische Republik