



PHYSIK

Unterrichtsmittel

VORBEMERKUNGEN

Mit dem vorliegenden Katalog – Stand Januar 1971 – möchten wir Ihnen einen Überblick über die im Fach Physik benötigten Unterrichtsmittel geben. Es sind darin vorwiegend solche Geräte aufgeführt, die zur Realisierung des Lehrplanwerks für zehnklassige allgemeinbildende polytechnische Oberschulen bestimmt sind. Zur besseren Orientierung haben wir Ihnen alle die Unterrichtsmittel kenntlich gemacht, die vom Ministerium für Volksbildung im Gesamtbedarfsplan für Unterrichtsmittel als verbindlich oder empfohlen erklärt wurden (V = verbindlich, E = empfohlen). Die zugesetzten Zahlen geben die jeweiligen Klassenstufen bekannt, in denen diese Geräte zur Anwendung kommen (So = Sonderschulen).

Wir hoffen, daß Ihnen der Katalog bei der Auswahl der Unterrichtsmittel und bei der Bestellaufgabe eine Hilfe sein wird. Beachten Sie bitte, daß die darin aufgeführten Geräte nicht alle in jedem Jahr zur Auslieferung kommen können. Über das für das jeweilige Bestelljahr verbindliche Sortiment geben Ihnen die mit den Bestellunterlagen zugesandte Sortimentsliste bzw. die dazu herausgegebenen Ergänzungen Auskunft. Ebenso sind darin die Preise für die Unterrichtsmittel aufgeführt. Wir bitten, dies bei der Aufgabe Ihrer Bestellungen zu beachten.

Neu registrierte und in das Sortiment aufgenommene Unterrichtsmittel werden Ihnen von Zeit zu Zeit durch Ergänzungen zum Katalog bekanntgegeben.

April 1971

**STAATLICHES KONTOR
FÜR UNTERRICHTSMITTEL UND SCHULMÖBEL**

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
	Geräte für den allgemeinen Gebrauch 5
	Meßgeräte 51
	Mechanik fester Körper 65
	Mechanik flüssiger Körper 109
	Mechanik der Gase Luftpumpen - Zubehör 125
	Strömungslehre 151
	Wärmelehre 157



Wellenlehre und Akustik

189



Optik

195



Magnetismus und Elektrizitätslehre

231



Atomphysik

343

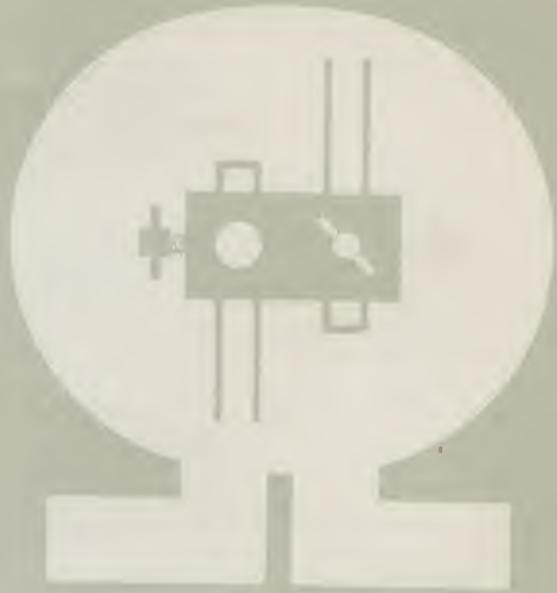


Lehrtafeln

357

Register

397



GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1001 89

08 1005 89 Präzisions - Stativmaterial

08 1004 89

Durch die Weiterentwicklung einzelner Teile und die Aufnahme einer Reihe neuer Teile in den bisherigen Satz des Präzisions-Stativmaterials sind dessen Anwendungsmöglichkeiten wesentlich erweitert worden.

Neben der bisherigen vorwiegend statischen Funktion des Stativmaterials, das in erster Linie dazu diente, Gegenstände festzuhalten, hochzustellen, in bestimmte Lagen zueinander zu bringen, in unterschiedlichen Höhen zu befestigen oder ähnlichen, können die Teile des weiterentwickelten Präzisions-Stativmaterials – selbstverständlich ohne Einschränkung ihres bisherigen statischen Gebrauchs – auch dynamische Funktionen übernehmen; d. h. sie dienen der Übertragung von Kräften oder Drehmomenten und rufen erwünschte Lage- und Formveränderungen sowie Translations- und Rotationsbewegungen hervor.

Damit stellt das neue Präzisions-Stativmaterial eine Art Baukasten dar, mit dem eine Vielzahl von Versuchen zur Mechanik nur aus dessen Teilen aufgebaut werden können. Es wird vom Hilfsgerät zum selbständigen Demonstrationsgerät.

Das Präzisions-Stativmaterial umfaßt drei Teilsätze.

Die Teile können auch einzeln bezogen werden.

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1001 89 Präzisions-Stativmaterial Grundausstattung I

Dieser Teilsatz besteht aus:

- 08 1002 89 2 Tischklemmen
- 08 1003 89 2 V-förmige Stativfüße, klein
- 08 1008 47 1 Treibriemen
- 08 1009 89 1 Steckschlüssel
- 08 1010 89 2 Stativstäbe, 1000 mm lang
- 08 1011 89 2 Stativstäbe, 750 mm lang
- 08 1012 89 3 Stativstäbe, 500 mm lang
- 08 1013 89 3 Stativstäbe, 250 mm lang
- 08 1014 89 4 Stativstäbe, 100 mm lang
- 08 1015 89 4 Stativstäbe, 160 mm lang
- 08 1016 89 4 Stativstäbe, 60 mm lang
- 08 1017 89 3 Stativstäbe, 40 mm lang (mit Zentrierung)
- 08 1018 89 3 Stativstäbe, 25 mm lang
- 08 1022 89 1 Stelltisch
- 08 1023 89 2 Kreuzmuffen A
- 08 1075 89 4 Kreuzmuffen B
- 08 1024 89 1 Schnellklemme
- 08 1025 89 1 Glasröhrenhalter
- 08 1035 89 6 kurze Drehklemmen
- 08 1036 89 2 Rundtische, 190 mm Ø
- 08 1037 89 2 Rundtische, 100 mm Ø
- 08 1039 89 6 Ringe mit Haken
- 08 1040 89 1 Lagerzapfen
- 08 1041 89 2 Parallelmuffen
- 08 1043 89 4 Stellringe
- 08 1052 89 2 Gleitlagerachsen
- 08 1070 89 2 Rundfüße
- 08 1074 89 4 Kupplungshülsen
- 08 1076 89 4 Schiebedoppelmuffen
- 08 1078 89 2 Klemmstäbe
- 08 1081 89 2 Isolatoren
- 08 1082 89 1 Gelenkbolzen
- 08 1101 89 1 Rolle mit Gabel
- 08 1102 89 1 Zeigerhalter
- 08 1103 89 1 langer Zeiger
- 08 1104 89 1 Skalenhalter mit Skala
- 08 1136 89 1 Waagschale mit Bügel

Die Abbildungen dazu finden Sie auf den Seiten 11 bis 37.

08 1001 89 Stativ 1

V 6/7/8/9/10/11



08 1005 89 Präzisions-Stativmaterial Grundausrüstung II

Dieser Teilsatz besteht aus:

- | | | |
|------------|--|---|
| 08 1002 89 | 1 Tischklemme | ✓ |
| 08 1010 89 | 1 Stativstab, 1000 mm lang | ✓ |
| 08 1011 89 | 1 Stativstab, 750 mm lang | ✓ |
| 08 1012 89 | 1 Stativstab, 500 mm lang | ✓ |
| 08 1013 89 | 1 Stativstab, 250 mm lang | ✓ |
| 08 1014 89 | 2 Stativstäbe, 100 mm lang | ✓ |
| 08 1015 89 | 2 Stativstäbe, 160 mm lang | ✓ |
| 08 1016 89 | 2 Stativstäbe, 60 mm lang | ✓ |
| 08 1017 89 | 1 Stativstab, 40 mm lang (mit Zentrierung) | ✓ |
| 08 1018 89 | 1 Stativstab, 25 mm lang | ✓ |
| 08 1023 89 | 2 Kreuzmuffen A | ✓ |
| 08 1026 89 | 1 Einsatz mit Haken | ✓ |
| 08 1034 89 | 1 lange Drehklemme | ✓ |
| 08 1035 89 | 2 kurze Drehklemmen | ✓ |
| 08 1038 89 | 1 Kochring | ✓ |
| 08 1040 89 | 1 Lagerzapfen | ✓ |
| 08 1042 89 | 1 Feinrolle | ✓ |
| 08 1050 89 | 2 V-förmige Stativfüße, groß | ✓ |
| 08 1071 89 | 2 Schiebezeiger | ✓ |
| 08 1076 89 | 2 Schiebedoppelmuffen | ✓ |
| 08 1082 89 | 1 Gelenkbolzen | ✓ |
| 08 1101 89 | 1 Rolle mit Gabel | ✓ |
| 08 1105 89 | 1 Wägesatz 250 g (5 Wägestücke à 50 g) | ✓ |
| 08 1136 89 | 1 Waagschale mit Bügel | ✓ |

Die Abbildungen dazu finden Sie auf den Seiten 11 bis 37.

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1004 89 Präzisions-Stativmaterial Zusatzausstattung

bestehend aus:

- 08 1021 89 2 Gelenkmuffen
- 08 1022 89 1 Stelltisch
- 08 1026 89 1 Einsatz mit Haken
- 08 1035 89 4 kurze Drehklemmen
- 08 1036 89 2 Rundtische, 190 mm \varnothing
- 08 1037 89 2 Rundtische, 100 mm \varnothing
- 08 1039 89 4 Ringe mit Haken
- 08 1042 89 1 Feinrolle
- 08 1043 89 2 Stellringe
- 08 1051 89 2 Kugellager
- 08 1070 89 1 Rundfuß
- 08 1071 89 2 Schiebezeiger
- 08 1072 89 1 Hebelstab
- 08 1073 89 1 Spitzenstab
- 08 1074 89 4 Kupplungshülsen
- 08 1077 89 4 Preßstoffräder
- 08 1078 89 1 Klemmstab
- 08 1079 89 4 Spurlaufräder
- 08 1080 89 1 Hakenwägesatz, 1 bis 100 g
- 08 1081 89 1 Isolator
- 08 1082 89 2 Gelenkbolzen
- 08 1101 89 2 Rollen mit Gabel
- 08 1105 89 1 Wägesatz, 250 g (5 Wägestücke à 50 g)

Die Abbildungen dazu finden Sie auf den Seiten 11 bis 37.

08 1004 89 Zustativ

V 11 E 9



Stäbe

Alle Stäbe sind aus Stahl, hochglanzvernickelt, haben einen Ø von 13 mm und tragen an einem Ende ein M-8-Gewinde. Eine 4-mm-Querbohrung erlaubt das Festziehen der Stäbe mit einem Dorn.

- 08 1010 89 Stativstab,**
1000 mm lang, Masse ca. 1,03 kg
- 08 1011 89 Stativstab,**
750 mm lang, Masse ca. 0,77 kg
- 08 1012 89 Stativstab,**
500 mm lang, Masse ca. 0,52 kg
- 08 1013 89 Stativstab,**
250 mm lang, Masse ca. 0,26 kg
- 08 1014 89 Stativstab,**
100 mm lang, Masse ca. 0,11 kg
- 08 1015 89 Stativstab,**
160 mm lang, Masse ca. 0,17 kg
- 08 1016 89 Stativstab,**
60 mm lang, Masse ca. 0,063 kg
- 08 1017 89 Stativstab,**
40 mm lang, Masse ca. 0,041 kg
- 08 1018 89 Stativstab,**
25 mm lang, Masse ca. 0,026 kg

08 1009 89 Steckschlüssel

Der Schlüssel besteht aus einem Metallstab mit 4-mm-Dorn und dient zum Anziehen und Lösen des M-8-Gewindes der Stativstäbe.

08 1010 89 Stablang
08 1011 89 Stab 75
08 1012 89 Stab 50
08 1013 89 Stab 25
08 1014 89 Stab 10

08 1015 89 Stab 16
08 1016 89 Stab 6
08 1017 89 Stab 4
08 1018 89 Stab 2
08 1009 89 Stecksel

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1013 89 bis 08 1018 89



08 1009 89



08 1072 89 Hebelstab

Aluminium, hochglanzpoliert; 13 mm \varnothing , 750 mm lang; in 50 mm Abständen sind Rillen eingedreht; mit 3 Querbohrungen von 4 mm \varnothing ; Masse ca. 0,23 kg.

08 1073 89 Spitzenstab

Verwendbar als reibungsarm gelagerte Achse oder Welle.
Stahl, hochglanzvernickelt; 13 mm \varnothing , 150 mm lang; beide Enden sind als Spitzen ausgebildet; Masse ca. 0,16 kg.

08 1074 89 Kupplungshülse

Zum Verbinden von je zwei Stativstäben.
Stahl, hochglanzvernickelt; 13 mm \varnothing , 28 mm lang; mit durchgehender M-8-Gewindebohrung und 4-mm-Querbohrung; Masse ca. 0,018 kg.

08 1078 89 Klemmstab

Zum Aufbau einer Holzschen Klemme.
Stahl, hochglanzvernickelt; 13 mm \varnothing , 70 mm lang; mit 3 Querbohrungen von 4 mm und einer von 6 mm \varnothing ; mit einer Klemmschraube M 4 an einem und M-8-Gewinde am anderen Ende; Masse ca. 0,074 kg.

08 1072 89 Alustab

08 1073 89 Spizstab

08 1074 89 Kupsel 8

08 1078 89 Klemstab

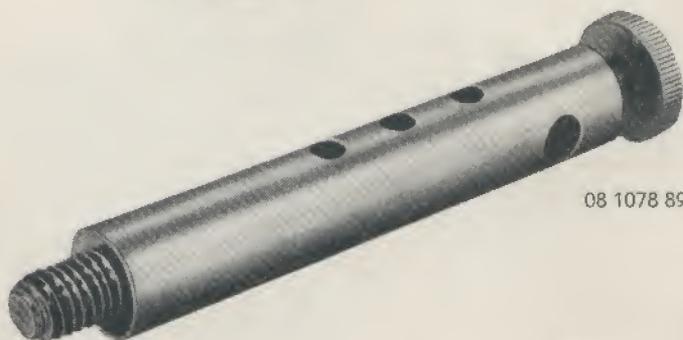
GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1073 89



08 1074 89



08 1078 89

08 1072 89



08 1002 89 Tischklemme

Zum Befestigen von Stäben an Tischen, Platten oder am Rahmen der Wandtafel, maximale Spannweite 55 mm. Auch verwendbar als Doppelgleitlager für Stativstäbe und zur Demonstration des Schraubetriebes.

Aluminiumkörper, lackiert; zwei Bohrungen von 13 mm Ø und zwei Innengewinde M 8 dienen zur Aufnahme von Stativstäben; Stahlspindel M 10 mit Druckstück, am Spindelende ein M-8-Gewinde; zwei Knebelschrauben zum Einspannen der Stäbe; Masse ca. 0,54 kg.

08 1003 89 V-förmiger Stativfuß, klein

Verwendbar als Grundplatte für kleinere Stativaufbauten, vorzugsweise zum lotrechten Aufstellen von Stäben.

Grauguß, lackiert; 200 mm Schenkellänge, zwei Bohrungen von 13 mm Ø zur Aufnahme von Stativstäben; ein Einsatz und zwei Stellschrauben zum Justieren; zwei Knebelschrauben zum Festspannen der Stäbe; Masse ca. 1,59 kg.

08 1050 89 V-förmiger Stativfuß, groß

Verwendbar als Grundplatte für größere Stativaufbauten; zwei lotrecht gestellte und durch einen Stativstab verbundene Stativfüße können als Doppelgleitlager bis 1 m Spannweite dienen.

Grauguß, lackiert; 280 mm Schenkellänge, 6 Bohrungen zur Aufnahme von Stativstäben; ein Einsatz und zwei Gewindeeinsätze mit Stellschrauben M 6 zum Justieren; 6 Knebelschrauben M 6 zum Einspannen der Stäbe; Masse ca. 3,34 kg.

08 1002 89 Tischklemme

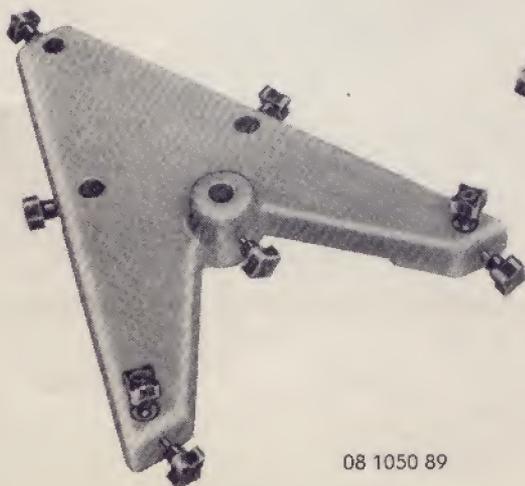
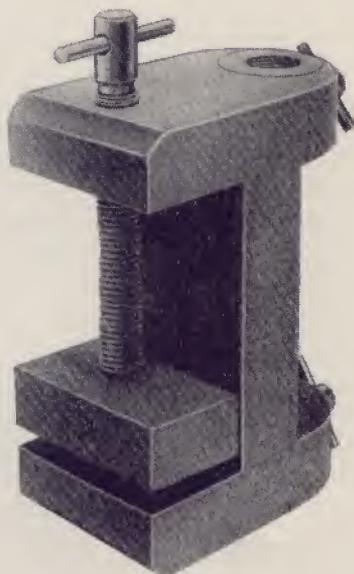
08 1003 89 Kleinfuß

08 1050 89 Großfuß

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1002 89



08 1050 89



08 1003 89



08 1022 89 Stelltisch

Zum Hochstellen von größeren Demonstrationsobjekten, als Schwenktisch, als Aufbauplatte für transportable Aufbauten; weiterhin verwendbar als Reibungsschlitten, als Chassis für Wagen und als Aufbauplatte für Getriebemodelle.

Platte aus Hartpapier; 500 mm x 200 mm x 8 mm; drei Aufnahmebuchsen aus Aluminium mit 13-mm-Bohrung, die durch die Platte durchgeführt ist; drei Knebelschrauben zum Einspannen der Stäbe; Masse ca. 1,21 kg.

08 1036 89 Rundtisch 190 mm Ø

08 1037 89 Rundtisch 100 mm Ø

Zum Hochstellen von mittleren oder kleinen Demonstrationsobjekten, als Aufbauplatte für kleinere, transportable Versuchsaufbauten, als Schwenktisch verwendbar; weiterhin als Lauf- und Kurbelrad, als Rolle, als Riemenscheibe, als Reibrad oder als Druckplatte.

Platte aus Hartpapier, 12 mm stark; mit Schnurlaufrille, Rollendurchmesser 180 mm bzw. 90 mm; M-8-Gewindebohrung zur Aufnahme eines Kurbelzapfens, eine Bohrung am Grunde der Schnurlaufrille zum Befestigen eines Schnurendes; Aluminiumaufnahmebuchse mit durch die Platte durchgeführter 13-mm-Bohrung und einer Knebelschraube zum Festspannen von Stäben; Masse ca. 0,47 kg bzw. 0,15 kg.

08 1070 89 Rundfuß

Er dient als Fuß zur Holtzschen Klemme oder für kleine Stativaufbauten; als Gegen-, Lauf-, Fall- oder Spannungsgewichtsstück, als Wägestück; als Welle, Rolle, Walze oder Schwungmasse.

Grauguß, lackiert; 60 mm Ø, 54 mm hoch; mit einer durchgehenden Bohrung von 13 mm Ø zur Aufnahme eines Stativstabes und einer Rändelschraube M 6 zum Einspannen des Stabes; Masse 1 kg $\pm 2,5\%$.

08 1022 89 Stelli

08 1036 89 Rundti 19

08 1037 89 Rundti 10

08 1070 89 Rundfus

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1070 89



08 1036 89



08 1037 89



08 1022 89



08 1023 89 Kreuzmuffe A

08 1075 89 Kreuzmuffe B

Geeignet zur Verbindung von Stäben in verschiedenen Lagen zueinander oder von Stäben und Platten; auch als Gleitlager großer Toleranz für Rotations- oder Translationsbewegungen von Stäben. Stahl, hochglanzvernickelt; mit einer Bohrung von 13 mm \varnothing und zwei Einfräsungen zur Aufnahme von Stativstäben, zwei Knebelschrauben zum Festspannen der Stäbe. Bei der Kreuzmuffe B ist die Längsfräsung um 90° gegen die der Kreuzmuffe A gedreht; Masse ca. 0,15 kg.

08 1041 89 Parallelmuffe

Verwendbar für Parallel- und T-Verbindungen oder zur Verlängerung von Stäben; als Gleitlager mit geringer Toleranz. Stahl, hochglanzvernickelt; mit einer Längsbohrung und zwei Querbohrungen von 13 mm \varnothing zur Aufnahme von Stativstäben; zwei Knebelschrauben zum Festspannen der Stäbe; Masse ca. 0,19 kg.

08 1076 89 Schiebedoppelmuffe

Zur Herstellung von Kreuzverbindungen von in gleicher Ebene liegenden Stativstäben, weiterhin als T-, End- oder Verlängerungsmuffe verwendbar.

Stahl, hochglanzvernickelt; eine 13-mm-Bohrung und M-8-Gewindebohrungen zur Aufnahme von Stativstäben; eine Knebelschraube zum Festspannen des Stativstabes; Masse ca. 0,15 kg.

08 1023 89 Kreumuf A

08 1075 89 Kreumuf B

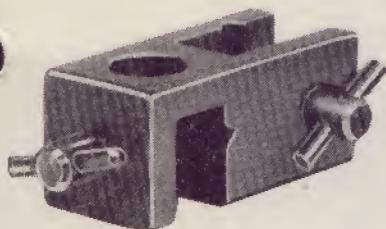
08 1041 89 Paramuf

08 1076 89 Schibmuf

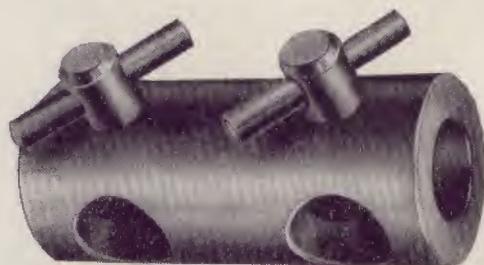
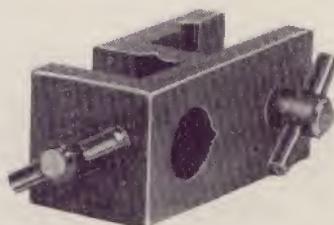
GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1023 89



08 1075 89



08 1041 89



08 1076 89



08 1034 89 Lange Drehklemme

Zu verwenden zum Einspannen großer Platten sowie als T- oder Verlängerungsmuffe, aber auch als Schwenklager oder Chassis für einen kleinen Wagen.

Aluminium, lackiert; eine Längsnut zur Aufnahme einer Platte oder eines Stabes, zwei Knebelschrauben und ein Preßblech zum Einspannen; im Boden zwei Bohrungen von 13 mm \varnothing und eine M-8-Gewindebohrung zur Aufnahme von Stativstäben; Masse ca. 0,17 kg.

08 1035 89 Kurze Drehklemme

Zum Einspannen von kleineren Platten, aber auch als End- und Verlängerungsmuffe oder als Schwenklager verwendbar.

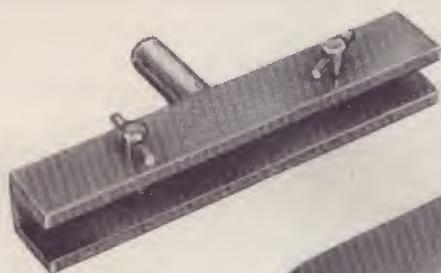
Stahl, hochglanzvernickelt; eine Einfräsung mit Knebelschraube und Preßblech zum Einspannen; im verstärkten Boden eine M-8-Gewindebohrung zur Aufnahme eines Stativstabes; Masse ca. 0,11 kg.

08 1021 89 Gelenkmuffe

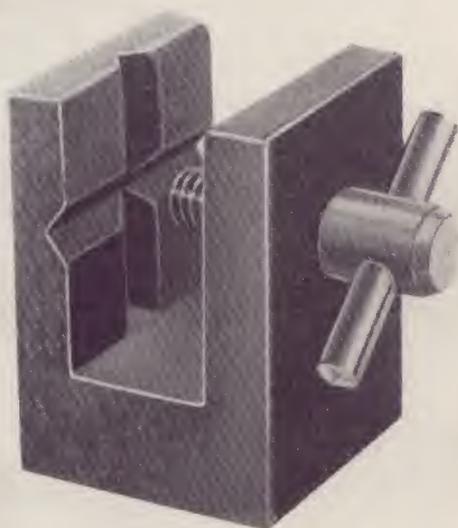
Die Muffe dient zur Verbindung von 2 Stativstäben 13 mm und gestattet ein Schwenken von 0° bis 90° gegeneinander.

- 08 1034 89 Langklem
- 08 1035 89 Kurzklem
- 08 1021 89 Lenkmuf

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1034 89



08 1035 89



08 1021 89



08 1024 89 Schnellklemme

Zum Einspannen von zylindrischen Körpern (Bechergläser o. ä.) bis 80 mm \varnothing oder von Platten bis 1 m Länge. Sie besteht aus einem Widerlager (Grauguß lackiert) mit einer Bohrung und Knebelschraube zur Befestigung an einem Stativstab und einem Druckstück (Grauguß lackiert) mit einer Druckschraube M 6, das mit der gleichen Bohrung und Knebelschraube versehen ist; Masse ca. 0,59 kg.

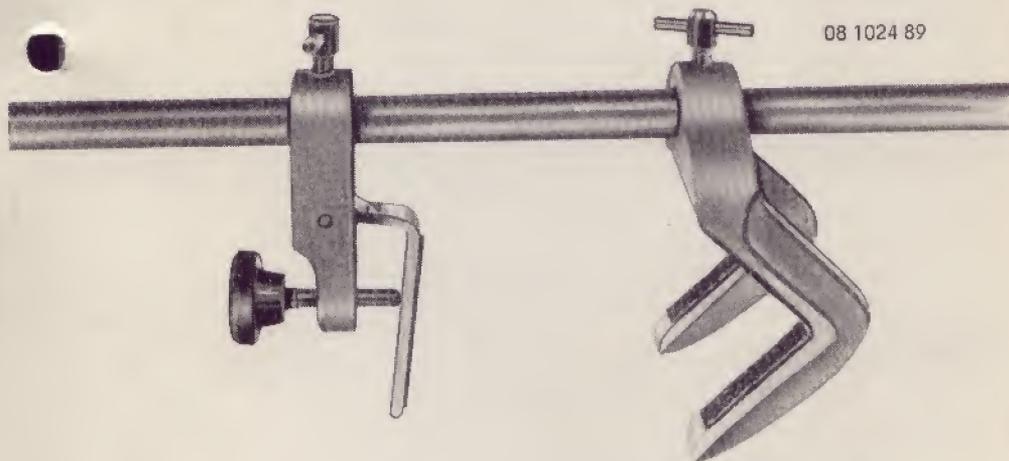
08 1025 89 Glasröhrenhalter

Zum Einspannen von zylindrischen Körpern von 5 bis 100 mm \varnothing , vornehmlich zum Einspannen von Glasgeräten. Stativstab, 200 mm lang, (Stahl hochglanzvernickelt) mit M-10-Gewinde zum Aufschieben eines Spannstückes mit Lederriemen und zum Festziehen durch eine Rändelmutter; am Ende ein M-8-Gewinde zum Aufschrauben der Haltegabel, deren Innenflächen mit einem Lederbelag versehen sind; Masse ca. 0,57 kg.

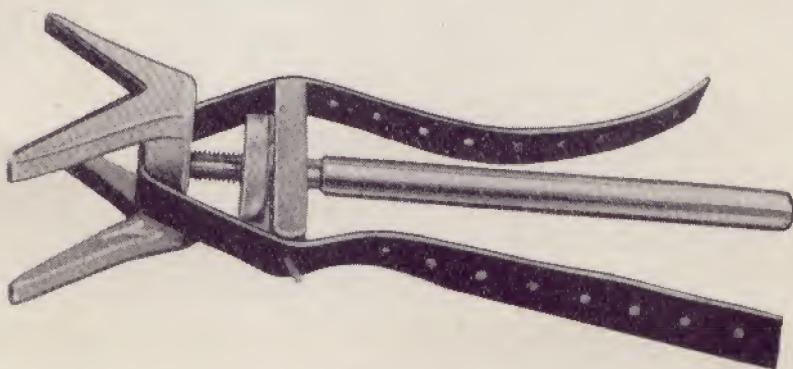
08 1024 89 Fixklem

08 1025 89 Glasroha

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1024 89



08 1025 89



08 1101 89 Rolle mit Gabel

Die Rolle ist verwendbar als feste und lose Rolle oder als Laufrolle auf Stativstäben, die Gabel allein kann in Verbindung mit dem Gelenkbolzen zur Lagerung von Stäben Verwendung finden.

Rolle aus Aluminium, 13 mm breit, Laufrille 45 mm \varnothing ; mit Madenschraube zur Befestigung auf der 4-mm-Achse.

Gabel aus Aluminiumguß, lackiert; mit M-8-Gewindebohrung zum Anschrauben eines Stativstabes, zwei Bohrungen von 4 mm \varnothing für die Achse; Masse insgesamt ca. 0,05 kg.

08 1102 89 Zeigerhalter

Zur kraftschlüssigen Verbindung des langen Zeigers mit einer Welle, speziell der der Rolle mit Gabel.

Aluminium, 32 mm x 10 mm x 10 mm; zwei Bohrungen von 4 mm \varnothing , eine zum Aufnehmen des Zeigers, die andere mit einer Rändelschraube M 3 zur Befestigung an einer Welle; Masse ca. 0,009 kg.

08 1103 89 Langer Zeiger

Zur Anzeige der Drehung der Rolle mit Gabel oder von Stativstäben.

Aluminium, 300 mm lang, 4 mm \varnothing ; ein Ende geschlitzt, zum Einstecken in den Zeigerhalter; Masse ca. 0,01 kg.

08 1104 89 Skalenhalter mit Skale

Zum Ablesen der Zeigerausschläge.

Skalenhalter aus Holz, lasiert; 205 mm x 80 mm x 10 mm; mit 25 mm langem Stativstab; Papierskale mit einem der Länge des Zeigers entsprechenden Teilkreisdurchmesser; Masse ca. 0,15 kg.

08 1101 89 Rollegab

08 1102 89 Zeighalt

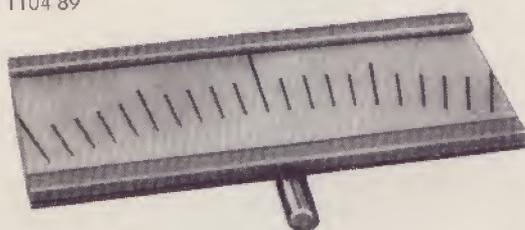
08 1103 89 Zeiger 30

08 1104 89 Skalhalt

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1104 89



08 1101 89



08 1102 89



08 1103 89





08 1040 89 Lagerzapfen

Verwendbar als Lagerzapfen für Stativstäbe und Hebelstab sowie Rollen, auch als Welle für ein Wellrad.

Stahl, hochglanzvernickelt; 40 mm langer Stativstab mit M-8-Gewinde an einem Ende und 15 mm langem Lagerzapfen von 4 mm Ø, auslaufend in einem M-4-Gewinde mit Rändelmutter und zwei Unterlegscheiben am anderen Ende; Masse ca. 0,06 kg.

08 1042 89 Feinrolle

Verwendbar als feste und lose Rolle mit geringer Reibung.

Preßstoffrolle, 40 mm Rillendurchmesser, spitzengelagert; Gabel wie bei der Rolle mit Gabel 08 1101 89; Masse ca. 0,05 kg.

08 1077 89 Preßstoffrad

Geeignet zur Verwendung als feste und lose Rolle und zum Aufbau von Flaschenzügen.

Preßstoffrad, 40 mm Rillendurchmesser, Bohrung 4 mm Ø; Masse ca. 0,008 kg.

08 1040 89 Lagzapf

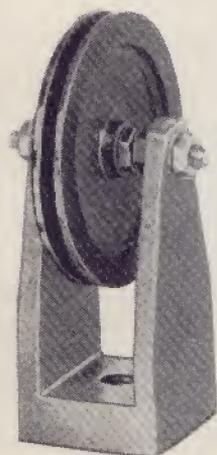
08 1042 89 Feinrol

08 1077 89 Pressrad

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1040 89



08 1042 89



08 1077 89



08 1052 89 Gleitlagerachse mit Kurbelrad

Zur Lagerung von als Rollen, Riemenscheiben oder Laufräder benutzten Rundtischen, als Schwenklager von in Drehklemmen eingespannten Stäben oder Platten und als Laufachse bei Wagen verwendbar.

Stahl, hochglanzvernickelt; bestehend aus einer Achse von 8 mm \varnothing und 125 mm Länge, mit 20 mm langem M-8-Gewinde an beiden Enden, die in einem Rohr von 13 mm \varnothing und 80 mm Länge gelagert ist und einem Kurbelrad, das gleichzeitig als weitere Rolle von 30 mm Rillendurchmesser dienen kann; auf den Gewindestücken sitzen je zwei M-8-Flachmuttern; Masse ca. 0,12 kg.

08 1079 89 Spurlaufrad

Verwendbar als Schienenlaufrad für einen Schienenwagen. Zwei Spurlaufräder und die Gleitlagerachse 08 1052 89 ergeben eine Laufachse mit einer Spurweite von ca. 95 mm.

Hartpapier, maximaler Durchmesser 63 mm, mit Bohrung von 8 mm \varnothing , Spurkranzdurchmesser 50 mm; Masse ca. 0,036 kg.

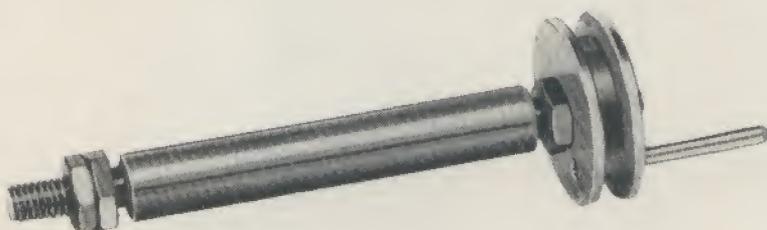
08 1052 89 Gleitlag

08 1079 89 Spurrad

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1052 89



08 1079 89



08 1008 47 Treibriemen

Zur kraftschlüssigen Verbindung zweier als Riemenscheiben genutzter Rundtische.

Rundgummi, 8 mm \varnothing ; endlos, 1000 mm lang; Masse ca. 0,050 kg.

08 1051 89 Kugellager

Zur reibungsarmen Lagerung von als waagerechte oder lotrechte Wellen benutzten Stativstäben.

Schulterkugellager, Innendurchmesser 13 mm; in einer Halterung aus Aluminium, 60 mm x 60 mm x 15 mm; mit zwei M-8-Gewindebohrungen zum Anschrauben an Stativstäbe; Masse ca. 0,13 kg.

08 1082 89 Gelenkbolzen

Zum gelenkigen Verbinden von zwei Stativstäben oder als Achse zur Lagerung von Stäben oder Rollen in der Gabel von 08 1101 89 verwendbar.

Stahl, hochglanzvernickelt; 4 mm \varnothing , Gesamtlänge 47 mm, Zapfenlänge 27 mm; mit M-4-Gewinden an beiden Enden und zwei Rändelmuttern sowie zwei Unterlegscheiben; Masse ca. 0,006 kg.

08 1008 47 Treibri

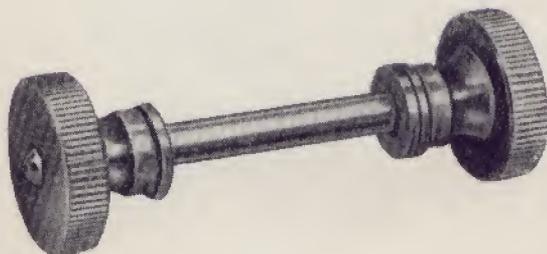
08 1051 89 Kuglager

08 1082 89 Lenkbolz 4

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1051 89



08 1082 89



08 1026 89 Einsatz mit Haken

Zur Übertragung einer Drehbewegung auf einen an einer Schnur hängenden Körper.

Stahl, hochglanzvernickelt; Stativstab 25 mm lang, mit M-8-Gewinde und 4-mm-Querbohrung; am anderen Ende ein 134 mm langer Haken von 3 mm \varnothing ; Masse ca. 0,040 kg.

08 1039 89 Ring mit Haken

Zum Aufhängen von Gegenständen, Befestigen von Schnurenden, als Unterlegscheibe, Stelling oder Anschlag verwendbar.

Stahl, hochglanzvernickelt; Außendurchmesser 25 mm, 13-mm-Bohrung mit Knebelschraube zum Festspannen an einem Stativstab; mit Haken von 3 mm \varnothing ; Masse ca. 0,050 kg.

08 1043 89 Stelling

Zur Sicherung eines an einem Stativstab befestigten Teiles gegen axiale Verschiebung oder als Anschlag zur Begrenzung von Gleitbewegungen an Stativstäben.

Stahl, hochglanzvernickelt; 25 mm lang, Außendurchmesser 25 mm; 13-mm-Bohrung und Knebelschraube zur Befestigung an einem Stativstab; Masse ca. 0,09 kg.

08 1026 89 Einlahak

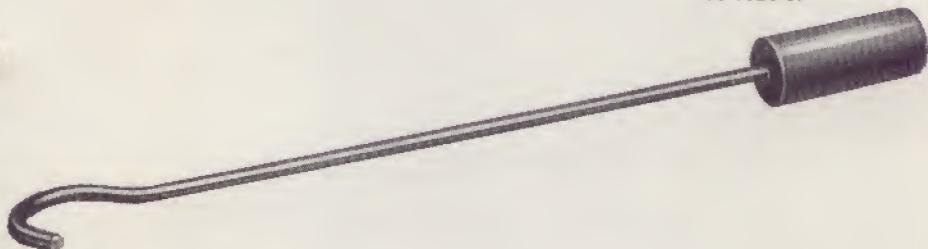
08 1039 89 Ringhak

08 1043 89 Stellrin 25

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1026 89



08 1039 89



08 1043 89



08 1080 89 Hakenwägesatz

Zylindrische Gewichtsstücke aus Stahl bzw. Aluminium mit durchgeführtem, beweglichen Stiel mit zwei Haken, im Aufbewahrungsblock aus Holz.

Zusammensetzung: 1 x 1 g, 2 x 2 g, 1 x 5 g, 1 x 10 g,
2 x 20 g, 1 x 50 g, 1 x 100 g

08 1105 89 Wägesatz, 250 g

5 x 50 g-Schlitzgewichtsstücke, aufsetzbar auf einen Stiel mit Haken an beiden Enden.

Stahl, drei Stück hochglanzvernickelt, zwei Stück lackiert.

08 1136 89 Waagschale

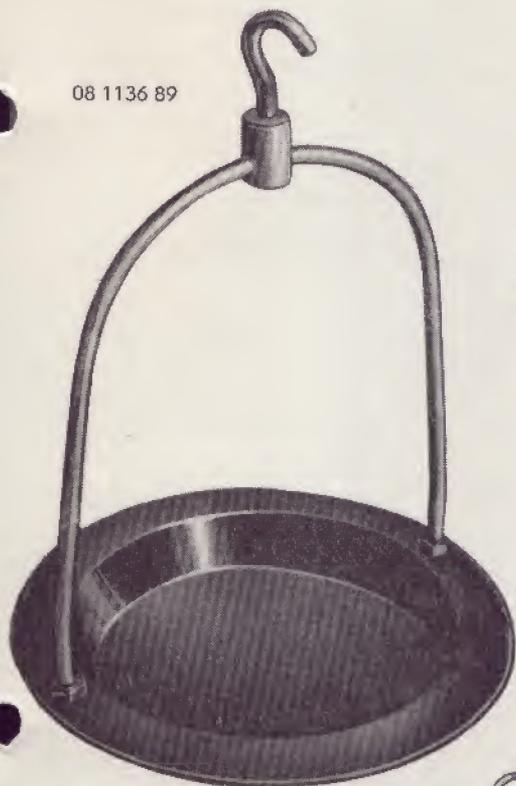
PVC-Teller mit Stahldrahtbügel; 90 mm \varnothing ; Masse ca. 0,025 kg.

- 08 1080 89 Haksatz
- 08 1105 89 Wagsatz 50
- 08 1136 89 Wagschal

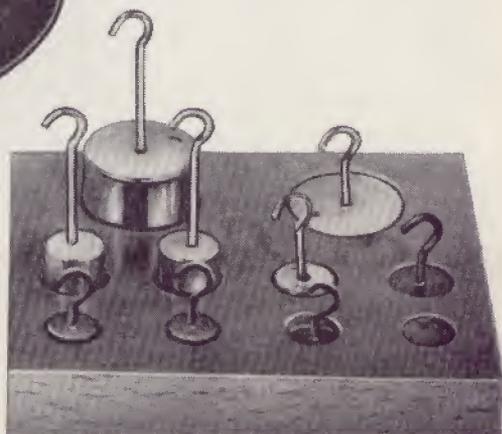
GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1136 89



08 1105 89



08 1080 89



08 1038 89 Kochring mit Stiel

Zum Aufstellen von Bechergläsern, Kochflaschen o. ä. beim Erwärmen mit dem Bunsenbrenner.

Temperguß; 100 mm Ring-Durchmesser; Masse ca. 0,29 kg.

08 1071 89 Schiebezeiger

Zum Begrenzen von Strecken und Wegen, zum Anzeigen von Füllständen o. ä.

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

08 1081 89 Isolator

Zum Aufbau der Holtzschen Klemme, aber auch als Umlenkrolle, Schnurlaufrolle oder als Profilwalze verwendbar.

Porzellan, mit zwei Gewindebohrungen M 8 zum Anschrauben von Stativstäben; Masse ca. 0,15 kg.

08 1038 89 Kochring

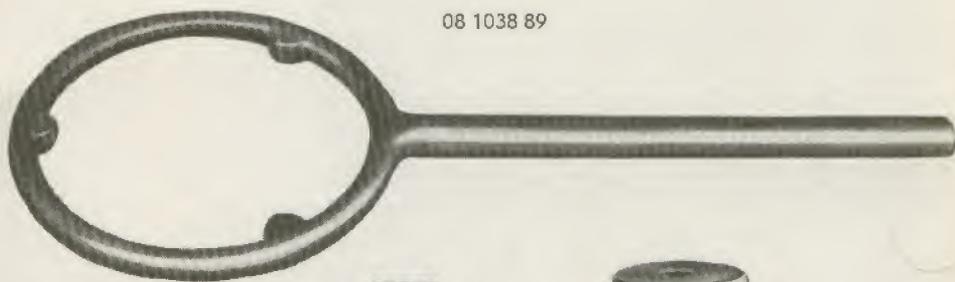
08 1071 89 Schizeig

08 1081 89 Isolator

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



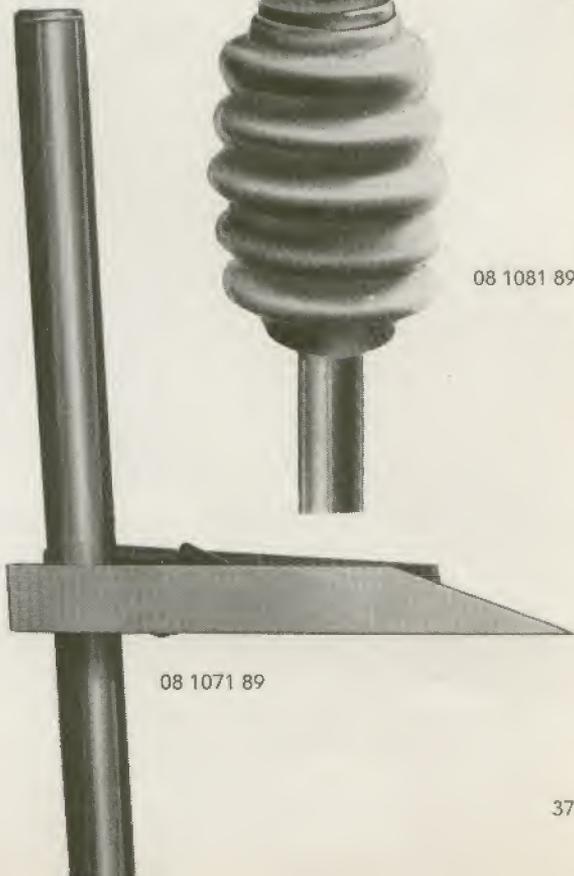
08 1038 89



08 1081 89



08 1071 89





08 1060 53 Quecksilbertropfer

Glasgefäß zum Einfüllen von Quecksilber, z. B. in die Torricellische Röhre; Füllmenge 25 ml.

08 1061 54 Quecksilberbrett

Fugenloses, mit Rand versehenes Brett zum Unterstellen beim Arbeiten mit Quecksilber; 600 mm x 400 mm x 40 mm.

Für das Arbeiten mit Quecksilber wird weiterhin empfohlen:

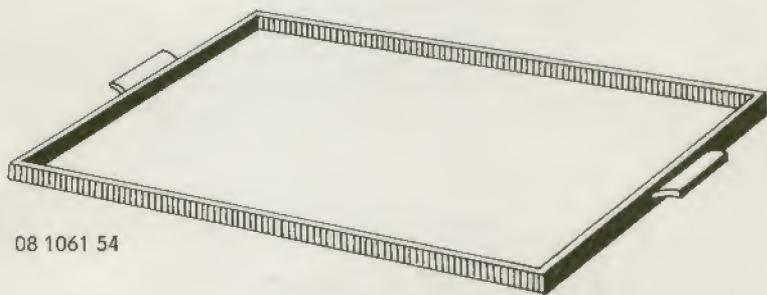
09 1230 38 Quecksilberzange

08 1060 53 Siltropf
08 1061 54 Silbrett

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1060 53



08 1061 54



08 1130 89 Brett für geneigte Ebene

Das Brett dient in Verbindung mit dem Präzisions-Stativmaterial zum Aufbau einer geneigten Ebene. Es ist mit einem Längsschlitz versehen, die Lauffläche ist mit Glas belegt.

Größe: 800 mm x 110 mm

08 1135 89 Wagen für geneigte Ebene

Der Wagen kann für Versuche auf der geneigten Ebene, aber auch für Reibungs-, Impuls- und Rückstoßversuche verwendet werden. Er besitzt eine geringe Reibung. In der Wagenplatte befinden sich Aussparungen und Schlitz für die Aufnahme von Massenstücken bzw. Schnüren oder Kraftmessern.

Gesamtlänge des Wagens: 140 mm; Masse: 100 g

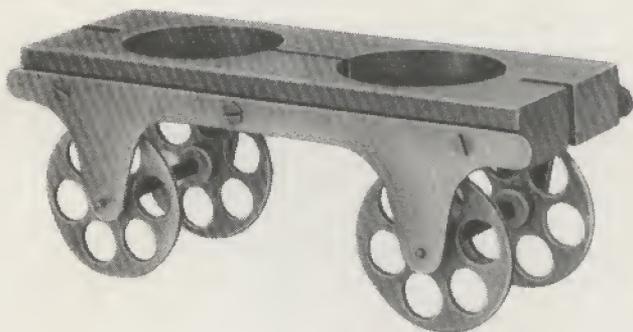
08 1140 89 Federstoßeinrichtung

Zum Nachweis des Impulserhaltungsgesetzes und des Newtonschen Aktionsprinzips in Verbindung mit dem Wagen zur geneigten Ebene 08 1135 89.

Länge: 100 mm

08 1130 89	Neigebrett	V 11/So
08 1135 89	Neiwagen	V 11/So
08 1140 89	Federstoß	V 9/11

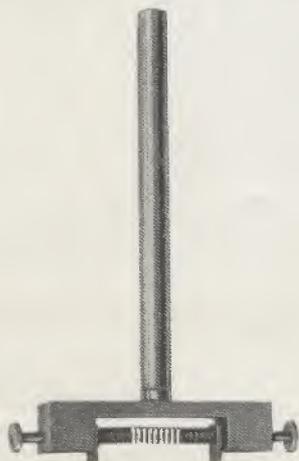
GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1135 89



08 1130 89



08 1140 89



08 1150 38 Langbrenner

Dieser Brenner dient zur Durchführung von quantitativen Experimenten zur Grundgleichung der Wärmelehre. Es können untersucht werden: die Proportionalität von zugeführter Wärmemenge und Temperaturzunahme bei konstanter Masse, die Proportionalität von zugeführter Wärmemenge und Masse bei gleicher Temperaturzunahme. Außerdem können die Zahlenwerte für die spezifische Wärme verschiedener Stoffe ermittelt werden.

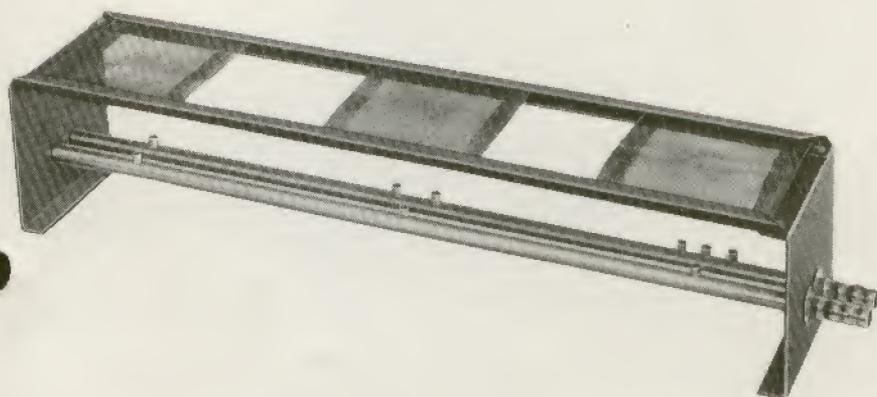
Das Gerät besteht aus zwei Brennröhrn, die in einem Gestell nebeneinander angeordnet sind. Das eine Brennröhr ist über die gesamte Länge verteilt mit drei Einzelbrennstellen versehen, das andere Brennröhr mit einer Einzel-, einer Doppel- und einer Dreifachbrennstelle. Damit ist es möglich, über dem einen Röhr drei verschiedenen Flüssigkeitsmengen jeweils die gleiche Wärmemenge und über dem anderen Röhr gleichen Flüssigkeitsmengen eine einfache, die doppelte und die dreifache Wärmemenge zuzuführen.

Der Anschluß erfolgt mit einem Gasschlauch über ein entsprechendes Anschlußstück, das aus dem Rahmen herausgeführt ist. Jedes Brennröhr wird für sich allein betrieben.

Über den einzelnen Brennstellen befinden sich Auflagesiebe zur Aufnahme der Flüssigkeitsbehälter.

Das Gerät darf nur für Stadtgas verwendet werden.

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1150 38



08 1220 89 Druckkessel

Der Druckkessel ist ein Hilfsgerät zum Betrieb der Galtonpfeife, zum Füllen des Gerätes zur Demonstration des Boyleschen Gesetzes, er wird verwendet zur Demonstration des Rückstoßprinzipes und zum Betrieb von Einzelteilen der Wasserkraftmaschinen.

Der Druckkessel kann sowohl mit Luft als auch mit Wasser gefüllt werden. Das Füllen des Kessels mit Luft kann mit einer Handpumpe (Autopumpe) oder über einen Kompressor erfolgen. Wasser wird mit einem Trichter und dem beigegebenen Schlauch eingefüllt. Der Wasserschlauch kann auch direkt an eine Wasserleitung angeschlossen werden.

Zur Anzeige des Druckes dient ein angebautes Manometer. Der Druckkessel ist mit einem Sicherheitsventil versehen. Im Boden befindet sich eine Wasserablaßschraube.

Die Entnahme von Preßluft oder Wasser erfolgt über je ein Ventil mit den zum Gerät gehörigen Wasserschläuchen.

Zum Gerät gehören:

- 2 Wasserschläuche 1,5 m lang, Innendurchmesser 13 mm
- 18 Lederdichtungen für die Deckelschrauben
- 1 Sechskant-Stiftschlüssel für die Deckelschrauben
- 3 Gummidichtungen für die Ablaßschraube

Technische Daten:	Außendurchmesser	230 mm
	Höhe	500 mm
	Masse	6,5 kg
	Fassungsvermögen	12 l
	Maximaler Druck	6 atü

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1220 89



Gerät zur geradlinigen Bewegung

Mit dem Gerät kann die geradlinig gleichförmige Bewegung und die gleichmäßig beschleunigte Bewegung eines Körpers demonstriert und quantitativ untersucht werden. Es ist für Demonstrationsversuche und für Schülerexperimente zu verwenden. Durch Verwendung verschiedener Schienen kann es sowohl auf dem Lehr- experimentiertisch als auch über die gesamte Länge des Fach- unterrichtsraumes aufgebaut werden. An das Gerät kann das Demonstrationstachometer (Katalog-Nr. 08 2125 89) angeschlossen werden. Damit ist eine unmittelbare Messung der Bandgeschwindigkeit möglich. Zum Antrieb wird der Universal-Experimentiermotor (Katalog-Nr. 08 1201 89) benötigt. Auch die Verwendung anderer Antriebsmotoren ist möglich. Sofern sich bei diesen Motoren die Drehzahl nicht regeln läßt, muß zur Untersetzung das Rädervorgelege (Katalog-Nr. 08 1210 89) dazwischengeschaltet werden.

08 1141 89 Bandgerät

Das Bandgerät ist das Grundgerät zur Demonstration und zur Untersuchung der geradlinig gleichförmigen Bewegung.

Das Gerät besteht aus:

- 1 Schiene mit Doppel-T-Profil 2 m lang
- 1 Transportband endlos
- 1 Antriebsvorrichtung zum Transportband
- 1 Endstück mit Umlenkrolle

Die Antriebsvorrichtung und das Endstück werden so mit der Schiene verbunden, daß das Transportband gespannt werden kann.

08 1142 89 Ergänzungsschiene mit Doppel-T-Profil, 1 m lang

Diese Schiene dient zur Ergänzung des Grundgerätes, damit es für Schülerexperimente verwendet werden kann.

08 1141 89 Bandge V 6/9/11

08 1142 89 Ergschin 1 V 6/9/11

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1143 89 Ergänzungsschiene 2 m lang
(siehe 08 1142 89)

08 1144 89 Endloses Band 30 mm breit,
0,5 mm stark, für Gesamtschienenlänge 6 m

08 1145 89 Endloses Band 30 mm breit,
0,5 mm stark, für Gesamtschienenlänge 8 m

08 1146 89 Wickelapparat

Der Wickelapparat ist ein Zusatzgerät zum Grundgerät und dient zur Demonstration und Untersuchung der gleichmäßig beschleunigten Bewegung. Das Gerät wird an die Schienen angesteckt.

08 1143 89	Ergschin 2	V 6/9/11
08 1144 89	Endband 6	V 6/9/11
08 1145 89	Endband 8	V 6/9/11
08 1146 89	Wickelap	V 9/11



08 1147 89 Schienenwagen

Das Gerät kann für Experimente zur Kinematik und zur Dynamik eingesetzt werden. Es dient der Demonstration und der Herleitung der Weg-Zeit-Gesetze und der Geschwindigkeit-Zeit-Gesetze der geradlinigen, gleichförmigen Bewegung und der geradlinigen, gleichmäßig beschleunigten Bewegung und der Herleitung des Newtonschen Grundgesetzes. Das Gerät ist für Demonstrationsexperimente und für Praktikumsexperimente geeignet.

Zum Gerät gehören zwei Metallschienen mit einer Länge von je 1,70 m und ein Wagen. Die Schienen, die ein L-Profil besitzen, werden durch mitgelieferte Schwellen mit einer Justiervorrichtung auf Distanz gehalten. Zur waagerechten, geradlinigen Aufstellung des Schienensystems dienen die an den Schwellen angebrachten Stellschrauben.

Die Schienen sind zur Erleichterung von Wegmessungen seitlich mit einer zweifarbigen Skala versehen. Der Wagen ist reibungsarm. Er ist mit einer Mittelbohrung versehen, die eine zentrische und symmetrische Belastung des Wagens ermöglicht.

Für den Antrieb des Wagens können verwendet werden: mechanische Kraft, elektromagnetischer Impuls oder eigener Antrieb durch aufgesetzten Elektromotor.

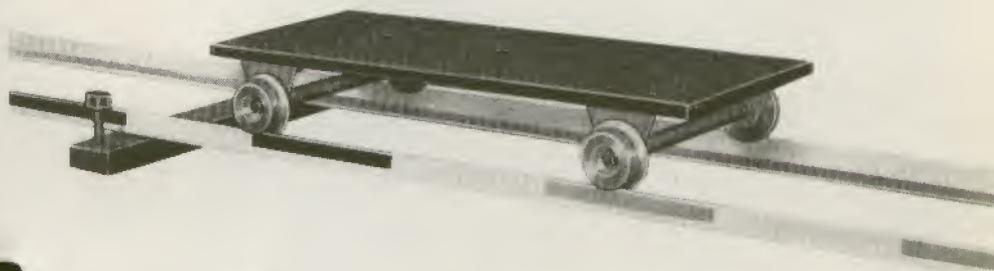
Für die Zeitmessungen wird ein elektrischer Kurzzeitmesser benötigt, es kann auch eine Handstoppuhr verwendet werden. Die Geschwindigkeitsmessungen können direkt mit dem Demonstrations-Tachometer (08 2125 89) erfolgen.

Für den Aufbau sind Teile des Präzisions-Stativmaterials (08 1001 89) erforderlich.

GERÄTE FÜR DEN ALLGEMEINEN GEBRAUCH



08 1147 89





MESSGERÄTE



08 2022 38 Präzisionswaage

1 kg Tragfähigkeit, 20 mg Empfindlichkeit. Diese Waage besitzt eine dritte kurze Waagschale zur Durchführung von Versuchen zur Hydrostatik und zur Bestimmung der Dichte fester Körper. Die Waage ist arretierbar. Sie ist auf einem Grundbrett mit Justierschrauben montiert.

08 2052 89 Waage für Schülerexperimente (Briefwaage)

Diese Waage ist für Schülerexperimente vorgesehen.
Sie ist umschaltbar und besitzt 2 Meßbereiche:
0 bis 100 g und 0 bis 500 g

08 2022 38	Zisiwaag	V 6/7/8/10
08 2052 89	Exwaage	V 6/7/8 E 9

MESSGERÄTE



08 2022 38



08 2052 89



- 08 2032 38 Handelswägestück** aus Eisen 500 g
08 2033 38 Handelswägestück aus Eisen 100 g
08 2034 38 Handelswägestück aus Eisen 200 g
08 2037 38 Handelswägestück aus Eisen 1 kg
08 2038 38 Handelswägestück aus Eisen 2 kg
08 2039 38 Handelswägestück aus Eisen 5 kg
08 2040 38 Handelswägestück aus Eisen 10 kg

08 2041 38 Bruchgrammwägesatz

1 mg bis 500 mg

1 Satz geeichter Bruchgrammwägestücke

Zusammensetzung: 1 x 1 mg, 2 x 2 mg, 1 x 5 mg, 1 x 10 mg, 2 x 20 mg,
1 x 50 mg, 1 x 100 mg, 2 x 200 mg, 1 x 500 mg

08 2045 38 Wägesatz

Der Satz enthält geeichte Messingwägestücke und Bruchgrammwägestücke. Der Satz wird mit Pinzette in einem Aufbewahrungskasten aus Holz geliefert.

Zusammensetzung:

1 x 1 mg,	2 x 2 mg,	1 x 5 mg,
1 x 10 mg,	2 x 20 mg,	1 x 50 mg,
1 x 100 mg,	2 x 200 mg,	1 x 500 mg,
1 x 1 g,	2 x 2 g,	1 x 5 g,
1 x 10 g,	2 x 20 g,	1 x 50 g,
1 x 100 g,	1 x 200 g	

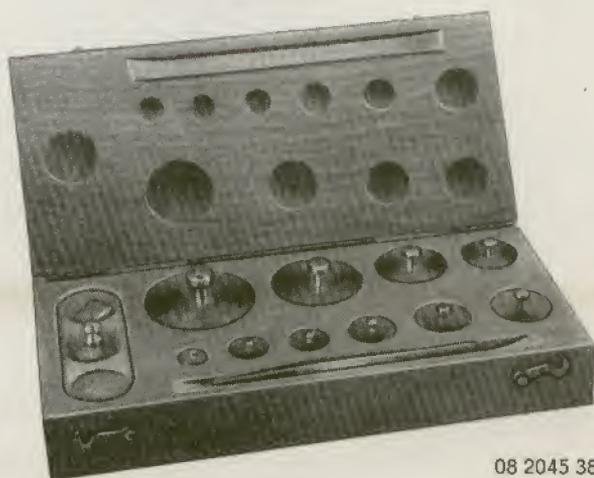
08 2032 38 Waageis 50 E 6
08 2033 38 Waageis 10 E 6
08 2034 38 Waageis 20 E 6
08 2037 38 Waageis 1 E 6
08 2038 38 Waageis 2 E 6

08 2039 38 Waageis 5 E 6
08 2040 38 Waagkilo E 6
08 2041 38 Bruwasatz E 6
08 2045 38 Wägesatz 1 V 6/7/8/10/50

MESSGERÄTE



08 2032 38
08 2033 38
08 2034 38
08 2037 38
08 2038 38
08 2039 38



08 2045 38



08 2062 89 Vertikalmaßstab

Zum Fixieren von Höhenlagen, Abmessen von Höhendifferenzen sowie zum Messen von Längen in beliebiger Lage.

Der Maßstab ist 100 cm lang und trägt Millimetereinteilung. Für die Messung von Höhendifferenzen werden zwei Schiebezeiger mitgeliefert. Der Vertikalmaßstab wird an einem Fuß aus Gußeisen befestigt. Das Ende sitzt unmittelbar auf der Unterlage auf, so daß auch absolute Höhen abgelesen werden können.

08 2070 89 Sphärometer, groß

Präzisionsmeßgerät zum Messen von Dicken, Erhöhungen und Vertiefungen, insbesondere auch zur Ermittlung des Krümmungsradius von Kugelflächen oder Linsen.

Meßbereich: + 30 mm, - 20 mm

Ablesegenauigkeit: 0,001 mm

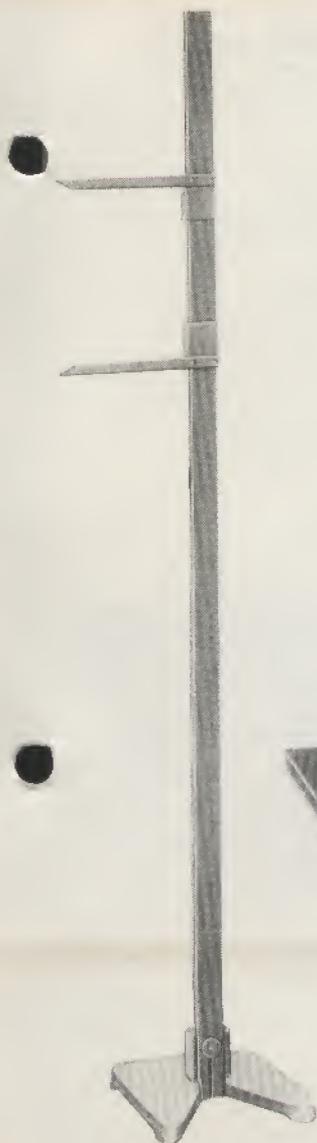
Als Unterlage wird eine geschliffene Spiegelglasplatte mitgeliefert.

08 2062 89 Vermasta

V 7/9/10 E 6/11

08 2070 89 Spromet

MESSGERÄTE



08 2062 89



08 2070 89



08 2120 38 Rollbandmaß

Wetterfestes Leinenbandmaß, 20 m lang mit Zentimetereinteilung auf beiden Seiten, in Lederkapsel mit einklappbarer Kurbel.

08 2200 38 Stoppuhr

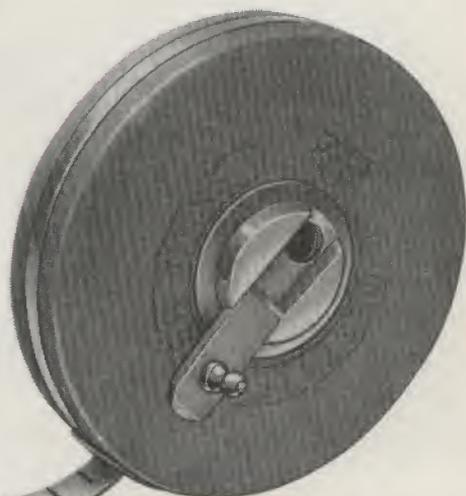
Meßbereich 30 min, Ablesung $\frac{1}{5}$ s, Hauptskale mit 60-Sekunden-Teilung; in Edelstahlgehäuse.

08 2120 38 Rollmaß V 6/9
08 2200 38 Stoppuhr V 7/8/9/10 E 6

MESSGERÄTE



08 2200 38



08 2120 38





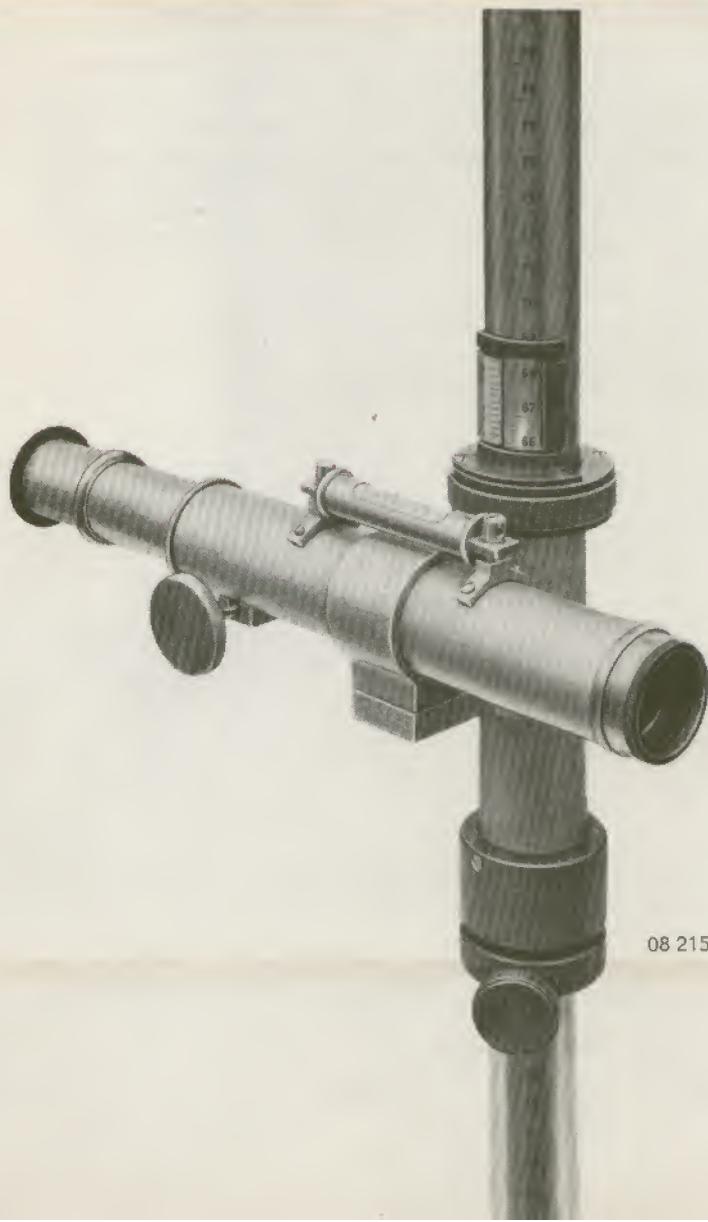
08 2150 89 Kathetometer

Dieses Kathetometer dient zur parallaxenfreien Ablesung von Meßgeräten aller Art und zur genauen Bestimmung von Höhendifferenzen bis zu 80 cm mit einer Ablesegenauigkeit von 0,05 mm.

In einem mit Justierschrauben und Dosenlibelle versehenen Stativfuß steht eine 1 m lange mit Millimetereinteilung versehene Rundsäule, die ein erschütterungsfrei nach oben und unten verschiebbares Ablesefernrohr mit Fadenkreuz trägt. Das Fernrohr trägt ebenfalls eine Dosenlibelle zur genauen Kontrolle der horizontalen Einstellung seiner Achse. Mit Hilfe eines Rändelringes mit Feingewinde kann es innerhalb gegebener Grenzen genauestens einreguliert werden. Ein am Ablesefernrohr angebrachter Nonius erlaubt die Ablesung bis auf 0,05 mm Genauigkeit. Das Fernrohr ist vollständig um die Säule drehbar. Die Ablesung erfolgt aus einer Entfernung von minimal 1 m.

08 2150 89 Kathetometer

MESSGERÄTE



08 2150 89



08 2125 89 Demonstrations-Tachometer

Vielseitig verwendbares Demonstrationsmeßgerät für Versuche zur Kinematik und Dynamik. Es gestattet die Messung von Drehzahlen, Lineargeschwindigkeiten und Winkelgeschwindigkeiten.

Mehrere Rollen verschiedenen Durchmessers, die auf die Tachometerwelle aufgesetzt werden können, dienen der Meßbereichsveränderung. 10 auswechselbare Skalen erlauben ein direktes Ablesen der Meßwerte ohne die sonst üblichen störenden Umrechnungen.

Meßbereiche:

1. Messung der Lineargeschwindigkeit:

$$0 \text{ bis } 25 \frac{\text{cm}}{\text{s}}, \quad 0 \text{ bis } 100 \frac{\text{cm}}{\text{s}}, \quad 0 \text{ bis } 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

2. Drehzahlmessung:

$$0 \text{ bis } 25 \frac{\text{U}}{\text{min}}, \quad 0 \text{ bis } 100 \frac{\text{U}}{\text{min}}, \quad 0 \text{ bis } 400 \frac{\text{U}}{\text{min}}$$

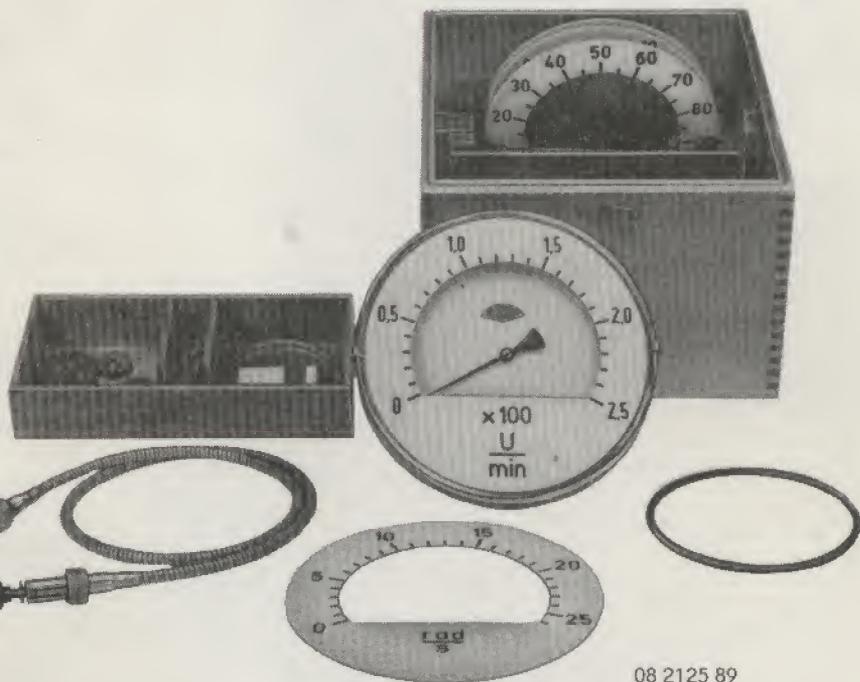
3. Messung der Kreisfrequenz:

$$0 \text{ bis } 4 \text{ Hz}, \quad 0 \text{ bis } 16 \text{ Hz}, \quad 0 \text{ bis } 66,6 \text{ Hz}$$

4. Messung der Winkelgeschwindigkeit:

$$0 \text{ bis } 25 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

MESSGERÄTE



08 2125 89

MESSGERÄTE



08 2210 89



08 2210 89 Digitalzähler Polydigit

Das Gerät ist ein vollelektronischer dekadischer Impulszähler mit 5stelliger Anzeige des Zählergebnisses auf 30 mm hohen Ziffernanzeigeröhren. Die Sichtbarkeit der angezeigten Zahl ist dadurch bis auf eine Entfernung von etwa 18 m gewährleistet. Die obere Grenzfrequenz liegt bei 150 kHz bzw. 1,5 MHz. Der Digitalzähler ist konzipiert als Zählgerät und Kurzzeitmesser für den Unterricht an den Oberschulen, Berufsschulen, Fach- und Hochschulen.

Die Auslieferung des Digitalzählers erfolgt mit vier bzw. drei Zähl-Anzeigedekaden, wobei ein späteres Nachrüsten mit den fehlenden Dekaden leicht möglich ist, da diese nur eingesteckt werden.

Das Gerät ist mit einem netzsynchronen Zeitmarkengeber (100 Hz) bestückt, der als Steckkarte ausgeführt ist. Die Frequenzabweichung liegt bei maximal $\pm 2\%$, ist aber bei normaler Energieversorgung geringer.

Wird der Digitalzähler nur als Zählgerät benutzt, so legt man von außen an Buchse 1 oder 2 (an den Anschluß 1 in beiden Fällen) das Signal an. Verarbeitet werden beliebig geformte Impulse mit einer Grenzfrequenz von 250 kHz bzw. 1,5 MHz, falls ein Zählbaustein Z 2 in der 1. Stelle von rechts eingesetzt wird. Die Symbolik der Rückwand gibt Auskunft darüber, welche Buchse zu benutzen ist. Bei sinusförmiger Signalspannung $0 \text{ kHz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ schließt man an die Buchse 2 an. Wird der Zähler dagegen mit Impulsen angesteuert oder sinusförmigen Spannungen $f \geq 1 \text{ kHz}$, verwendet man die Buchse 1.

Um den Anwendungsbereich des Gerätes möglichst breit anzulegen, sind die anderen Anschlüsse der Buchsen 1 und 2 ebenfalls beschaltet. Am Anschluß 2 liegt die Spannung $+12 \text{ V}$ (etwa 100 mA entnehmbar), am Anschluß 5 liegen -4 V (etwa 15 mA entnehmbar).

Fortsetzung 63/II

MESSGERÄTE



08 2210 89



08 2210 89 Digitalzähler Polydigit

Am Anschluß 4 liegt die Torschaltung. Das Tor wird geschlossen, falls man Spannungen $U_{\text{Tor}} \geq 5 \text{ V}$ anlegt, die Öffnung geschieht bei $U_{\text{Tor}} < 0,5 \text{ V}$.

Am Anschluß 3 ist die Nullstellung des Zählers von außen möglich, dazu wird dieser nur kurzzeitig auf Massepotential gelegt, das an der Abschirmung der Buchsen entnehmbar ist.

An Buchse 3 wird ein Torzeitschalter angeschlossen. Dieser Schalter dient zur Messung der Fallzeit beim frei fallenden Körper, der Aufbau ist aber so gehalten, daß bei jeder translatorischen Bewegung in der Ebene ebenfalls die Zeit des Durchlaufs zwischen zwei beliebigen Punkten gemessen werden kann.

Das Dezimalzeichen kann an der Buchse 6 verstellt oder ausgeschaltet werden, indem der geschlitzte Achsstumpf des Schalters (mit einem Schraubenzieher o. ä.) gedreht wird.

Technische Daten:

Masse:	4,5 kg
Impulseingang	
Effektive Eingangsspannung:	$\geq 1 \text{ V}$
Maximale Eingangsspannung:	$\leq 100 \text{ V}$
Eingangswiderstand:	$\geq 20 \text{ k}\Omega$
Eingangswiderstand Torstufe:	$\geq 2 \text{ k}\Omega$
Netzanschlußspannung:	110 V, 127 V, 220 V, 240 V
	50 ... 60 Hz
Umgebungstemperatur:	$-10^\circ\text{C} \dots +70^\circ\text{C}$

08 2210 89 Digitalzähler Polydigit mit 4 Dekaden

08 2211 89 Digitalzähler Polydigit mit 3 Dekaden

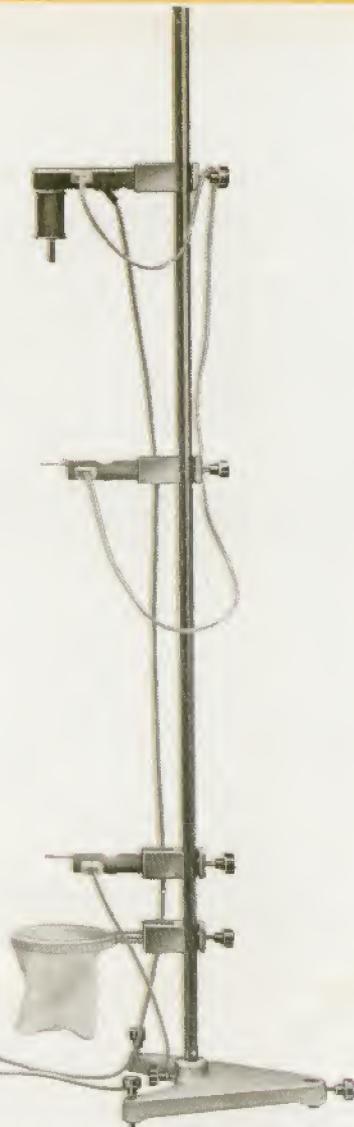
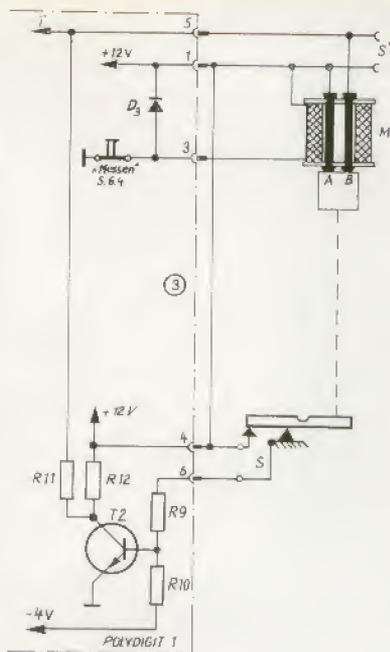
08 2212 89 Nachrüstedekaden (4. und 5. Dekade) zum Polydigit

08 2210 89 Polydigit 4 V 6/7/8/9/10/11/12

08 2211 89 Polydigit 3 V 6/7/8/9/10/11/12

08 2212 89 Nachrüstedekaden V 6/7/8/9/10/11/12

MESSGERÄTE



08 2213 89

63/III



08 2213 89 Falleinrichtung zum Polydigit (Torzeit-Schalter)

Als Zusatzgerät zum Digitalzähler Polydigit wird u. a. ein mechanischer Torzeit-Schalter geliefert, der bei vielen mechanischen Bewegungsvorgängen als Hilfsmittel für Kurzzeitmessungen eingesetzt werden kann. Ausführlich ist der Einsatz des Torzeit-Schalters in der Versuchsanleitung zum Polydigit beschrieben.

Zum Lieferumfang gehören:

- 1 Magnetschalter
- 2 Schalter
- 1 Steckerleitung
- 1 Aufprallplatte
- 2 Fallkörper (Kugel, Prisma)
- 1 Auffangbeutel

Der Anschluß des Torzeit-Schalters erfolgt über einen sechspoligen Spezialstecker, der nur in die Buchse (3) des Digitalzählers eingeführt werden kann.



MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3006 38 Wägesatz

Der Satz besteht aus 20 Hakengewichtsstücken zu je 50 g.

08 3007 89 Schraubenfeder mit 2 Endhaken

Geeignet zum Nachweis des Hookeschen Gesetzes. Zum Satz gehören zwei Schraubenfedern von je 200 mm Länge. Ihre Federkonstanten sind so gewählt, daß die eine Feder bei einer Belastung von 10 p, die andere bei einer Belastung von 100 p eine Dehnung von 10 mm erfährt. Die Haken dienen zur Befestigung an Stativmaterial bzw. zum Anhängen von Massenstücken.

08 3006 38 Wägesatz

08 3007 89 Federhak

V 6/7/9/10/11

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3006 38



08 3007 89



08 3008 89 Satz kombinierte Zug- und Druckkraftmesser

Die Geräte sind wahlweise als Zugkraftmesser und durch Einschieben eines 3 mm starken Stabes als Druckkraftmesser verwendbar. Durch die Auswahl der Kraftmesser ist eine Abstufung innerhalb des Meßbereiches von 0 bis 10 kp möglich. Die verschiedenen Kraftmesser haben gleiche äußere Abmessungen, sie können in einer besonderen Haltung festgeklemmt werden. Zur Justierung des Nullpunktes bzw. zur Kompensation von Vorspannungen dient eine verstellbare Hülse. Durch den dazugehörigen Satz Zubehör ist neben der Verwendung der Geräte als Druckkraftmesser ein einfacher Versuchsaufbau zur Demonstration von Kräftezusammensetzungen und -zerlegungen möglich. Durch die Verwendung von Manipermagneten können die Versuche an der Hafttafel durchgeführt werden. Zur weiteren Vergrößerung des Anwendungsbereiches ist speziell zur Demonstration der Keilgesetze ein Satz Keile mit 4 Keilen mit einem Verhältnis Rückenbreite: Wangenlänge von 1:1, 2:3, 1:2 und 1:3 enthalten.

Zum Satz kombinierte Zug- und Druckkraftmesser gehören folgende Kraftmesser:

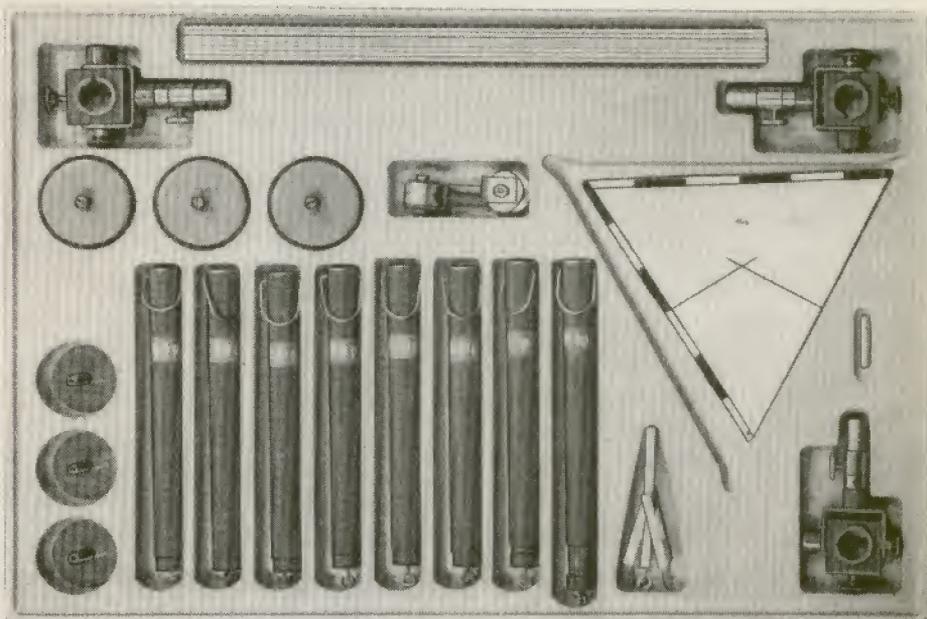
Katalog-Nr.	Meßbereich	Anzahl
08 3009 89	0 bis 100 p	2
08 3010 89	0 bis 300 p	2
08 3011 89	0 bis 1000 p	2
08 3012 89	0 bis 3 kp	1
08 3013 89	0 bis 10 kp	1

Zum Gerät gehört folgendes Zubehör:

08 3014 89	8 Druckstäbe
	3 Druckteller (zum Aufsetzen auf die Druckstäbe)
	3 Kardanhalterungen
	2 Rollenaufsätze mit Gabel
	1 Knotenpunkt mit Verbindungshülse als gemeinsamer Angriffspunkt von drei Kräften
	1 Verbindungsstück
08 3015 89	1 Manipermagnet
08 3016 89	1 Satz Keile bestehend aus 4 Keilen

Die aufgeführten Kraftmesser sowie das Zubehör gehören zum Gerät. Sie sind unter den angegebenen Katalog-Nr. auch einzeln zu beziehen.

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3008 89



08 3009 89 Zug- und Druckkraftmesser

Meßbereich 0 bis 100 p

Auf dem Prinzip der Maeysehen Federwaage aufgebauter Kraftmesser, der sowohl die Messung von Zug- als auch von Druckkräften ermöglicht. Die Federwaage ist mit Nullpunktkorrektur und Sicherung gegen Überdehnung versehen. Die stabile Metallhülse trägt einen Aufhängebügel. Die Messung von Druckkräften geschieht mit Hilfe eines Druckstabes, der im Innern der Federwaage gleitet und von oben her eingesetzt werden kann.

Zur möglichst vielseitigen Verwendung wird die Bestellung von mindestens drei Stück und des Satzes Zubehör zu den Zug- und Druckkraftmessern 08 3014 89 empfohlen.

08 3010 89 Zug- und Druckkraftmesser

Meßbereich 0 bis 300 p

Wie 08 3009 89, auch mit gleichem Außendurchmesser der Metallhülse.

Zur möglichst vielseitigen Verwendung wird die Bestellung von mindestens drei Stück und des Satzes Zubehör zu den Zug- und Druckkraftmessern 08 3014 89 empfohlen.

08 3011 89 Zug- und Druckkraftmesser

Meßbereich 0 bis 1000 p

Wie 08 3009 89, auch mit gleichem Außendurchmesser der Metallhülse.

Zur möglichst vielseitigen Verwendung wird die Bestellung von mindestens drei Stück und des Satzes Zubehör zu den Zug- und Druckkraftmessern 08 3014 89 empfohlen.

08 3009 89	Zugmes 10	V 6/7/9/10/11
08 3010 89	Zugmes 30	V 6/7/9/10/11
08 3011 89	Zugmeski	V 6/7/9/10/11



08 3012 89 Zug- und Druckkraftmesser

Meßbereich 0 bis 3 kp

Wie 08 3009 89, auch mit gleichem Außendurchmesser der Metallhülse.

08 3013 89 Zug- und Druckkraftmesser

Meßbereich 0 bis 10 kp

Wie 08 3009 89, auch mit gleichem Außendurchmesser der Metallhülse.

08 3014 89 Zubehör zu 08 3008 89

Mit Hilfe dieses Zubehörsatzes wird eine vielseitige Verwendbarkeit und Kombinierbarkeit der einzelnen Zug- und Druckkraftmesser 08 3009 89 bis 08 3013 89 ermöglicht.

Der Satz besteht aus:

- 8 Druckstäben
- 3 kardanischen Aufhängungen
- 3 Tellern zum Aufsatz auf die Druckstäbe
- 2 Rollen mit Gabeln
- 1 Knotenpunkt als gemeinsamer Angriffspunkt dreier Kräfte
- 1 Verbindungsstück

08 3016 89 Keilsatz

Der aus vier Keilen bestehende Satz dient in Verbindung mit drei der Zug- und Druckkraftmesser 08 3009 89 bis 08 3013 89 und der zwei Rollen mit Gabel aus dem Zubehörsatz 08 3014 89 der Demonstration der Zusammenhänge zwischen der auf den Rücken eines Keiles wirkenden Kraft und den dabei auftretenden Wangenkräften in Abhängigkeit von der Gestalt des Keiles. Rücken und Wangen der Keile bilden ein Verhältnis von 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3, 2 : 3.

Die Keile sind gleichschenklige Dreiecke aus Aluminiumblech mit schwarz-weiß markierten Rücken- und Wangenlinien, so daß ein sofortiges Erkennen der Verhältnisse möglich ist.

08 3012 89	Zugmes 3	V 6/7/9/10/11
08 3013 89	Zugmes 1	V 6/7/9/10/11
08 3014 89	Zugzube	V 6/7/9/10/11
08 3016 89	Keilsatz	V 6/7/9/10/11

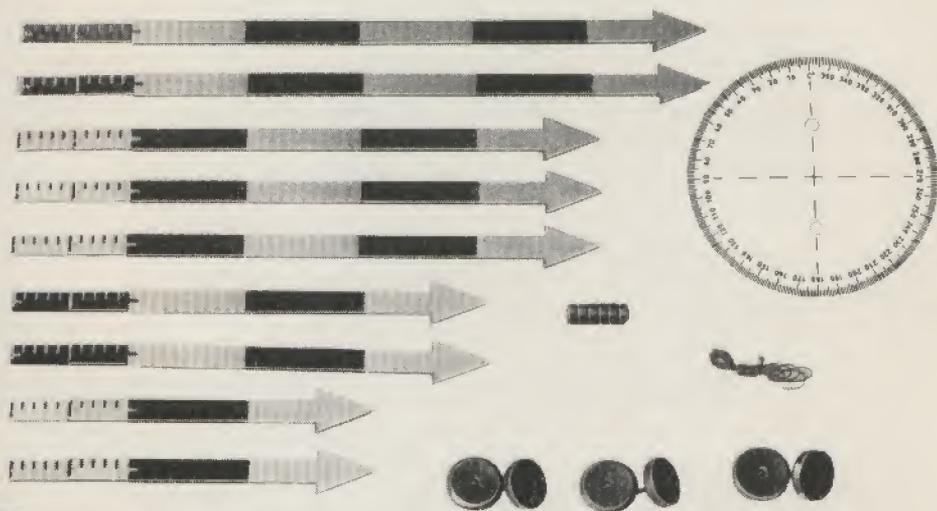


08 3017 89 Satz ausziehbarer Pfeile

Dieser Satz dient zur Darstellung der Zusammensetzung und Zerlegung von vektoriellen Größen, wie z. B. Kraft und Geschwindigkeit, an der Hafttafel.

Die einzelnen Pfeile sind mit einer Maßeinteilung versehen und in ihrer Länge um jeweils 10 Einheiten veränderlich.

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3017 89



08 3031 89 Schwungmaschine mit Handantrieb

Ein vielseitig verwendbares Gerät, das immer dann Einsatz finden kann, wenn Rotationsbewegungen erzeugt oder die bei Rotationsbewegungen auftretenden Kräfte demonstriert werden sollen. Ein stabiler Rahmen trägt ein größeres Rad mit Kurbel für den Handantrieb und einen verstellbaren Schlitten mit drei kleineren Schwungscheiben unterschiedlichen Durchmessers zur Erzeugung verschiedener Drehgeschwindigkeiten durch Riementrieb. Zum Spannen des Riemens bei der Veränderung des Übersetzungsverhältnisses ist das Handrad nach Lockern einer Flügelschraube in einem Schlitz des Rahmens verstellbar. Die Achse der Schwungscheiben trägt eine 10-mm-Bohrung mit Klemmschraube zum Aufsetzen der Zubehörteile. Die Schwungmaschine kann sowohl in vertikaler wie auch horizontaler Stellung der Rotationsachse verwendet werden. Die Schwungmaschine schraubt man beim Gebrauch mit einer Schraubzwinde an der Tischplatte fest. Alle Zubehörteile zur Schwungmaschine (Katalognummern 08 3032 89 bis 08 3037 89) tragen einen 10-mm-Stiel und können damit unmittelbar zentrisch auf die Schwungmaschine aufgesetzt werden.

08 3038 89 Reduzierstück

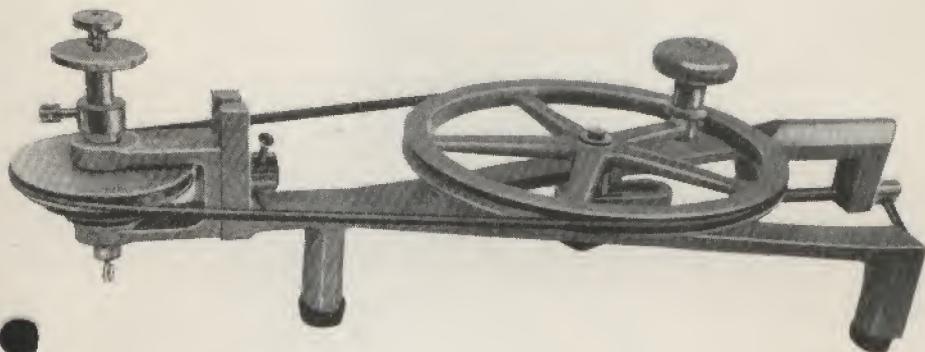
Zubehörteile zur Schwungmaschine älterer Ausführung haben einen 9-mm-Ansatzstab. Um auch diese Zubehörgeräte verwenden zu können, benutzt man das Reduzierstück, das in die 10-mm-Bohrung der Schwungmaschine eingesetzt wird und zur Aufnahme der 9-mm-Ansatzstäbe dient.

Ältere Schwungmaschinen mit 9-mm-Bohrung können zur Verwendung der neuen Zubehörteile mit 10-mm-Ansatzstab aufgebohrt werden.

08 3031 89 Schwuma

08 3038 89 Reduzier

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3031 89



08 3032 89 Kugelschwebe

Zur Demonstration der Abhängigkeit der Zentrifugalkraft von der Masse.

Eine große, halbkugelförmige Glasschale sitzt zentral auf einem entsprechend kurzem Stativstab von 10 mm Ø. Dazu werden insgesamt 9 Kugeln aus verschiedenen Materialien und unterschiedlichen Durchmessers mitgeliefert, und zwar drei Kugeln aus Holz, drei aus Aluminium und drei aus Stahl von jeweils gleichem Durchmesser. Bringt man diese Kugeln in verschiedenen Kombinationen in die rotierende Glasschale, so ergeben sich unterschiedliche Kreisbahnen. Auf diese Weise können die unterschiedlichen Zentrifugalkräfte bei Kugeln gleicher Größe, aber verschiedener Masse, oder unterschiedlicher Größe und Masse demonstriert werden.

08 3033 89 Wattsches Pendel

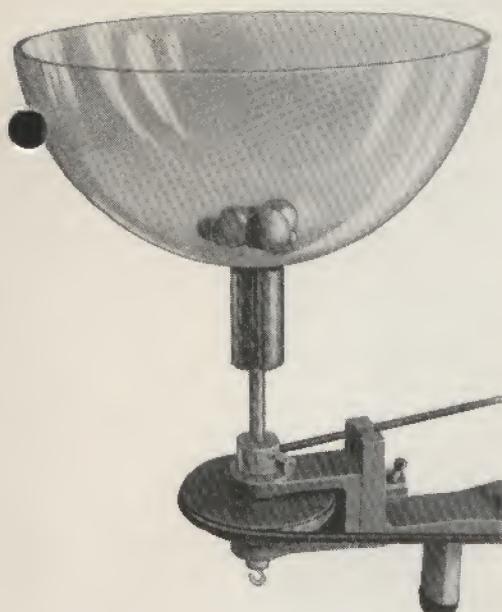
Zur Demonstration des Prinzips der Drehzahlregelung bei Dampfmaschinen.

Das Gerät ist ein Doppelpendel an einem Stativstab, das bei entsprechender Drehzahl auf Grund der Zentrifugalkraft, die auf die Pendelmassen wirkt, eine Buchse am Stativstab gegen eine Feder hebt.

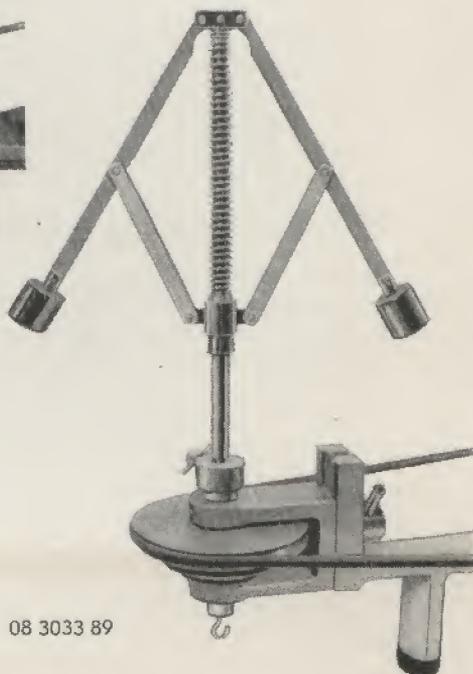
08 3032 89 Kugelschwebe

08 3033 89 Wattsches Pendel

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3032 89



08 3033 89



08 3034 89 Federwaage für Zentrifugalkraft

Zur Bestimmung der Zentrifugalkraft in Abhängigkeit von der Drehzahl.

Die Anordnung trägt in einem Gestell mit 10-mm-Stativstab eine Zugfeder, die durch die auftretenden Zentrifugalkräfte eine Dehnung erfährt und damit einen Zeiger vor einer Skale in Bewegung setzt, der das Ablesen der Größe der Zentrifugalkraft nach Beendigung der Drehung ermöglicht. Vor jedem neuen Versuch muß der Zeiger in die Nullstellung zurückgeschoben werden.

08 3035 89 Abplattungsring

Zur Demonstration der Abplattung einer deformierbaren Kugel unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft.

Zwei rechtwinklig zueinander stehende, elastische Metallstreifen werden um eine zentrale, vertikale Achse gedreht. Da die Metallringe nur unten fest mit der Achse verbunden sind, entsteht bei der Drehung auf Grund der auftretenden Zentrifugalkräfte das bekannte Rotationsellipsoid.

08 3036 89 Gezahnte Räder nach Savart

Zur Demonstration des Zusammenhanges zwischen Frequenz und Tonhöhe.

Auf einer gemeinsamen 10-mm-Achse sind vier Zahnräder mit unterschiedlicher Zähnezahlnzahl zentrisch befestigt. Beim Anhalten eines dünnen Kartonblattes (Postkarte) an die in Umdrehungen versetzten Zahnräder ertönen Sekunde, Terz, Quinte und Oktave einer Dur-Tonleiter.

08 3034 89 Wagfugal

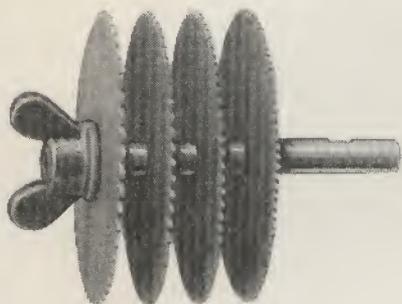
08 3035 89 Plating E 12

08 3036 89 Zahnrad

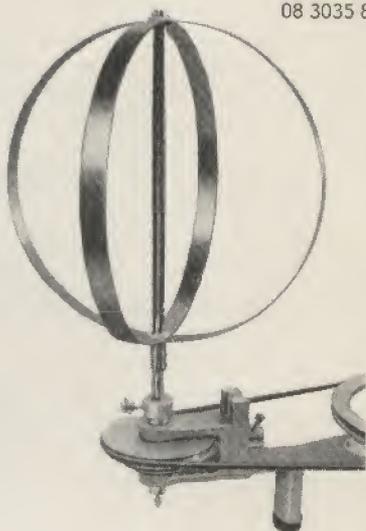
MECHANIK FESTER KÖRPER



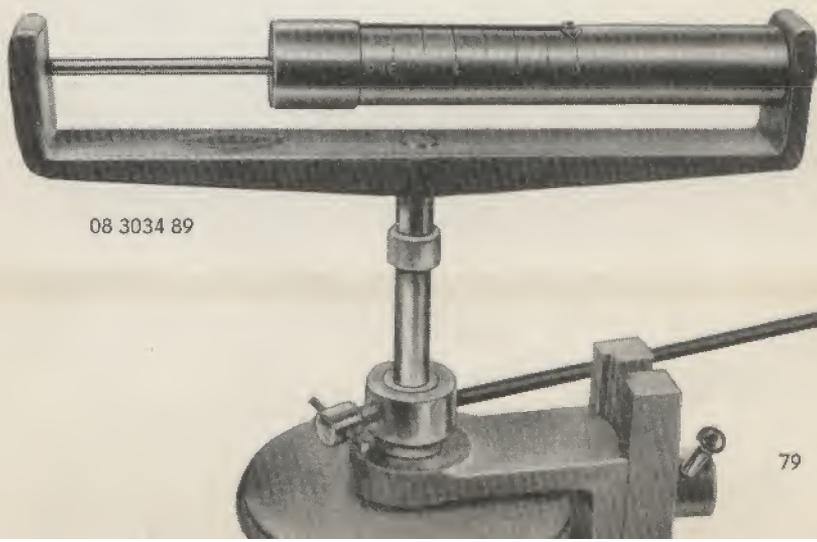
08 3036 89



08 3035 89



08 3034 89





08 3037 89 Modell einer Zentrifuge

Zur Demonstration der Abhängigkeit der Zentrifugalkraft von der Masse und zur Veranschaulichung des Prinzips einer Zentrifuge.

In einem auf die Schwungmaschine aufsetzbaren Rahmen befinden sich parallel zueinander zwei zur Drehachse geneigte Reagenzgläser, die mit Wasser gefüllt werden und in denen sich in dem einen eine Wachskugel ($\rho < 1$) und in dem anderen eine Hornkugel ($\rho > 1$) befinden. Die Wachskugel schwimmt in Ruhestellung oben, die Hornkugel befindet sich am Boden des Röhrchens. Bei der Drehung des Gerätes wandern die Kugeln infolge der auftretenden Zentrifugalkräfte in die entgegengesetzten Lagen.

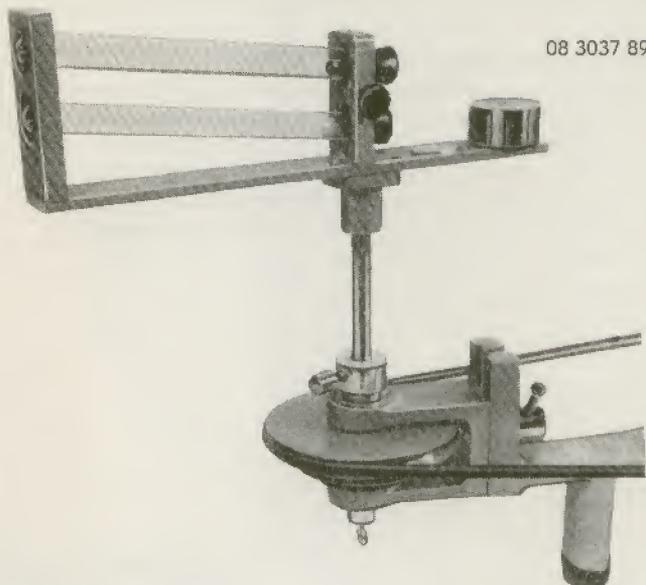
08 3039 89 Sirenscheibe mit 8 Lochreihen

Geeignet zum Aufbau einer Lochsirene oder in Verbindung mit einer Fotozelle als Licht-Ton-Rad verwendbar. Die gleichmäßige Unterbrechung eines Lichtstromes bzw. eines Lichtstrahles durch die Lochreihen wird zur Tonerzeugung benutzt. Mit der Sirenscheibe mit 8 Lochreihen können bei gleichbleibender Drehzahl acht Töne einer Oktave der Dur-Tonleiter erzeugt werden.

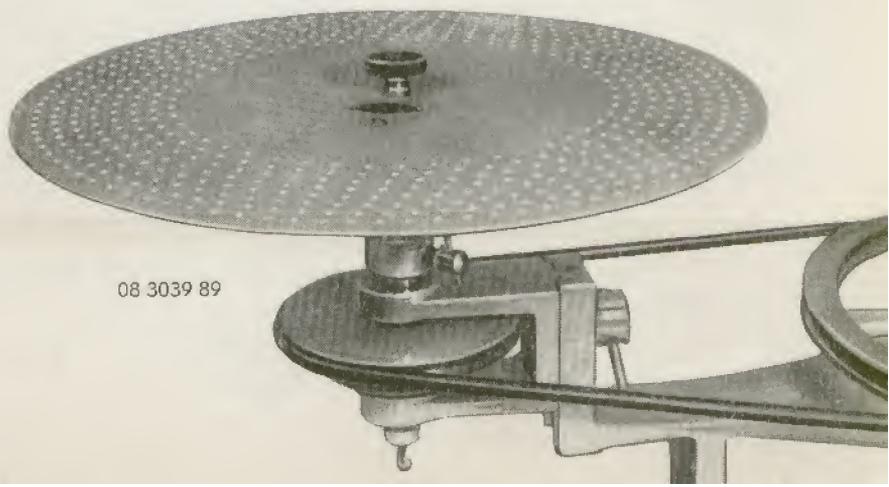
Die Lochscheibe enthält 8 Lochreihen mit unterschiedlicher Anzahl der Löcher (48, 54, 60, 64, 72, 80, 90, 96) und eine zentrale Bohrung zum Aufsetzen auf die Achse der Schwungmaschine. Zum Anblasen wird ein Glasrohr von 3 bis 4 mm Innendurchmesser verwendet.

08 3037 89 Zentrifu E 12
08 3039 89 Sirene

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3037 89



08 3039 89



08 3040 89 Drehspiegel mit Synchronmotor

Geeignet für die Beobachtung des zeitlichen Verlaufs von periodischen Vorgängen, wie z. B. Federschwingungen, Glimmlampentladungen bei Wechselspannungsbetrieb u. a.

Auf einer Grundplatte sind der Drehspiegel und der Synchronmotor angeordnet. Der Synchronmotor für 220 V Wechselspannungsanschluß ist auf einem verschiebbaren Schlitten montiert und gewährleistet über einen Friktionstrieb konstante Drehzahlen des Spiegels, die innerhalb eines umfassenden Bereiches je nach Bedarf durch Verschieben des Schlittens eingestellt werden können. Der Spiegel selbst ist ein an der Drehachse befestigtes Sechskant mit 6 Stück Spiegelflächen von 230 mm x 100 mm Größe.

08 3040 89 Drehspiegel

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3040 89



08 3047 89 Drehscheibe nach Prandtl

Zur Demonstration der Gesetzmäßigkeiten bei Rotationsbewegungen, insbesondere zur Bestimmung der Abhängigkeit der Zentrifugalkraft von Drehgeschwindigkeit und Masse und der Beziehungen zwischen Drehmomenten, Drehgeschwindigkeit und Verteilung der Massen zur Drehachse. Weiterhin verwendbar zur Demonstration der Erscheinung und des Wesens der Corioliskraft. Eine auf Ringrillenlager laufende Scheibe von ca. 50 cm Ø steht auf einem stabilen Dreifuß, der mit Hilfe von Knebelschrauben eine einwandfreie Justierung der Drehachse erlaubt. Die Scheibe besitzt eine solche Tragfähigkeit, daß eine Versuchsperson von ihr getragen werden kann. Auf der Scheibe befinden sich Bohrungen, in die der Schemel 08 3048 89 eingesteckt werden kann.

08 3048 89 Schemel zur Drehscheibe nach Prandtl

Der Schemel kann in passende Bohrungen sowohl auf die Drehscheibe nach Prandtl 08 3047 89 als auch auf den Wagen für den Nachweis des Beharrungsvermögens 08 3054 89 aufgesteckt werden und erlaubt damit die Durchführung der dort angegebenen Versuche in sitzender Stellung.

08 3047 89	Drehscheibe	E 9/12
08 3048 89	Schemel	E 9/12

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3048 89

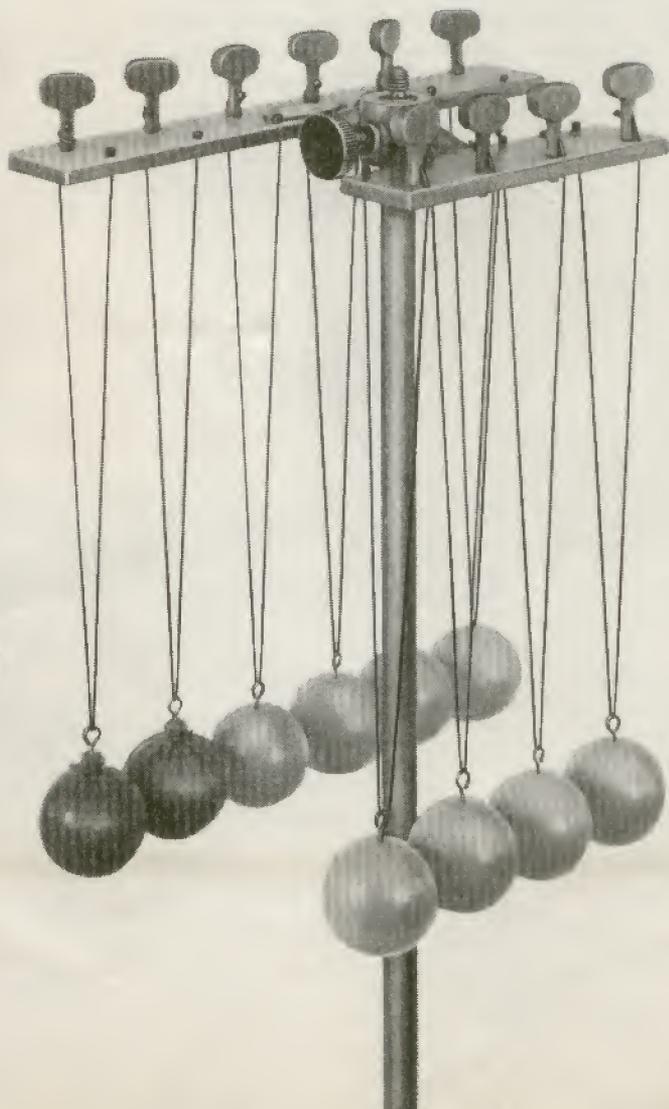
08 3047 89



08 3049 89 Perkussionsapparat

Der Perkussionsapparat dient zur Demonstration der Gesetze des elastischen und unelastischen Stoßes und der Stoßfortpflanzung durch eine Reihe elastischer Körper. An einem Rahmen, der an einem Stativ befestigt wird, sind auf der einen Seite 5 elastische Kugeln von 40 mm Durchmesser bifilar in einer Reihe aufgehängt. Auf der anderen Seite des Rahmens sind 2 weitere Kugeln von 40 mm Durchmesser und zwei Kugeln mit der halben Masse entsprechend befestigt. Mitgeliefert werden ferner 3 Kugeln aus Knetmasse zur Demonstration des unelastischen Stoßes. Führt man einer außen hängenden Kugel potentielle Energie zu, die durch Stoß auf die übrigen Kugeln übertragen wird, so kann man die Stoßfortpflanzung (Perkussion) beobachten. Die letzte Kugel zeigt eine Auslenkung, die der zugeführten potentiellen Energie entspricht. Stoßen 2 Kugeln gegen die übrigen, so werden die letzten beiden ebenfalls ausgelenkt. Beim unelastischen Stoß bewegen sich beide Kugeln weiter.

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3049 89

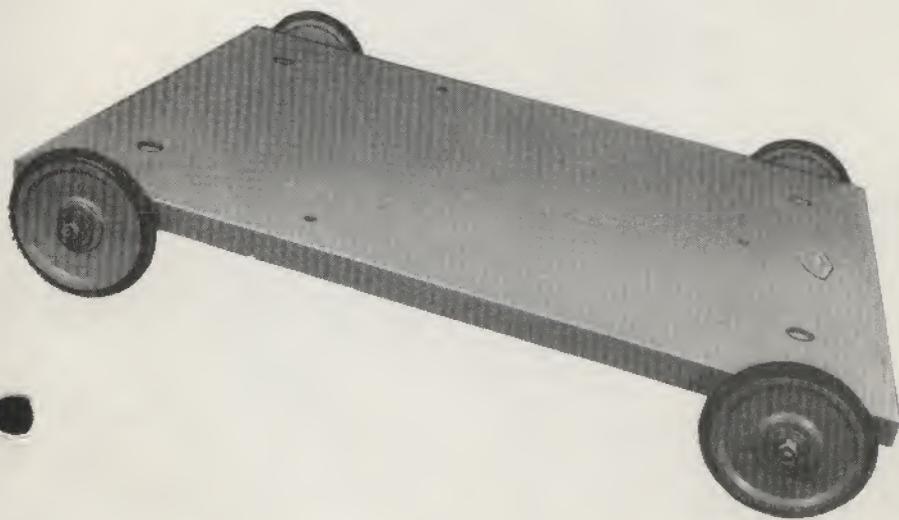


08 3054 89 Wagen für den Nachweis des Beharrungsvermögens

Großer Experimentierwagen zum Nachweis des Beharrungsvermögens der Körper, des Gegenwirkungsprinzips und des Gesetzes von der Erhaltung der Bewegungsgröße. Der Wagen besitzt eine Tragfläche von 500 mm x 700 mm und eine Tragfähigkeit von max. 80 kg. Die Räder mit Gummibereifung laufen auf Doppelkugellagern, so daß nur eine äußerst geringe Achsreibung auftritt. Auf der Wagenfläche befinden sich Bohrungen, die ein Aufstecken des Schemels 08 3048 89 gestatten, wodurch die Durchführung einer Reihe von Versuchen im Sitzen möglich wird.

08 3054 89 Wagbehar

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3054 89



08 3055 89 Wurfgerät

Das Gerät dient zur Untersuchung der Gesetze des waagerechten Wurfes, des senkrechten Wurfes und des schrägen Wurfes. Es kann weiterhin zur Herleitung der Gleichung für die Spannarbeit und zum Nachweis des Satzes von der Erhaltung der mechanischen Energie eingesetzt werden.

Das Gerät ist für Demonstrationsexperimente und für den Einsatz im Praktikum geeignet.

Das Gerät besteht aus einem Rohr mit einem Innendurchmesser von 11 mm. Es ist an dem vorderen Ende durch zwei Spannbacken drehbar an einem Ansatzstück befestigt, das zur Aufnahme eines Stativstabes mit Rändelschraube dient. An dem Rohr befinden sich eine Spannvorrichtung und ein Handabzugshebel. An der Spannvorrichtung sind vier ringförmige Kerben angebracht, die das Spannen der Feder in vier Stufen und damit vier verschiedene Anfangsgeschwindigkeiten der Wurfkörper ermöglichen:

Stufe	Anfangsgeschwindigkeit v_0 in $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
1	1,5
2	2,5
3	3,5
4	4,6

Das Rohr mit der Spann- und Abzugsvorrichtung kann auf 7 verschiedene Wurfwinkel eingestellt werden:

0°; 15°; 30°; 45°; 60°; 75°; 90°

Die Befestigungsmöglichkeiten des Wurfgerätes mit Hilfe des Stativmaterials sind variabel und können den jeweiligen Versuchsbedingungen angepaßt werden. Die elektrische Kontrollauslösung, die am Gerät angebracht ist, ermöglicht, Zeitdifferenzen bei einer vorgegebenen Meßstrecke mit einem Kurzzeitmesser zu ermitteln.

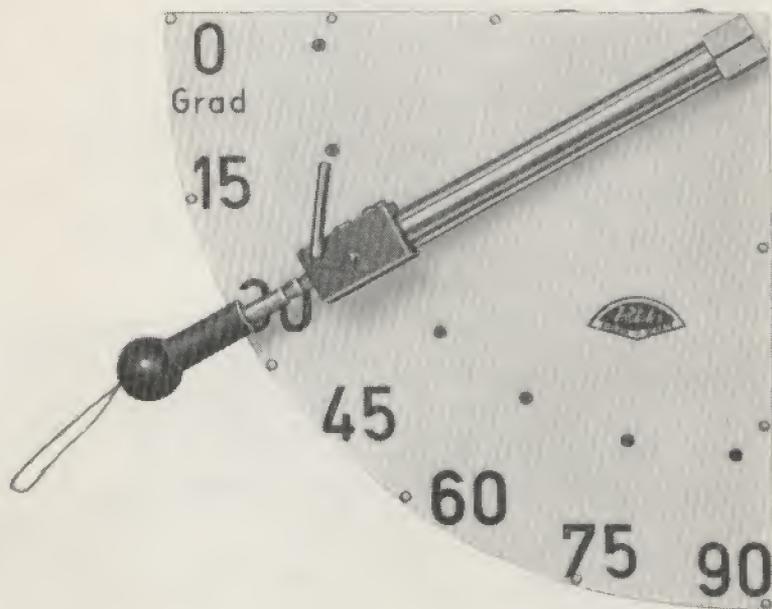
Zum Gerät werden mitgeliefert:

1 Stahlkugel \varnothing 10 mm

1 Holzkugel \varnothing 10 mm

1 Metallbolzen zum Einschrauben in die Abschlußplatte der Spannfeder
(als Federstoßeinrichtung zu verwenden)

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3055 89



08 3056 89 Reifenapparat

Das Gerät dient zur Demonstration des Grundgesetzes der Mechanik ($\text{Kraft} = \text{Masse} \times \text{Beschleunigung}$). Mit ihm lassen sich die wichtigsten Bewegungsformen der gleichförmigen und der gleichmäßig beschleunigten Bewegung quantitativ untersuchen. Weiterhin lassen sich der Zusammenhang zwischen Drehmoment, Trägheitsmoment und Winkelbeschleunigung bei Rotationsbewegungen ermitteln. Es ist ein Aufbaugerät, das aus folgenden Einzelteilen besteht:

- | | |
|---|---|
| 1 Stativstange mit Kugellager | 1 Auflegereifen 250 mm Ø, Masse 600 g |
| 1 Aufhängetrommel mit Kugellager und Schnur | 1 Drehstange mit Ansatzrohr |
| 1 Stahlkugel | 6 Massenstücke zum Aufsetzen auf die Drehstange je 2 x 125 g, 250 g und 500 g |
| 3 Aufhängeschnüre | 1 Maßstab mit Halter |
| 3 Spanschlösser | 5 Reiter |
| 1 Reifen mit Ösen 500 mm Ø, Masse 1150 g | 1 Gabeleinsatz |
| 1 Reifen mit Ösen 250 mm Ø, Masse 550 g | 1 Auffangeinsatz |
| 1 Auflegereifen 500 mm Ø, Masse 1200 g | 1 Gewichtsteller |
| | 6 Auflegegewichte:
5 p, 10 p, 2 x 20 p, 50 p, 100 p |

Beim Aufbau des Gerätes erfüllen die Einzelteile folgende Funktionen:

Aufhängetrommel mit Kugellager und Schnur

An der Aufhängetrommel werden die Reifen oder die Drehstange befestigt. Die um die Trommel gelegte Schnur erzeugt beim Abrollen die Rotationsbewegung.

Stahlkugel

Die Kugel dient zur Verringerung der Reibung zwischen Stativstange und Kugellager und der Aufhängetrommel.

Aufhängeschnüre und Spanschlösser

Die Aufhängeschnüre gestatten in Verbindung mit den Spanschlössern die einwandfreie horizontale Aufhängung der Reifen.

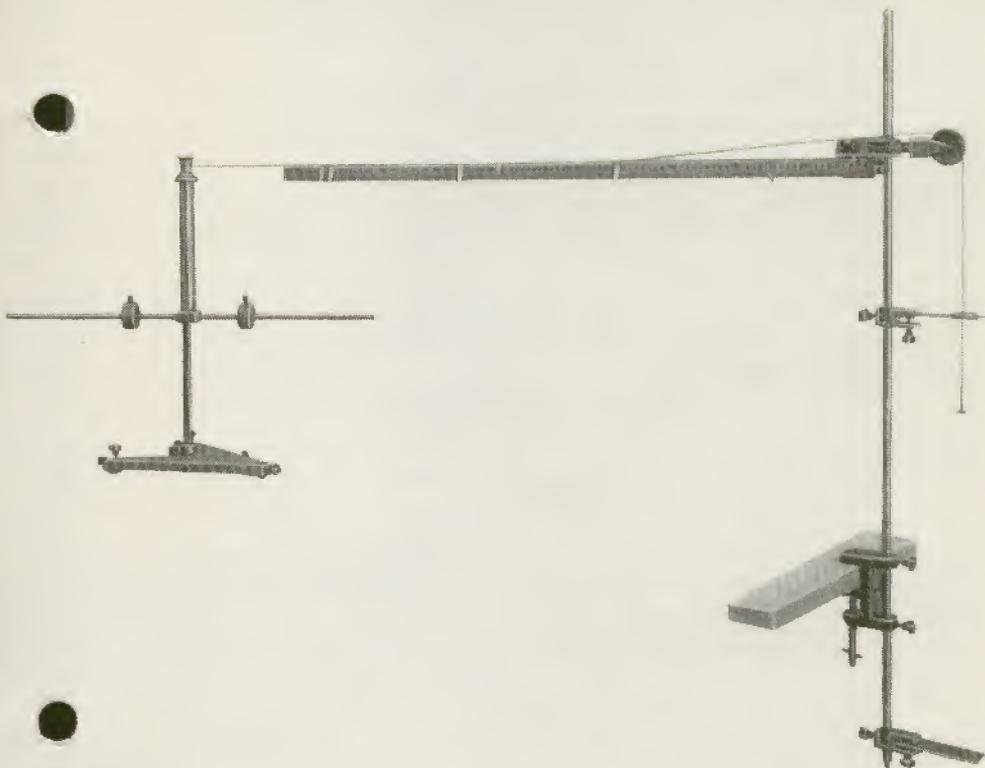
Reifen mit Ösen, 500 mm und 250 mm Ø

Diese Aluminiumgüßreifen bilden die in Rotationsbewegung zu versetzenden Massen. Ein seitlicher Stift erlaubt die Arretierung der Reifen.

Auflegereifen

Mit Hilfe des Auflegereifens kann eine Vergrößerung der bewegten Masse erreicht werden.

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3056 89



Drehstange mit Ansatzrohr

Zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Drehmoment, Trägheitsmoment und Winkelbeschleunigung. Die Drehstange trägt einen zentralen Rohrstützen mit Gewinde zum Anschrauben an die Aufhängetrommel.

Massenstücke zum Aufsetzen auf die Drehstange

Die Massenstücke können zur Veränderung des Trägheitsmomentes auf der Drehstange verschoben werden.

Maßstab mit Halter

Zur Ermittlung der von der Schnur zurückgelegten Wege.

Reiter

Zur Schaffung von Markierungen auf der Schnur, um Wege und Zeiten messen zu können.

Gabeleinsatz

Zum Abheben der geschlitzten Auflegegewichte vom Gewichtsteller. Er ist mit einer Kreuzmuffe am Stativstab zu befestigen.

Auffangeinsatz

Zur Begrenzung des vertikalen Weges des Gewichtstellers. Mit Hilfe einer Kreuzmuffe am Stativstab zu befestigen.

Gewichtsteller

Zum Auflegen der geschlitzten Auflegegewichte. Er wird an der Schnur der Aufhängetrommel befestigt.

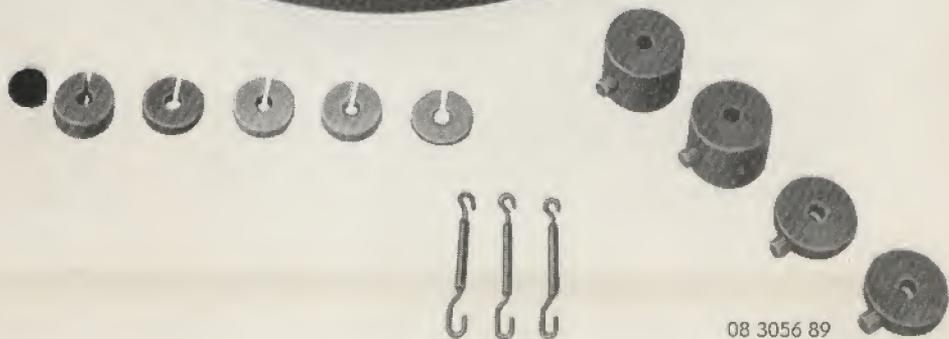
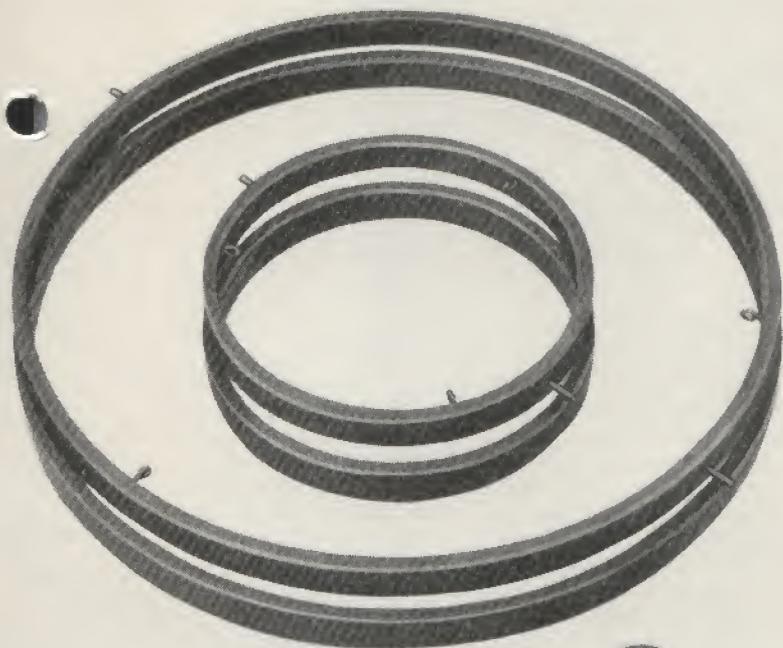
Auflegegewichte

Zum Auflegen auf den Gewichtsteller und damit zur Erzeugung verschieden großer Beschleunigungen.

Zum Versuchsaufbau werden weiterhin benötigt:

1 Tischklemme	08 1002 89
1 Stativstab, 1000 mm lang	08 1010 89
1 Stativstab, 500 mm lang	08 1012 89
1 V-förmiger Stativfuß, groß	08 1050 89
1 Rundfuß	08 1070 89
3 Kreuzmuffen A	08 1023 89
1 Feinrolle	08 1042 89

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3056 89



08 3057 89 Drehmomentenwaage

Das Gerät dient zur Messung von Kräften und Drehmomenten, zur Ermittlung von Trägheitsmomenten durch Drehschwingungen, zur Demonstration von Dämpfungserscheinungen und zur Messung des Auftriebs und Widerstands von Körpern im Luftstrom.

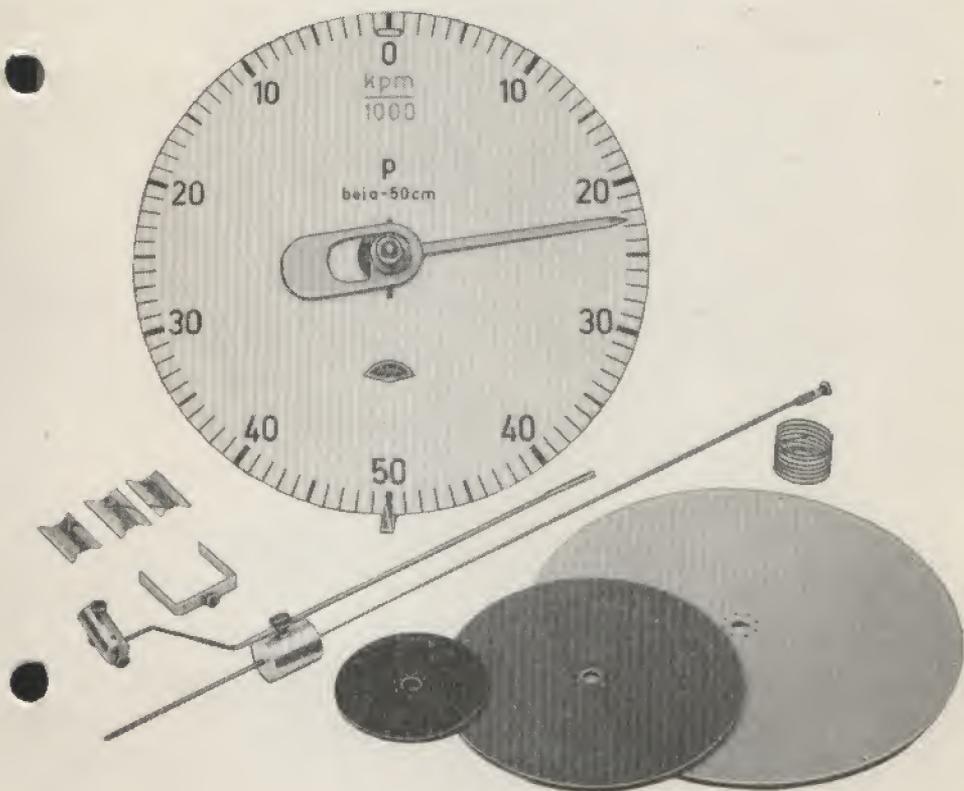
Das Gerät besteht aus:

- 1 Grundkörper
- 1 Skalenscheibe (zweiseitig zu verwenden) \varnothing 400 mm
- 1 Zeiger
- 1 Momentenscheibe \varnothing 300 mm
- 1 Momentenscheibe \varnothing 200 mm
- 1 Momentenscheibe \varnothing 100 mm
- 3 Schnürene Länge: 950 mm, 650 mm, 350 mm
- 1 Meßfeder 0 bis 50 p und 0 bis 150 p
- 1 Meßfeder 0 bis 50 kpm/1000
- 2 Hebelarmen
- 1 Begrenzungsteil

Der Grundkörper wird an einem Stativstab 13 mm befestigt. Die Meßfedern für die einzelnen Bereiche sind auswechselbar. Die Skalenscheibe ist mit einem verstellbaren Zeiger versehen. Vor der Skalenscheibe befindet sich ein entsprechend den Versuchsbedingungen einstellbarer zweiter auf einer Rolle befestigter Zeiger. Die Kraft bzw. das Drehmoment wird als Differenzbetrag zwischen den beiden Zeigern abgelesen. Die verschiedenen Momentenscheiben sind aufsteckbar. Die Schnüre werden mit ihren Nippeln an den auf dem Rand der Momentenscheiben befindlichen Bohrungen angebracht und klemmen nach Belastung durch Massenstücke.

Bei Versuchen mit kleinen Kräften (Auftriebs- und Widerstandsmessungen, Resonanz- und Dämpfungsversuche) werden an Stelle der Momentenscheibe die Hebelarme verwendet. Zur Verhinderung des Ausweichens des Hebelarmes mit dem Versuchskörper bei Auftriebsmessungen wird das Begrenzungsteil verwendet.

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3057 89



08 3058 89 Satz Widerstands- und Auftriebskörper

Dieser Satz dient zur Messung des Auftriebs und des Widerstands verschiedener Körper im Luftstrom mit der Drehmomentenwaage.

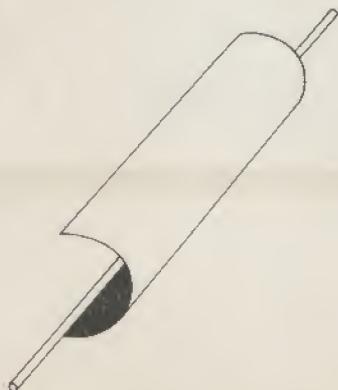
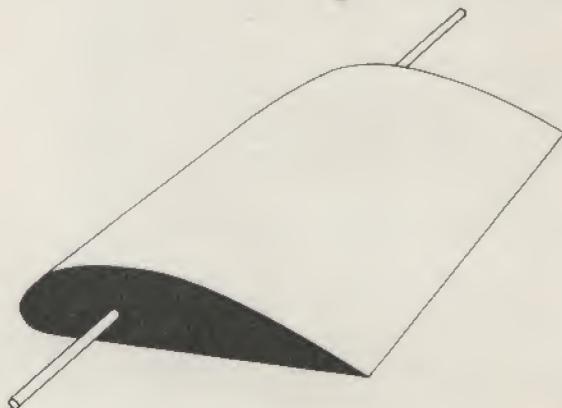
Zu dem Satz gehören:

- 1 Stromlinienkörper glatt
- 1 Stromlinienkörper rau
- 1 Hohlkugel mit abnehmbarer Halbkugel
- 1 Tragfläche
- 1 Kreisplatte
- 1 Halbzylinder hohl
- 2 Kreisplatten als doppelte Fläche

Zur Durchführung der Messungen werden benötigt:

- 1 kleiner Luftstromerzeuger Katalog-Nr. 08 3351 89
- 1 Drehmomentenwaage Katalog-Nr. 08 3057 89

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3058 89



08 3061 89 Wellenmaschine nach Julius

Diese Wellenmaschine gestattet die Demonstration von fortschreitenden Transversalwellen und ihrer Reflexion am freien und festen Ende sowie die Demonstration der Überlagerung von Wellen. Das Gerät ist ein System von 15 bifilar aufgehängten Horizontalpendeln, das an Stativmaterial aufgehängt wird. Je nach der Spannung des Systems ergeben sich Reflexion am freien oder festen Ende mit gleicher oder entgegengesetzter Phase. Regt man das mittlere Pendel an, so entstehen zunächst nach beiden Enden fortschreitende Wellen, die sich nach ihrer Reflexion überlagern.

Zum Aufbau werden benötigt:

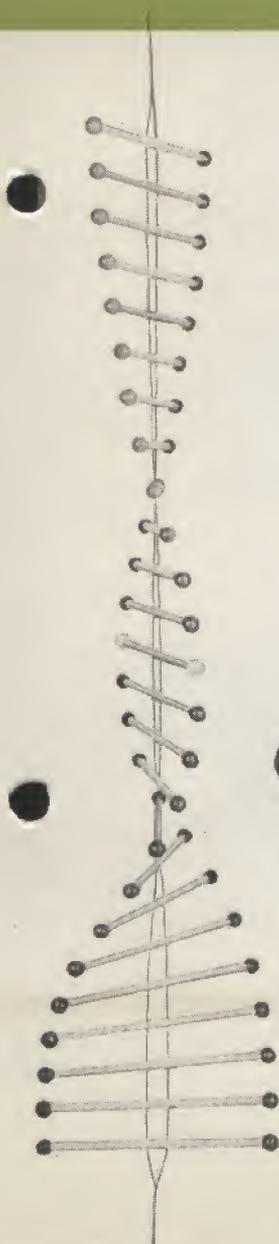
1 V-förmiger Stativfuß, groß	08 1050 89	oder
1 Tischklemme	08 1002 89	
2 Stativstäbe, 1000 mm lang	08 1010 89	
1 Kupplungshülse	08 1074 89	
2 Stativstäbe, 500 mm lang	08 1012 89	
2 Kreuzmuffen A	08 1023 89	

08 3019 89 Adhäsionsplatten

Das Gerät besteht aus zwei Glasplatten mit einem Durchmesser von je 80 mm und dient zur Demonstration der Adhäsion. Um das Angreifen von kleineren Kräften zu ermöglichen, sind die Platten mit Griffen versehen.

08 3061 89 Welmasch V 10 E 11
08 3019 89 Adsiplat V 6

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3019 89

08 3061 89



Schülerexperimentiergeräte

Das neue System der Schülerexperimentiergeräte stellt eine Weiterentwicklung der alten Schülerübungsgeräte dar. Die neuen Schülerexperimentiergeräte bilden ein geschlossenes System, dessen Teile vielseitig verwendbar und weitgehend kombinierbar sind. Sie entsprechen in erster Linie den Erfordernissen des Experimentierens in gleicher Front, sind aber auch in den Schülerpraktika verwendbar. Sie sind nach dem Prinzip der Aufbauphysik gestaltet, ihre Teile sind jedoch so beschaffen, daß sie bequem zu handhaben sind und die Schwierigkeiten und der Zeitaufwand für den Schüler beim Aufbau nicht zu groß werden.

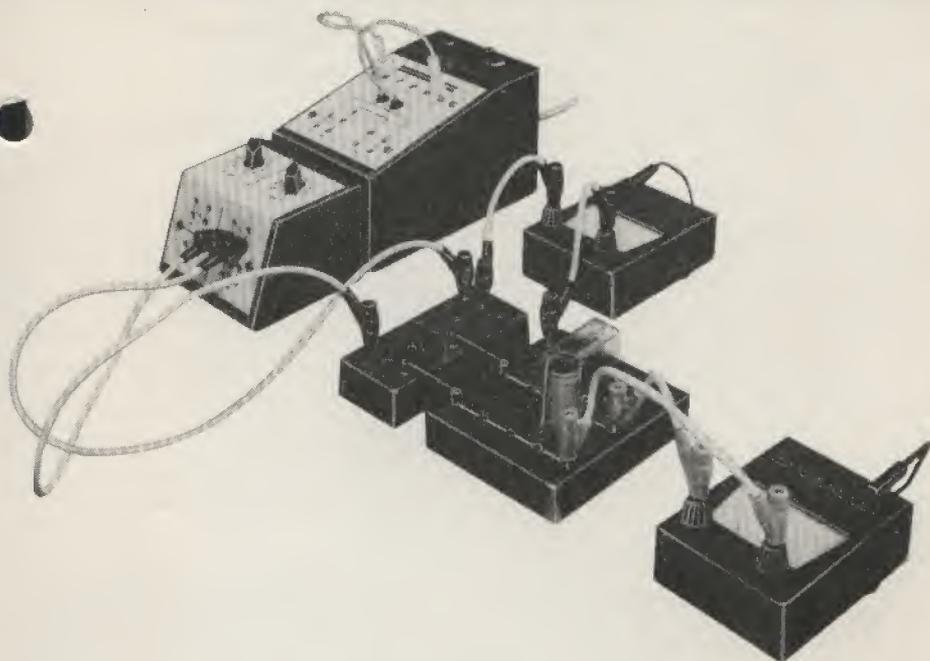
Trotz teilweiser Verringerung der Anzahl der Einzelteile ist durch sorgfältige Auswahl die Anzahl der möglichen Versuche größer geworden. Das ist nicht zuletzt auch durch die vorgenommene Abstimmung der Einzelteile der verschiedenen Teilsysteme aufeinander möglich geworden. Die Norm für Stäbe und Bohrungen beträgt einheitlich 10 mm.

Das Gesamtsystem der Schülerexperimentiergeräte umfaßt folgende Teilgeräte:

- 08 3065 89 SEG Mechanik
- 08 3066 89 Glasgerätesatz
- 08 3441 89 SEG Kalorik
- 08 4101 89 SEG Optik, Grundgerät „Geometrische Optik“
- 08 4102 89 SEG Optik, Teilgerät „Ebene geometrische Optik“
- 08 4103 89 SEG Optik, Zusatzgerät „Wellenoptik“
- 08 5205 89 SEG Elektrik, Grundsatz
- 08 5204 89 SEG Elektrik, Ergänzungssatz
- 08 5206 89 SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik
- 08 5207 89 SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik, Ergänzung P 10
- 08 5208 89 SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik, Ergänzung P 12
- 08 5085 89 Stromversorgungsgerät für Niederspannung
- 08 5086 89 Stromversorgungsgerät für Mittelspannung
- 08 5087 89 Stromversorgungsgerät, SVG Grundgerät
- 08 5088 89 Stromversorgungsgerät, SVZ Zusatzgerät

Die Bestellung sollte jeweils für 15 Schülergruppen erfolgen. Beim SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik, Ergänzung 10 und 12 nur für jeweils 5 Schülergruppen für die Durchführung des Praktikums.

MECHANIK FESTER KÖRPER



Versuchsaufbauten aus SEG Optik, Elektrik
und Stromversorgungsgeräten



08 3065 89 SEG Mechanik

Das Schülerexperimentiergerät Mechanik stellt das Grundgerät des Systems der Schülerexperimentiergeräte dar. Eine Reihe seiner Teile werden für Versuchsaufbauten aus anderen Teilgeräten benötigt. Deshalb sollte dieses Schülerexperimentiergerät neben dem Glasgerätesatz als erstes bestellt werden. Es enthält außer dem Stativmaterial eine Reihe spezieller Teile, die alle für Schülerexperimente in gleicher Front in Frage kommenden Versuche zur Mechanik möglich machen.

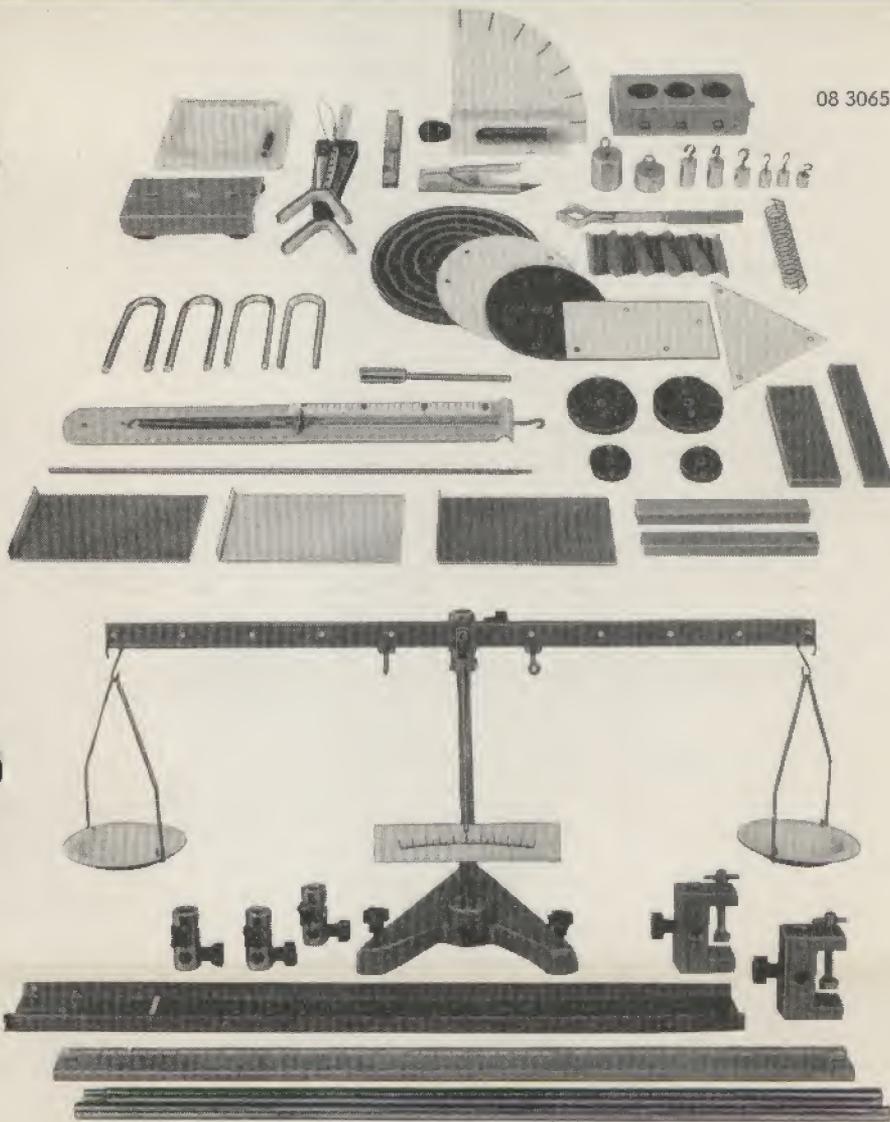
Das Schülerexperimentiergerät Mechanik enthält folgende Einzelteile:

1 V-förmiger Stativfuß, klein	2 Rollen, 40 mm Ø
2 Tischklemmen	1 Rolle, 80 mm Ø
2 Stativstäbe, 500 mm lang, 10 mm Ø	1 Schere
1 Stativstab, 250 mm lang, 10 mm Ø	1 Momentenscheibe
4 Universalnuten	1 Wagen, 50 p
1 Stabstück mit Gewinde	1 Schraubenfeder
1 Achszapfen, 80 mm lang	1 Federwaage
1 Achszapfen, 30 mm lang	1 Experimentierklotz
1 Ring mit Haken	1 Lineal, 500 mm lang
1 Glasrohrhalter	1 Linealhalter
1 Reagenzglashalter	3 Reibungsflächen
2 Vertikalzeiger	1 Plastikugel, 16 mm Ø
1 Skala	1 Stahlkugel, 16 mm Ø
1 Zeigerwalze	1 Holzquader, 100 mm x 10 mm x 10 mm
1 Zeiger, 300 mm lang	1 Stahlquader, 100 mm x 10 mm x 10 mm
1 Zeiger, 150 mm lang	2 Plastikquader
1 Experimentierbrett	1 Wickelpappe mit 3 Fäden und 2 Gummiringen
1 Waagebalken (Hebelstab)	4 Krampen
2 Waagschalen mit Bügel	1 Federstoßeinrichtung
1 Satz Hakenkörper, 1 p bis 100 p	3 Schwerpunktplatten
2 Rollen, 20 mm Ø	

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3065 89





08 3066 89 SEG Glasgerätesatz

Der Glasgerätesatz stellt eine notwendige Ergänzung zu den Schülerexperimentiergeräten Mechanik und Kalorik dar und ist in seiner Zusammensetzung und in der Größe seiner Einzelteile ganz auf diese abgestimmt.

Alle Glasrohre – einschließlich Meßpipette und Thermometer – haben bei unterschiedlichen Innenweiten den gleichen Außendurchmesser; die beiden Kolben besitzen gleiche Halsweiten; die Bechergläser sind ineinanderstellbar.

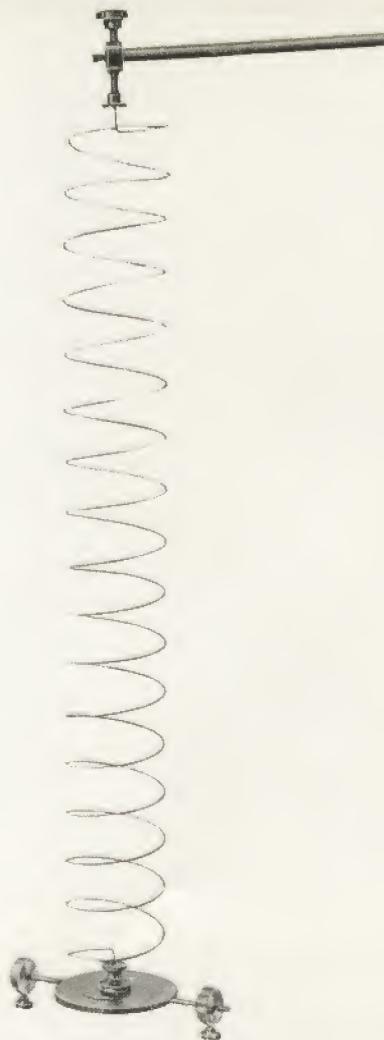
Der Glasgerätesatz umfaßt folgende Einzelteile:

- 1 Meßzylinder, 100 ml
- 1 Reagenzglas mit Maßeinteilung, 25 ml
- 5 Reagenzgläser
- 1 Becherglas, 250 ml
- 1 Becherglas, 100 ml
- 1 Erlenmeyerkolben, 300 ml, weithalsig
- 1 Erlenmeyerkolben, 100 ml, weithalsig
- 1 Trichter, 50 mm Ø
- 1 Pipette, 5 ml, 8,5 mm Ø
- 3 Glasrohrstücke, je 300 mm, 8,5 mm Ø
- 1 Manometerrohr auf Brett
- 1 Gummistopfen mit 1 Bohrung, 9 mm
- 1 Gummistopfen mit 2 Bohrungen, 9 mm
- 1 Schlauchstück, 6/2 mm, 150 mm lang
- 2 Schlauchstücke, 8/2 mm, 250 mm und 500 mm lang

MECHANIK FESTER KÖRPER



MECHANIK FESTER KÖRPER



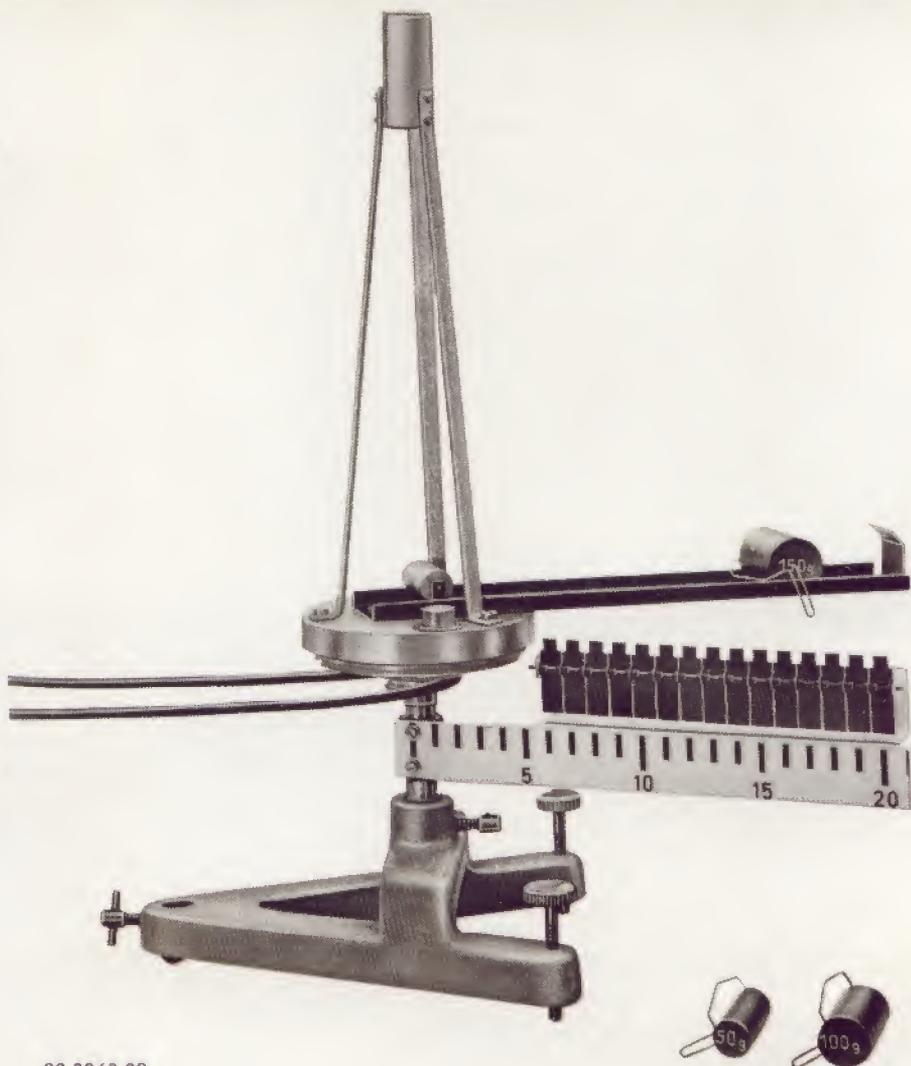
08 3062 89



08 3062 89 Gerät zum Nachweis der Resonanz zwischen Längs- und Torsionsschwingungen

Das Schwingungsgebilde bei diesem Gerät besteht aus einer kreisförmigen Aluminiumscheibe und einer Spiralfeder. Die Aluminiumscheibe besitzt ein Backenfutter zur Befestigung der Feder und zwei diametral gegenüberliegende Stifte mit verschiebbaren Gewichten. Die Feder ist an einem Querstab mit einer Spezialmuffe zu befestigen, der von einer Kreuzmuffe an einem 1 m hohen Stativstab gehalten wird. Durch entsprechendes Einstellen der Gewichte an der Platte gelingt es nach Anwerfen der Feder, die Eigenschwingungszahl der Torsion und der Längsschwingung aufeinander abzustimmen. Der Wechsel beider Schwingungsformen hält wegen der geringen Dämpfung beachtliche Zeit an.

MECHANIK FESTER KÖRPER



08 3063 89



08 3063 89 Radialkraftwaage

Das Gerät eignet sich zur Ermittlung der Umlaufzeit und der Bahngeschwindigkeit bei der gleichförmigen Kreisbewegung. Weiter kann es zur Bestimmung der Radialkraft eines Körpers auf der Kreisbahn dienen.

Einzelteile und technische Daten:

- 1 Laufschiene
- 3 Walzen mit Bügel und Nase, 50 g, 100 g, 150 g
- 1 Dreibock zur Halterung des Federkraftmessers
- 3 Riemenscheiben: \varnothing -Verhältnis 1 : 2 : 3
- 1 Drehachse
- 1 Grundplatte mit Dosenlibelle



MECHANIK FLÜSSIGER KÖRPER



08 3102 89

Tauchkörper zum Archimedischen Prinzip

Zum Nachweis des Archimedischen Prinzips des Auftriebes in Flüssigkeiten.

Hohlzylinder aus Kunststoff mit einem Volumen von 100 cm^3 und einem Gewicht von 90 p mit 2 Aluminiumeinsatzstücken von je 10 p, so daß sein Gewicht auf 100 p bzw. 110 p gebracht werden kann. Der Zylinder trägt außen eine Eintauchskale mit 10 cm^3 -Einteilung.

08 3103 53 Kommunizierende Röhren

Zum Nachweis des Verhaltens von Flüssigkeiten.

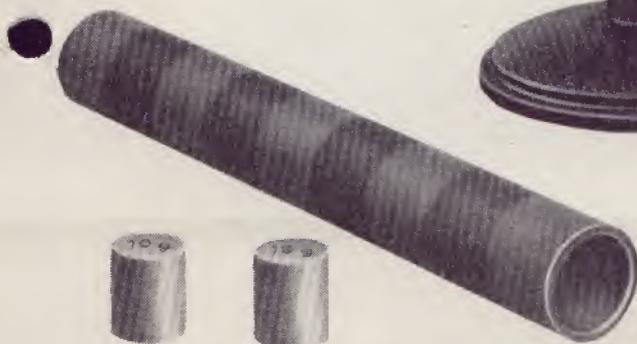
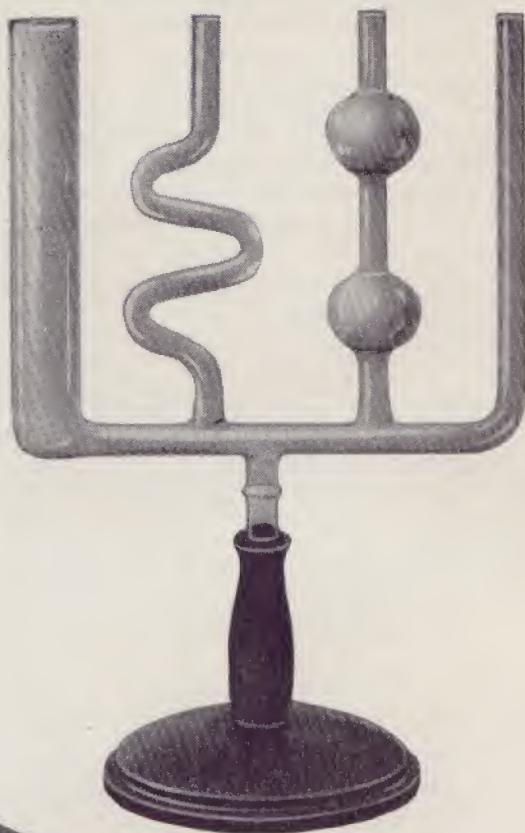
4 verbundene Glasröhren mit unterschiedlichem Durchmesser und von verschiedener Gestalt sind in einem Rundfuß aufgestellt.

08 3102 89	Archimed	V 7/So
08 3103 53	Komurohr	V 7

MECHANIK FLÜSSIGER KÖRPER



08 3103 53



08 3102 89



08 3104 89 Bodendruckapparat nach Pellat

Zum Nachweis, daß der Bodendruck nicht vom Volumen und der Gefäßform, sondern nur von der Flüssigkeitshöhe abhängt (hydrostatisches Paradoxon).

Der Bodendruck wirkt auf eine elastische Membran, deren Auswölbung auf einen Zeiger übertragen wird. Ein Skale dient zum Ablesen des entsprechenden Druckes.

Ein Stativstab trägt einen Schiebezeiger zur Markierung der Flüssigkeitshöhe. Zum Gerät gehören drei verschieden geformte Gefäßaufsätze.

MECHANIK FLÜSSIGER KÖRPER



08 3104 89



08 3105 89 Bodendruckanordnung

Aufbaugerät zur Demonstration und quantitativen Ermittlung des Zusammenhanges zwischen Bodendruck, der Größe der Bodenfläche, der Einfüllhöhe und der Dichte der Flüssigkeit.

Die Bodendruckanordnung ist in Verbindung mit Stativmaterial verwendbar und besteht aus folgenden Einzelteilen:

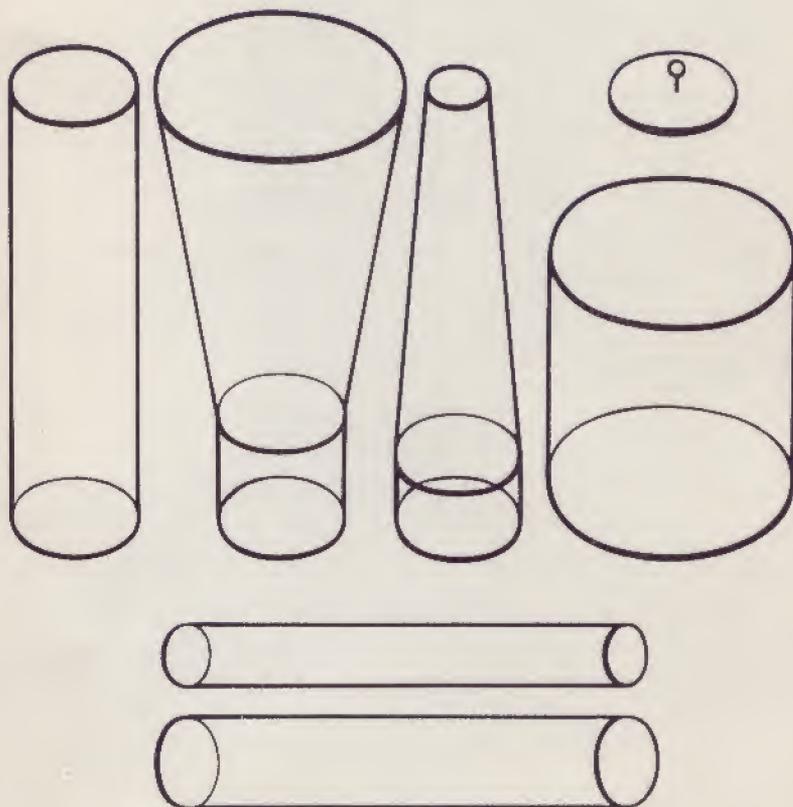
- 3 hohle Glaszylinder gleicher Höhe mit Innenquerschnitten, die etwa im Verhältnis 5:9:18 stehen
- 1 nach oben erweiterter Glaszylinder mit der gleichen Grundfläche wie der weiteste gerade Hohlzylinder
- 1 ebensolcher, nach oben verengter Zylinder
- 1 kreisförmiger Aluminiumdeckel als Bodenfläche für alle Zylinder, der zentral einen Faden trägt, um ihn in eine 1000 p-Federwaage einhängen zu können
- 1 Glasgefäß zum Auffangen der ausfließenden Flüssigkeit

An einem vertikal aufgestellten Stativstab werden mit Hilfe des Glasröhrenhalters die entsprechenden Zylinder eingespannt. Der Zylinder wird mit der Abschlußplatte verschlossen, die über den Faden von einer Federwaage mit 100 p bis 400 p fest an den unteren Rand des Zylinders angepreßt wird. Bei genauer Zentrierung der Bodenplatte beginnt die Flüssigkeit erst auszufließen, wenn der Bodendruck der Flüssigkeit die eingestellte Gegenkraft der Feder überschreitet. Mit einem Schiebezeiger am Stativstab wird die Flüssigkeitshöhe markiert.

Zum Aufbau werden benötigt:

1 V-förmiger Stativfuß, groß	08 1050 89
1 Stativstab, 750 mm lang	08 1011 89
1 Stativstab, 250 mm lang	08 1013 89
1 Kreuzmuffe A	08 1023 89
1 Ring mit Haken	08 1039 89
1 Glasröhrenhalter	08 1025 89
1 Schiebezeiger	08 1071 89
1 Zug- und Druckkraftmesser 0 bis 1000 p	08 3011 89

MECHANIK FLÜSSIGER KÖRPER



08 3105 89



08 3106 53 Saugpumpe aus Glas

Funktionsfähiges Glasmodell einer Saugpumpe mit gut sichtbaren Ventilen aus farbigem Glas.

08 3107 53 Druckpumpe aus Glas

Funktionsfähiges Glasmodell einer Druckpumpe mit gut sichtbaren Ventilen aus gefärbtem Glas.

08 3115 53 Druckfortpflanzungsapparat

Zur Demonstration der allseitigen und gleichmäßigen Druckfortpflanzung in Flüssigkeiten.

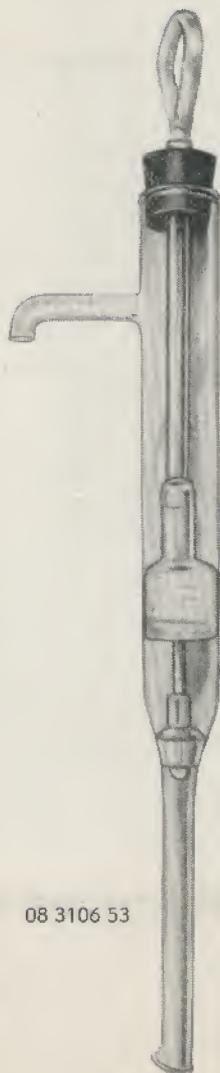
Das Gerät ist eine Glaskugel mit feinen Düsenröhrchen, über die Kugeloberfläche verteilt, die mit einem Zylinder mit Druckkolben verbunden ist.

08 3106 53	Saugpump	V So	E 7
08 3107 53	Druckpump	V So	E 7
08 3115 53	Druforap	V 7	

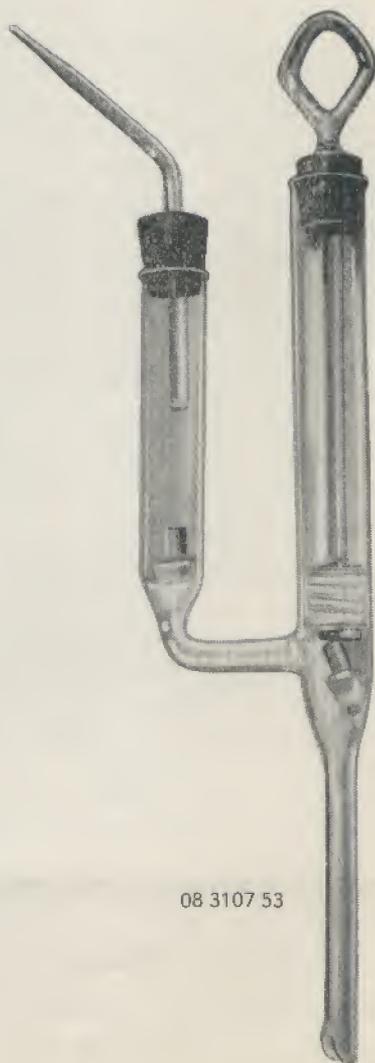
MECHANIK FLÜSSIGER KÖRPER



08 3115 53



08 3106 53



08 3107 53



08 3110 89 Wasserkraftmaschinen

Aufbaugerät

Diese Gerätezusammenstellung gestattet die Demonstration des Aufbaus und der Wirkungsweise der verschiedenen Wasserkraftmaschinen.

Dieses Aufbaugerät aus Plaste besteht aus folgenden Einzelteilen:
Ober- bzw. unterschlächtiges Wasserrad mit Zulaufrinne

Segnersches Wasserrad

Peltonrad mit verstellbarer Anspritzdüse

Axial-Turbinen-Modell

Laufachse

Spritzschutz

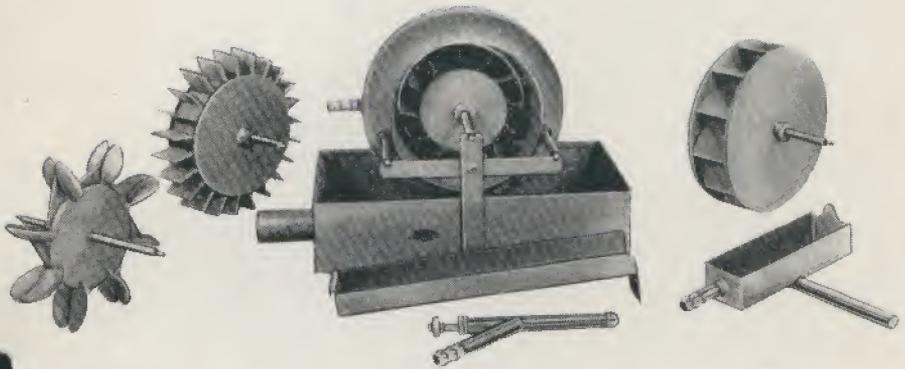
Auffangwanne mit Abflußrohr

Durch ihre Größe und Farbgebung ergeben die Teile einen übersichtlichen Aufbau.

Zum Aufbau werden benötigt:

1 Tischklemme	08 1002 89
1 Stativstab, 750 mm lang	08 1011 89
1 Stativstab, 250 mm lang	08 1013 89
1 Stativstab, 60 mm lang	08 1016 89
4 Kreuzmuffen A oder B	08 1075 89/08 1023 89
Druckschlauch, 13/3 mm für Wasserleitungsanschluß	09 3020 46

MECHANIK FLÜSSIGER KÖRPER



08 3110 89



08 3111 89 Satz von 2 x 5 Quadern

Die Quader sind für Meßübungen, Volumenbestimmungen, Massebestimmung und zur Dichtebestimmung vorgesehen und bestehen aus Stahl und Aluminiumlegierung. Sie sind zum Aufhängen mit einer Bohrung versehen.

Querschnitt der Quader 20 mm x 10 mm,

Länge der Quader je 2 x 100 mm, 200 mm, 300 mm, 400 mm, 500 mm

08 3112 89 Satz von 6 Würfeln

Die Würfel dienen der Wichtebestimmung. Sie bestehen aus Blei, Messing, Stahl, Aluminium, Schichtpreßstoff und Holz und sind zum Aufhängen mit einer Bohrung versehen.

Kantenlänge der Würfel 20 mm

08 3111 89 Quadsatz

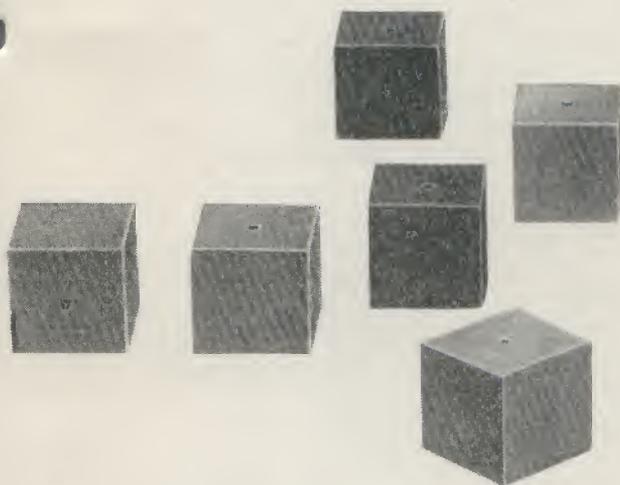
V 6

08 3112 89 Wichtsatz

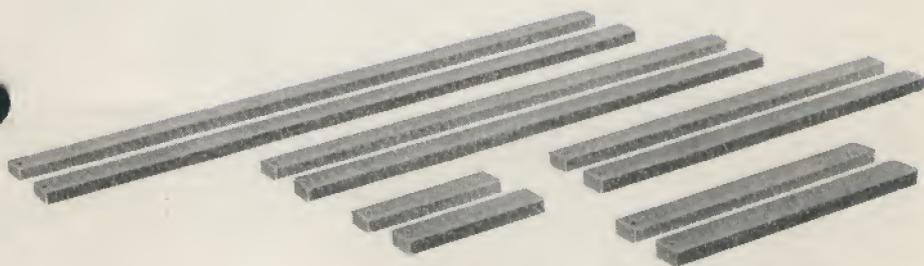
V 7/So

E 6

MECHANIK FLÜSSIGER KÖRPER



08 3112 89



08 3111 89



08 3113 53 Tonzelle für osmotische Versuche

Die Tonzelle dient der Demonstration der Diffusion von Gasen und zur Herstellung semipermeabler Wände für osmotische Versuche. Sie besteht aus einem einseitig verschlossenen Zylinder aus porösem Ton. Die Öffnung ist für die Experimente mit einem geeigneten, einfachdurchbohrtem Gummistopfen zu verschließen und mit einem Flüssigkeitsmanometer zu verbinden. Mittels des Glasröhrenhalters kann die Tonzelle am Stativ befestigt werden.

Leitet man Wasserstoff oder Stadtgas in ein über der Tonzelle befestigtes Becherglas, so zeigt das Flüssigkeitsmanometer einen Überdruck an, der auf die Diffusion von Wasserstoff in die Zelle zurückzuführen ist.

08 3116 89 Druckdose

Das Gerät dient der Messung des Druckes in Flüssigkeiten in Abhängigkeit von der Tauchtiefe und von der Wichte der Flüssigkeit.

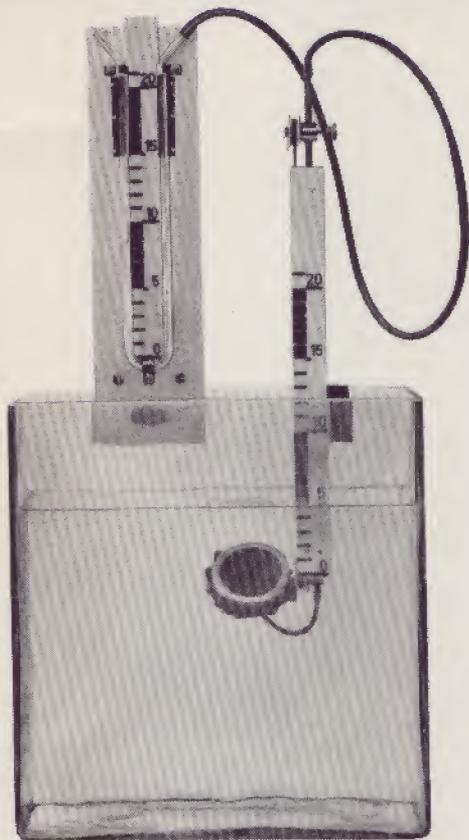
Das Gerät besteht aus:

- 1 Glasgefäß Grundfläche 240 mm x 120 mm, Höhe 300 mm
- 1 Druckdose mit Gummifläche zur Aufnahme des Druckes
- 1 Standrohr mit Führungsbrett
- 3 Verbindungsrohre

Mit dem Standbrett kann die Druckdose senkrecht und waagrecht verschoben werden, durch die Verbindungsrohre kann die Druckdose parallel oder unter 45° bzw. 90° gegen die Richtung des Standrohres eingesetzt werden. Zum Betrieb wird außerdem ein einfaches Wassermanometer benötigt.

08 3113 53	Osmotzel	V 11	E 8
08 3116 89	Drudose	V 7	

MECHANIK FLUSSIGER KÖRPER



08 3116 89



08 3113 53

123

MECHANIK FLÜSSIGER KÖRPER



08 3117 53



08 3117 53 Kapillarröhrchen

Mit dem Gerät läßt sich die Wirkung der Adhäsionskraft auf Wasser in engen Röhren (Kapillarröhren) vorführen. Es wird gezeigt, daß die Steighöhe des Wassers vom Kaliber der jeweiligen Röhre abhängt.

MECHANIK FLÜSSIGER KÖRPER



08 3119 53



08 3119 53 Überlaufgefäß nach Grimsehl

Das Gerät dient der Volumenmessung fester Körper durch Flüssigkeitsverdrängung.



MECHANIK DER GASE LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3201 53 Heberbarometer

Das Barometer ist ein präzise anzeigendes Quecksilberbarometer. Im kurzen Schenkel der Glasröhre kann durch eine verschiebbare Markierung an der Skale das Steigen und Sinken der Quecksilbersäule ausgeglichen werden. Das Gerät befindet sich auf einem Grundbrett, das mit einer Aufhängevorrichtung versehen ist.

08 3202 89 Hohlzylinder zum Nachweis des Luftdruckes

Mit diesem Gerät kann die Wirkung des Außendruckes auf einen verminderten Innendruck gezeigt werden. Eine Membran, die auf den Zylinder gespannt wird, kann zersprengt werden.

Das Gerät ist zum Aufsetzen auf den Luftpumpenteller bestimmt. Es ist mit einem auswechselbaren elastischen Abschluß und einer einfachen Anzeigevorrichtung für den jeweiligen Innendruck versehen.

Zum Betrieb werden benötigt:

Kolbenluftpumpe 08 3307 89

Luftpumpenteller 08 3303 89

08 3203 53 Torricellische Röhre

Sie dient der Durchführung des Torricellischen Versuchs, zur Messung des Luftdruckes durch eine Quecksilbersäule. Die Röhre besteht aus Glas und ist an einem Ende zugeschmolzen.

Zur Füllung wird Quecksilber benötigt.

Zur Füllung mit Quecksilber sind erforderlich:

Quecksilbertropfer aus Glas 08 1060 53

Quecksilberbrett 08 1061 54

08 3201 53 Hebaro E 7

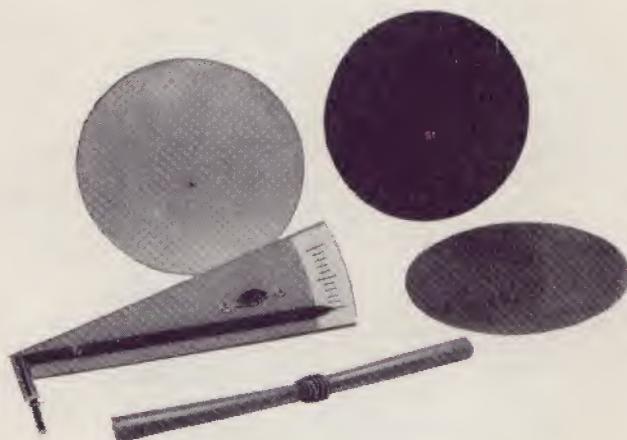
08 3202 89 Hohlzyl E 7

08 3203 53 Torirohr

MECHANIK DER GASE LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3201 53



08 3202 89



08 3205 89 Gerät zur Demonstration des Boyleschen Gesetzes

Mit diesem Gerät kann das Boylesche Gesetz $p \cdot V = \text{const.}$ (bei $T = \text{const.}$) in kurzer Zeit exakt qualitativ erarbeitet werden. Das Gerät besteht aus einer Glasröhre, die eine Länge von 600 mm und einen Durchmesser von 50 mm hat. Sie ist beiderseits armiert. Auf der Glasröhre befindet sich ein Manometer von 150 mm \emptyset . Das Gerät wird an eine Wasserleitung oder an einen Druckkessel angeschlossen.

Durch das Einfüllen von Wasser wird eine Änderung des Volumens erreicht. Dabei kann der zugehörige Druck am Manometer abgelesen werden.

Zum Aufbau wird benötigt:

1 V-förmiger Stativfuß, groß	08 1050 89
oder 1 Tischklemme	08 1002 89

08 3206 38 Aneroid-Barometer

Das Barometer ist sowohl als Demonstrationsmodell als auch als Versuchsmodell geeignet.

Es besitzt eine Doppelskale; das System befindet sich unter einer Glasglocke und ist daher gut zu erkennen. Es eignet sich zur dauernden Kontrolle des Luftdrucks; für Demonstrationszwecke kann der Druck durch Einblasen von Luft verändert werden. Dazu ist am Gehäuse ein Gummischlauch angebracht.

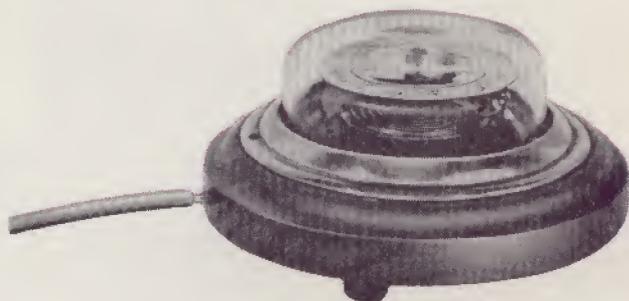
Meßbereich:	Skalendurchmesser:	85 mm
	Gehäusedurchmesser:	135 mm

08 3205 89	Boyle	E 8
08 3206 38	Anerbaro	E 7

MECHANIK DER GASE LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3205 89



08 3206 38



08 3207 89 Gerät für kinetische Gastheorie

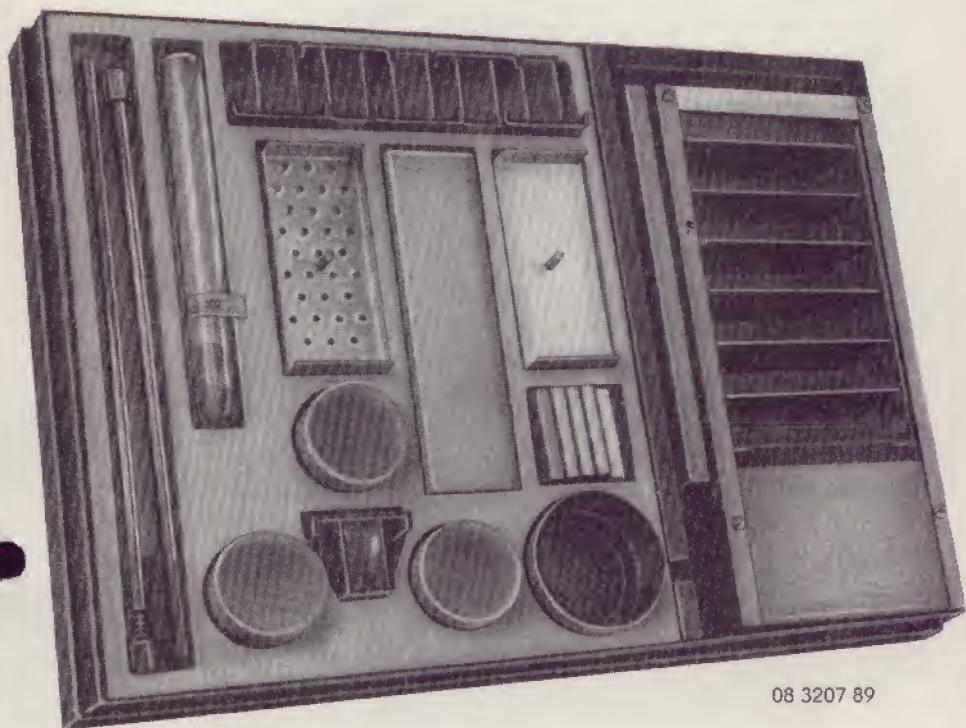
Mit dem Gerät werden mit Hilfe von Kugeln einige molekulare Erscheinungen der Flüssigkeiten und Gase modellhaft veranschaulicht. Die Experimente können auch quantitativ ausgewertet werden. Mit einem Experimentiermotor werden in einem Kammerraum befindliche Stahl- oder Glaskugeln entsprechend der Drehzahl des Motors in eine ungeordnete Bewegung versetzt. Der Kammerraum kann seitlich beleuchtet oder projiziert werden.

Für den Aufbau des Gerätes werden benötigt:

- | | |
|--------------------|--|
| 1 V-Fuß, groß oder | } aus Präzisions-Stativmaterial
} Grundausrüstung II 08 1005 89 |
| 1 Stelltisch | |
| 1 Stativstab | |
- 1 Universal-Experimentiermotor 08 1201 89

Siehe auch Seiten 132/133.

MECHANIK DER GASE LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3207 89



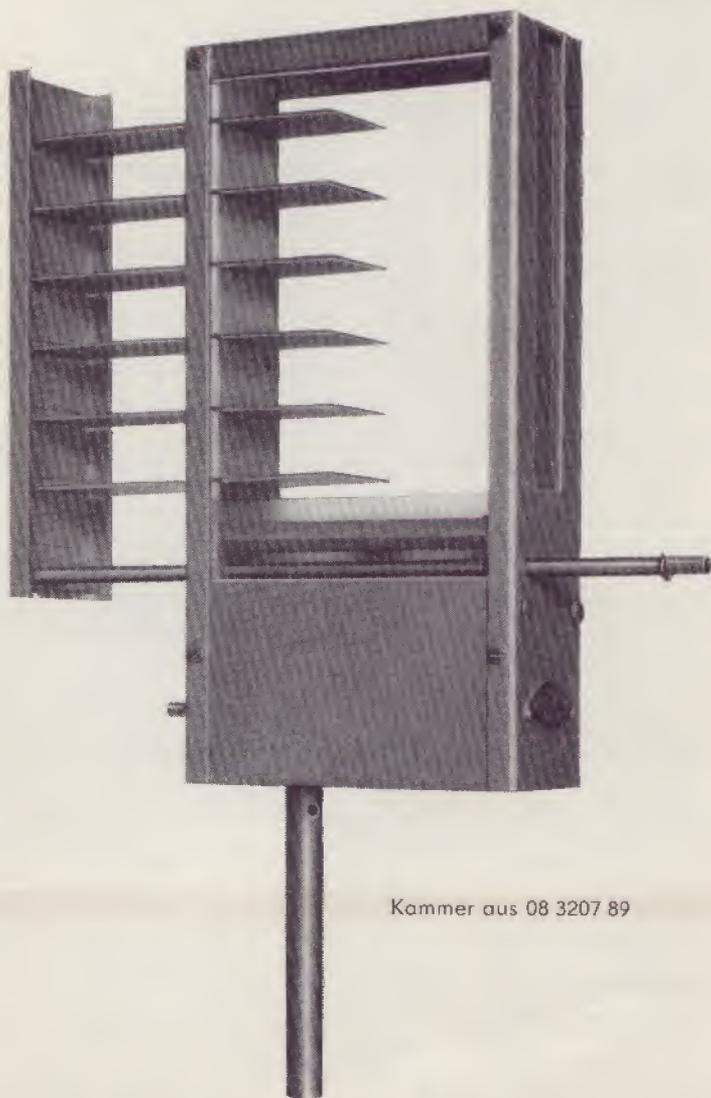
08 3207 89 Gerät für kinetische Gastheorie

Das Gerät besteht aus folgenden Teilen:

- 1 Kammer mit Antrieb
- 1 Blindschieber aus Blech, mit Abschlußdeckel
- 1 Blindschieber aus Glas, mit Abschlußdeckel
- 1 Führungsstab komplett
- 5 Schieber mit Magnet
- 1 leichter Stempel
- 1 semipermeabler Stempel
- 1 Stempelhalter
- 5 Kugelfänger
- 1 Kugelfänger mit Loch
- 1 Füllmaß
- 1 Kugelbehälter für Stahlkugeln 2,5 mm \varnothing
- 1 Kugelbehälter für Stahlkugeln 4,0 mm \varnothing
dazu je 1000 Stahlkugeln
- 1 Kugelbehälter für Glaskugeln 4 mm \varnothing
dazu 1000 Glaskugeln
- 1 Sortiersieb komplett
- 1 Fangmulde
- 1 Aufbewahrungskasten (Verpackung)
- 1 Gummiring als Riemen
- 3 Holzkugeln 12 mm \varnothing
- 1 Glaskugel, blau, 12 mm \varnothing
- 1 Glaskugel, grün, 12 mm \varnothing
- 1 Bedienungsanleitung
- 1 Stückliste im Deckel

Siehe auch Seiten 130/131.

MECHANIK DER GASE LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



Kammer aus 08 3207 89

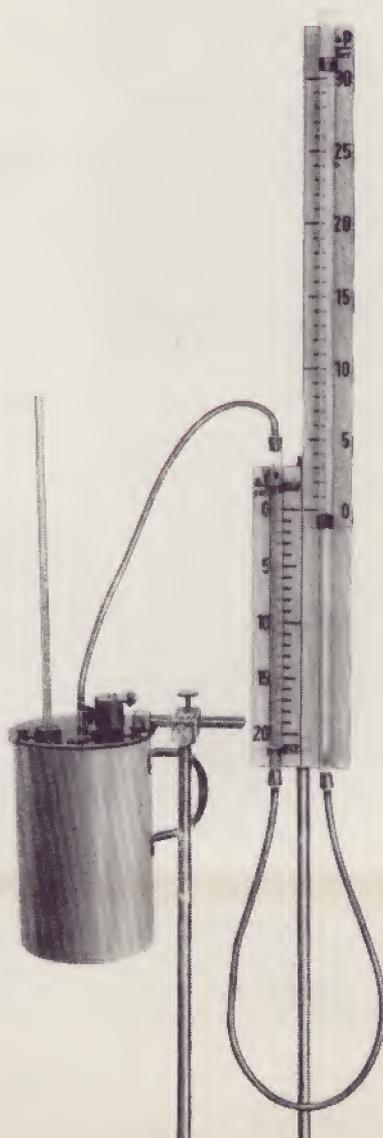


08 3208 89 Gerät zur Herleitung der Zustandsgleichung für ideales Gas – (p, V, T)-Gerät

Das Gerät dient der Herleitung oder der Bestätigung der Zustandsgleichung des idealen Gases. Es ermöglicht eine übersichtliche quantitative Erfassung der drei Zustandsgrößen, Druck, Volumen und Temperatur. Es können sowohl die zwischen diesen drei Größen bestehenden Abhängigkeiten als auch zwischen jeweils zwei Größen bestehenden Abhängigkeiten untersucht werden. Das Gerät kann für Demonstrationsexperimente und für Praktikumsversuche eingesetzt werden.

Das Gerät besteht aus zwei Aluminiumgefäßen, die ineinandergestellt werden. Das äußere Gefäß dient der Aufnahme eines Wasserbades, mit dem die im Inneren des zweiten Gefäßes befindliche Gasmenge (Luft) erwärmt wird. Das Wasserbad wird durch eine im äußeren Gefäß befindliche Heizwendel erwärmt. Die Heizwendel (12 V, 5 A) ist so bemessen, daß bei Einhaltung der genannten Stromstärke eine Temperaturerhöhung von 1 grad/min erreicht wird. Ein eingebautes Rührwerk gewährleistet eine gute Durchmischung des Erwärmungsbades. Zur Messung der Temperatur des Erwärmungsbades dient ein Thermometer. An der mitgelieferten Volumen- und Druckskaale, die verschiebbar ist, können die Meßwerte gut abgelesen werden. Die verschiebbare Skale ermöglicht das Arbeiten bei konstantem Druck. Die auftretende Volumenänderung ist meßbar. Ferner ist das Arbeiten bei konstantem Volumen möglich und der Druckanstieg meßbar.

MECHANIK DER GASE LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3208 89



08 3301 35 Zweistufige Drehschieber-Hochvakuumpumpe

Diese Pumpe dient für mechanische Versuche unter vermindertem Druck; sie eignet sich für Versuche zu elektrischen Erscheinungen in verdünnten Gasen (Kathodenstrahlen, Röntgenstrahlen).

Sie ist mit einem Einphasen-Wechselstrommotor 220 V/50 Hz 160 Watt ausgerüstet.

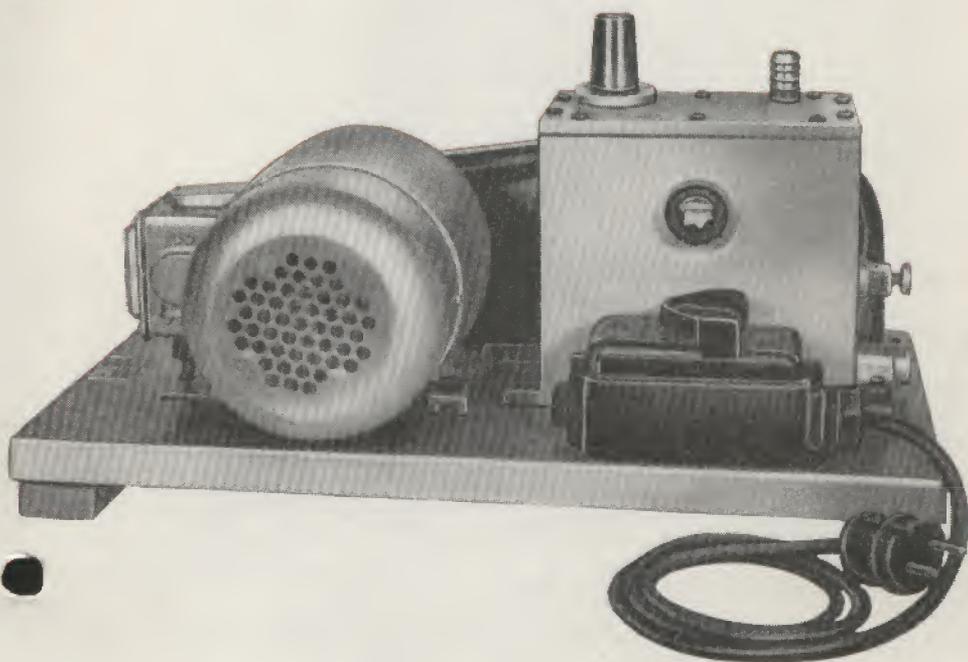
Die Pumpe ist zusammen mit dem Motor und einem Schalter mit Anschlußsnur auf einem Grundbrett montiert. Der Antrieb erfolgt mit einem Keilriemen, der durch eine Abdeckplatte geschützt ist. Auf der Pumpe sind ein Saugstutzen und ein Druckstutzen angebracht.

Drehzahl:	etwa 500 U/min
Saugleistung:	2 m ³ /h
Endvakuum:	5 x 10 ⁻⁴ Torr (1 Torr = 1 mm Quecksilbersäule)
Oberdruck:	2 atü (bis zu 10 min Dauer)
Saugstutzen:	NS 29/42 DIN 12 242
Druckstutzen:	20 mm Ø

Für die Pumpe werden Zubehörteile benötigt, die unter Katalog-Nr. 08 3303 89, 08 3304 89, 08 3305 89 und 08 3306 89 beschrieben werden.

08 3301 35 Vapuzwei

MECHANIK DER GASE LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3301 35



08 3302 35 Einstufige Drehschieber-Hochvakuumpumpe

Mit dieser Pumpe können mechanische Versuche unter vermindertem Druck durchgeführt werden. Sie ist auch bedingt für Versuche zu elektrischen Erscheinungen in verdünnten Gasen (Katodenstrahlen) geeignet. Bei geöffneter Gasballastschraube treten Druckschwankungen auf.

Sie ist mit einem Einphasen-Wechselstrommotor 220 V/50 Hz 160 Watt ausgerüstet.

Die Pumpe ist zusammen mit dem Motor und einem Schalter mit Anschlußschnur auf einem Grundbrett montiert.

Der Antrieb erfolgt mit einem Keilriemen, der durch eine Abdeckplatte geschützt ist. Auf der Pumpe sind ein Saugstutzen und Druckstutzen angebracht.

Drehzahl: etwa 500 U/min
Saugleistung: 2 m³/h
Endvakuum: 9×10^{-3} Torr (1 Torr = 1 mm Quecksilbersäule)
Saugstutzen: NS 29/42 DIN 122 42
Druckstutzen: 20 mm \varnothing
Überdruck: 1 atü (bis zu 10 min Dauer)

Für die Pumpe werden Zubehörteile benötigt (vgl. 08 3301 35)

08 3305 53 Glasschliffstück

Dieses Glasschliffstück ist gebogen und mit einem Schlauchansatz versehen. Es wird mittels Ramsayfett dicht auf den Normalkonus der Luftpumpe bzw. des Zwischenstückes gesteckt.

Am Schlauchansatz wird dann mit Hilfe des Vakuumschlauches die Verbindung zum evakuierenden Gefäß hergestellt.

08 3306 48 Schachtel Ramsayfett

Es dient zum Abdichten der Aufsatzgeräte für alle Luftpumpen.

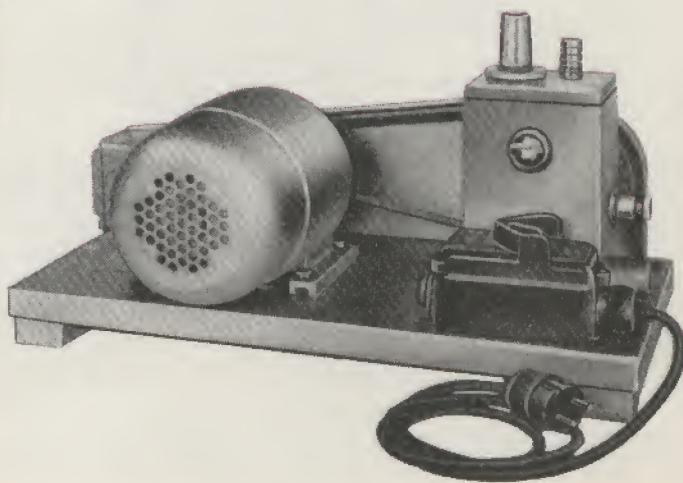
Vor dem Abdichten sind der Konus an den Luftpumpen sowie die Schliffflächen der Aufsatzgeräte mit Benzin o. a. von harten Fettresten zu befreien.

08 3302 35 Vapuein
08 3305 53 Glaschli
08 3306 48 Ramsfett

MECHANIK DER GASE LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3305 53



08 3302 35



08 3303 89 Luftpumpenteller

Der Luftpumpenteller ist zum Aufsatz auf die Vakuumpumpen und zur Verwendung mit dem Präzisions-Stativmaterial geeignet. Dieser Teller paßt direkt auf den Saugstutzen beider Typen von Vakuumpumpen. Er besitzt weiterhin eine nach außen führende Anschlußmöglichkeit für ein Manometer und drei elektrische Zuführungen. Sein Durchmesser beträgt 260 mm.

08 3304 89 Entladungsröhre

Die Röhre dient zur Beobachtung der Leuchterscheinungen, die bei der elektrischen Entladung in Gasen auftreten. Beim Auspumpen werden zunächst die charakteristischen Leuchterscheinungen bzw. die charakteristischen Schichtungen des Lichtes sichtbar. Bei genügend niedrigem Druck tritt grünes Fluoreszenzlicht auf:

Ab 40 Torr	schmales bläuliches Funkenband
6 bis 1 Torr	rötliches Licht, das kurz vor der Katode abbricht
0,2 Torr	Katodenschicht am Minuspol Hittorfscher Dunkelraum, negatives Glimmlicht, Faradayscher Dunkelraum, positive Säule
0,05 Torr	Wachsen des Hittorfschen Dunkelraumes und des negativen Glimmlichtes und des Faradayschen Dunkelraumes, Verkürzung der positiven Säule, Verschwinden der positiven Säule
0,02 Torr	Grünliches Fluoreszenzlicht an der Glaswand gegenüber der Katode

Die Entladungsröhre ist 500 mm lang und mit 3 Ansatzstutzen mit Hähnen versehen. An den Enden befinden sich je 1 Aluminiumelektrode, deren Anschlüsse nach außen geführt sind. Die Entladungsröhre wird auf die Vakuumpumpe aufgesetzt. Die Elektroden werden an einen Funkeninduktor angeschlossen. Die Versuche sind nach Möglichkeit im verdunkelten Raum durchzuführen.

Zum Betrieb werden benötigt:

Einstufige Drehschieber-Hochvakuumpumpe oder	08 3302 35
Zweistufige Drehschieber-Hochvakuumpumpe	08 3301 35
Funkeninduktor	08 5112 89

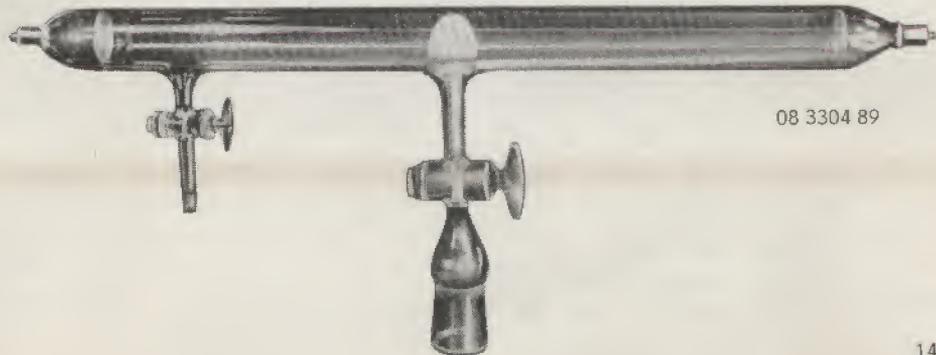
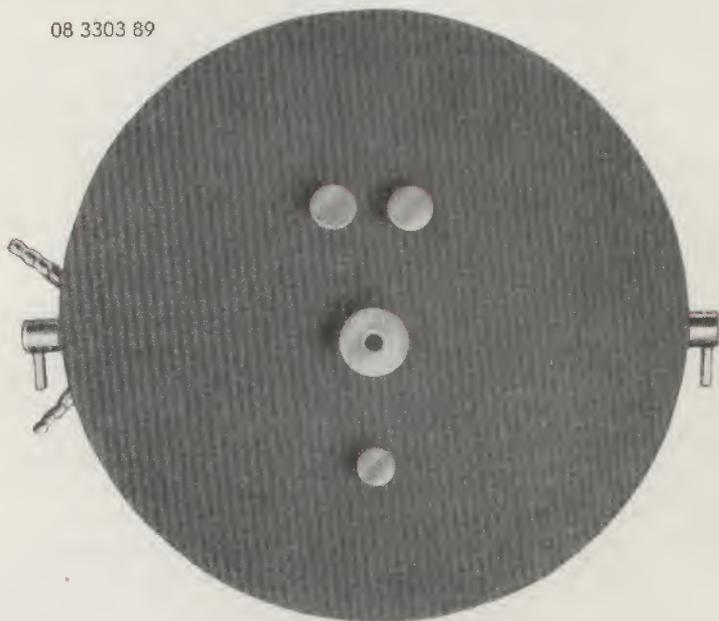
08 3303 89 Luputel E 7

08 3304 89 Eladrohr E 9

MECHANIK DER GASE LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3303 89



08 3304 89



08 3307 89 Kolben-Luftpumpe

Mit der Kolben-Luftpumpe lassen sich viele interessante Versuche im luftverdünnten Raum (Vakuum) durchführen.

Auf dem Teller, der plangeschliffen ist, kann zum Beispiel ein Rezipient aufgesetzt und ausgepumpt werden. Über einen Vakuumschlauch, der am Anschlußstutzen der Pumpe angeschlossen werden kann, können auch andere Geräte und Gefäße ausgepumpt werden. Die Stiefellänge beträgt 280 mm, der Durchmesser 28 mm.

Der Durchmesser des Tellers beträgt 200 mm.

08 3308 89 Magdeburger Halbkugeln

Die Magdeburger Halbkugeln sind zusammensetzbar; sie bestehen aus Eisen. Der untere Teil wird auf die Luftpumpe aufgesetzt und ausgepumpt. Beide Halbkugeln sind mit einem Handgriff versehen. An der unteren Halbkugel befinden sich weiterhin ein Absperr- und Belüftungshahn. Wenn die Luft herausgepumpt ist, wirkt nur noch der Druck von außen auf die Kugel. Er ist so groß, daß die Halbkugeln von zwei Personen nicht auseinandergezogen werden können. Sobald der Belüftungshahn geöffnet wird und somit die Luft einströmen kann, fallen die beiden Halbkugeln auseinander.

Zur Versuchsdurchführung wird die Kolben-Luftpumpe 08 3307 89 benötigt.

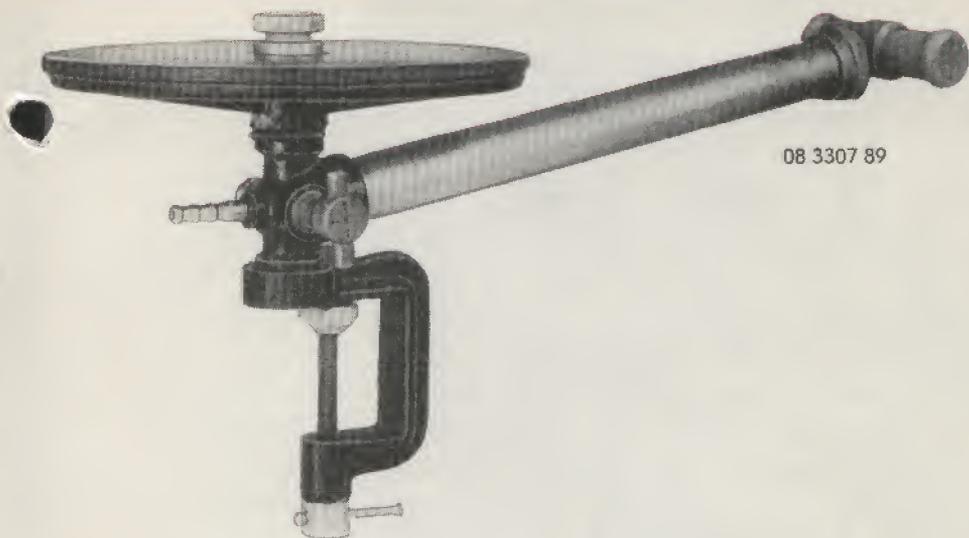
08 3307 89 Kolumpump

V 7

08 3308 89 Magdekug

V So E 7

MECHANIK DER GASE LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3307 89



08 3308 89



08 3309 53 Glaskugel

(mit 2 Hähnen, zum Wägen der Luft)

Eine große Hohlkugel aus Glas mit zwei Glashähnen, einem plangeschliffenen Ansatzstück zum Aufsetzen auf den Luftpumpenteller auf der einen und einem Schlauchansatz auf der anderen Seite.

Die Verbindung zur Luftpumpe wird durch das plangeschliffene Teil hergestellt. Der zweite Hahn ist bei der Untersuchung spezieller Gase oder Gasgemische für die Gaszuleitung mit zu verwenden. Mit der Hohlkugel können daher das spezifische Gewicht der Luft und anderer Gase bestimmt werden.

08 3310 53 Barometerprobe

Die Barometerprobe ist für Druckmessungen unter dem Rezipienten vorgesehen. Sie wird seitlich in den Innenraum des Rezipienten gestellt. Während der Evakuierung können damit die letzten 100 mm Quecksilberdruck kontrolliert werden.

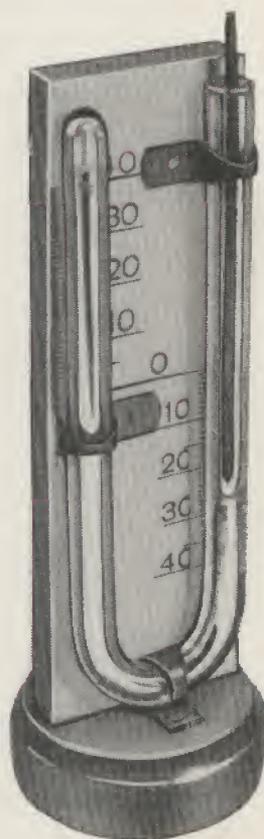
Sie besteht aus einem U-Rohr aus Glas, das einseitig abgeschmolzen ist. Das U-Rohr ist mit Quecksilber gefüllt. Zum Ablesen dient eine Skala. Das Gerät ist auf einem Holzfuß montiert.

08 3309 53 Glaskug V 7/So
08 3310 53 Baroprob

MECHANIK DER GASE LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3309 53



08 3310 53



Rezipienten

Die Rezipienten sind zum Aufsetzen auf die Luftpumpenteller entsprechend der Größe des Luftpumpentellers für die Drehschieber-Hochvakuumumpen bzw. auf den Teller der Kolben-Luftpumpe bestimmt.

Sie werden mit einer dünnen Schicht Ramsayfett (08 3306 48) abgedichtet.

Folgende Rezipienten nach TGL 11944 sind lieferbar:

Katalog-Nr.	äußerer Randdurchmesser	
08 3311 53	150 mm	mit oberer Schliffhülse
08 3312 53	150 mm	mit Kugel
08 3314 53	200 mm	mit Kugel
08 3315 53	250 mm	mit Kugel

- 08 3311 53 Reziplif
- 08 3312 53 Rezipkug 15
- 08 3314 53 Rezipkug 20
- 08 3315 53 Rezipkug 25

MECHANIK DER GASE LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3314 53



08 3311 53



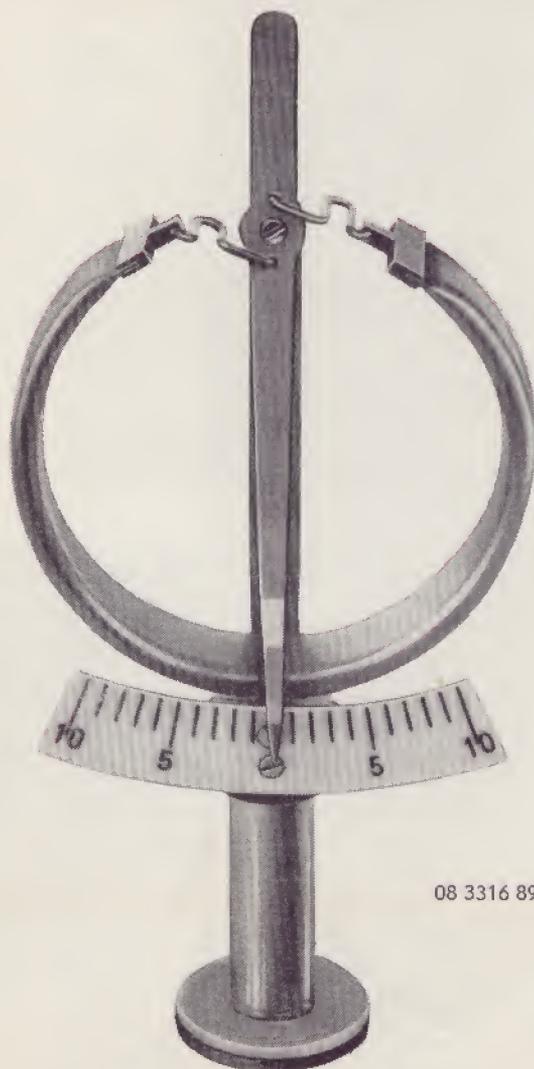
08 3316 89

Modell eines Röhrenfedermanometers

Mit dem Gerät kann der Aufbau und die prinzipielle Arbeitsweise eines Röhrenfedermanometers gezeigt werden. Es ist zur Messung von Drücken in Flüssigkeiten und Gasen bis zu 6 at geeignet. Es kann ferner für Demonstrationsexperimente zum Boyleschen Gesetz eingesetzt werden.

Das Manometer ist ohne Gehäuse auf einem Stativ befestigt und mit 2 Einweghähnen mit Schlauchnippeln versehen. Der Aufbau und die Skale sind gut von allen Plätzen des Klassenraumes sichtbar. Der Zeiger ist lösbar und kann bei Bedarf auf Null gestellt werden. Zur Messung verbindet man das Manometer über einen der Hähne durch einen Gummischlauch mit dem Behälter, in dem der Druck gemessen werden soll. Es ist auch möglich, das Manometer durch einen Schlauch mit einer Luftpumpe zu verbinden und so den Druckanstieg beim Pumpen zu messen.

MECHANIK DER GASE LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3316 89



STRÖMUNGSLEHRE



08 3351 89 Kleiner Luftstromerzeuger

Der Luftstromerzeuger dient für Versuche mit Luftströmungen. Er ist ein Grundgerät, das eine Vielzahl von Versuchen zur Aerodynamik ermöglicht. Die Grundgesetze der Aerodynamik können damit experimentell erarbeitet werden.

Das Gerät ist mit einem Motor 220 V/50 Hz ausgerüstet.

Durch einen eingebauten Netzschalter kann das Gerät eingeschaltet werden. Der ebenfalls eingebaute Drehwiderstand ermöglicht die Regulierung der Luftgeschwindigkeit. Der Anschluß erfolgt über eine Geräteschnur. Durch ein Gleichrichtersystem aus Leitblechen wird eine homogene Luftströmung erreicht. Die aufgesetzte Düse hat einen Durchmesser von 75 mm und ist abnehmbar. Die maximale Strömungsgeschwindigkeit beträgt 12 m/s.

Zur einfachen Befestigung sind an beiden Seiten kurze Metallstäbe mit einem Durchmesser von 13 mm angebracht, so daß das vorhandene Stativmaterial verwendet werden kann. Dadurch ist der Luftstromerzeuger in jeder beliebigen Lage zu verwenden.

STRÖMUNGSLEHRE



08 3351 89



08 3352 89 Manometer

Das Manometer dient zur Druckmessung bis zu 170 mm Wassersäule bzw. Quecksilbersäule.

Es besteht aus einem U-Rohr aus Glas, dessen Enden nach außen winklig abgebogen sind. Zum Ablesen dient eine Skale.

U-Rohr und Skale sind auf einem Holzgestell montiert.

08 3354 89 Gerät zum Nachweis des Bernoullischen Gesetzes

Dieses Gerät ist in Verbindung mit dem kleinen Luftstromerzeuger und einem empfindlichen Manometer zu verwenden.

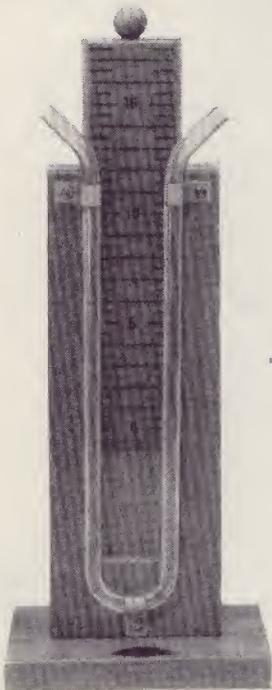
Als Strombett dient ein Rohr, das auf die Düse des Luftstromerzeugers aufgesetzt wird. Sein Innendurchmesser verengt sich in drei Abschnitten. In jedem dieser Abschnitte ist zur Messung ein empfindliches Manometer einzusetzen; die entsprechenden Anschlüsse sind vorgesehen. Zum Rohr wird zur Gewährleistung einer genauen horizontalen Lage eine entsprechende Winkelstütze mitgeliefert.

Zum Betrieb werden benötigt:

Kleiner Luftstromerzeuger 08 3351 89
empfindliches Manometer

08 3352 89 Mano V 7/8
08 3354 89 Bernouli

STRÖMUNGSLEHRE



08 3352 89



08 3354 89



WÄRMELEHRE



08 3401 89 Kontraktionsapparat nach Tyndall

Das Gerät dient zum Nachweis der Kräfte beim Ausdehnen durch Erwärmung und zum Nachweis der Kräfte beim Zusammenziehen durch Abkühlung.

Als Ausdehnungsstab wird Aluminium, als Halterung Eisen verwendet. Dadurch wird eine gleichmäßig auftretende Längenveränderung beider Teile vermieden.

Das Gerät ist so gebaut, daß die Ausdehnung des Stabes rechtwinklig zur Halterung erfolgt; das Einnehmen einer Schräglage ist ausgeschlossen.

Durch zwei Bohrungen im Ausdehnungsstab, in die Bolzen eingesetzt werden können, ist das Auftreten von Kräften sowohl beim Ausdehnen als auch beim Zusammenziehen nachweisbar.

Nachweis der Kräfte beim Ausdehnen durch Erwärmung:

Die inneren Rändelschrauben werden bis zum Anschlag zurückgedreht. Nach Einsetzen des Bolzens in die innere Bohrung werden die äußeren Rändelschrauben fest angedreht. Erwärmt man den Ausdehnungsstab mit einem Bunsenbrenner, so wird der Bolzen nach etwa 1 Minute zerbrochen.

Nachweis der Kräfte beim Zusammenziehen durch Abkühlung:

Nachdem die äußeren Rändelschrauben bis zum Anschlag zurückgedreht sind, wird der Bolzen in die äußere Bohrung eingesetzt; die inneren Rändelschrauben werden fest angezogen. Der Ausdehnungsstab wird dann mit einem Bunsenbrenner 1...2 Minuten erwärmt; die inneren Rändelschrauben werden nachgezogen. Dann entfernt man den Bunsenbrenner und läßt den Ausdehnungsstab bei Zimmertemperatur abkühlen (durch das Auflegen eines feuchten Tuches, das einige Male mit kaltem Wasser übergossen wird, wird der Vorgang wesentlich beschleunigt).

08 3402 89 Ersatzbolzen,

40 mm x 8 mm

08 3403 89 Ersatzbolzen,

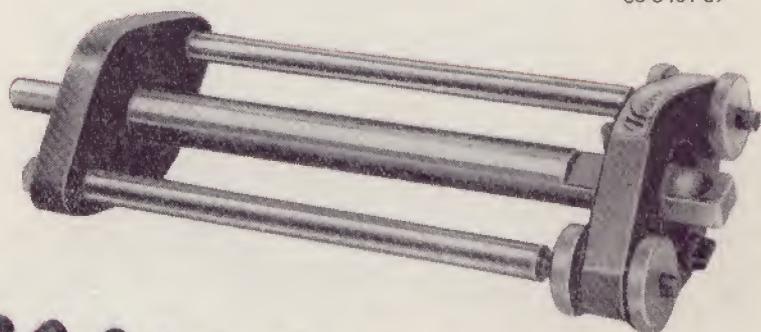
60 mm x 10 mm (für den Kontraktionsapparat alter Ausführung)

08 3401 89	Kontrakt	E 6
08 3402 89	Ersabolz 40	E 6
08 3403 89	Ersabolz 60	

WÄRMELEHRE



08 3401 89



08 3402 89

08 3403 89



08 3404 53 Knallkugeln

Sie dienen dem Nachweis der Sprengkraft des Wasserdampfes.
Die Kugeln bestehen aus Glas und sind mit Wasser gefüllt.
Beim Erhitzen zerplatzen die Kugeln.

08 3405 89 Kugel mit Ring

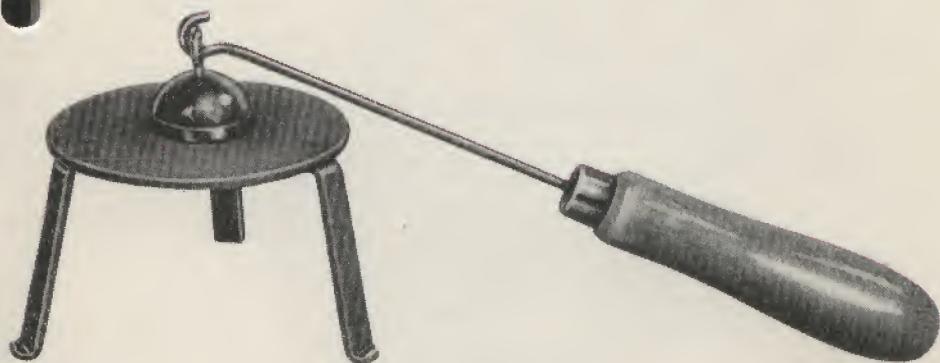
Es ist ein einfaches Gerät zur Demonstration der Ausdehnung durch Wärme.

Das Gerät besteht aus einem kleinen Dreifuß mit Loch, einer Kugel mit einem Haken an einem Holzgriff.

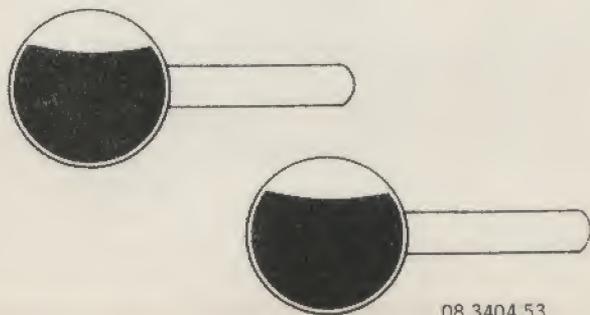
In kaltem Zustand paßt die Kugel genau durch das Loch im Dreifuß.
Nach Erwärmung der Kugel, die an die Haltevorrichtung gehängt werden kann, lößt sie sich auf das Loch auflegen.

08 3404 53	Knallkug	E 6
08 3405 89	Kugring	V 6/So

WÄRMELEHRE



08 3405 89



08 3404 53



08 3407 89 Satz Bimetallstreifen

Der Satz besteht aus folgenden Streifen:

1. 2 Streifen aus gleichem Material (Eisen), genietet
2. 2 Streifen aus unterschiedlichem Material (Eisen und Aluminium), genietet
3. 1 Bimetallstreifen, gewalzt
4. 1 Bimetallstreifen, sehr dünn, gewalzt

Er entspricht durch seine Zusammensetzung den vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten.

Die genieteten gleichartigen Streifen dienen zum Nachweis, daß sich zwei gleiche, fest verbundene Metallstreifen wegen des gleichen Ausdehnungskoeffizienten bei Erwärmung nicht krümmen.

Mit den genieteten Streifen aus unterschiedlichem Material läßt sich deutlich nachweisen, daß sich zwei unterschiedliche, fest verbundene Metallstreifen wegen der verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten bei Erwärmung krümmen.

Der gewalzte Bimetallstreifen entspricht der in der Technik verwendeten Art. Durch eine besondere Legierung wird erreicht, daß sich der Streifen bereits bei relativ geringer Erwärmung (z. B. durch eine Glühlampe 40 . . . 100 W) krümmt. Der sehr dünne gewalzte Bimetallstreifen ist für eine direkte Erwärmung durch einen elektrischen Stromfluß vorgesehen. Bereits bei einer Stromstärke von etwa 1 . . . 2 Ampere erfolgt eine Krümmung, so daß ein Gegenkontakt geöffnet bzw. geschlossen werden kann.

Zum Aufbau werden benötigt:

Für 1. bis 3.:	1 Stativfuß	08 1003 89
	2 Stativstäbe	08 1013 89
	2 Kreuzmuffen	08 1023 89
für 4.	2 Holztsche Klemmen	

08 3408 53 Glasröhre zur Demonstration der Zirkulation erwärmten Wassers

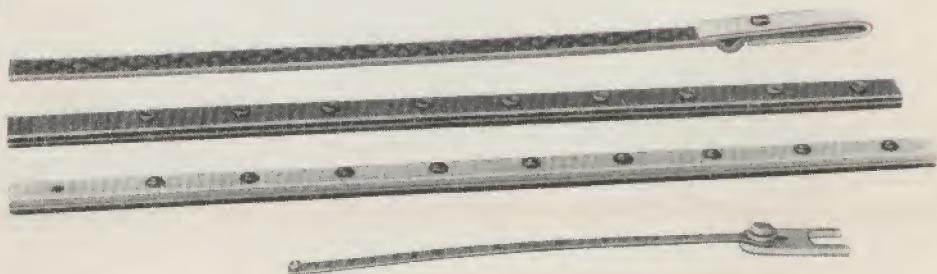
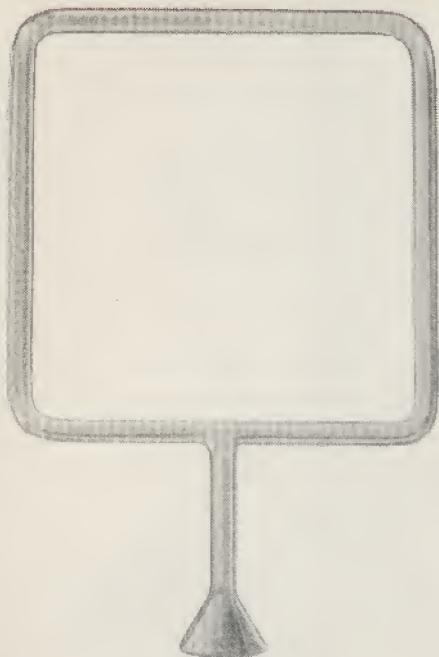
Das Gerät besteht aus einem rechteckig gebogenen Glasrohr mit Einfüllöffnung. Wird das mit Wasser gefüllte Rohr erwärmt, so entsteht in dem Rohr eine umlaufende Strömung. Zur besseren Sichtbarmachung ist das Wasser einzufärben.

08 3407 89	Bimet	V 6/So	E 8
08 3408 53	Zirkuror	V 6	

WÄRMELEHRE



08 3408 53



08 3407 89



08 3410 89 Viertaktmotor

Schnittmodell eines Otto-Motors; aus Metall auf einem Kunststoffsockel. Durch farbige Gestaltung der Innenflächen werden die zusammengehörigen Teile hervorgehoben.

Mit einer Kurbel, die an einem Schwungrad befestigt ist, läßt sich das Modell antreiben.

Dabei lassen sich die einzelnen Takte sowie das Zusammenwirken aller Teile gut demonstrieren. Besonders deutlich wird die Steuerung des Einlaß- und Auslaßventils. Mit einer Glühlampe 4 V wird die Zündkerze dargestellt. Der Zündtakt wird durch das Aufleuchten der Glühlampe besonders hervorgehoben.

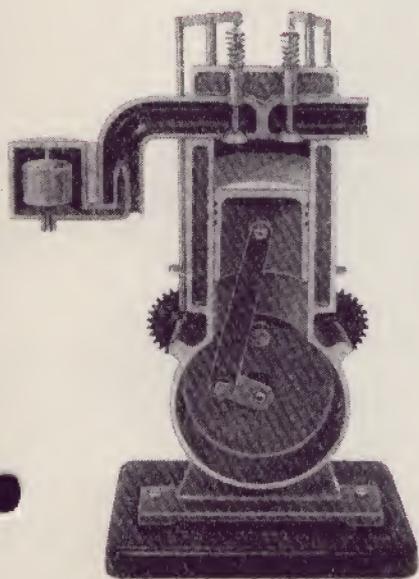
08 3411 89 Zweitaktmotor

Schnittmodell aus Metall auf einem Kunststoffsockel. Durch farbige Gestaltung sind die Innen- und Schnittflächen gekennzeichnet. Mit einer Kurbel, die an einem Schwungrad befestigt ist, läßt sich das Modell antreiben.

Dabei werden die einzelnen Takte, besonders die Wirkungsweise des ventillosen Zweitaktsystems mit Umkehrspülung deutlich. In jedem Arbeitstakt leuchtet eine 4 V-Glühlampe auf, die die Zündkerze darstellt.

08 3410 89	Viertakt	E 8/11
08 3411 89	Zweitakt	V So

WARMELEHRE



08 3410 89



80 3411 89



08 3412 89 Dieselmotor

Schnittmodell eines Viertakt-Dieselmotors; aus Metall auf Kunststoffsockel. Durch farbige Gestaltung der Innenflächen werden die zusammengehörigen Teile hervorgehoben.

Mit einer Kurbel, die an einem Schwungrad befestigt ist, läßt sich das Modell antreiben. Dabei lassen sich die einzelnen Takte sowie das Zusammenwirken aller Teile gut demonstrieren.

Besonders deutlich werden Einspritzpumpe und Einspritzdüse dargestellt.

In jedem Arbeitstakt leuchtet eine eingebaute 4 V-Glühlampe auf.

08 3413 89 Drehkolbenmotor

Schnittmodell eines Wankel-Drehkolbenmotors; aus Metall auf einem Kunststoffsockel.

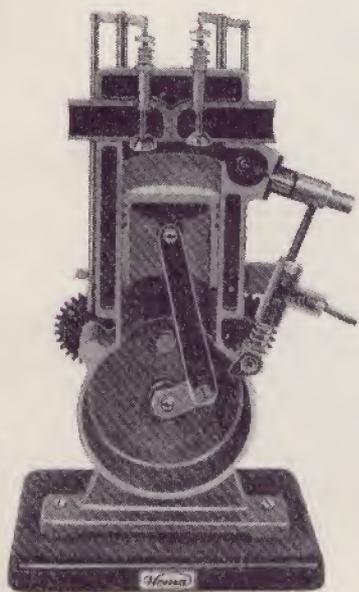
Durch farbige Gestaltung werden die zusammengehörigen Teile gekennzeichnet.

Mit einer Kurbel, die an einem Schwungrad befestigt ist, läßt sich das Modell antreiben. Dabei wird besonders die Funktion und Arbeitsweise des Drehkolbens deutlich.

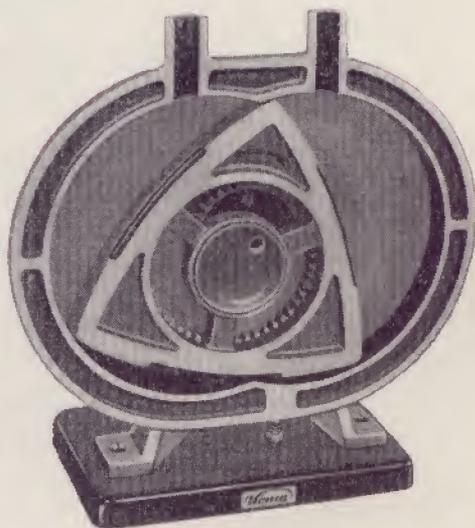
Mit einer Glühlampe 4 V wird die Zündkerze dargestellt. Der Zündpunkt wird durch das Aufleuchten der Glühlampe hervorgehoben.

08 3412 89 Diesel V 8 E 11

08 3413 89 Drekomot



08 3412 89



08 3413 89



08 3414 89 Papinscher Topf

Das Gerät besteht aus einem Topf aus starkem Kupfer- bzw. Messingblech mit einem fest aufgeschraubten Deckel.

Der Deckel ist mit einem Sicherheitsventil, einem Ventil mit ein-armigem Hebel mit Schiebegewicht, einem Manometer, einer Metallbuchse für ein Langschaftthermometer, einem Auslaßhahn für Dampf und eine durch Rändelschraube verschließbare Einfüllöffnung für Wasser versehen. Das eingefüllte Wasser kann mit einem untergestellten Bunsenbrenner zum Sieden gebracht werden. Für die einzelnen Stellungen der Schiebegewichte können die zusammengehörenden Werte der jeweiligen Siedetemperaturen und des entsprechenden Überdrucks am Manometer abgelesen werden.

Beim Ablassen von Dampf sinkt der Überdruck. Der Dampf kann nach Anschluß eines Schlauches am Hahn auch für andere Versuche verwendet werden.

08 3415 89 Pneumatisches Feuerzeug

Mit diesem Gerät kann die Entzündung eines Äther-Luftgemisches bei adiabatischer Kompression demonstriert werden (Prinzip der Zündung beim Dieselmotor).

Das Gerät besteht aus einem dickwandigen Zylinder aus durchsichtigem Material, der am Ende durch einen Stopfen verschlossen wird. Innerhalb des Zylinders befindet sich ein Kolben an einer Metallstange mit einem Knopf.

Durch die Bewegung des Kolbens nach unten wird die Kompression hervorgerufen, und ein Stück mit Äther getränkte Watte flammt auf.

08 3414 89 Papitopf

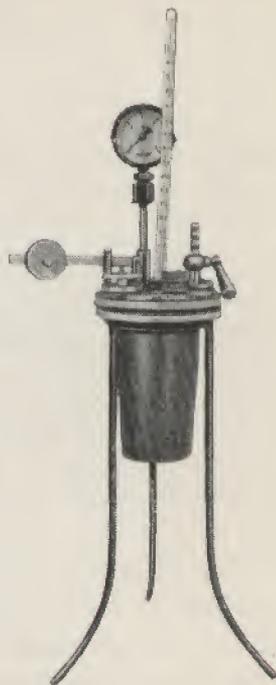
08 3415 89 Pneufeu

V 8 E 11

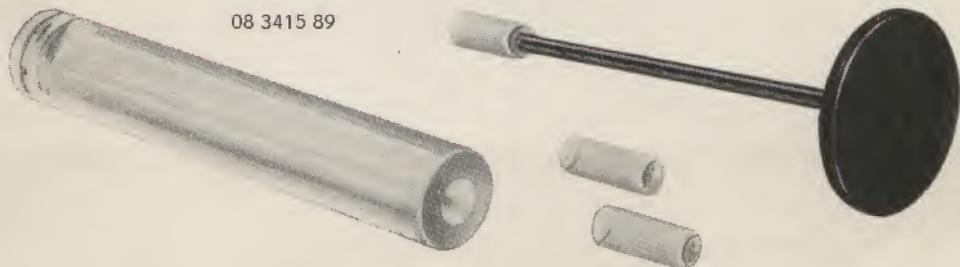
WARMELEHRE



08 3414 89



08 3415 89





08 3421 53 Thermometer

Zur Bestimmung der Siedepunkterhöhung
+98°C bis 105°C Teilung 1/100°

08 3422 53 Thermometer

Zur Bestimmung der Gefrierpunktniedrigung
+2°C bis -8°C Teilung 1/100°

08 3423 53 Schauthermometer

Zum Temperieren von Wasser
-10°C bis 100°C abnehmbares Brettchen

08 3424 53 Laborthermometer

0°C bis +100°C Teilung 1/1°

08 3425 53 Laborthermometer

0°C bis +100°C Teilung 1/10°

08 3426 53 Laborthermometer

-90°C bis +30°C Teilung 1/1°

08 3428 53 Laborthermometer

0°C bis +400°C Teilung 1/1°

08 3429 53 Laborthermometer

0°C bis +200°C Teilung 1/1°

08 3427 53 Maximum- und Minimumthermometer

Auf Milchglasplatte mit Wechselskala
Die Kältegrade sind rot, die Wärmegrade schwarz gekennzeichnet.
Magnet zur Rückstellung wird mitgeliefert.
Halter zur Befestigung sind angebracht.

Meßbereich: -40°C bis +50°C

Teilung: 1/1°

Länge: 23 cm

08 3421 53	Thermsid	V So	08 3426 53	Labtherm 26	
08 3422 53	Thermfri	V So	08 3428 53	Labtherm 28	E 8
08 3423 53	Autherm	V 6/So	08 3429 53	Labtherm 29	
08 3424 53	Labtherm 24	V 6/8/So	08 3427 53	Sixtherm	
08 3425 53	Labtherm 25	V 11/E 8			

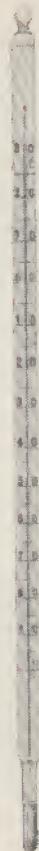
WÄRMELEHRE



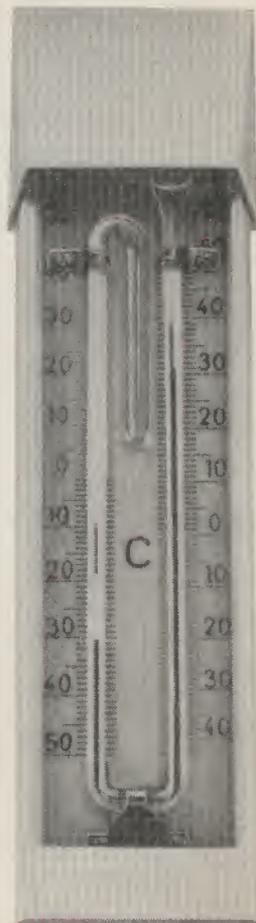
08 3422 53



08 3423 53



08 3426 53



08 3427 53



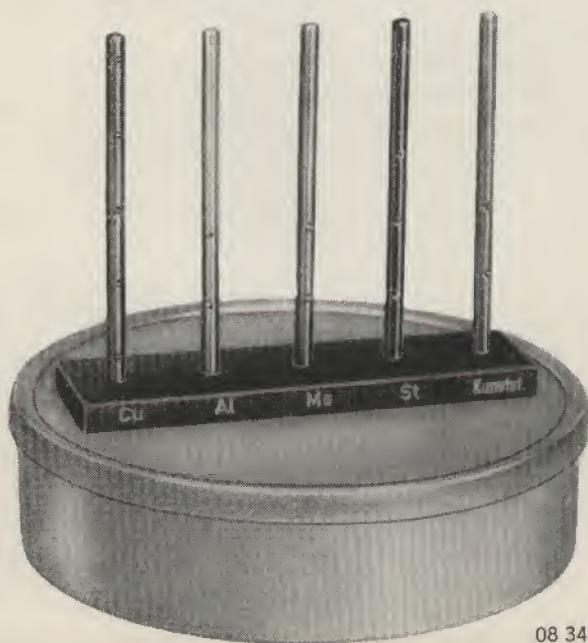
08 3431 89 Gerät zur Demonstration der Wärmeleitfähigkeit

Mit diesem Gerät können Vergleichswerte für die Wärmeleitfähigkeit einiger Stoffe ermittelt werden.

Das Gerät besteht aus einer Metallwanne mit Deckel, je einem Probestab aus Kupfer, Aluminium, Messing, Stahl und Plast und kleinen Metallkugeln.

Die Metallwanne dient zur Aufnahme des Wassers. Die verschiedenen Probestäbe werden in den Deckel eingesetzt. In die Kerben in den Probestäben werden mit Wachs die kleinen Metallkugeln eingesetzt. Nach Erwärmen des Wassers lösen sich die Metallkugeln durch Schmelzen des Waxes entsprechend der unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeit. Zur einführenden Demonstration der Wärmeleitung wird nur 1 Probestab (zweckmäßigerweise Kupfer) verwendet.

WÄRMELEHRE



08 3431 89



08 3432 89 Gerät zur Demonstration der Ausdehnung der Körper durch Wärme

Mit diesem Gerät kann gleichzeitig, aber auch einzeln die unterschiedliche Wärmeausdehnung von drei verschiedenen Metallen qualitativ gezeigt werden.

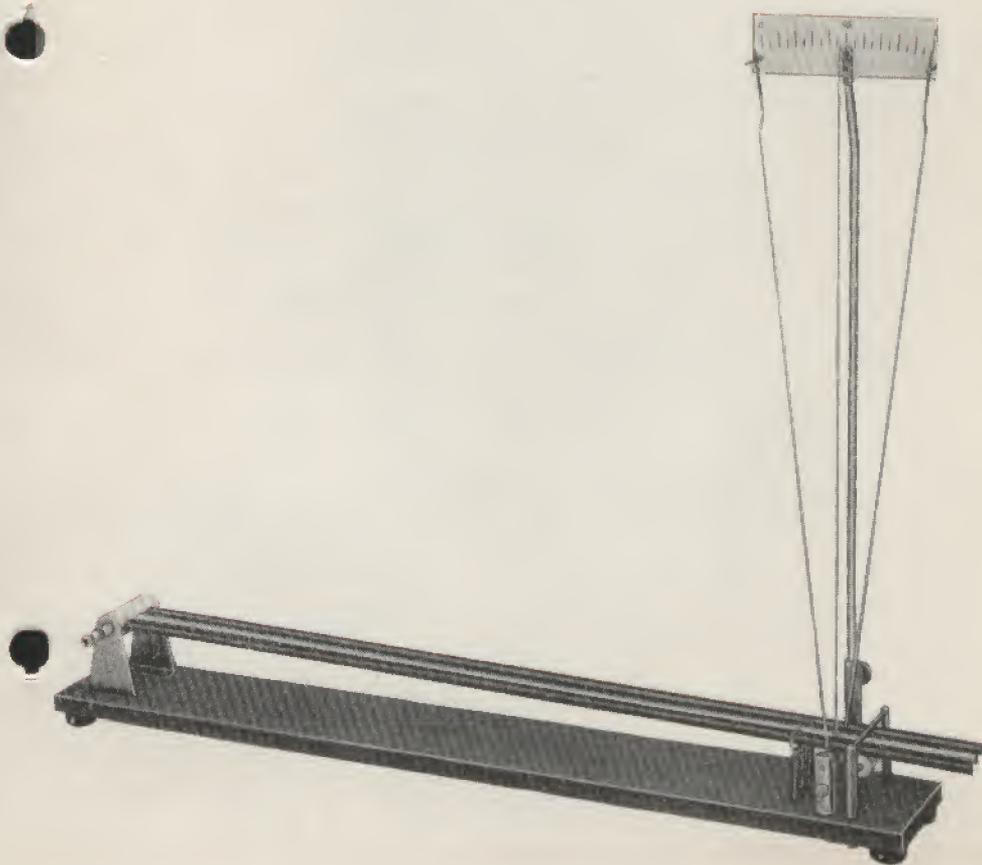
Das Gerät besteht aus einem Grundbrett, drei Röhren aus verschiedenem Metall, einem Zeigersystem mit drei Zeigern und einer Skale.

Die Erwärmung der verschiedenen Metallröhren erfolgt durch Dampf, der durch die Röhren geleitet wird.

Die Längenänderung kann dann mittels des entsprechenden Zeigers auf einer Skale abgelesen werden.

Läßt man alle drei Röhren gleichzeitig vom Dampf durchströmen, so zeigen die verschiedenen Zeigerausschläge auf der Skale die unterschiedliche Längenänderung an.

WÄRMELEHRE



08 3432 89



08 3433 89 Wärmestrahlungsgerät komplett, mit Vielfachmanometer

Das Gerät dient zur Demonstration der unterschiedlichen Emission und Absorption der Wärmestrahlung durch Oberflächen verschiedener Struktur bei gleichen Temperaturen. Es besteht aus einem elektrisch geheizten Strahler, dem Rezeptor und der Haltevorrichtung.

Der Strahler wird mit 220 V auf eine Temperatur von ca. 250 °C geheizt.

Eine Seite des Strahlers ist schwarz gespritzt, die andere hat vier verschiedene Farbtöne:

mattschwarz, schwarzglänzend, metallmatt und mattglänzend.

Die Rezeptoren sind vier zylinderförmige Druckdosen, die jeweils einen Ausgang zum Anschluß eines 4-mm-Schlauches haben. Sie sind auf der einen Seite mattschwarz, die andere Seite ist in der Struktur und in der Farbe der des Strahlers angepaßt.

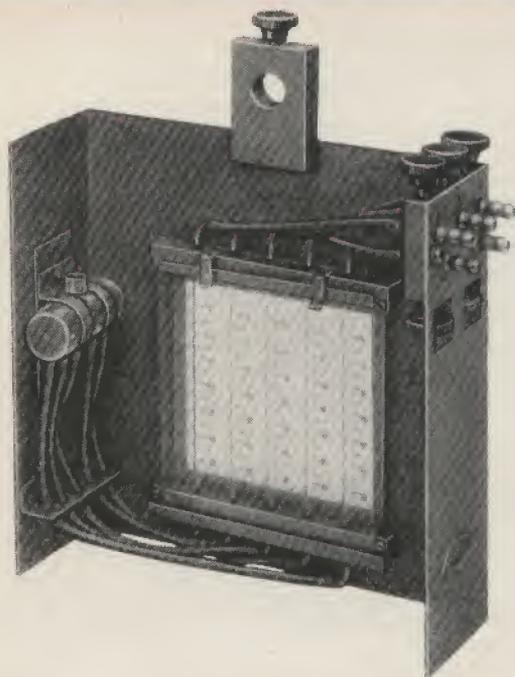
Strahler und Empfänger werden während des Versuches auf die Haltevorrichtung gesetzt.

Die Druckdosen werden mit Schläuchen mit einem Vielfachmanometer verbunden. Es zeigt den Druck im Inneren der Dosen an. Der Druck, der in der Dose eingeschlossenen Luft, ist eine Funktion der Temperatur. Dies hängt von der Größe der Absorption der Oberfläche ab.

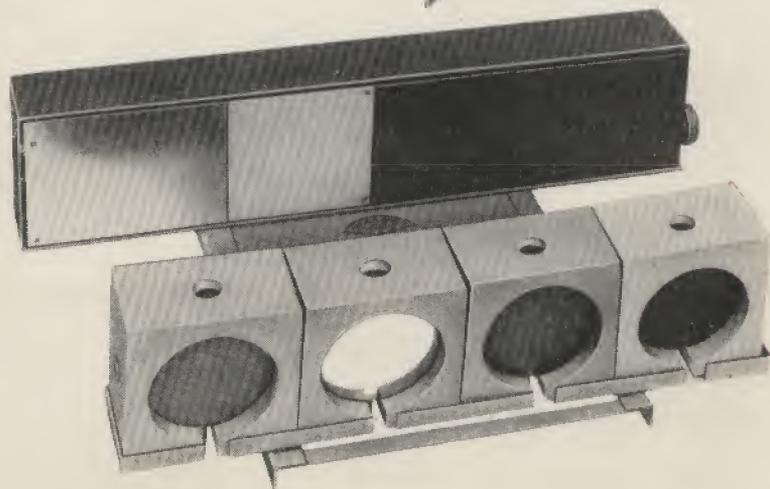
Zum Aufbau werden benötigt:

2 V-förmige Stativfüße, klein	08 1003 89
oder	
2 V-förmige Stativfüße, groß	08 1050 89
2 Stativstäbe	08 1013 89

WÄRMELEHRE



08 3433 89





08 3434 89 Gerät zur Bestimmung des linearen Ausdehnungskoeffizienten

Das Gerät dient zur Bestimmung des linearen Ausdehnungskoeffizienten verschiedener Stoffe. Es kann für Demonstrationsexperimente und im Schülerpraktikum eingesetzt werden.

Das Gerät besteht aus:

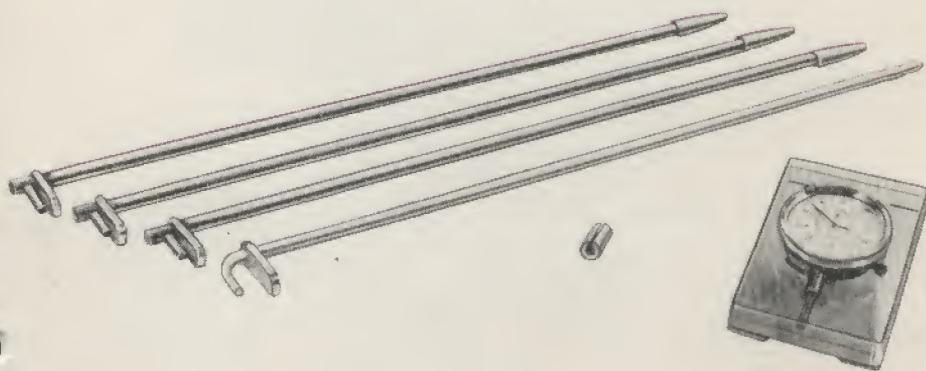
- 1 Rohr aus Messing
- 1 Rohr aus Aluminium
- 1 Rohr aus Stahl
- 1 Rohr aus Glas
- 1 Meßuhr mit 0,01 mm – Teilung

Die einzelnen Rohre werden mit Hilfe von Teilen des Präzisions-Stativ-Materials eingespannt. Die Meßuhr wird so angebracht, daß der Tastbolzen eine am Ausdehnungsrohr angebrachte Lasche berührt. Die Länge des Ausdehnungsrohres wird genau bestimmt. Es wird die Zimmertemperatur bestimmt. Dann läßt man Dampf durch das Rohr strömen, bis der Zeiger der Meßuhr zum Stillstand kommt. Aus der Temperaturzunahme (Differenz von Temperatur des Dampfes und Zimmertemperatur) und der Längenänderung (direkte Ablesung an der Meßuhr) wird der Ausdehnungskoeffizient bestimmt.

Zum Aufbau werden benötigt:

- | | | |
|--------------------------------------|---|---|
| 1 kleiner V-Fuß | } | aus Präzisions-Stativ-Material
Grundausrüstung I (08 1001 89)
und |
| 1 Stativstab 750 mm | | |
| 1 Stativstab 250 mm | | |
| 1 Stativstab 40 mm | | |
| 3 Kreuzmuffen „A“ | | |
| 2 Kreuzmuffen „B“ | | |
| 1 Kochring mit Stiel | | |
| 1 Glasröhrenhalter | | |
| 1 Stabmuffe | | |
| 1 Rolle mit Stiel | | |
| 1 Stativheizplatte (08 3442 89) oder | | |
| 1 Bunsenbrenner mit | | |
| 1 Drahtnetz mit Asbesteinlage | | |
| 1 Langhalssteokolben | | |
| 1 Gummistopfen mit Bohrung | | |
| 1 Winkelrohr | | |
| 1 Gummischlauch 8 mm i. W. | | |
| 1 Gummischlauch 5 mm i. W. | | |
| 1 Meterstab | | |

WÄRMELEHRE



08 3434 89



08 3435 89 Apparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents

Mit diesem Gerät nach Wildermuth ist eine Versuchsvariante zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents möglich. Die Versuchsanordnung kann übersichtlich gestaltet werden, die Versuchsdurchführung ergibt gute Werte.

Das Gerät besteht aus:

- 1 Zählwerk
- 1 Gummikupplung
- 1 Zwischenstück
- 1 Gleitlagerachse
- 1 Bremszylinder mit Isolator
- 1 Schnurschelbe
- 1 Bremsband
- 1 Thermometer $1/10^\circ$ -Teilung

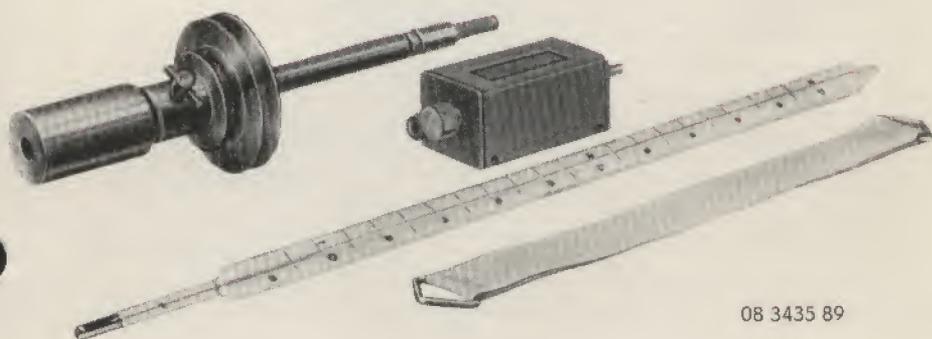
An einer Tischklemme ist ein Umdrehungszähler befestigt, auf dessen Achse sich ein Hohlzylinder aus Aluminium befindet. Masse und Durchmesser sind vorher zu ermitteln. Um den Hohlzylinder wird ein Reibungsband gelegt, das durch zwei Federwaagen gespannt wird. In den Hohlzylinder ragt ein Thermometer mit $1/10^\circ$ -Teilung; zur besseren Wärmeübertragung ist der Hohlzylinder mit Quecksilber oder Wasser zu füllen.

Mit Hilfe eines Handrades und eines Riemens wird der Hohlzylinder in Rotation versetzt. Die Reibungskraft ergibt sich aus der Differenz der Anzeige der beiden Federwaagen. Aus der Reibungskraft, dem Umfang des Hohlzylinders und der Anzahl der Umdrehungen läßt sich die mechanische Arbeit berechnen. Aus der Temperaturdifferenz der Masse des Hohlkörpers und seiner spezifischen Wärme ist die Wärmemenge zu ermitteln. Daraus kann das mechanische Wärmeäquivalent berechnet werden.

Zum Aufbau werden benötigt:

- 3 Tischklemmen
- 3 Stativstäbe, 250 mm lang 13 mm \emptyset
- 1 Stativstab, 750 mm lang 13 mm \emptyset
- 2 Stativstäbe, 100 mm lang 13 mm \emptyset
- 3 Kreuzmuffen
- 1 offene Parallelklemme
- 2 V-förmige Stativfüße, klein
außerdem
- 1 Schwungrad mit Riemen
- 2 Kraftmesser 1000 p
- 1 Reagenzglashalter aus Holz

WÄRMELEHRE



08 3435 89



08 3441 89 SEG Kalorik

Der Umfang der Einzelteile dieses Satzes ist zwar gering, aber in Verbindung mit dem Glasgerätesatz und dem SEG Mechanik erlaubt er die Durchführung einer Vielzahl von Versuchen zur Wärmelehre als Schülerexperiment in gleicher Front.

Als Wärmequelle dienen eine Stativheizplatte, 220 V, 150 W (Satz A) oder aber Bunsen- oder Spiritusbrenner (Satz B).

Das SEG Kalorik enthält folgende Einzelteile:

1 Stativheizplatte 220 V/150 W

1 Kochring mit Stiel

1 Drahtnetz

1 Porzellandreieck

1 Heizwendel 12 V/18 W mit Halter

1 Laborthermometer 1/1°

1 Abdekhülse für Thermometer

1 Aluminiumtopf 250 ml

1 Reagenzglasaufsatz

1 Rührer

1 Asbesteinsatz

1 Bimetallstreifen

3 Drähte (Kupfer, Stahl, Messing), je 35 cm lang, 0,3 mm Ø

2 Rohre (Stahl, Messing) je 40 cm lang, 6 mm Ø

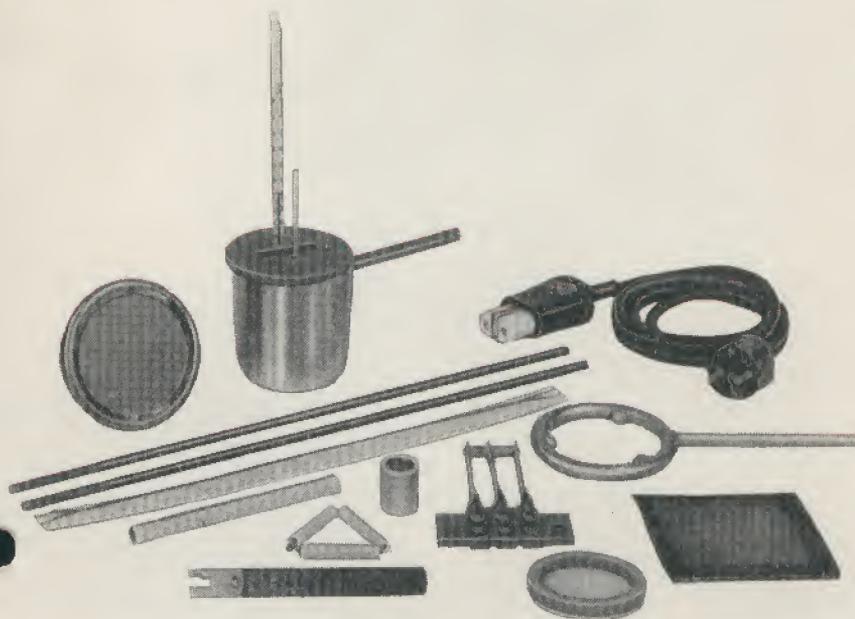
1 Deckel für Kalorimeter

Zum Aufbau der Versuche wird unbedingt benötigt:

SEG Glasgerätesatz 08 3066 89

SEG Mechanik 08 3065 89

WÄRMELEHRE



08 3441 89



08 3442 89 Stativheizplatte

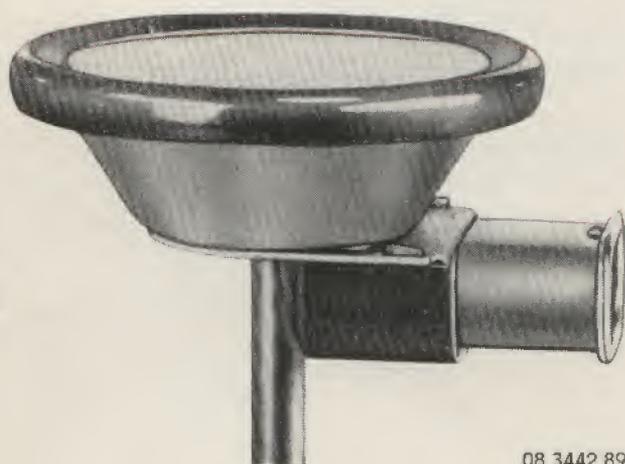
Die Heizplatte ist als Wärmequelle für Schülerexperimente vorgesehen. Sie kann jedoch auch für Demonstrationsexperimente verwendet werden. Die Platte ist mit einem 13 mm-Stab versehen und kann in einen entsprechenden Stativfuß eingesetzt werden. Am Rande befindet sich eine Wulst, so daß Bechergläser nicht herabgleiten können.

Anschlußspannung: 220 V

Leistungsaufnahme: ca. 150 W

Für den Anschluß der Heizplatte wird eine Geräteschnur mit Schuko-Gerätestecker benötigt.

WÄRMELEHRE



08 3442 89



08 3445 89 Rauchkammer

Das Gerät dient zur Beobachtung der Brownschen Bewegung durch die Schüler.

Die Rauchkammer besteht aus zwei Hohlzylindern, die ineinander geschoben sind. In der Mitte einer Platte, die den größeren Zylinder verschließt, befindet sich eine Glasplatte zur Beobachtung des Inneren der Kammer. In die Wand des inneren, des kleineren Zylinders, ist eine Linse eingelassen. Die Kammer wird mit Tabakrauch oder mit Salmiaknebel gefüllt. Mit Hilfe einer Experimentierleuchte wird die innere Kammer durch die Linse beleuchtet. Mit einem Mikroskop ist die Bewegung der beleuchteten Rauchteilchen gut zu beobachten.

Als Zubehör werden benötigt:

- 1 ROW-Kleinmikroskop 07 4006 38 oder ein anderes Mikroskop
- 1 Leuchte aus 08 4120 89 oder eine ähnliche

08 3443 89 Tauchsieder

Der Tauchsieder ist als Wärmequelle für Demonstrationsversuche zur Wärmelehre vorgesehen.

Anschlußspannung: 220 V

Leistungsaufnahme: ca. 300 W

Zur Aufbewahrung wird ein Futteral mitgeliefert.

08 3445 89 Rauchkam
08 3443 89 Tausied

E 6/8/11
E 8

WÄRMELEHRE



08 3443 89



08 3445 89

WÄRMELEHRE



08 3416 89



08 3416 89 Gerät zur Demonstration der Explosion von Gas-Luftgemischen im Zylinder eines Verbrennungsmotors

Das Gerät besteht aus zwei massiven gußeisernen Bechern, die dicht ineinander passen (Zylinder und Kolben). Der Zylinder besitzt eine Zündkerze und einen Rohransatz mit eingängigem Küchenhahn. Der Kolben hat einen an einem Gewinde angeschraubten Handgriff. Zylinder und Kolben wiegen 3,2 kg. Zur Demonstration des Kolbenhubs benötigt man 2 bis 3 Tropfen guten Benzins. Die Zündung erfolgt durch einen Funkeninduktor. Der Kolben tritt aus dem Zylinder über dessen gesamte Höhe hinaus.

Die dem Gerät beigelegte Arbeitsanleitung ist genau zu beachten! Die Vorführung des Versuchs übermittelt dem Schüler eine überzeugende Vorstellung von der Arbeitsweise eines Verbrennungsmotors.



WELLENLEHRE UND AKUSTIK



08 3501 53 Kundtsche Röhre

Sie dient zur Messung der Wellenlänge stehender Schallwellen. Die Röhre besteht aus Glas; sie hat eine Länge von 1200 mm und einen Durchmesser von 45 mm.

In der Röhre befindet sich ein verschiebbarer Stempel. Korkmehl wird mitgeliefert.

Zur Anregung wird empfohlen:

Stimmgabel (Normalstimmgabel) 08 3504 89

Anschlaghammer für Stimmgabel 08 3505 89

08 3507 89 Lippenpfeife

Sie umfaßt die Töne der Oktave von C_1 bis C_2 . Die Veränderung der Tonhöhe erfolgt mit dem verschiebbaren, unterteilten Stempel.

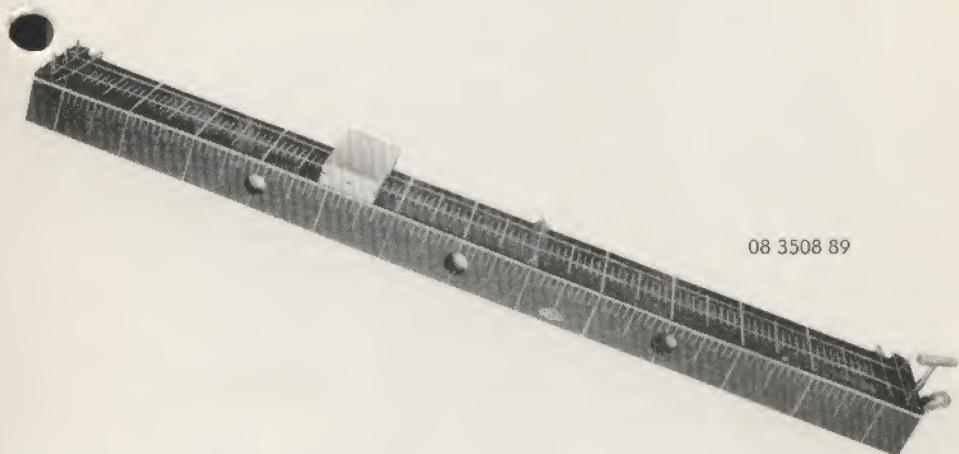
08 3508 89 Monochord

Dieses Gerät dient für Versuche mit schwingenden Saiten. Drei Saiten (120 cm lang) sind auf einen Resonanzkörper gespannt. Sie bestehen aus gleichem Material und haben gleichen Durchmesser. Zwei davon werden durch Wirbel mit dem mitgelieferten Schlüssel gespannt, die dritte wird über eine seitlich angebrachte Rolle geleitet und durch Anhängen entsprechender Gewichte beschwert.

Die Tonhöhe kann durch Veränderung der Spannung oder durch einen beigegebenen beweglichen Steg verändert werden. Die Einstellung kann an dem Maßstab am Resonanzkasten abgelesen werden. Mit der dritten Saite kann mit Hilfe der Gewichte oder eines Kraftmessers die Abhängigkeit der Tonhöhe von der Spannung ermittelt werden.

08 3501 53 Kundtror	V 11 E 10
08 3507 89 Lipfeife	E 10
08 3508 89 Monchord	V 10

WELLENLEHRE UND AKUSTIK



08 3508 89



08 3507 89



08 3502 89 Satz von 2 Stimmgabeln ($a_1 = 435$ Hz)

Mit diesem Satz können Resonanzversuche durchgeführt werden. Er besteht aus zwei Stimmgabeln 435 Hz, die auf je einen Resonanzkasten aufgesetzt sind.

Jede der Gabeln nimmt die Schwingungen auf und klingt, wenn die andere angeschlagen wird. Die beigegebenen Schiebegewichte dienen zur Veränderung des Tones bzw. für Schwebungsversuche.

08 3503 89 Stimmgabel $C_o = 128$ Hz

Diese Stimmgabel ist mit einer Schreibspitze versehen und dient zum Aufzeichnen einer Schwingung. Durch leichtes Anschlagen werden die langen Zinken zu großen Schwingungsamplituden angeregt.

An einem Zinken ist eine spitze Metallfeder befestigt. Zieht man diese Feder, nachdem die Stimmgabel angeschlagen wurde, gleichmäßig über eine berußte Glasplatte, so erhält man das Bild einer gedämpften Sinusschwingung.

08 3504 89 Stimmgabel

Sie hat eine Frequenz von 440 Hz und dient zur Erzeugung des Normaltones.

Sie kann auch zur Messung der Drehfrequenz des rotierenden Spiegels bei der Messung der Lichtgeschwindigkeit verwendet werden.

08 3505 89 Anschlaghammer

Zur Anregung von Stimmgabeln.

Er besteht aus einem Metallzylinder, der an einem Draht mit Holzstiel befestigt ist.

08 3502 89	Stigakas	V 10/So
08 3503 89	Stigapiz	V 10/So
08 3504 89	Stiganor	E 10/11
08 3505 89	Anhammer	V 10/So

WELLENLEHRE UND AKUSTIK



08 3505 89



08 3504 89



08 3503 89



08 3502 89

193



OPTIK



08 4001 37 Glühpunktlampe 6 V, 5 A

Ersatzglühlampe für die bisher gelieferte Reuterlampe

08 4002 36 Transformator

Zum Anschluß der Reuterlampe an das Wechselstromnetz wird dieser Transformator 220 V/6 V, 30 W benötigt.

08 4004 56 Linienblatt

Zum Nachweis des Brechungsgesetzes.

08 4025 37 Glühpunktlampe 12 V, 100 W

Diese Glühlampe dient als Ersatz für die große Optikleuchte aus der Optischen Bank (Katalog-Nr. 08 4120 89)

08 4026 37 Glühpunktlampe 12 V, 50 W

Ersatzlampe für Reuterlampe Modell Apolda, mit Stecksockel BA 20 d.

08 4027 37 Glühpunktlampe 6 V, 5 W

Diese Glühlampe dient als Ersatz für die Experimentierleuchte aus dem SEG Optik, Grundgerät „Geometrische Optik“ (Katalog-Nr. 08 4101 89) und Teilgerät „Ebene geometrische Optik“ (Katalog-Nr. 08 4102 89)

08 4001 37 Punktlamp 6

08 4002 36 Trafo

08 4004 56 Liniblat

08 4025 37 Punktlamp 10

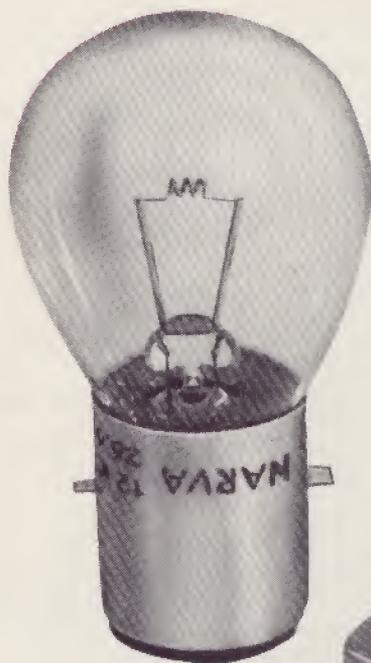
08 4026 37 Punktlamp 12

08 4027 37 Punktlamp 5

OPTIK



08 4026 37



08 4002 36



08 4006 38 Schulgitter

Das Gitter wird als Beugungsgitter verwendet. Es ist in Polystyrol gefaßt.

Die Teilungskonstante beträgt $1,5 \mu\text{m}$, das entspricht 650 Strichen auf 1 mm.

Bei einem Betrachtungsausschnitt von $40 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ beträgt die Gesamtstrichzahl etwa 32 500.

Maße $116 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$.

08 4008 89 Thermosäule

Die Säule enthält 40 hintereinandergeschaltete Kupfer-Konstantan-Elemente.

Sie bestehen aus Drähten von $0,2 \text{ mm } \varnothing$. Die zu bestrahlenden Lötstellen haben eine Breite von 10 mm und können durch den symmetrischen Parallelschlitz teilweise abgedeckt werden. Zum Nachweis der Thermoströme ist ein Spiegelgalvanometer erforderlich.

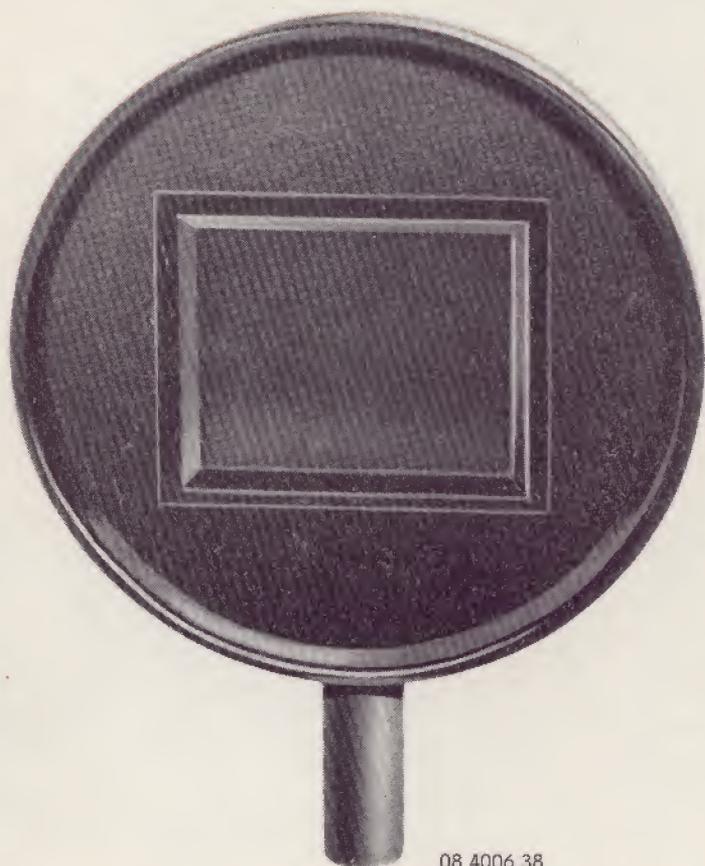
Die Thermosäule liefert bei einem Temperaturunterschied von 1°C an den Lötstellenserien etwa $0,0015 \text{ Volt}$.

08 4009 89 Konkav- und Konvexspiegel

Dieser Doppelspiegel ist zur Untersuchung der Strahlengänge beim Hohl- und Konvexspiegel an der optischen Scheibe bestimmt.

Er ist auf einem Holzkörper mit einer Größe von $80 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ befestigt. Auf der einen Seite befindet sich der Hohlspiegel, auf der anderen ein entsprechender Konvexspiegel. Mit dem Drahtbügel wird er an der optischen Scheibe befestigt.

08 4006 38 Schulgit	V 10/11
08 4008 89 Thermosa	V 10
08 4009 89 Konkavex	E 6



08 4006 38

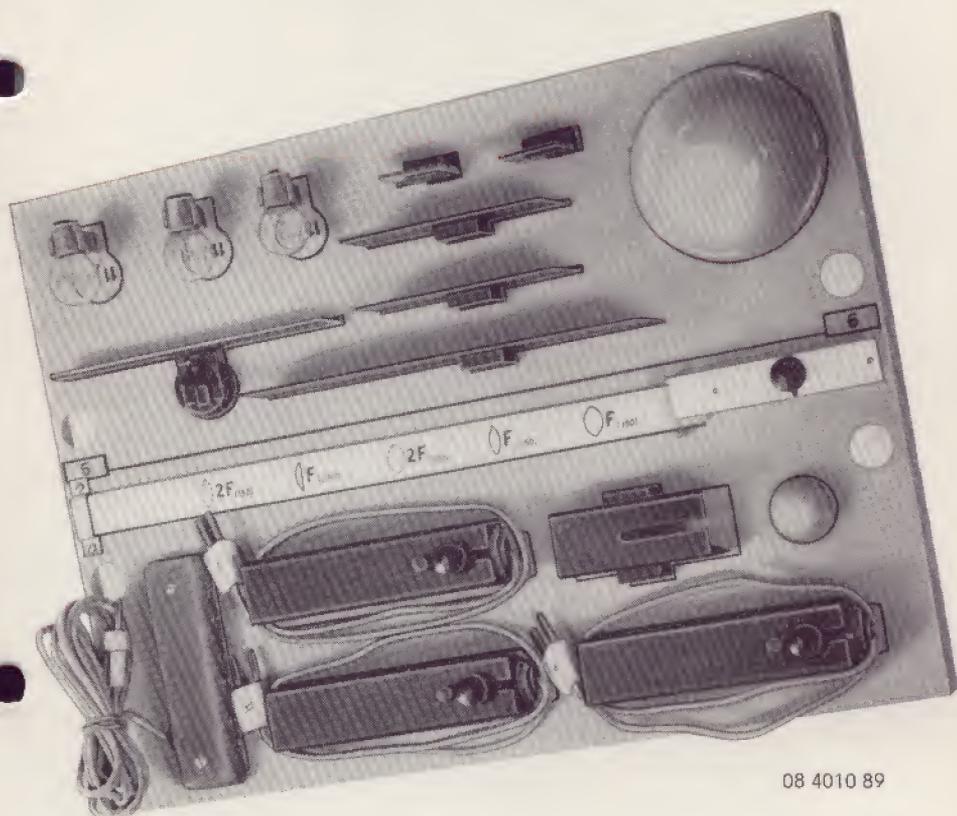


08 4010 89 Haftoptik

Das Gerät dient zur Durchführung von Demonstrationsversuchen zur geometrischen Optik an der Maniperm-Hafttafel. Für die Durchführung der Experimente ist nur eine teilweise Abdunklung des Raumes erforderlich.

Siehe auch Seiten 202/203.

OPTIK



08 4010 89

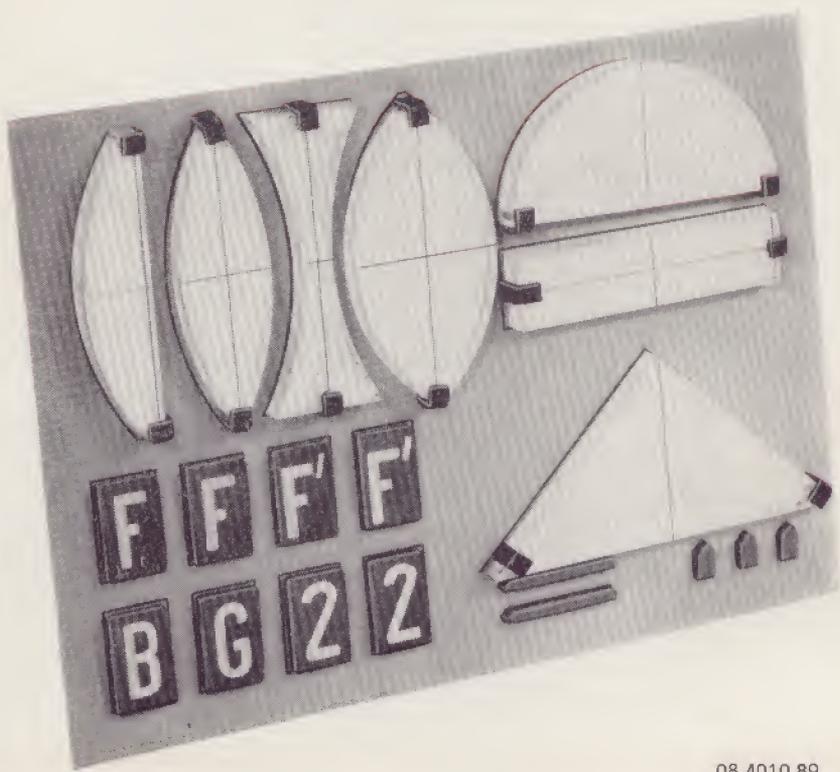


Zum Gerät gehören:

- 3 Haftleuchten mit Glühlampe 6 V/15 W
- 1 Leuchtenkörper zur Erzeugung von divergentem Licht
- 1 Stromverteiler mit drei Buchsenpaaren
- 5 Linsenkörper
- 1 planparallele Platte
- 1 Prisma 90°
- 1 Planspiegel
- 1 variabler Spiegel als Konkav- und Konvexspiegel
aus poliertem Stahlblechstreifen
- 2 Schattenkörper
- 1 Satz Blenden
- 2 Farbfilter
- 1 Satz Applikationen
- 1 Lineal

Die Applikationen bestehen aus Haftzeichen und Pfeilen. Mit ihnen lassen sich zur Vervollständigung des Tafelbildes Gegenstand, Bild und Brennpunkt darstellen.

Das Lineal dient zum Nachzeichnen oder zur rückwärtigen Verlängerung von Lichtstrahlen. Auf dem Lineal sind die jeweiligen Brennweiten angegeben.

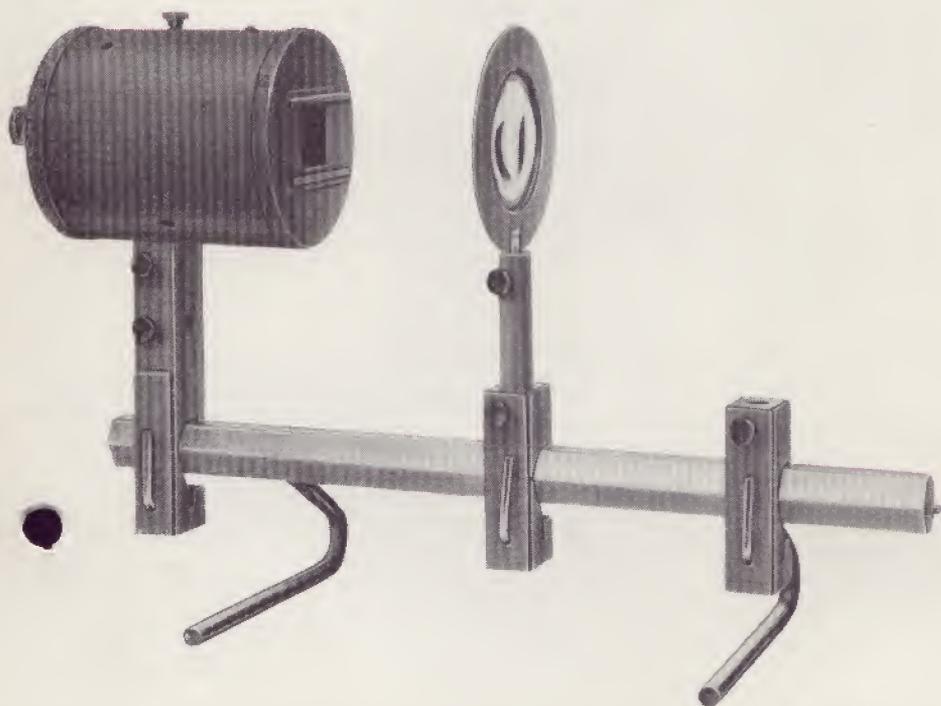


08 4010 89



08 4120 89 Optische Bank

Die optische Bank ist für Demonstrationsexperimente vorgesehen. Sie zeichnet sich durch eine hohe Präzision, Übersichtlichkeit, Einfachheit und Zweckmäßigkeit aus und ermöglicht eine rationelle Experimentiertechnik. Als Führungsschiene wird eine Sechskantschiene verwendet, die sich nicht verbiegt oder verzieht. Sie bietet die Gewähr für ausreichende, unmittelbare Justierung aller Einzelteile in der optischen Achse. Die Bauteile lassen sich schnell auswechseln und sind leicht zu verschieben. Versuche zur geometrischen Optik mit dieser Bank sind nicht vorgesehen. Sie sollten mit dem Demonstrationssatz zur Durchführung von Versuchen zur geometrischen Optik an der Maniperm-Hafttafel (Katalog-Nr. 08 4010 89) erfolgen. Deshalb sind in der vorliegenden Bank auch keine Bauteile für diese Experimente vorgesehen.
Siehe auch Seiten 206/207.



08 4120 89

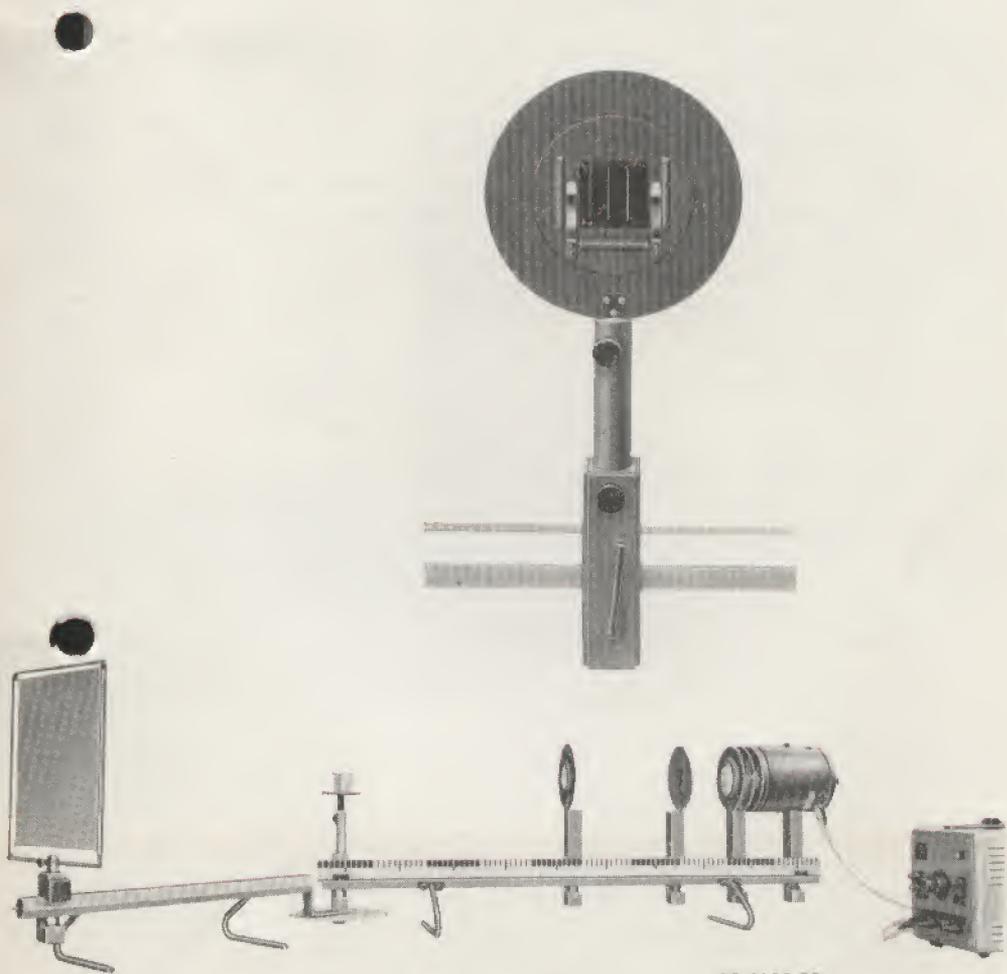


Zur optischen Bank gehören folgende Einzelteile:

- 1 Sechskantschiene 1 m lang
- 1 Sechskantschiene 0,5 m lang
- 1 Meßbleiste 1 m lang
- 1 Meßbleiste 0,6 m lang
- 1 Schwenkverbindung
- 5 Große Klemmreiter
- 1 Kleiner Klemmreiter
- 1 Große Optik-Leuchte mit Glühlampe 12 V/50 W
- 1 Linse im Abblendrahmen $f = + 50$ mm
- 1 Linse im Abblendrahmen $f = + 100$ mm
- 1 Linse im Abblendrahmen $f = + 150$ mm
- 1 Linse im Abblendrahmen $f = + 200$ mm
- 1 Linse im Abblendrahmen $f = + 250$ mm
- 1 Linse im Abblendrahmen $f = + 500$ mm
- 1 Linse im Abblendrahmen $f = - 50$ mm
- 1 Linse im Abblendrahmen $f = - 100$ mm
- 1 Linse im Abblendrahmen $f = - 250$ mm
- 2 Kondensorlinsen $f = + 120$ mm
- 1 Hohlwölb-Spiegel
- 1 Irisblende 42 mm \varnothing
- 1 Loch- und Spaltstreifen
- 2 Blendscheiben mit Schiebeschacht
- 1 Transparentobjekt
- 1 Prismentisch
- 1 Universal-Bildschirm
- 1 Kronglasprisma 40 mm
- 1 Farbfilter rot
- 1 Farbfilter grün
- 1 Farbfilter blau
- 1 Glasküvette

Zur Aufbewahrung der Einzelteile wird ein Aufbewahrungskasten mitgeliefert.

Siehe auch Seiten 204/205.



08 4120 89



08 4005 89 Geradsichtprisma

Es ist besonders gut für Versuche auf der optischen Bank, für viele Spektralversuche z. B. Linienspektren, Umkehrung der D-Linie, Komplementärfarben und Bestimmung des Planckschen Wirkungsquantums geeignet.

Es ist aus drei Einzelprismen zusammengesetzt, der Querschnitt beträgt 20 mm x 20 mm.

08 4032 89 Newtonsche Farbgläser

Sie sind für Interferenzversuche mit subjektiver Beobachtung oder mit Projektion vorgesehen. Sie bestehen aus einer planen Glasplatte und einer Plan-Konvexlinse und sind in Metall gefaßt.

08 4033 38 Kronglasprisma

Das Prisma dient zur Erzeugung von Dispersionsspektren. Es besteht aus einem Glaskörper mit einem gleichschenkligen Dreieck (Winkel 60°, Seite 35 mm) als Grundfläche.

Zur Durchführung der Versuche wird benötigt:

Optische Bank Katalog-Nr.: 08 4120 89

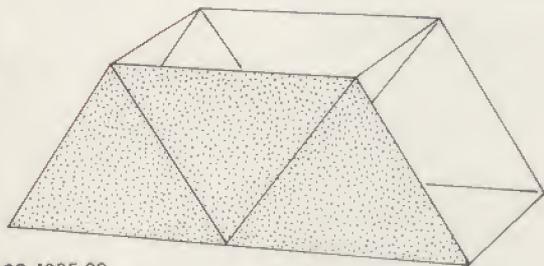
08 4034 38 Flintglasprisma

Dieses Prisma findet viele Anwendungen bei Spektralversuchen und wird daher vordringlich empfohlen.

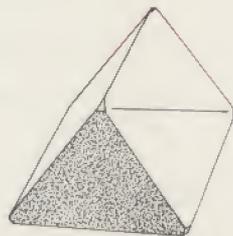
Es ist gleichseitig, Basislänge 35 mm.

08 4005 89	Siprisma	E 11
08 4032 89	Farbglas	V 11
08 4033 38	Kronpris	V 6/10/11
08 4034 38	Flinpris	V 6/11

OPTIK



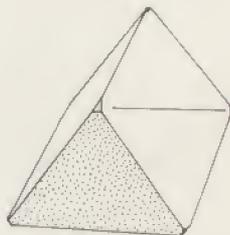
08 4005 89



08 4033 38



08 4032 89



08 4034 38



08 4036 53 Hohlprisma

Größe 75 mm x 35 mm, aus Kristallglasplatten zusammengesetzt.

08 4038 38 Rechtwinkliges Prisma

Die Länge der Kathete beträgt 35 mm, die Höhe 35 mm.
Das Prisma besteht aus Spiegelglas.

08 4039 89 Kalkspatkristall

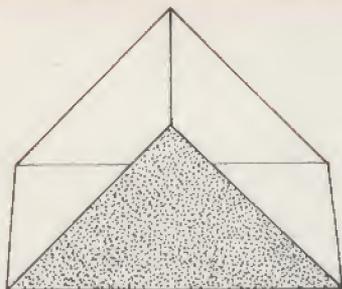
Mit der Kalkspatplatte kann man die Doppelbrechung überzeugend vorführen.

08 4111 53 Küvette aus Fensterglas

Die Küvette dient zur Untersuchung des Lichtdurchgangs durch Flüssigkeiten, zur Demonstration von Absorptionsspektren und zum Nachweis der optischen Aktivität von Zuckerlösungen.
Die Maße betragen: 80 mm x 30 mm x 85 mm.

08 4036 53	Hohlpris	V 6/10/11
08 4038 38	Rechpris	V 6/10
08 4039 89	Spatkris	
08 4111 53	Kuvette	V 10

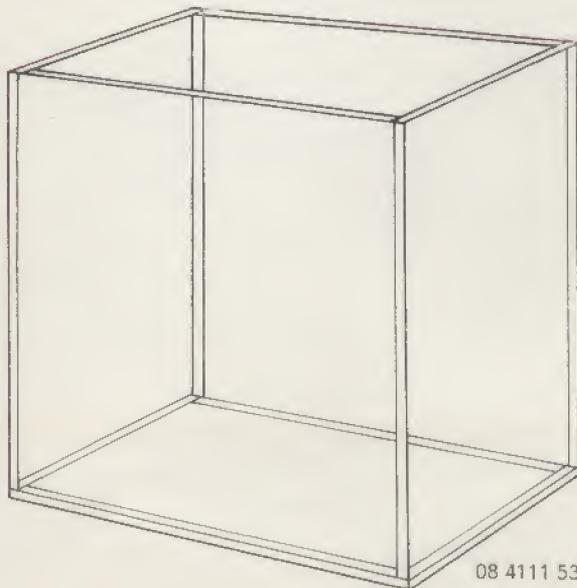
OPTIK



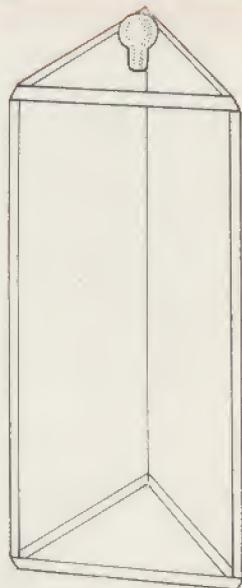
08 4038 38



08 4039 89



08 4111 53



08 4036 53



08 4040 37 Natriumspektrallampe NA E1

Zum Betrieb der Lampe werden benötigt:

Fassung 08 4042 37
Vorschaltdrosselspule 08 4041 89

08 4041 89 Vorschaltdrosselspule

Zum Betrieb der Natriumspektrallampe mit 220 V Wechselstrom. Die Drossel wird in offener Ausführung geliefert; zum Anschluß sind Klemmen vorgesehen.

08 4042 37 Fassung für Natriumspektrallampe

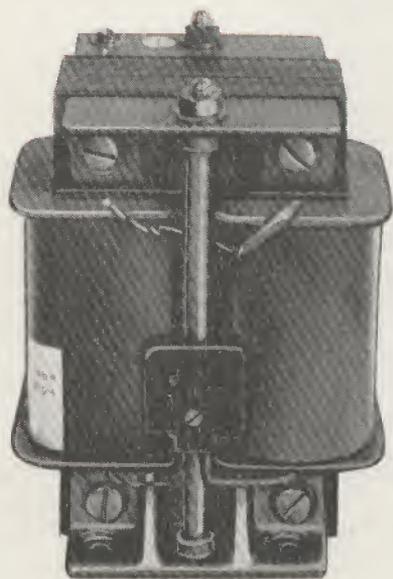
Sie ermöglicht einen einfachen Aufbau der Spektrallampe.

08 4040 37	Nelampe	V 11
08 4041 89	Nadros	V 11
08 4042 37	Nafas	V 11

OPTIK



08 4041 89



08 4040 37



08 4042 37



08 4043 37 Quecksilberspektrallampe Hg E2

Zum Betrieb der Lampe werden benötigt:

Fassung 08 4045 37

Vorschaltrosselspule 08 4044 89

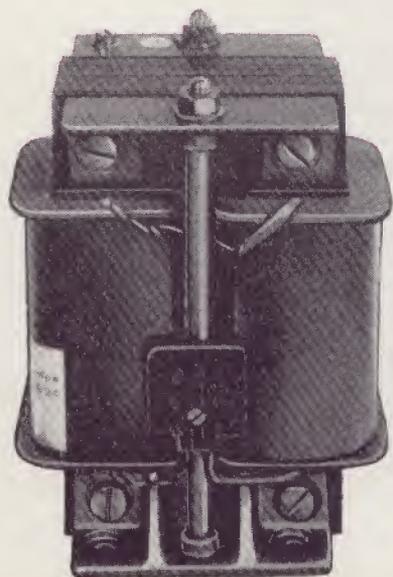
08 4044 89 Vorschaltrosselspule

Zum Betrieb der Quecksilberspektrallampe mit 220 V Wechselstrom. Die Drossel wird in offener Ausführung geliefert, zum Anschluß sind Klemmen vorgesehen.

08 4045 37 Fassung für Quecksilberspektrallampe

Einfache Fassung zur Aufnahme der Quecksilberspektrallampe.

08 4043 37	Hg Lampe	V 11
08 4044 89	Hgdros	V 11
08 4045 37	Hgfas	V 11



08 4044 89



08 4043 37
08 4045 37



08 4046 89 Turmalinzange

Sie dient zum Nachweis der Polarisation des Lichtes durch Turmalinkristalle und ist in erster Linie für die subjektive Betrachtung geeignet.

Die Zange besteht aus zwei eingefassten Turmalinkristallen, dem Polarisator und dem Analysator, die gegeneinander verschiebbar sind.

08 4047 89 Quarzpräparat

Das Präparat dient zum Nachweis der optischen Aktivität von Quarz. Es ist ein gefaßtes Teil eines Quarzkristalls im Dia-Format.

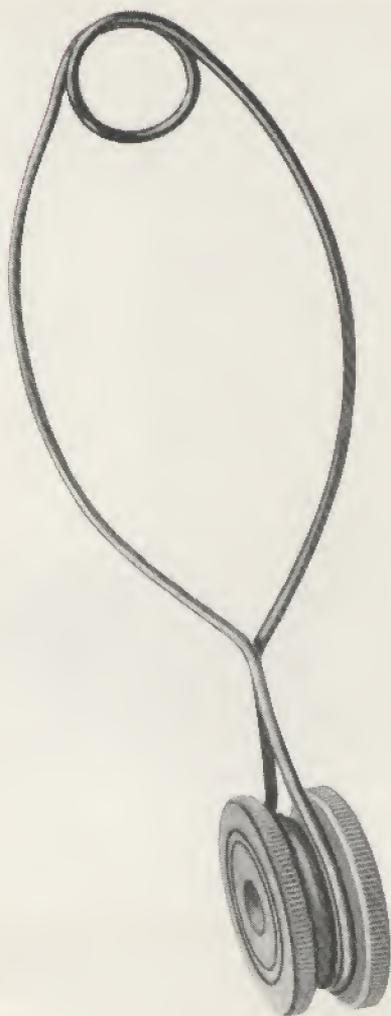
08 4048 89 Kalkspatpräparat

Das Kalkspatpräparat dient zur Demonstration der Interferenz bei polarisiertem Licht. Es besteht aus einer Kristallplatte in einer Korkhalterung. Zur subjektiven Beobachtung wird das Präparat zwischen die Turmalinzange (08 4046 89) gebracht. Für die objektive Beobachtung ist die optische Bank (08 4120 89) erforderlich.

08 4049 89 Zuckerpräparat

Das Präparat dient zum Nachweis der optischen Aktivität einer Zuckerlösung.

08 4046 89	Turmazan	E 11
08 4047 89	Quarz	E 11
08 4048 89	Kalkspat	E 11
08 4049 89	Zucker	E 11



08 4046 89



08 4050 89 Prismenapparat

Mit dem Gerät können Untersuchungen der optischen Grundeigenschaften des Prismas durchgeführt werden. Durch Einzelstrahlen (am besten sind einfarbige Einzelstrahlen geeignet), die an die einzelnen Prismen des Gerätes herangeführt werden, kann die Abhängigkeit der Ablenkung vom Einfallswinkel, vom Brechungswinkel und von der Glassorte demonstriert werden.

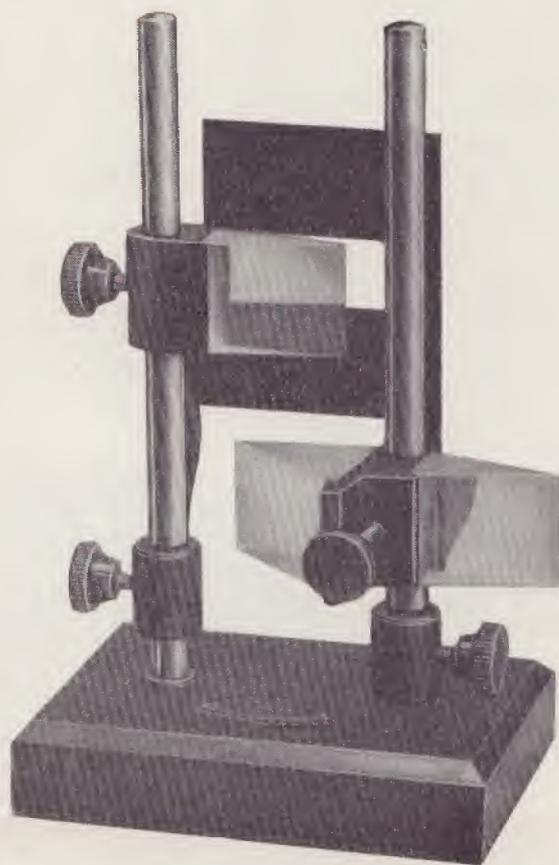
Außerdem läßt sich das Gerät auch zur Zusammenstellung eines „Geradsichtprismas“ benutzen.

Das Gerät besteht aus einem Flintglasprisma mit etwa 20° Brechungswinkel und zwei Kronglasprismen mit rund 26° und 45° .

Die Kronglasprismen sitzen an der gleichen, am Stativ verstellbaren Fassung.

Mit Hilfe der an den kleinen Stativstäben vorhandenen Blenden kann jederzeit unerwünschtes Licht abgedeckt werden.

08 4050 89 Prispap



08 4050 89



08 4051 89 Schulspektralapparat

Dieser Spektralapparat ist das grundlegende Gerät für die experimentelle Behandlung der „Spektroskopie“. Es zeichnet sich durch seine Präzision und große Zuverlässigkeit aus.

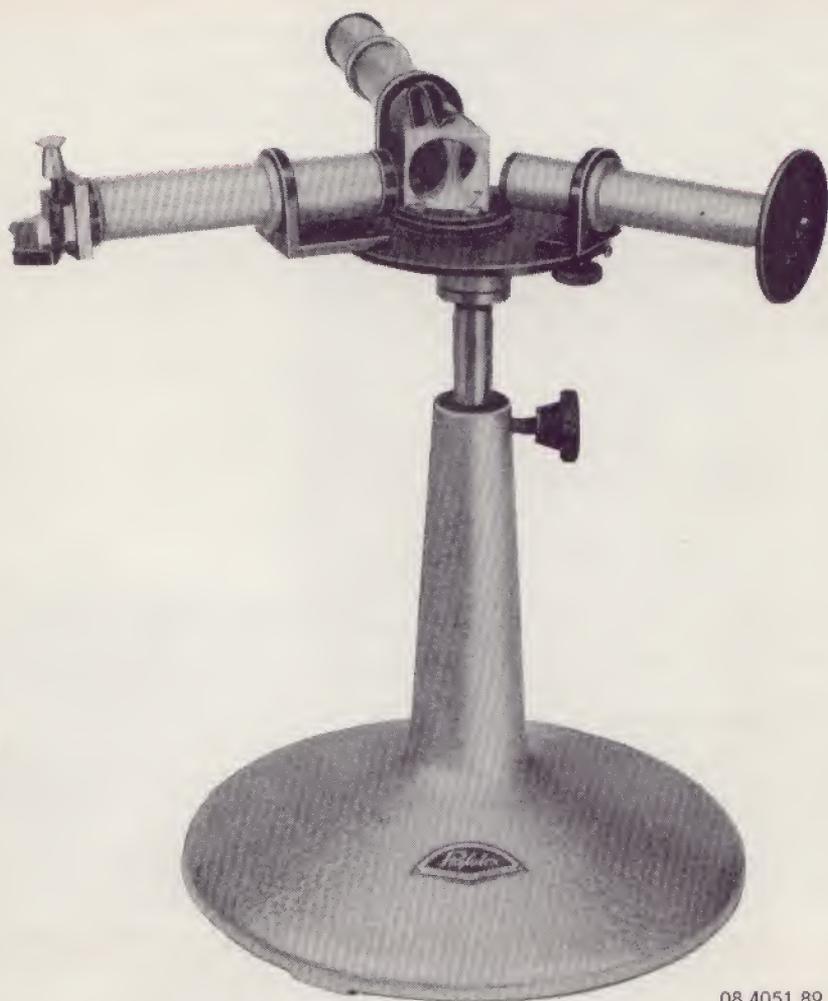
Das Gerät besteht aus einem Spaltfernrohr, einem Beobachtungsfernrohr, einem Skalenfernrohr, Prisma und Vergleichsprisma.

Mit dem Schulspektralapparat kann u. a. das Sonnenspektrum dargestellt werden, der Nachweis erbracht werden, daß die D-Linie die Natriumlinie ist.

Durch Verwendung von Spektralröhren (08 4055 89 bis 08 4061 89) kann das Linienspektrum für das entsprechende Gas dargestellt werden.

08 4051 89 Spektrap

OPTIK



08 4051 89



Spektralröhren

Sie werden zum Nachweis des Spektrums verschiedener Füllgase in Verbindung mit dem Schulspektralapparat 08 4051 89 benötigt.

Bei den Spektralröhren ist auf sorgfältigste Reinigung des Füllgases besonderer Wert gelegt. Durch Anordnung großflächiger Elektroden ist die Metallzerstäubung auf ein Minimum herabgesetzt, so daß eine große Lebensdauer bei gleichzeitig lichtstarken Spektren gewährleistet ist. Die Zündspannung liegt unter 3000 Volt.

Zum Betrieb der Spektralröhren wird benötigt:

Funkeninduktor 08 5112 89

Folgende Spektralröhren sind lieferbar:

08 4055 89	N ₂ Füllgas
08 4057 89	Hg Füllgas
08 4058 89	CO ₂ Füllgas
08 4059 89	Ar Füllgas
08 4060 89	He Füllgas
08 4061 89	Ne Füllgas

08 4065 89 Uranglaswürfel

Der Würfel dient zur Sichtbarmachung des Lichtganges in Glas; er kann weiterhin auch für Fluoreszenzversuche (Nachweis der Stokeschen Regel) sowie als radioaktiver Strahler geringer Aktivität verwendet werden.

Die Kantenlänge beträgt etwa 25 mm.

08 4055 89 Spektror 55 V 10/11

08 4057 89 Spektror 57 V 10/11

08 4058 89 Spektror 58 V 11 E 10

08 4059 89 Spektror 59 E 10/11

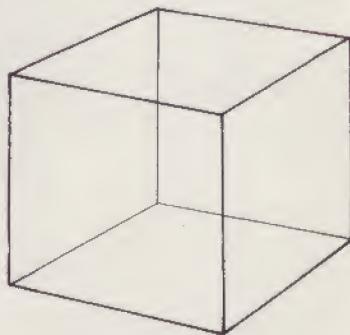
08 4060 89 Spektror 60

08 4061 89 Spektror 61 E 10/11

08 4065 89 Uranglas V 10



08 4055-61 89



08 4065 89



08 4101 89 SEG Optik, Grundgerät „Geometrische Optik“

Zu diesem Teil gehört eine Experimentierlampe 6 V/5 W. Die Helligkeit ist für die Schülerexperimente im schwach verdunkelten Raum ausreichend.

Für die einzelnen Versuche werden die Einzelteile waagrecht angeordnet.

Zu diesem Teil gehören:

- 1 Experimentierleuchte 6 V/5 W
- 1 Einspalt-Dreisfalt-Blende
- 1 Lochblende
- 4 T-Füße
- 1 Blendrahmen für Diarähmchen
- 1 Blendrahmen mit Linse $f = -100$
- 1 Blendrahmen mit Linse $f = +50$
- 1 Blendrahmen mit Linse $f = +100$
- 1 Blendrahmen mit Linse $f = +250$
- 1 Bildschirm transparent
- 1 Tischchen rund
- 1 Kronglasprisma
- 1 Transparent-„L“

OPTIK



08 4101 89



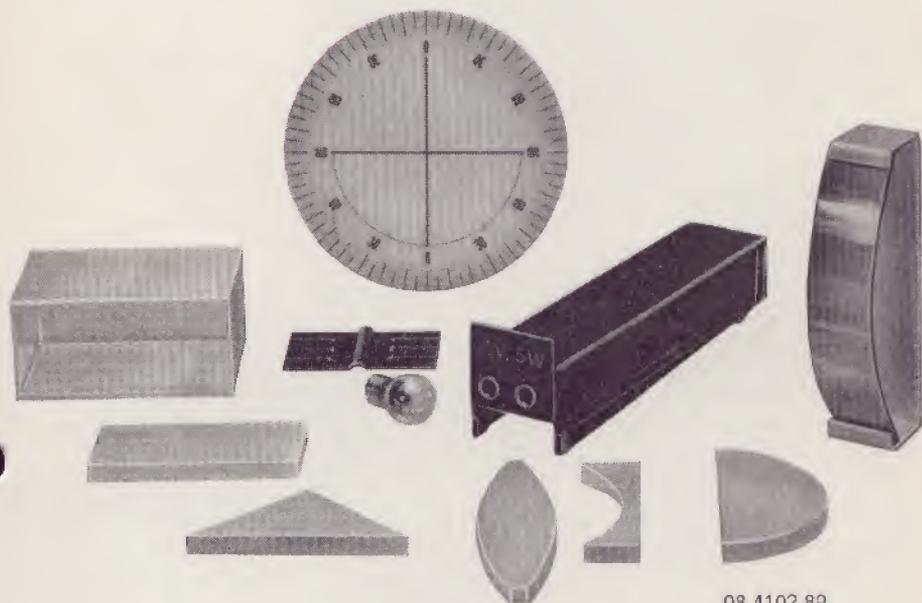
08 4102 89 SEG Optik

Teilgerät „Ebene geometrische Optik“

Mit den zu diesem Teil gehörigen Geräten können viele einfache Versuche durchgeführt werden. Durch eine spezielle Heftleuchte kann der Strahlenverlauf auf einem Blatt Papier nachgezeichnet werden.

Er besteht aus:

- 1 Heftleuchte 6 V/5 W
- 1 Einspalt-Dreispalt-Blende
- 1 Spiegelkombination
- 1 Flachküvette
- 1 Plastscheibe 90 mm Ø mit Achsenkreuz und Winkelteilung
- 1 Flachglaskörper planparallel
- 1 Flachglaskörper halbrund
- 1 Flachglaskörper plankonkav
- 1 Flachglaskörper bikonvex
- 1 Flachglaskörper rechtwinklig, gleichschenkelig



08 4102 89



08 4103 89 SEG Optik Zusatzgerät „Wellenoptik“

Mit den in diesem Gerät enthaltenen Teilen sind in Verbindung mit den Teilen der Grundausstattung Experimente zur Wellenoptik möglich.

Zum Zusatzgerät gehören:

1 T-Fuß

1 Handapparat (zur Aufnahme von Polarisationsfiltern u. ä.)

2 Polarisationsfilter, 50 mm Ø

1 Spannring

1 Plastkörper ringförmig

1 Plastkörper stabförmig

1 Glasküvette

1 Einspaltblende

je 1 Diarähmchen mit:

Spalt 0,05 mm

Doppelspalt

Gitter 1 $k = 0,1$ mm

Gitter 2 $k = 0,05$ mm

Doppelkeilspalt

Glimmerpräparat

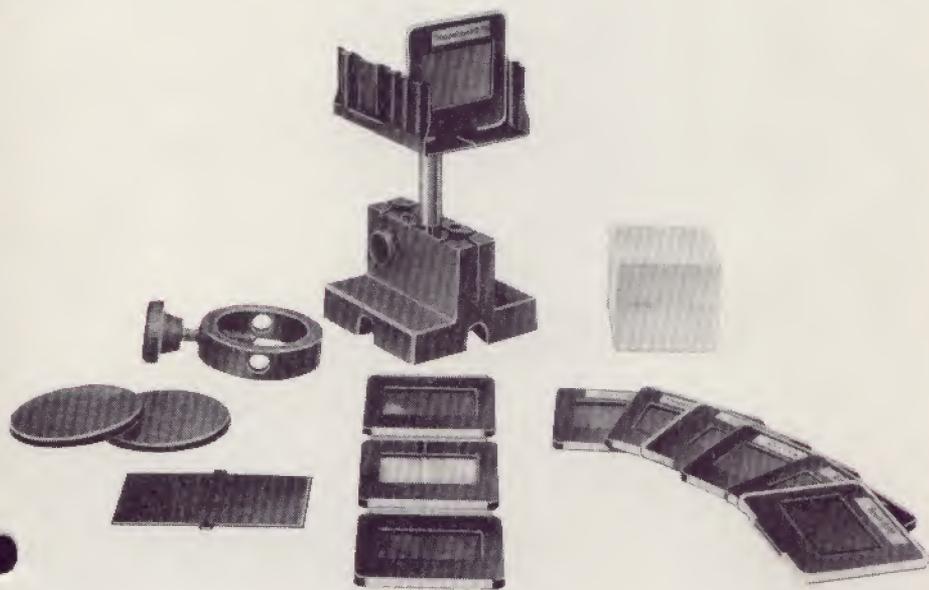
Zellglaspräparat

Filter rot

Filter gelb

Filter blau

OPTIK



08 4103 89



MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5001 22 Magnadel

Aus Stahl, je zur Hälfte dunkel bzw. metallisch blank, 55 mm lang, ohne Fuß.

08 5005 39 Stabmagnet

Aus Spezialstahl, mit gekennzeichneten Polen, Abmessungen: 200 mm x 20 mm x 7 mm.

08 5186 39 Stabmagnet

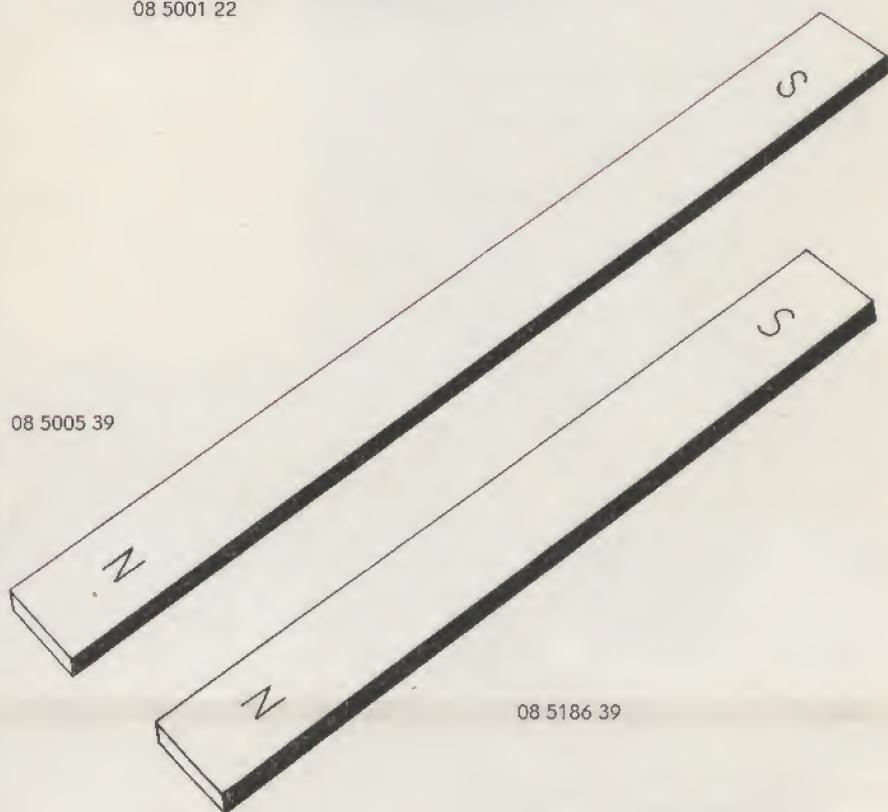
Abmessungen: 150 mm x 15 mm x 16 mm.

08 5001 22	Magnadel 55	V So
08 5005 39	Stabmag 20	V So
08 5186 39	Stabmag 15	

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5001 22



08 5005 39

08 5186 39



08 5021 53 Glasstab

Zur Erzeugung von Kontaktelektrizität, 30 cm lang. Zum Reiben wird die Verwendung eines Lederlappens empfohlen.

08 5196 89 Kunststoffstab

Zur Erzeugung von Kontaktelektrizität, 30 cm lang. Zum Reiben wird Wolle, Seide o. ä. empfohlen.

08 5023 53 Glaskasten

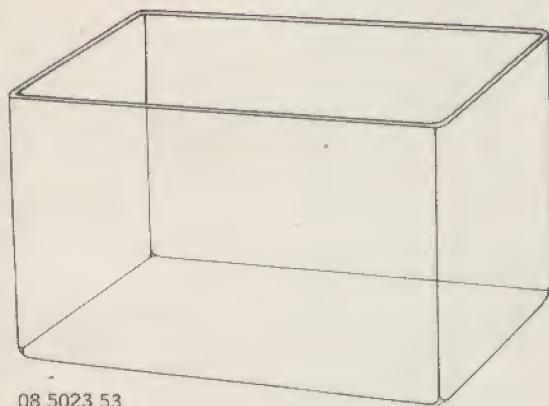
Glaskasten 250 mm x 150 mm x 80 mm

08 5178 89 Ladungsöffel

Der Ladungsöffel dient zur Übertragung von elektrischen Ladungen bei elektrostatischen Versuchen. Er besteht aus Messing und ist mit einem hochisolierten Griff versehen.

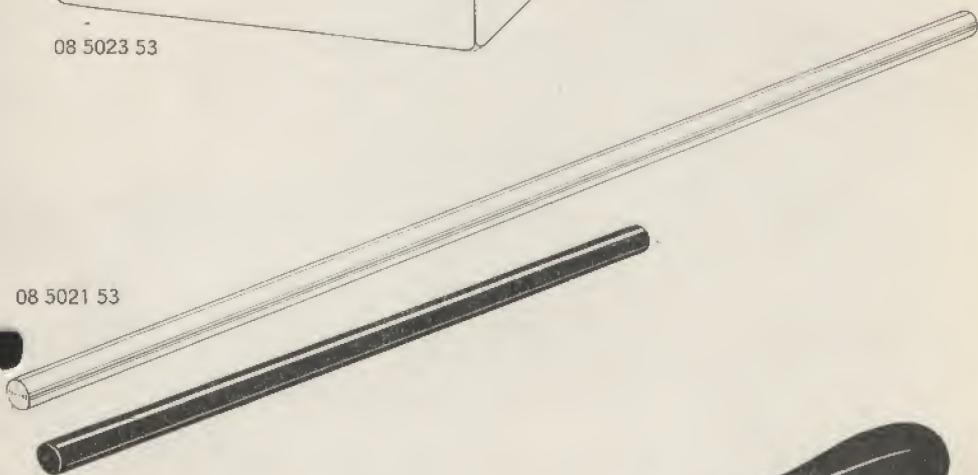
08 5021 53	Elglasta	V 6/8/12
08 5196 89	Kunststab	V 6/So
08 5023 53	Glaskast	
08 5178 89	Ladlof	V 6/8

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE

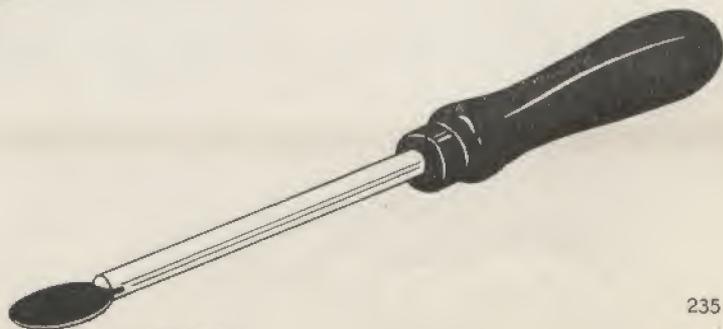


08 5023 53

08 5021 53



08 5196 89



08 5178 89



08 5025 89 Gerät zur Erzeugung des elektrischen und magnetischen Feldes

Das Gerät dient zum Nachweis des Feldlinienverlaufes bei elektrischen und magnetischen Feldern. Die Feldlinienbilder sind mit Hilfe des Wasserwellen-, Strömungs- und Projektionsgerätes WSP 220 oder mit jeder anderen Beleuchtungseinrichtung mit einem Kondensator von ca. 100 mm Durchmesser projizierbar. Über das Objektiv und einen Umlenkspiegel werden die Feldlinienbilder an die Wand projiziert.

Das Gerät besteht aus:

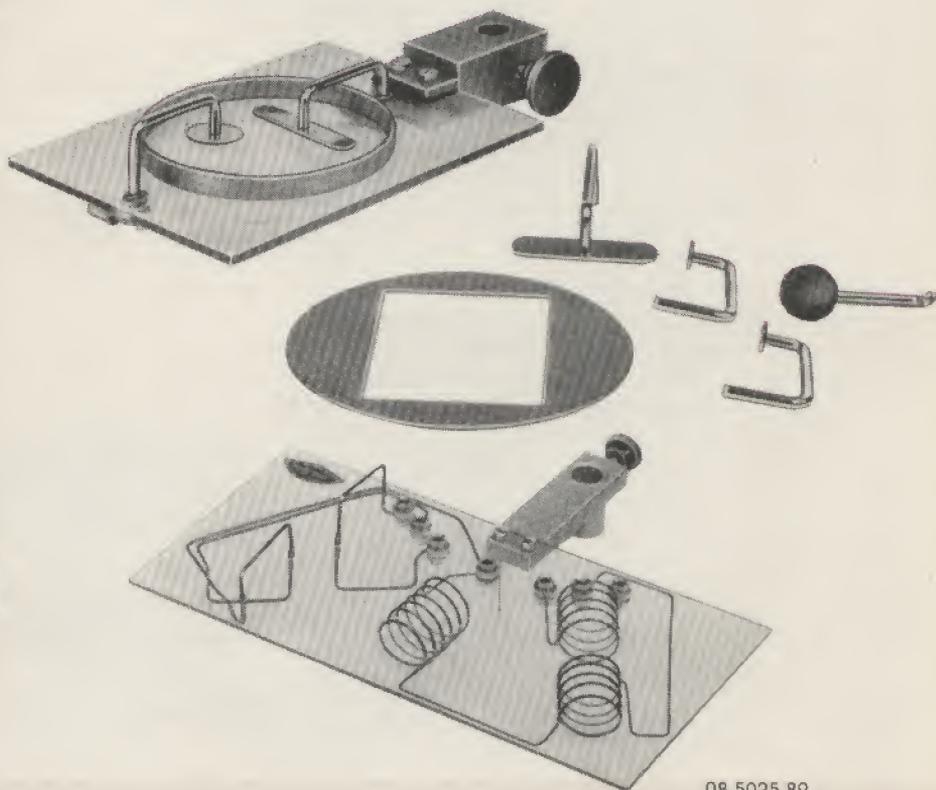
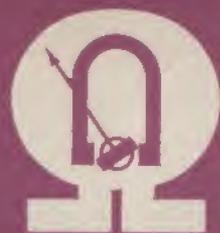
- 1 Platte aus Glas mit drei auswechselbaren Elektrodenpaaren
- 1 Platte aus Piacryl mit drei verschiedenen Leiterkombinationen

Die Platten sind mit Muffen versehen und können damit am Präzisions-Stativmaterial 13mm befestigt werden. Zur Demonstration der elektrischen Feldlinienbilder wird die Glasplatte verwendet. Die Elektroden können beliebig kombiniert werden und mit einer hohen Spannung (> 100 kV) aufgeladen werden. Als Indikator eignen sich am besten 1 mm lange Haare oder Textilfasern. Bei Verwendung von Grieß als Indikator wird ein zum Gerät gehöriger zylindrischer Aufsatz mit Rizinusöl gefüllt. Zur Demonstration der magnetischen Feldlinienbilder wird die Piacrylplatte verwendet. Die Spulen oder Leiter sind in verschiedenen Kombinationen einsteckbar. Zur Erzeugung der Felder wird eine Hochstromquelle benötigt. Als Indikator dienen Eisenfeilspäne.

Zum Betrieb werden benötigt:

- 1 Wasserwellen-, Strömungs- und Projektionsgerät WSP 220 oder andere geeignete Beleuchtungseinrichtung
- 1 Bandgenerator Katalog-Nr. 08 5091 89 oder
- 1 Influenzmaschine Katalog-Nr. 08 5141 89
- 1 Hochstromquelle z. B. Akkumulator
- 3 Verbindungsleiter
- etwa 1 mm lange Haare oder synthetische Fasern
- oder Grieß und Rizinusöl
- Eisenfeilspäne

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5025 89



08 5031 89 Gerät zur Elektrolyse, Galvanik und elektrochemischen Spannungsreihe

Das Gerät dient zur Durchführung von Versuchen aus der Elektrochemie, z. B. Elektrolyse wässriger Lösungen, Leitfähigkeit und Widerstand von Flüssigkeiten, Bestimmung elektrochemischer Äquivalente, Versuche zur Galvanotechnik, elektrochemische Spannungsreihe, galvanische Elemente, Akkumulator.

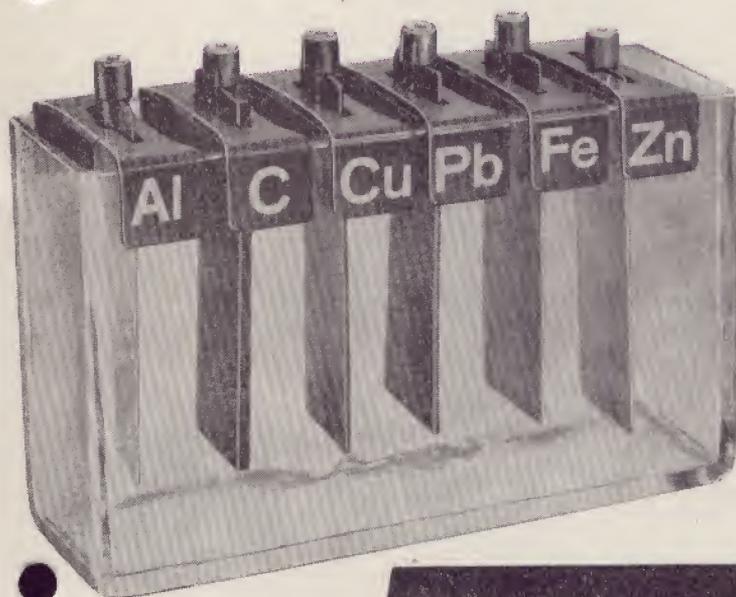
Das Gerät besteht aus:

- 1 Glaskasten 250 mm x 155 mm x 80 mm
- 6 Brücken mit Elementschildern
- 2 Platten aus Kohle 140 mm x 40 mm
- 2 Platten aus Blei 140 mm x 40 mm
- 2 Platten aus Kupfer 140 mm x 40 mm
- 1 Platte aus Zink 140 mm x 40 mm
- 1 Platte aus Stahl 140 mm x 40 mm
- 1 Platte aus Aluminium 140 mm x 40 mm

Die Elektrodenplatten sind mit einem Halter versehen. Sie werden mit Zylinderstiften befestigt und sind leicht auswechselbar.

Zur Durchführung der Experimente werden die entsprechenden Elektroden mit der durch Elementenschild gekennzeichneten zugehörigen Brücke auf den Rand des Glaskastens, in dem sich der Elektrolyt befindet, aufgesteckt.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5031 89



08 5041 38 Universalmesser 7

Der Universalmesser ist ein Präzisions-Meßinstrument und dient zur Messung von Gleich- und Wechselspannungen, Gleich- und Wechselströmen, von Ohmschen Widerständen und mit Hilfe einer Fremdspannung auch zur Messung von Kapazitätswerten.

Der Universalmesser ist mit Leiterplatten aufgebaut. Für Messungen in den verschiedenen Bereichen ist ein Meßbereichumschalter vorhanden. Strom- und Spannungsklemmen sind getrennt herausgeführt, so daß Strom- und Spannungsmessungen sowie Leistungsbestimmungen durch Messen von Strom und Spannung in getrennten Meßkreisen durchgeführt werden können. Mit Hilfe einer Hochspannungsmeißpitze, die zusätzlich bezogen werden muß, kann der Gleichspannungsmeißbereich auf 20 kV erweitert werden.

Die Skale des Meßinstrumentes ist spiegelunterlegt und besitzt drei verschiedene Skalenteilungen:

- Skale für Gleichstrom und Gleichspannung
- Skale für Wechselstrom und Wechselspannung
- Skale für Ohmschen Widerstand

Die Skalen sind mit einer 50er-Teilung versehen und besitzen eine Überlastskale von 10 %. Mit der Nullstellschraube ist die Korrektur der Nullteilung des Zeigers möglich.

Zur Durchführung von Widerstandsmessungen wird ein 3 Volt-Stabelement BCT 3 (TGL 7487) benötigt, das in einen an der Unterseite des Instrumentes befindlichen Batterieraum eingelegt wird. Kapazitätmessungen erfolgen mit Hilfe einer von außen zugeführten Spannung von 220 V/50 Hz. Für die Messung von Elektrolytkondensatoren ist das Meßinstrument nicht geeignet.

Meßbereiche

Gleichstrom: 50 μ A, (100 mV), 500 μ A, 2,5 mA, 10 mA, 50 mA, 250 mA, 1 A, 5 A

Wechselstrom: 250 μ A (2,5 V), 2,5 mA, 10 mA, 50 mA, 250 mA, 1 A, 5 A

Gleichspannung: 100 mV, 500 mV, 2,5 V, 10 V, 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V

Wechselspannung: 2,5 V, 10 V, 50 V, 250 V, 500 V, 1000 V

Widerstand: 0 ... 10 kOhm, 0 ... 10 MOhm

Innenwiderstand:

Gleichspannung: 20 kOhm/Volt

Wechselspannung: 4 kOhm/Volt

Frequenzbereich: 16 Hz ... 20 kHz

Meßgenauigkeit: $\pm 1,5\%$ bzw. $\pm 2,5\%$ je nach Meßbereich

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5041 38



08 5045 38 Dreheisen-Schulamperemeter

Dieses Instrument ist in erster Linie als Demonstrationsinstrument für die Messung von Wechselströmen bei Versuchen zu verwenden, bei denen keine größere Meßgenauigkeit erforderlich ist. Es ist auf ein Holzgestell montiert, 3 Meßklemmen sind angebracht. Die Skale ist mit einer 10er-Teilung versehen.

2 Meßbereiche: 0 ... 1 A
0 ... 10 A

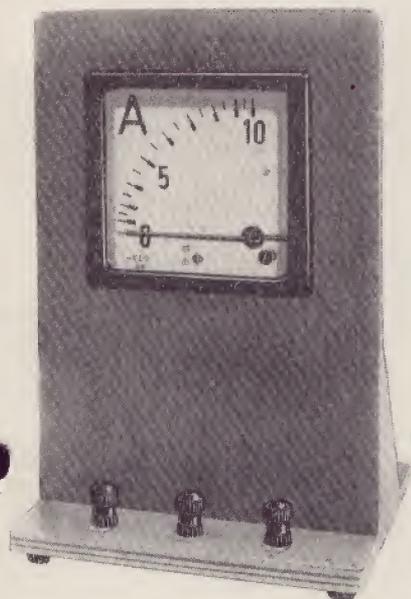
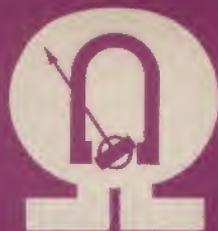
08 5046 38 Dreheisen-Schulvoltmeter

Dieses Instrument ist in erster Linie als Demonstrationsinstrument für die Messung von Wechselspannungen bei Versuchen zu verwenden, bei denen keine größere Meßgenauigkeit erforderlich ist. Es ist auf ein Holzgestell montiert, 3 Meßklemmen sind angebracht. Die Skale ist mit einer 25er-Teilung versehen.

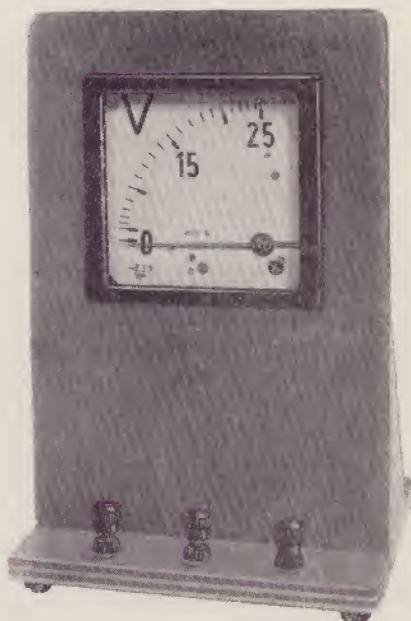
2 Meßbereiche: 0 ... 25 V
0 ... 250 V

08 5045 38 Dreamper V 8/9/10/So
08 5046 38 Drevolt V 8/9/10/So

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5045 38



08 5046 38



08 5052 38 Tragbare Meßbrücke (in Wheatstone-Schaltung)

Diese Kleinmeßbrücke dient in erster Linie zur Messung von Ohmschen Widerständen. Es können auch Kapazitäten und Induktivitäten gemessen werden, wenn diese mit bekannten Werten für die vergleichende Messung vorhanden sind.

Zur Kontrolle von Geräten und Schaltungen kann das Meßgerät auch als Durchgangsprüfer verwendet werden. Mit einem zentralen Schalter können alle Meßbereiche geschaltet werden.

Der Einstellring für den Schleifdrahtabgriff ist griffig, so daß eine feine Einstellung auf den Meßwert möglich ist. Für die Messung ist eine besondere Taste zu drücken, eine Einstellung auf Dauerbetrieb ist ebenfalls möglich. Unter dem Skalenfenster befindet sich eine Stellschraube zur Korrektur der Nullstellung des Zeigers.

Die Stromversorgung für das Gerät erfolgt durch 3 Stabelemente oder durch eine andere Gleichspannungsquelle von 4,5 V, die dann über mit „+“ und „-“ gekennzeichnete Buchsen an der Frontseite angeschlossen wird. Das Drehspulmeßwerk hat eine hohe elektrische Empfindlichkeit und ist durch eine stoßsichere Spannbandaufhängung gegen rauhe Behandlung unempfindlich. Ein mit 2 Transistoren und 3 Dioden bestückter Transverter dient zur Erzeugung der Meßwechselspannung und der hohen Gleichspannung für die oberen Meßbereiche. Bei der Messung mit Wechselstrom ist ein Kopfhörer anzuschließen und auf Tonminimum einzustellen.

Meßbereiche für Messung mit Gleichspannung:
0,9 . . . 11 x (1 Ω , 10 Ω , 100 Ω , 1 k Ω , 10 k Ω , 100 k Ω , 1 M Ω)

Meßbereiche für Messung mit Wechselspannung:
0,9 . . . 11 x (1 Ω , 10 Ω , 100 Ω , 1 k Ω , 10 k Ω)

Zusätzliche Meßgenauigkeit:

Induktivitäten 1 mH . . . 10 H

Kapazitäten 1 μ F . . . 50 μ F

Meßgenauigkeit (in Bezug auf den Meßwert):

im Bereich 0,9 Ω . . . 1,1 M Ω $\pm 1 \frac{1}{2}\%$

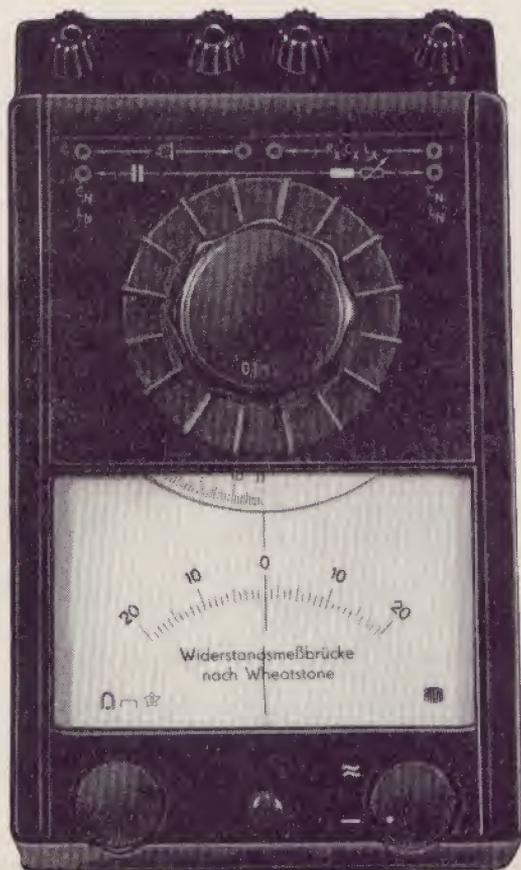
im Bereich 0,9 M Ω . . . 11,0 M Ω $\pm 1,5 \frac{1}{2}\%$

L: Toleranz des Vergleichswertes $\pm 5 \frac{1}{2}\%$

C: Toleranz des Vergleichswertes $\pm 2 \frac{1}{2}\%$

08 5052 38 Tragmes

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5052 38



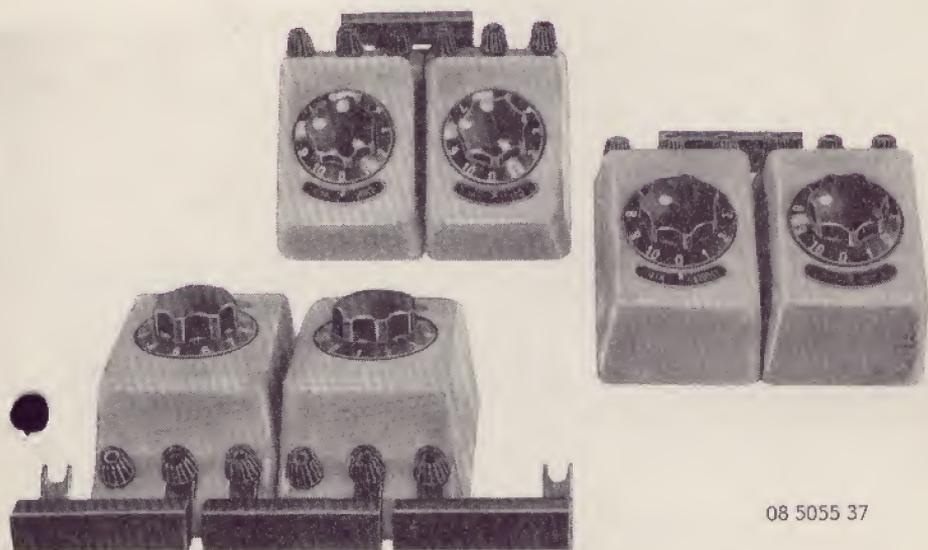
08 5055 37 1 Satz Dekadenwiderstände

Dieser Satz Meßwiderstände gestattet es, alle Widerstandswerte von $0,1 \Omega$ bis 111111Ω in Stufen von $0,1 \Omega$ einzustellen. Die Widerstandsdekaden sind in einem Kunststoffgehäuse untergebracht und mit Hilfe eines Wahlschalters einstellbar. Mit einer Verbindungsleiste können jeweils zwei der Dekadenwiderstände miteinander verbunden werden.

Der Satz besteht aus:

- 10 x $0,1 \Omega$ Dauerbelastung $2,0000 \text{ A}$
 - 10 x $1,0 \Omega$ Dauerbelastung $0,750 \text{ A}$
 - 10 x $10,0 \Omega$ Dauerbelastung $0,250 \text{ A}$
 - 10 x $100,0 \Omega$ Dauerbelastung $0,075 \text{ A}$
 - 10 x $1000,0 \Omega$ Dauerbelastung $0,025 \text{ A}$
 - 10 x $10000,0 \Omega$ Dauerbelastung $0,0075 \text{ A}$
- Verbindungsleiste für je zwei Dekaden

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5055 37



Gleitwiderstände

Diese Gleitwiderstände sind geeignet als Vorwiderstände oder Spannungsteiler. Alle Widerstände besitzen die gleiche Rohrgröße von 400 mm x 60 mm und sind mit einem Schutzgitter versehen. Zum Anschluß dienen drei Meßklemmen, die mit Anfang, Ende und Gleitkontakt verbunden sind.

Folgende Gleitwiderstände sind lieferbar:

08 5061 37	Gleitwiderstand	14,4 Ω , 5 A
08 5062 37	Gleitwiderstand	22,7 Ω , 4 A
08 5063 37	Gleitwiderstand	140 Ω , 1,6 A
08 5064 37	Gleitwiderstand	305 Ω , 1,0 A
08 5065 37	Gleitwiderstand	1390 Ω , 0,4 A
08 5066 37	Gleitwiderstand	3480 Ω , 0,3 A

08 3353 37 Schiebewiderstand

220 V, 720 bis 950 Ω

08 5061 37	Gleitwid 61	V 10	E 8
08 5062 37	Gleitwid 62	V 10	E 8
08 5063 37	Gleitwid 63	V 10/11	E 8
08 5064 37	Gleitwid 64	V 10	E 8
08 5065 37	Gleitwid 65	V 10	E 8
08 5066 37	Gleitwid 66	V 10	E 8
08 3353 37	Schiebid 72		

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5061-66 37



08 5071 89 Elektromagnet nach Prof. Weiß

Dieser Elektromagnet dient zur Erzeugung eines homogenen magnetischen Feldes. Als Zubehör dienen:

- 1 Paar zylindrische Polschuhe, 100 mm \varnothing
- 1 Paar konische Polschuhe, Stirnfläche 10 mm \varnothing
- 1 Stift zum Festziehen der Polschuhe

Der Elektromagnet besitzt ein U-förmiges Joch. Die beiden Spulen werden von den waagerechten zylindrischen Polkernen getragen, die sich an dem Schenkel des Joches befinden. Der Abstand der Polkerne kann durch 2 Handräder am Joch verändert werden. Eine Umdrehung bewirkt eine Verschiebung von 5 mm, eine Teilung ermöglicht eine Ablesegenauigkeit bis zu 0,05 mm. An die Polkerne werden die Polschuhe angeschraubt. Die Spulen sind durch eine Zwischenwand unterteilt. Alle Wände sind hohl und zur Aufnahme von Kühlwasser bestimmt. Der Magnet darf ohne Wasserkühlung nicht in Gebrauch genommen werden, da sonst infolge der starken Wärmeentwicklung im Inneren der Spulen eine Beschädigung der Isolation eintreten könnte. Anfang und Ende jeder Spulenwicklung sind mit je einer Anschlußklemme versehen.

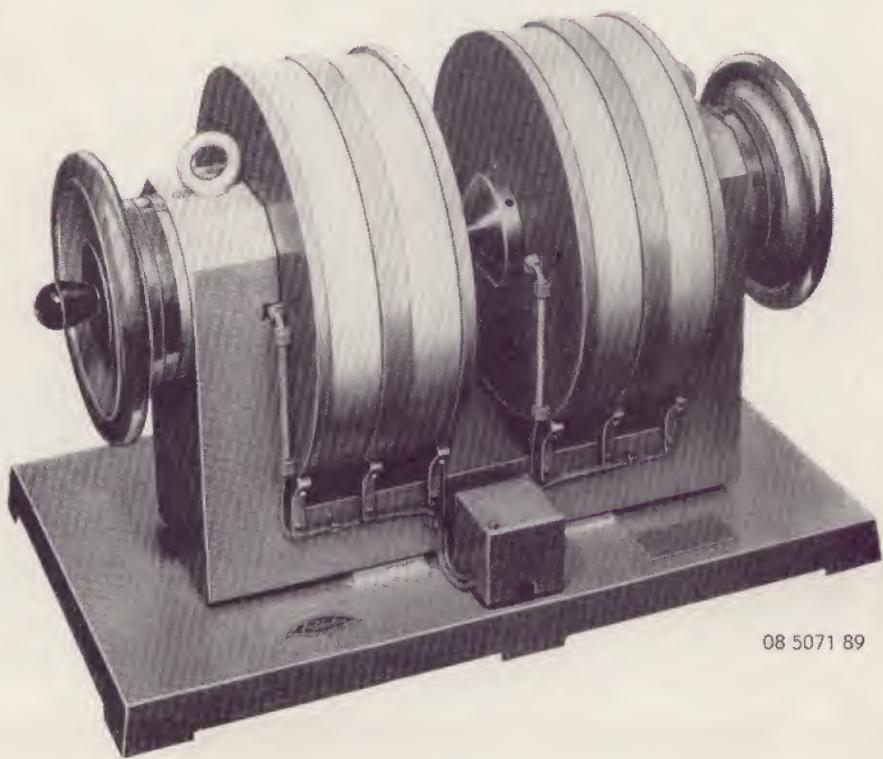
Betriebsdaten: Betriebsspannung: max. 120 V
 Stromaufnahme: max. 18 A
 Leistungsaufnahme: max. 2,4 kW
 Ampere-Windungen: max. 45000

Feldstärken:

Polschuhe	Polabstand (mm)	Stirnflächen (mm)	Feldstärke (Gauß) ca.
konisch	2	10	40 000
	5	10	27 000
zylindrisch	10	100	14 500
	20	100	11 600
	30	100	9 500
	40	100	8 300
	50	100	7 200
	60	100	6 400
	70	100	5 800
	80	100	4 900

08 5071 89 Eitmag

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5071 89



08 5075 38 Demonstrationswattmeter

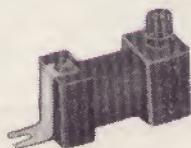
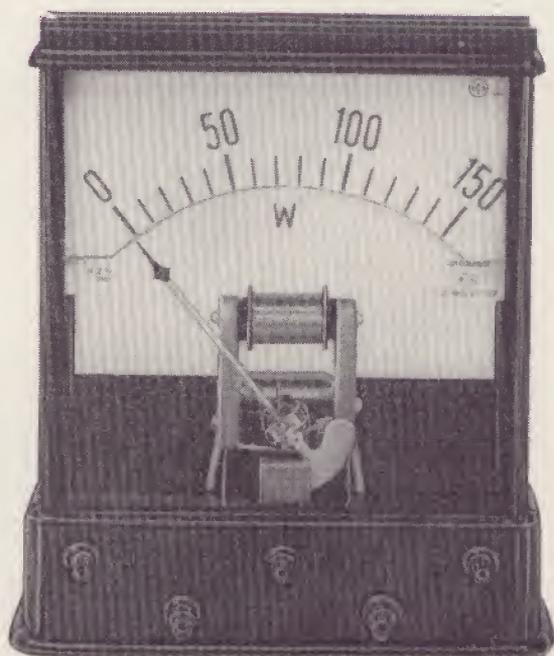
Das Meßinstrument dient zur Messung der Wirkleistung des Wechselstromes bei Demonstrationsversuchen. Die Messungen können bei einer Stromstärke bis 1 A und bis 5 A durchgeführt werden. Die Messung bei verschiedenen Spannungen (30 V, 150 V, 300 V) wird durch auswechselbare Vorwiderstände ermöglicht. Der Anschluß des Gerätes erfolgt über Meßklemmen, die entsprechend des Anschlusses durch Beschriftung und unterschiedliche farbliche Gestaltung gekennzeichnet sind. Zum Gerät gehören zwei zweiseitige Skalen und eine einseitige Skale, die den Bereichen der Leistungsmessung 30 W, 150 W, 300 W, 750 W und 1500 W entsprechen. Die Skalen sind mit einer 15er-Teilung versehen. Die jeweils benötigte Skale wird in eine Nut an der vorderen Oberseite des Instrumentes eingeführt. Durch die hintere Glaswand kann der Lehrer die Zeigerstellung des Instrumentes verfolgen. An der hinteren Wand befindet sich eine Korrekturschraube für den Zeiger. Die Vorschaltwiderstände für die verschiedenen Spannungsmessbereiche werden in einem Kasten im unteren Teil des Gerätes aufbewahrt. Das Meßinstrument ist für die Messung der Wirkleistung des Wechselstromes bei ohmschen Belastungen im Stromkreis des Wechselstromes bei 50 Hz geeicht. Bei Messungen mit induktiven oder kapazitiven Widerständen tritt ein relativ hoher Meßfehler auf, genauso bei Messungen im Gleichstromkreis.

Das Wattmeter hat folgende Bereiche der Leistungsmessung:

max. Spannung V	max. Stromstärke A	Leistungsmeßbereich W
30	1	30
30	5	150
150	1	150
150	5	750
300	1	300
300	5	1500

Der Meßfehler beträgt $\pm 5\%$.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5075 38



08 5078 38 Drehspul-Demonstrations-Instrument

Dieses Demonstrations-Instrument ist ein kombinierter Strom- und Spannungsmesser mit auswechselbaren Neben- und Vorwiderständen.

Sein großer und übersichtlicher Aufbau ermöglicht einem großen Kreis die Beobachtung der Meßvorgänge. Das Meßsystem ist auf beiden Seiten mit Glas abgedeckt. Die Skale ist beidseitig von 0 bis 10 unterteilt, so daß der Zeigerausschlag auch von der Rückseite her beobachtet werden kann. Durch eine seitlich herausgeführte Einstellschraube ist der Zeiger in Mittelpunktlage verstellbar, so daß das Instrument auch als Galvanometer verwendet werden kann.

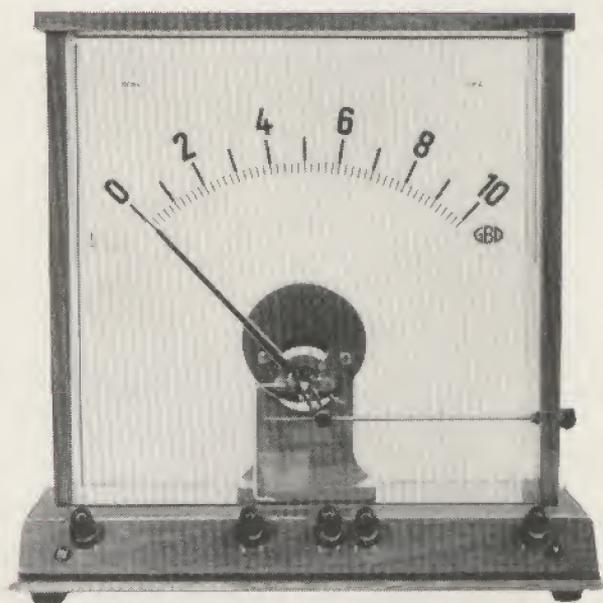
Der kleinste Meßbereich ohne Vor- und Nebenwiderstand bei Anschluß der zu messenden Spannung bzw. des zu messenden Stromes beträgt 100 mV bzw. 2 mA. Die Anschlüsse erfolgen über Meßklemmen. Die Anschlüsse für die Vor- bzw. Nebenwiderstände sind besonders gekennzeichnet.

Zu dem Instrument gehören:

5 Vorwiderstände für 1 V, 10 V, 50 V, 100 V, 500 V

5 Nebenwiderstände für 5 mA, 50 mA, 0,5 A, 5 A, 10 A

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5078 38



08 5080 38

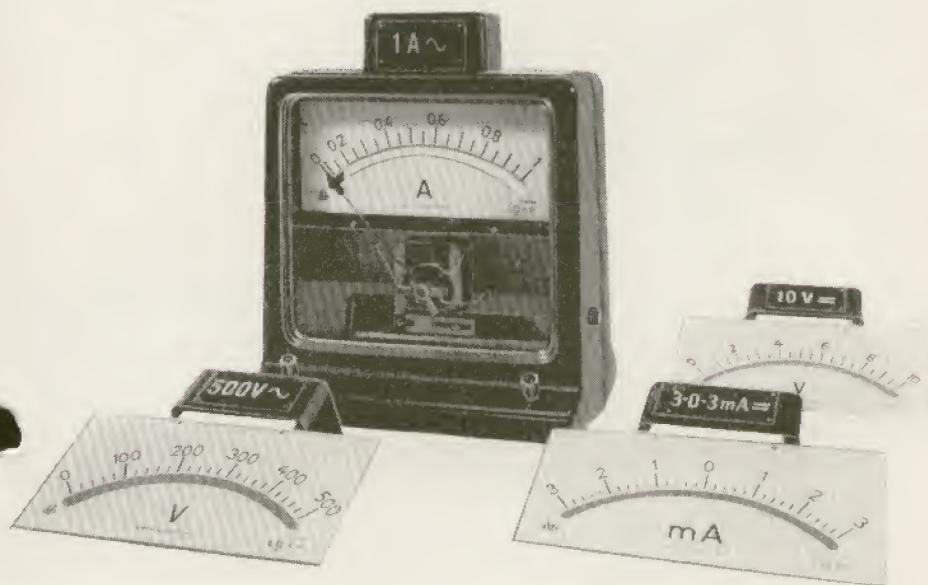
Demonstrations-Drehspul-Meßinstrument Typ DsD

Dieses Demonstrations-Instrument ist ein kombinierter Strom- und Spannungsmesser mit 18 Meßbereichen. Sein großer und übersichtlicher Aufbau ermöglicht neben der Verwendung als Meßgerät auch die Demonstration der Arbeitsweise von Drehspul-Meßgeräten. Das Meßsystem ist auf beiden Seiten mit Glas abgedeckt. Die Veränderung des Meßbereiches erfolgt durch den Austausch von Zusatzleisten, die mit einer speziellen Skale für jeden Meßbereich verbunden sind. Die Skalen sind zweiseitig, so daß auch der Lehrer die gemessenen Werte ablesen kann. Mit einer Nullstellschraube kann der Meßzeiger beliebig bis zur Mittelstellung verstellt werden. Die beiden Meßklemmen für den Anschluß des Meßgerätes ermöglichen sowohl den Anschluß von Verbindungsleitern mit Bananensteckern als auch mit Kabelschuhen.

Meßbereiche:

Gleichstrom:	3-0-3 mA, 10 mA, 100 mA, 1 A, 10 A
Wechselstrom:	6 mA, 10 mA, 100 mA, 1 A, 10 A
Gleichspannung:	1 V, 10 V, 100 V, 500 V
Wechselspannung:	3 V, 10 V, 100 V, 500 V

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5080 38



08 5081 89

Elektronisches Röhrenvoltmeter Typ MA 3032

Das Gerät kann zur nahezu leistungslosen Spannungsmessung für Gleichspannungen und Wechselspannungen verwendet werden und ist zur Widerstandsmessung geeignet. Solche Messungen treten z.B. bei der Aufstellung der elektrochemischen Spannungsreihe, bei Messungen an Kondensatoren und bei Messungen in elektronischen Schaltungen auf. Der große Frequenzbereich gestattet auch Wechselspannungsmessungen bei den Themenkomplexen Schwingkreis, Resonanz und Erzeugung ungedämpfter elektromagnetischer Schwingungen durchzuführen.

Das Gerät ist für einen Wechselspannungsanschluß 220 V/50 Hz gebaut. Die Leistungsaufnahme beträgt ca. 20 VA.

Bei Gleichspannungsmessungen wird die zu messende Spannung an den Eingang eines Brückenvoltmeters gelegt, in dessen Diagonale ein Zeigerinstrument geschaltet ist.

Bei Wechselspannungsmessungen wird die Spannung durch einen Breitbandgleichrichter zunächst in eine Gleichspannung umgeformt.

Der Ausschlag des Zeigerinstruments ist der Amplitude der gemessenen Wechselspannung proportional. Die Skale ist in Effektivwerten der reinen Sinusspannung geeicht. Bei Widerstandsmessungen wird der unbekannte Widerstand in Reihe mit der eingebauten Batterie (Spannung 1,5 V) und eingebauten Widerständen geschaltet. Der Spannungsabfall am unbekanntem Widerstand wird gemessen.

Das Gerät hat folgende Meßbereiche:

Gleichspannungsmessung: 1,5 V; 5 V; 15 V; 50 V; 150 V; 1500 V

Meßgenauigkeit: 5 % des Endausschlages

Eingangswiderstand: 11 MOhm

Wechselspannungsmessung: 1,5 V; 5 V; 15 V; 50 V; 150 V; 1500 V

Meßgenauigkeit: 5 % des Endausschlages
10 % des Endausschlages im Bereich 1,5 V

Eingangsimpedanz: ca. 3 MOhm/50 pF (bei 1 kHz)

Frequenzbereich: 40 Hz bis 5 MHz

Widerstandsmessung: x 1; x 10; x 100; x 1 kOhm; x 10 kOhm; x 100 kOhm;
x 1 MOhm

Das Anzeigeinstrument ist ein Drehspulinstrument der Güteklasse 1,5 für 100 µA mit einem Spulenwiderstand von 1500 Ohm.

Die Skalen sind groß, übersichtlich und leicht ablesbar.

Obere Skale für Widerstandsmessung, geteilt von 0 bis 100

Skalenmittelwert bei den Meßbereichen 10 Ohm; 100 Ohm; 100 kOhm; 1 MOhm; 10 MOhm

Mittlere Skale für Gleich- und Wechselspannungsmessung, beziffert von 0 bis 15 und 0 bis 5 Dezibelskale für Pegelmessungen.

Zum Gerät werden mitgeliefert:

1 Anschlußschnur für Messungen an geerdeten Geräten

1 Anschlußschnur für Messungen unabhängig von der Erdung

1 Abschirmkabel für Messungen bis zu 1500 V Gleichspannung

1 ausführliche Bedienungsanleitung

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5081 89



08 5082 89 Gerät zur Demonstration und Messung in elektrischen und magnetischen Feldern (Drehwaage)

Mit dem Gerät kann die elektrische Feldstärke E als Kraft pro Probeladung eingeführt werden und das Coulombsche Gesetz durch quantitative Experimente bestätigt werden. Darüber hinaus ist es möglich, Ladungen über Kräfte zu messen, die Teilbarkeit der Ladung zu demonstrieren und die Abhängigkeit der Kapazität von Kugeln und Kreisscheiben vom Radius quantitativ zu untersuchen. Im magnetischen Feld können Kräfte zwischen geraden stromführenden Leitern gemessen werden und Experimente zum elektrodynamischen Kraftgesetz durchgeführt werden. Die Abhängigkeit der magnetischen Induktion B in einer langen Spule von der Windungszahl, der Länge und der Stromstärke kann quantitativ bestimmt werden. Ferner können demonstriert werden:

Prinzip des Drehspulmagnetometers

Prinzip des Spiegelgalvanometers und

Prinzip des Wattmeters.

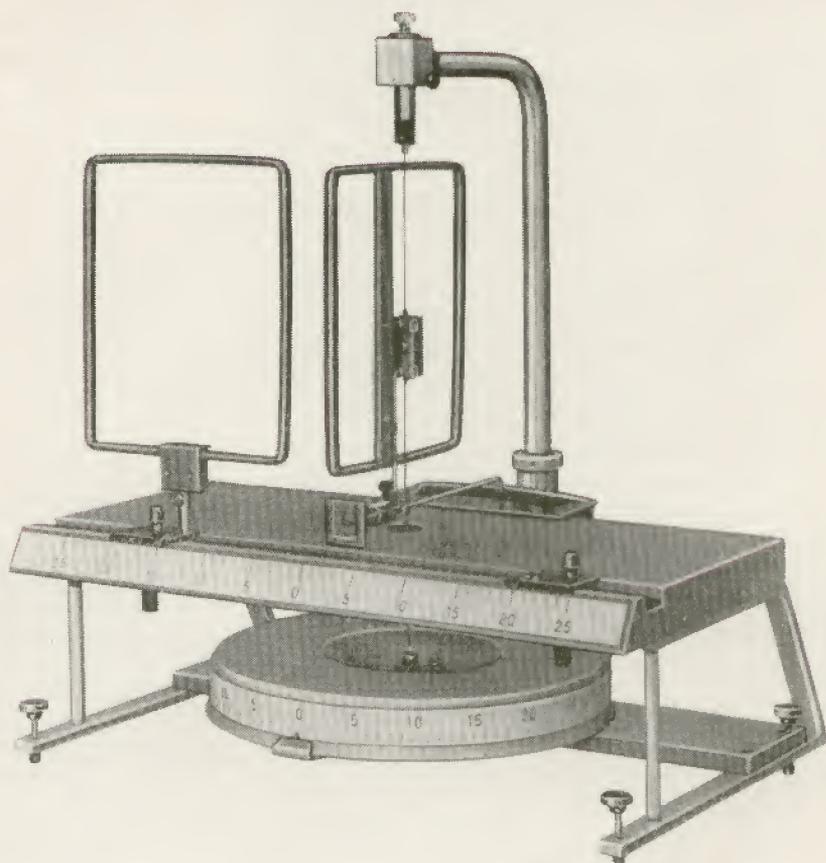
Die Drehwaage ist ein Festgerät und arbeitet nach dem Prinzip der Torsionsdrehwaage. Die Torsionswirkung wird durch eine besondere Drehvorrichtung, verbunden mit einer Kreisskala, kompensiert. Das Drehmoment kann von dieser Skala abgelesen werden. Die Skala kann geeicht werden. Nach der Kompensation der Torsionswirkung befindet sich der Probekörper wieder in der Ausgangslage. Das wird durch eine Nullpunktanzeige sichtbar. Die Nullpunktanzeige kann in größeren Räumen auch mittels Lichtzeiger erfolgen.

Die Einstellung der Probekörper auf bestimmte Entfernungen ist durch eine besondere Skala möglich. Die Empfindlichkeit des Gerätes kann durch Auswechseln eines Torsionsdrahtes verändert werden.

Das Gerät ist für Messungen im elektrischen Feld mit einer einstellbaren Wirbelstromdämpfung und für Messungen im magnetischen Feld mit einer Flüssigkeitsdämpfung ausgerüstet.

Siehe auch Seiten 262/263.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5082 89



Zum Gerät gehören:

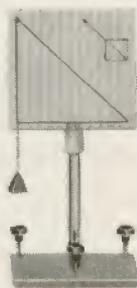
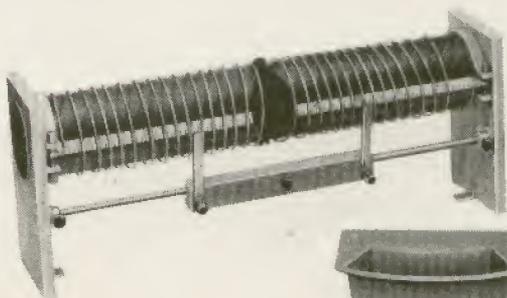
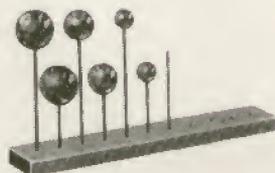
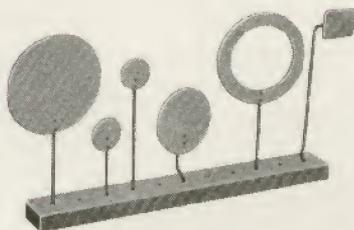
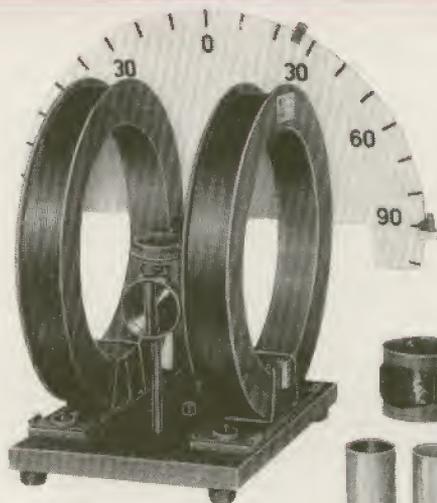
- 1 Isolierstab
- 2 Scheibenelektroden 80 mm Ø als Kondensatorplatten
- 2 Scheibenelektroden 40 mm Ø
- 1 Scheibenelektrode 120 mm Ø
- 3 Kugelelektroden 26 mm Ø
- 2 Kugelelektroden 40 mm Ø
- 2 Kugelelektroden 50 mm Ø
- 2 Leitschleifen
- 1 Justiereinheit zum Eichen der Skale
- 1 längenflexible Spule

Zur übersichtlichen Aufbewahrung der Zubehörteile dienen 2 Steckerleisten.

Zur Durchführung der Versuche werden ferner benötigt:
Stromversorgungsgerät für Niederspannungen SV 59/50 (08 5085 89)
Demonstrations-Drehspul-Meßinstrument Typ DsD (08 5080 38)
oder
Drehspuldemonstrationsinstrument (08 5078 38)
Ladungslöffel (08 5178 89)
Hochspannungsquelle 0 bis 6 kV, regelbar oder
Bandgenerator (08 5091 89)
Hochspannungsmeßgerät z. B. Elektronisches Röhrenvoltmeter
(08 5081 89) mit Hochspannungsmeßspitze
Verbindungsleiter.

Siehe auch Seiten 260/261.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5082 89

263



08 5085 89 Stromversorgungsgerät für Niederspannung SV 59/50

Ein sehr vielseitig verwendbares Gerät, das für die Stromversorgung bei allen Versuchen der allgemeinen Elektrizitätslehre, zum Laden von Akkumulatoren, zum Betrieb von Funkeninduktoren, zum Betrieb von Reuterlampen und zur Durchführung von Versuchen, bei denen Gleich- und Wechselspannungen von 0...20 V benötigt werden, gleichermaßen geeignet ist.

Die Gleichrichtung erfolgt durch 4 Flächengleichrichter in Brückenschaltung, durch eine Kapazität von 1000 μ F erfolgt eine weitgehende Glättung, vor allem bei der Entnahme geringer Ströme. Alle Bedienelemente befinden sich auf der Frontplatte. Die gewünschten Gleich- und Wechselspannungen werden mit einem Stufenschalter eingestellt. Das Gerät besitzt zwei Ausgänge für Gleichspannung, einen Ausgang für Wechselspannung und zwei Ausgänge für feste Wechselspannungen von 6,3 V und 12,6 V. Es ist in einem würfelförmigen, mit grauem Hammerschlaglack gespritzten Stahlblechgehäuse von 200 mm Kantenlänge untergebracht.

Technische Daten:

Eingang: 110 V, 125 V, 220 V Wechselspannung, umschaltbar

Ausgänge: 0...20 V Wechselspannung, 4 A

0...20 V Gleichspannung, 4 A

beide in 10 gleichen Stufen regelbar

6,3 V und 12,6 V Wechselspannung, 5 A fest eingestellt.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5085 89



08 5086 89 Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52

Als Gerät für die Versorgung elektronischer Schaltungen mit Anoden-, Gitter- und Heizspannung sowie für viele andere Versuche, insbesondere der Elektrophysik, geeignet. Die Anodenspannung wird durch eine Einweggleichrichterröhre und angeschlossene Siebkette erzeugt. Für die Gleichrichtung der Gittervorspannung wird Diodengleichrichtung angewendet. Alle Bedienelemente sind auf der Frontplatte untergebracht. Das Gerät besitzt je zwei Ausgänge für Anodenspannung (Leerlaufspannung max. 750 V), Gittervorspannung und Heizspannungen von 4 V, 6,3 V und 12,6 V. Es ist in einem würfelförmigen, mit grauem Hammerschlaglack gespritzten Stahlblechgehäuse von 200 mm Kantenlänge untergebracht.

Technische Daten:

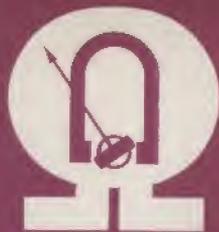
Eingang: 220 V Wechselspannung

Ausgänge: Anodengleichspannung max. 420 V ohne Belastung,
bei max. Belastung 0,150 A, 330 V, grob und fein
einstellbar

Gittervorspannung 0 bis 50 V an Widerstand 1 M Ω
(leistungslos)

Wechselspannung 4 V/6,3 V bei 3 A fest eingestellt,
für Röhrenheizung

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5086 89



08 5087 89 Stromversorgungsgerät, SVG Grundgerät

Das Grundgerät dient zur Stromversorgung bei Schülerexperimenten zur allgemeinen Elektrizitätslehre. Es gestattet die Entnahme von Gleich- und Wechselspannungen von 0...12 V bei einer Leistung bis 25 W. Die Spannungswahl erfolgt über zwei Wahlstecker in Differenzsteckweise, so daß Spannungsstufen von 1 V möglich sind. Zur Feinregelung kann unmittelbar am Gerät das Potentiometer aus dem Schülerexperimentiergerät Elektrizitätslehre angeschlossen werden. Ein eingebauter Überstromauslöser (2,3 A) schützt das Gerät vor Schäden durch Überlastung. Das Gerät befindet sich in einem pulfförmigen Kunststoffgehäuse, alle Bedienungselemente sind auf der Pultfläche angeordnet. An der Vorderseite ist eine Messerleiste zum unmittelbaren Anschluß des Zusatzgerätes 08 5088 89 angebracht.

Eingang: 220 V Wechselspannung

08 5088 89 Stromversorgungsgerät, SVZ Zusatzgerät

Dieses unselbständige Vorsatzgerät zum Stromversorgungsgerät für Schülerexperimente kann mit Hilfe einer Messerleiste unmittelbar mit diesem verbunden werden und dient zur Entnahme von Anoden-, Gitter- und Heizspannung für alle Schülerexperimente mit elektronischen Schaltungen.

Ausgänge: 0...42 V Anodenspannung, stufenlos regelbar
0...10 V Gitterspannung, stufenlos regelbar
6,3 V Heizspannung, fest eingestellt.

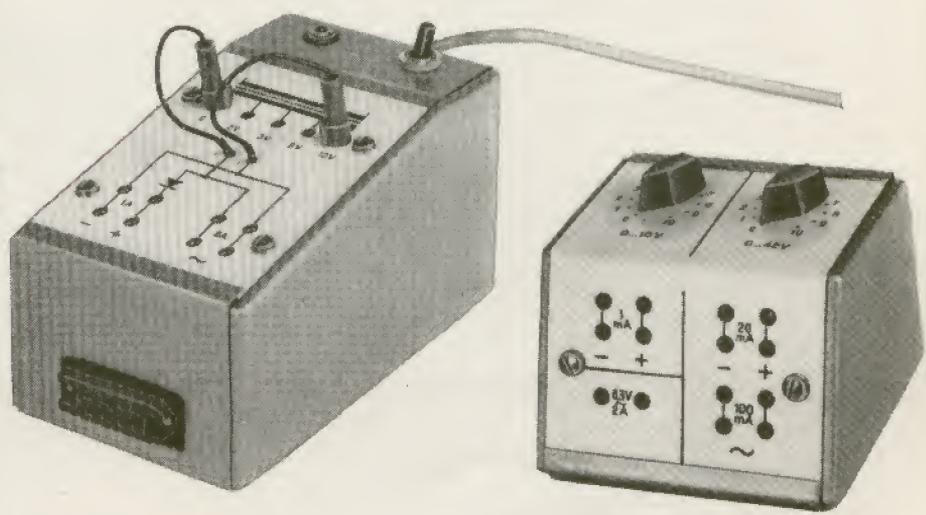
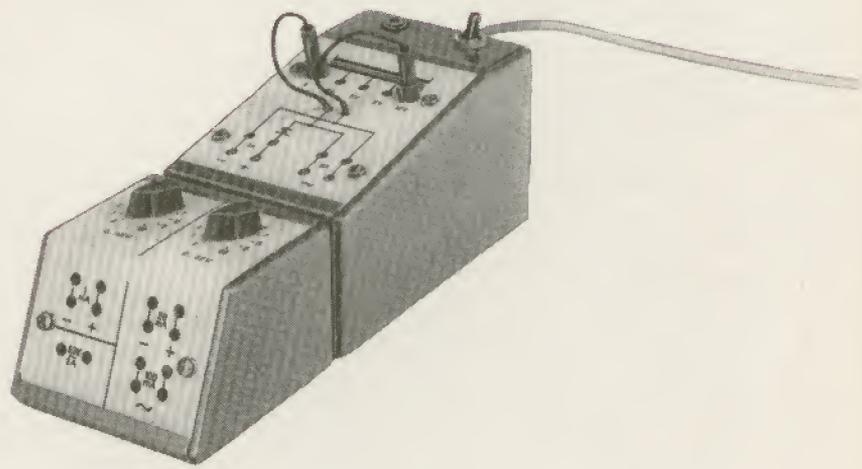
Zum Betrieb unbedingt erforderlich:

Stromversorgungsgerät, SVG Grundgerät (08 5087 89)

08 5087 89 Stromgru V 6/8/9/10/12

08 5088 89 Stromzus V 9/10/12

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5087 89

08 5088 89



08 5091 89 Bandgenerator

Der Bandgenerator erzeugt hochgespannte Elektrizität und ermöglicht viele grundlegende Versuche zur Darstellung der Eigenschaften und Wirkung des elektrischen Feldes.

Durch Reibung zwischen einem endlosen Seidenband und einer federnd angedrückten Kunststoffplatte erhält das Band elektrische Ladungen, die in die Generatorkugel transportiert werden. Dort werden die Ladungen über einen Spitzenkamm abgenommen und erzeugen nach kurzer Zeit durch Influenzwirkung auf der Kugeloberfläche die hohe Spannung von max. 125 kV. Die Spannung gleicht sich durch Funkenüberschlag (max. Funkenlänge 5 cm) zwischen der Generatorkugel und einer kleineren verstellbaren Gegenkugel aus. Der Antrieb erfolgt mit einer Handkurbel. Die Generatorkugel lößt sich abnehmen. Für Versuchszwecke sind auf der Generatorkugel und auf der Grundplatte je eine Buchse für Bananenstecker (4 mm) angebracht. Ein einfaches kleines Elektroskop wird mitgeliefert und kann auf die Kugel aufgesteckt werden.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5091 89



08 5096 89

Gerät zur Herleitung des Induktionsgesetzes

Das Gerät ermöglicht es, die elektromagnetische Induktion in ruhenden und bewegten Leitern durch quantitative Demonstrationsexperimente zu untersuchen und das Induktionsgesetz herzuleiten. Insbesondere kann die Abhängigkeit des Spannungsstoßes von der Änderung der Magnetflußdichte, von der Windungszahl und der Fläche der Induktionsspule und vom Material in der Induktionsspule quantitativ gezeigt werden. Die Änderung der Fläche der Induktionsspule kann sowohl durch Verändern des Winkels zwischen der Magnetflußdichte und der Flächennormalen als auch durch Zusammendrücken einer flexiblen Spule erfolgen.

Das Gerät besteht aus einem Grundkasten mit den Buchsen für die elektrischen Anschlüsse, auf den 2 Helmholtzspulen zur Erzeugung eines homogenen Magnetfeldes aufgesetzt werden. An der Rückseite befindet sich eine Halterung für die Induktionsspulen, die eine Drehung und Verschiebung dieser Spulen ermöglicht. Dahinter ist eine Skale zur Ablesung der Winkelveränderung der Fläche der Induktionsspule angebracht. Die Skale ist so groß gehalten, daß sie vom Schülerplatz gut abgelesen werden kann. Die auftretenden Spannungsstöße werden mit einem Demonstrations-Drehspulinstrument gemessen. Die Richtung des magnetischen Feldes ist durch einen Magnetfeldanzeiger ersichtlich.

Zum Gerät werden mitgeliefert:

3 Spulen mit 600 Windungen, Flächenverhältnis 1:2:3

Die Spule mit dem größten Querschnitt hat 2 weitere Abgriffe bei 200 und 400 Windungen.

1 flexible Spule zur kontinuierlichen Querschnittsveränderung

1 Einsatzkörper aus Stahl | für die Spule mit dem

1 Einsatzkörper aus Aluminium | kleinsten Querschnitt passend

Zur Erzeugung des magnetischen Feldes werden die Helmholtzspulen an eine Gleichspannungsquelle (20 V, 4 A) angeschlossen.

Zum Betrieb des Gerätes sind erforderlich:

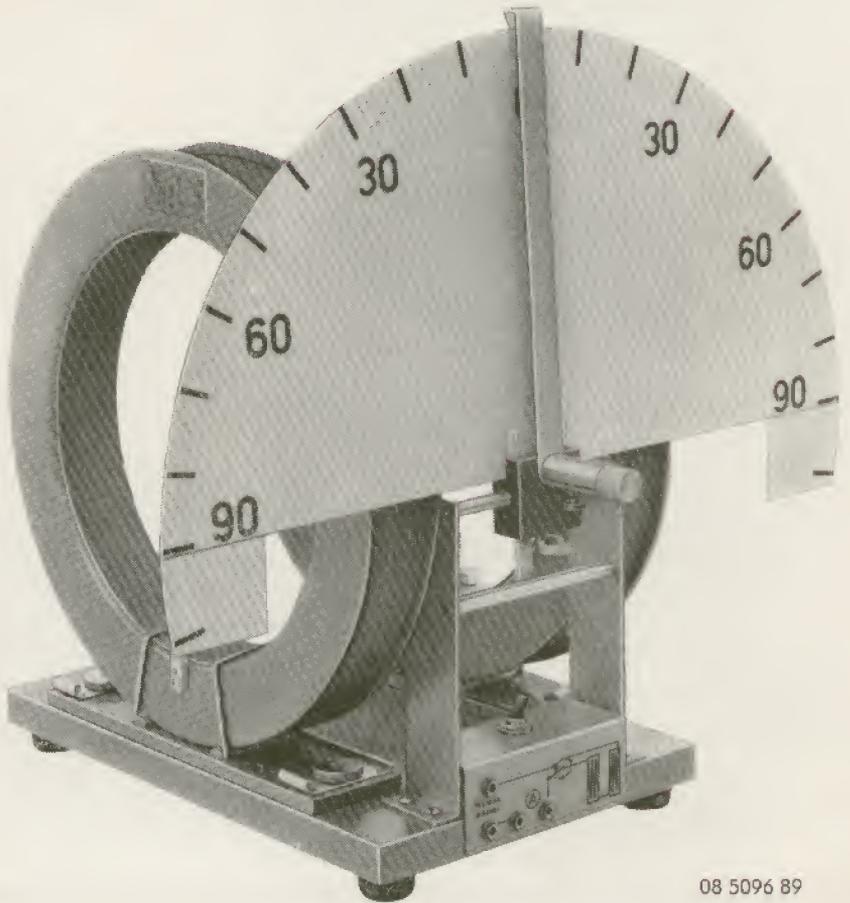
1 Stromversorgungsgerät für Niederspannung SV 59/50 (08 5085 89)

2 Demonstrations-Drehspul-Meßinstrumente Typ DsD (08 5020 38) oder

2 Drehspul-Demonstrations-Instrumente (08 5078 38)

08 5096 89 Induktio V 12 E 9/10

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5096 89



08 5100 89 Demonstrationsozillograph Ed 1-AB

Das Gerät dient für Messungen und Demonstrationen auf dem Gebiet der Elektrizitätslehre, der Hochfrequenztechnik, der Akustik u. a. Es ist vorrangig für Demonstrationsversuche und für den Einsatz in den wissenschaftlich-praktischen Arbeitsgemeinschaften der Schüler der Klassen 11 und 12 vorgesehen und vielseitig einsetzbar. Viele Einzelmessungen lassen sich zu periodischen Vorgängen vervollständigen und sind mit Hilfe des Oszillographen sichtbar zu machen (Kennlinien, Filterkurven usw.). Von der Vielfalt der Meß- und Demonstrationsmöglichkeiten durch Amplitudenabbildung seien nur einige genannt: Verfolgung von Signalen in Verstärkern, Meßgeräten; Empfangsgeräten, 0-Anzeige in Wechselstrombrückenschaltungen, Schreiben von Resonanzkurven, Röhrenkennlinien, Hysteresis-Schleifen, Strom-Spannungskennlinien, Lissajous-Figuren bei Frequenz- und Phasenmessungen, Messung von Verschlußzeiten an Kameras, Schreiben von verschiedenen Arten von Zykloiden usw. Der Vertikalverstärker gestattet, im Bereich von 2 Hz ... 800 kHz eine Spannung von 50 mV_{eff} in einer Größe von 10 cm abzubilden.

Ein mitgeliefertes Meßkabel mit Tastkopf ermöglicht Messungen an hochohmigen Schaltungen. Das lineare Zeitablenkgerät gewährleistet mit einer maximalen Kippfrequenz von 100 kHz auch im oberen Frequenzbereich noch eine genügende Auflösung des Bildes. Bei abgeschalteter Zeitspannung arbeitet die Zeitendstufe als Horizontalverstärker, so daß das Schreiben von Lissajous-Figuren, Röhrenkennlinien, Hysteresis-Schleifen, Strom-Spannungskennlinien und dergl. auch mit relativ kleinen Spannungen möglich ist.

Das Gerät ist in leichter, selbsttragender Rahmenbauweise ausgeführt. Nach Lösen von zwei Schrauben an der Rückwand läßt sich die gesamte Verschaltung abnehmen und alle Untergruppen werden leicht zugänglich. Das Sichtteil ist mit einer durch Fluchtlicht beleuchteten Rasterscheibe ausgestattet, die eine Auswertung der Oszillogramme erleichtert. Die Helligkeit der Rasterbeleuchtung ist mit einem Drehwiderstand kontinuierlich einstellbar. Die Rasterhalterung ermöglicht auch die Verwendung von Rasterscheiben mit anderer Einteilung, Filterplatten und Fotovorsatz.

Fortsetzung Seiten 276/277.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5100 89



Der Aufbau des Gerätes besteht aus folgenden Hauptgruppen:

1. Bedienfeld
2. Sichtteil
3. Vertikalverstärker (Leiterplatte)
4. Kippgenerator mit Synchronisier- und Horizontalverstärker (Leiterplatte)
5. Hochspannungsteil (Leiterplatte)
6. Stromversorgungsteil (Leiterplatte)

Technische Daten:

Katodenstrahlröhre:

Typ: B 13 S 6
Schirm: 130 mm Ø
Leuchtfarbe: Grün
Ablenkung: doppelt elektrostatisch, symmetrisch

Vertikal- (Y-) Steuerung:

Frequenzbereich: 2 Hz ... 800 kHz
Ablenkfaktor: 50 mV_{eff}/cm
Bereich des Ablenkfaktors

50 mV/cm ... 250 mV/cm
250 mV/cm ... 1,25 V/cm
1 V/cm ... 5 V/cm
25 V/cm ... 125 V/cm

Eingangswiderstand: 1 MOhm bei 25 pF

Amplitudeneinstellung: stufenlos 5:1

Eingangsspannung: U_{ss} max. 630 V

Gleichspannung bei Wechselfeldspannungseingang: max. 600 V

Aussteuerbarkeit: max. 10 cm

Horizontal- (X-) Steuerung:

Frequenzbereich: 2 Hz ... 600 kHz
Ablenkfaktor: 1 V/cm
Bereiche des Ablenkfaktors: 1 V/cm ... 5 V/cm

Eingangswiderstand: 1 MOhm bei 35 pF

Amplitudeneinstellung: stufenlos 5:1

Eingangsspannung: U_{ss} max. 630 V

Gleichspannung bei Wechselfeldspannungseingang max. 600 V

Aussteuerbarkeit: max. 10 cm

Zeitgenerator:

Betriebsarten: selbstschwingend, getriggert mit kontinuierlichem Übergang

Bereiche der Kippfrequenzen:

0,5 Hz ... 2,5 Hz
2 Hz ... 10 Hz
10 Hz ... 50 Hz
50 Hz ... 250 Hz
200 Hz ... 1 kHz
5 kHz ... 25 kHz
20 kHz ... 100 kHz

Amplitudeneinstellung: stufenlos 5:1

Synchronisation: intern positiv oder negativ, extern und Netz

Rücklauf: dunkelgesteuert

Kippausgangsspannung: ca. 40 V

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



Z-Steuerung :

Frequenzbereich: 50 Hz . . . 1 MHz
Steuerspannung: U_{SS} ca. 20 V
Eingangswiderstand: ca. 50 kOhm bei 50 pF

Kalibrierspannung :

Frequenz: 50 Hz
Ausgangsspannung: U_{SS} 2 V
Innenwiderstand: ca. 1 kOhm

Raster :

Einteilung: linear
Größe: 100 mm x 100 mm
Beleuchtung: Flutlicht, stellbar

Netzanschluß :

Spannung: 110 V/220 V $\pm 5\%$
Frequenz: 50 Hz $\pm 10\%$
Leistungsaufnahme: ca. 150 VA, 130 W

Abmessungen :

Breite: 206 mm
Höhe: 346 mm
Tiefe: 432 mm
Masse: ca. 17,5 kg

Zubehör :

1 Meßkabel
1 Netzanschlußschnur
1 Lichtschutzrohr

Röhren- und Halbleiterbestückung :

Sichtteil :	1 x B 13 S 6
Vertikalverstärker:	1 x ECC 85 2 x ECF 82 2 x EL 83
Horizontalverstärker mit Zeitgenerator und Synchronisierverstärker	2 x EL 83 1 x ECC 85 3 x ECF 82 1 x GR 29-60 2 x GA 104
Netzteil	1 x EZ 80 2 x GR 28-40 2 x SY 106 4 x E 1000/375-0,005 3 x E 1000/375-0,00025



**08 5103 38 Fotovorsatz
zum Demonstrationoszillograph ED 1-AB**

Mit Hilfe dieses Zusatzgerätes wird die fotografische Registrierung und Auswertung von Oszillogrammen ermöglicht. Bei Verwendung von ORWO-Filmen mit einer Empfindlichkeit von 20/10 DIN ergeben sich für Verschlusszeiten von 0,1 ... 0,04 s bei voller Helligkeit gute Ergebnisse.

08 5103 38 Vorsatz

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5103 38



08 5101 89 Elektronischer Schalter

Zusatzgerät zum Demonstrationsoszillographen. Seine Multivibrator-schaltung gestattet, bei diesen Einstrahloszillographen zwei Kurven gleichzeitig zu schreiben und damit ihren Anwendungsbereich wesentlich zu vergrößern. Das trifft insbesondere zu bei der Darstellung von Phasenverschiebungen sowie Lade- und Entladevorgängen in elektrischen Kreisen. Darüber hinaus ist das Gerät als Generator zur Erzeugung von Kippschwingungen und Rechteckspannungen zu verwenden. Es ist in einem Stahlblechgehäuse untergebracht. Alle Bedienungselemente befinden sich auf der Frontplatte.

schwarz	Erde
gelb	U _H
rot	U _A

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5101 89



27 2001 89 Universalgenerator UVG-1

Das Gerät dient zur Erzeugung von Sinus-, Rechteck- und Sägezahnspannungen. Es ist als Demonstrations- und Prüfgerät für Lehrer und Praktikumsexperimente im obligatorischen und fakultativen Unterricht, besonders dem Lehrgang Elektronik, sowie für die wissenschaftlich-praktische Arbeit der Schüler der Klassen 11 und 12 geeignet. Der Universalgenerator kann überall da verwendet werden, wo eine veränderliche Frequenz im Ton- oder Mittelfrequenzbereich benötigt wird, z. B. bei den Stoffgebieten elektrische Leitungsvorgänge, elektrische Schwingungen und elektromagnetische Wellen. Er kann zur Bestimmung unbekannter Frequenzen durch Frequenzvergleich mittels Lissajousfiguren auf einem Elektronenstrahloszillographen verwendet werden.

Das Gerät ist voll transistorisiert und in moderner Baugruppenteknologie gestaltet.

Als Speisespannung wird eine Netzspannung von 220 V/50 Hz benötigt.

Die Frequenz der Sinus- und Rechteckschwingung kann von 20 Hz bis 50 kHz kontinuierlich verändert werden.

Die Ausgangsspannung beträgt bei Sinusspannungen:

0 bis $1 V_{\text{eff}}$ unsymmetrisch

0 bis $2 V_{\text{eff}}$ symmetrisch

Die Ausgangsspannung der Rechteckspannung beträgt:

0 bis $4 V_{\text{ss}}$

Die Sägezahnspannung wird in Festfrequenzen abgegeben:

30 Hz / 300 Hz 3 kHz / 30 kHz

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



27 2001 89



08 5105 37 Fotozelle

Type T/043/90-043 SD rot E

Die Fotozelle dient zum Nachweis des äußeren lichtelektrischen Effektes. Darüber hinaus können weitere Versuche durchgeführt werden, wie z. B. Nachweis der Empfindlichkeitsvervielfachung durch Gasionisation, Aufnahme der spektralen Empfindlichkeitsverteilung, Darstellung der prinzipiellen Arbeitsweise einer Lichtschranke.

Die Gesamtlänge ohne Sockelstifte beträgt 87 mm, der Kolbendurchmesser 32 mm.

Die Fotozelle ist mit einem Europasockel versehen.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5105 37



08 5106 37 Vakuumfotозelle 451 SUMU

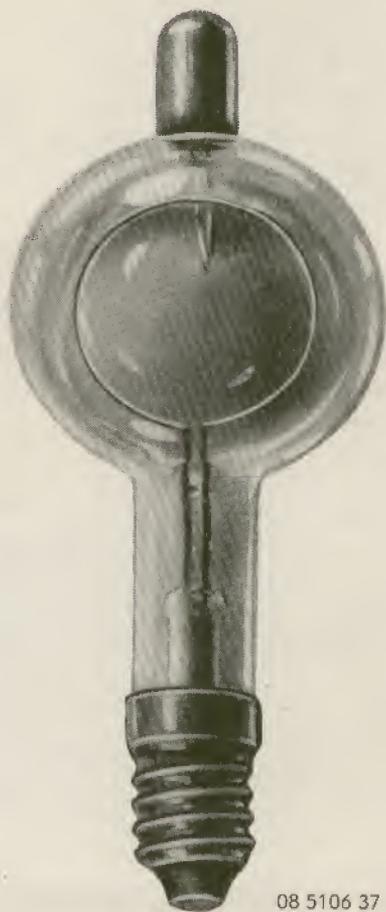
zur Bestimmung des Planckschen Wirkungsquantums h

Die Fotозelle dient zur Bestimmung der Planckschen Konstanten h nach der Gegenfeldmethode. Der Katodenanschluß ist oben aus der Glasfotозelle herausgeführt. Die wirksame Katodenfläche beträgt ca. $12,5 \text{ cm}^2$. Die Anode besteht aus einer Platindrahtschleife. Zur Verhinderung von Elektronenemission an der Anodenoberfläche, bedingt durch einen eventuell vorhandenen Alkalibelag, läßt sich die Anode elektrisch erwärmen. Die Anodenanschlüsse sind dazu mit einem Sockel E 15 versehen. Die Heizspannung beträgt 2V (1,5 A). Läßt man Licht verschiedener Frequenzen auf die Fotозelle auftreffen, so ist ein Fotostrom meßbar. Zwischen Katode und Anode wird ein Gegenfeld gelegt. Die Spannung des Gegenfeldes wird so lange erhöht, bis kein Strom mehr fließt. Aus den bekannten Frequenzen des Lichtes, der Elementarladung und den Gegenspannungen läßt sich das Plancksche Wirkungsquantum berechnen.

Zur Durchführung der Experimente sind erforderlich:

- 1 Spiegelgalvanometer oder
- 1 Meßverstärkerzusatz zum Drehspulinstrument DsD
- 1 Demonstrations-Drehspul-Instrument Typ DsD (08 5080 38) oder
- 1 Drehspul-Demonstrations-Instrument (08 5078 38)
- 1 Stromversorgungsgerät für Niederspannungen SV 59/50 (08 5085 59)
- 1 Gleitwiderstand z. B. 140 Ohm (08 5063 37)
- 1 Quecksilberspektrallampe (08 4043 37)
- 1 Vorschaltdrossel zur Quecksilberspektrallampe (08 4044 89) oder
- 1 leistungsstarke Lichtquelle
- Farbfilter
- Verbindungsleiter

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5106 37



08 5112 89

Funkeninduktor, 120 mm Schlagweite

Funkeninduktoren werden als Spannungsquelle für Versuche benutzt, bei denen eine höhere Ausgangsspannung benötigt wird. Die Form der Ausgangsspannung gestattet die Verwendung des Funkeninduktors als Spannungsquelle für Geissler-Röhren, Röntgenröhren u. a. Gasentladungsröhren. Der Funkeninduktor besteht aus Schalter (primärseitig), Hammerunterbrecher, Primär- und Sekundärspule. Der Anschluß der Primärspannung erfolgt über besondere Anschlußbuchsen.

Der Induktor ist an der Sekundärspule mit Funkenfängerstativen versehen, an die die mitgelieferte Funkenstrecke (Platte-Spitze) angeschlossen werden kann. Die Kästen bestehen aus sachgemäß behandelte Eiche, sie sind hell poliert. Die präzise gearbeiteten Metallteile sind vernickelt. Die Spule wird von Hochglanzmaterial umgeben.

Betriebsspannung: 12 V

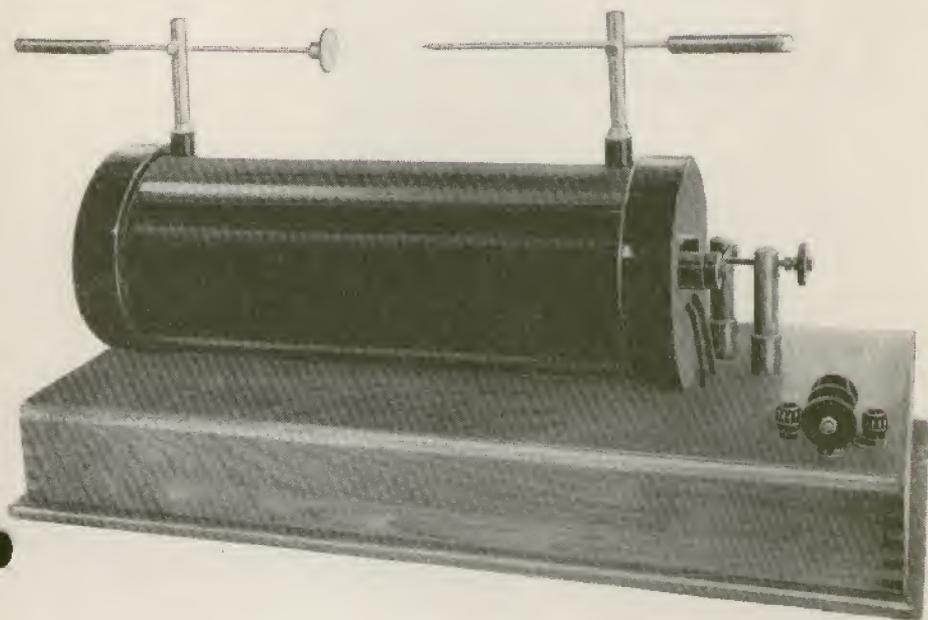
Stromverbrauch: 3 bis 4 A

Funkenlänge: 120 mm

Zum Betrieb wird benötigt:

Stromversorgungsgerät für Niederspannung SV 59/50 (08 5085 89)

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5112 89

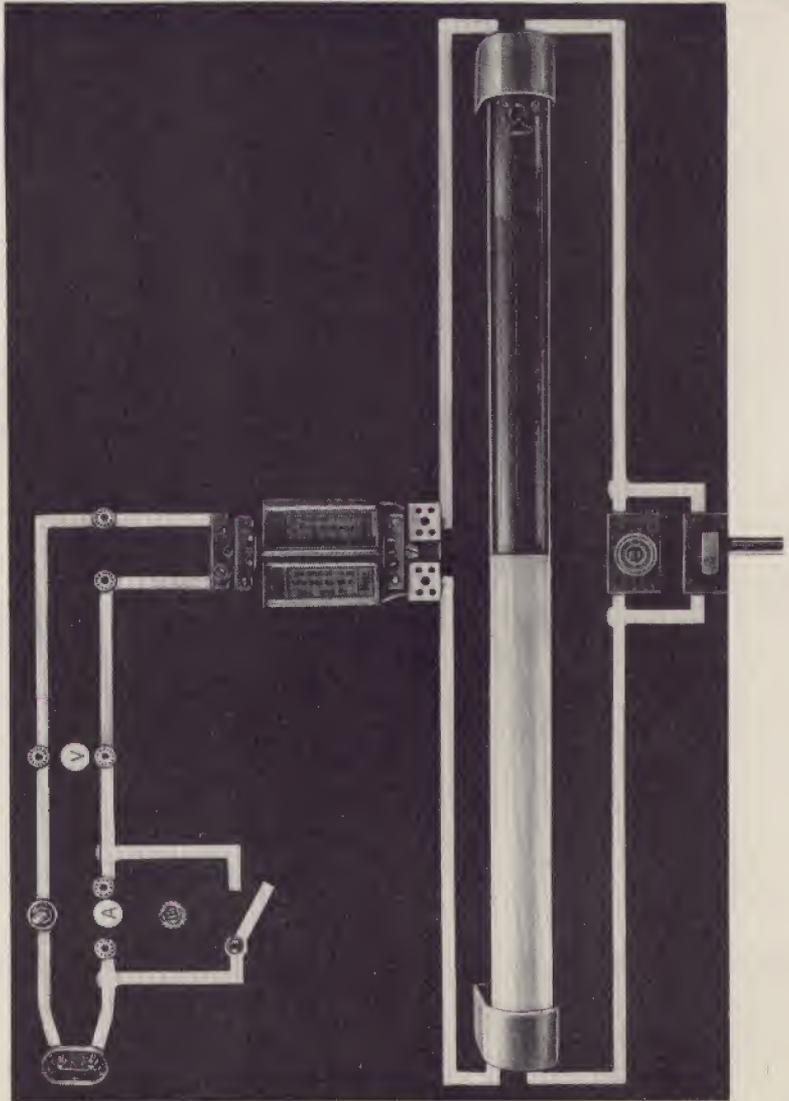


08 5117 89 Leuchtstofflampe

Eine spezielle Leuchtstofflampe ist mit Drosselspule und auswechselbarem Glimmzylinder auf einer Schaltplatte montiert. Auf diese ist der Leitungsweg aufgedruckt, in dem mehrere Buchsen eingesetzt sind, so daß Spannung und Strom gemessen sowie zusätzliche Kondensatoren als Phasenschieber aufgesteckt werden können. Bei der Leuchtstofflampe ist teilweise der fluoreszierende Belag entfernt, so daß die Elektroden sichtbar sind.

08 5117 89 Leulampe

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE





08 5121 89 Vakuumscale nach Cross

6 Röhren gestatten die Demonstration der unterschiedlichen Entladungserscheinungen bei verschiedenen Drücken. Die Skale reicht von der fadenförmigen Entladung bei ca. 30 Torr bis zur Katodenstrahlfluoreszenz bei ca. 10^{-2} Torr.

Die Röhren sind von 1–6 nummeriert und befinden sich in einem schwarzen Holzgestell. Der Betrieb der Röhren erfolgt zweckmäßig mit einem Funkeninduktor von 120 mm Schlagweite. Dabei ist auf richtige Polung zu achten. Die obere scheibenförmige Elektrode ist als Katode zu schalten.

Röhre Nr.	Druck in Torr	Leuchterscheinung
1	30	fadenförmig
2	6	Lichtband
3	1	Geißlerlicht
4	0,8	Schichtentladung
5	0,10	Testlicht
6	0,03	Katodenstrahlfluoreszenz

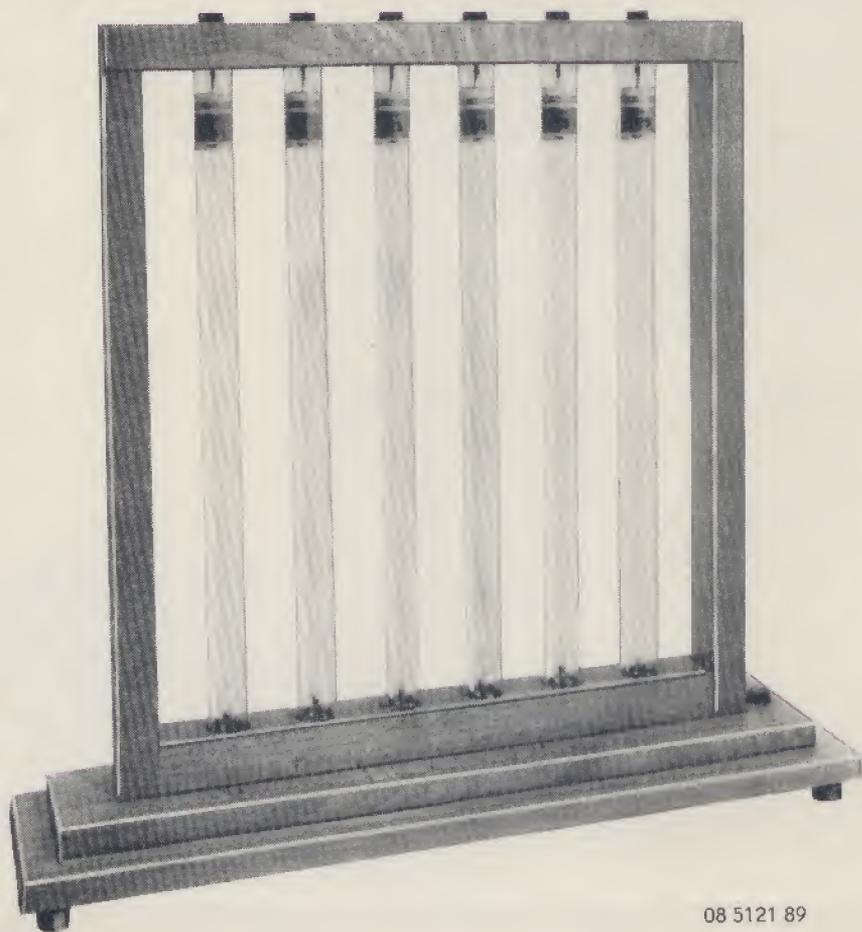
Achtung! Beim Betrieb der Röhren die Bestimmungen der Arbeits- und Brandschutzanweisung für den naturwissenschaftlichen Unterricht einhalten!

Es tritt Röntgenstrahlung außerhalb der Röhren auf!

Röhrenlänge: 400 mm

Zum Betrieb wird benötigt: Funkeninduktor (08 5112 89)

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5121 89



08 5126 89 Röhre mit Schattenkreuz SKR 2 (mit geheizter Katode)

Diese Röhre dient zur Demonstration der geradlinigen Ausbreitung von Katodenstrahlen. Das im Strahlengang befindliche Malteserkreuz wird auf dem Leuchtschirm durch einen Schatten entsprechend seiner Form abgebildet. Bei Ablenkung des Elektronenstrahles erfolgt eine Verschiebung des Schattens auf dem Leuchtschirm.

Technische Daten:

Anodenspannung: 350 V –

Heizspannung: 4 V \simeq

Gitterspannung: –50 V – regelbar

Zum Betrieb der Röhre werden benötigt:

1 Halterung (08 5130 89)

1 Stromversorgungsgerät SV 59/52 (08 5086 89)

Verbindungsleiter

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5126 89



08 5130 89



08 5127 89 Braunsche Röhre BR 2 (mit geheizter Katode)

Die Röhre dient zur Demonstration der elektrischen und magnetischen Ablenkung von Kathodenstrahlen sowie unter Verwendung eines Kippgerätes zur Darstellung des sinusförmigen Verlaufes der Wechselspannung.

Die Röhre ist mit einem Restgasdruck Neon versehen. Dadurch wird der Verlauf des Elektronenstrahles als angeregte Gassäule sichtbar.

Technische Daten:

Anodenspannung: 200 V –

Nachbeschleunigungsspannung: 400 V –

Heizspannung: 6,3 V \simeq

Gitterspannung: –50 V – regelbar

Die Gleichspannung muß gut geglättet sein.

Zum Betrieb der Röhre werden benötigt:

1 Halterung (08 5130 89)

1 Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52 (08 5086 89)

1 Kippgerät (08 5131 89)

Verbindungsleiter

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5127 89



08 5130 89



08 5128 89 Perrinsche Röhre PR 2 (mit geheizter Katode)

Die Röhre dient zur Demonstration der negativen Ladung von Elektronenstrahlen. Der Nachweis erfolgt mit einem Drehspul-Ampereometer, das zwischen Anode und Auffangelektrode geschaltet wird. Bei Anschluß des Wehneltzylinders können allgemeine Versuche über Katodenstrahlen durchgeführt werden (Einfluß einer negativen Gitterspannung auf den Elektronenstrahl).

Die Röhre ist mit einem Restdruck Neon versehen. Dadurch wird der Verlauf des Elektronenstrahles als angeregte Gassäule sichtbar.

Technische Daten:

Anodenspannung: 350 V –

Heizspannung: 6,3 V \approx

Gitterspannung: –50 V – regelbar

Zum Betrieb der Röhre werden benötigt:

1 Halterung (08 5130 89)

1 Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52 (08 5086 89)

1 Drehspul-Demonstrations-Instrument (08 5078 38) oder

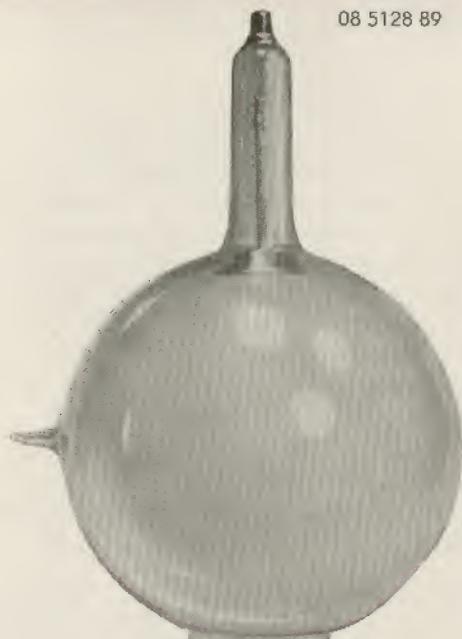
1 Demonstrations-Drehspul-Meßinstrument Typ DsD (08 5080 38)

Verbindungsleiter

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5128 89



08 5130 89





08 5129 89 Elektrische Radiometerröhre (mit geheizter Katode)

Die Röhre dient zur Demonstration der mechanischen Wirkung von Katodenstrahlen. Durch die Katodenstrahlen wird ein in der Röhre befindliches Rädchen in Bewegung gesetzt. Bei Ablenkung des Strahles erfolgt eine Abbremsung des Rädchens und eine entgegengesetzte Bewegung. Bei Anschluß des Wehneltzylinders sind eine Reihe allgemeiner Versuche mit Katodenstrahlen möglich. Die Röhre ist mit einem Restgasdruck Neon versehen. Dadurch wird der Verlauf der Elektronenstrahlen als angeregte Gassäule sichtbar.

Technische Daten:

Anodenspannung: 350 V –

Heizspannung: 6,3 V \simeq

Gitterspannung: – 50 V – regelbar

Zum Betrieb der Röhre werden benötigt:

1 Halterung (08 5130 89)

1 Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52 (08 5086 89)
Verbindungsleiter

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5129 89



08 5130 89



08 5130 89

Halterung für Röhren mit geheizter Katode

Das Gerät dient zur Halterung der unter 08 5126 bis 08 5129 89 beschriebenen Röhren mit geheizter Katode. An der Halterung sind die Röhrenfassung, 2 Meßklemmen für den Wechselstrommagneten, 2 Meßklemmen für die Ablenkung der Braunschen Röhre angebracht. Oben sind die Buchsen zum Anschluß des Kippgerätes für die Braunsche Röhre. An der Seite befindet sich die Anschlußschnur für das Stromversorgungsgerät. Die einzelnen Anschlüsse für Anoden-, Heiz- und Gitterspannung sind farbig gekennzeichnet.

Zum Aufbau der Halterung werden benötigt:

1 V-Fuß } aus Präzisions-Stativmaterial (08 1001 89)
1 Stativstab }

08 5131 89 Kippgerät für die Braunsche Röhre

Das Kippgerät ermöglicht, das Prinzip eines Elektronenstrahloszillographen in Verbindung mit der Braunschen Röhre BR 2 zu demonstrieren und elektrische Schwingungen mit dieser Röhre darzustellen. Die Schaltung befindet sich auf einer Hartpapierplatte, die über eine Steckverbindung mit der Halterung für Röhren mit geheizter Katode verbunden wird.

Zur Erzeugung der Kippschwingungen dient eine Glimmlampe GLK 34-04. Die Frequenz der Kippschwingung ist über ein Potentiometer regelbar. Die Vertikalablenkung des Elektronenstrahls erfolgt durch einen Elektromagneten.

Für den Betrieb des Gerätes werden benötigt:

Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52 (08 5086 89)

Braunsche Röhre BR 2 (08 5127 89)

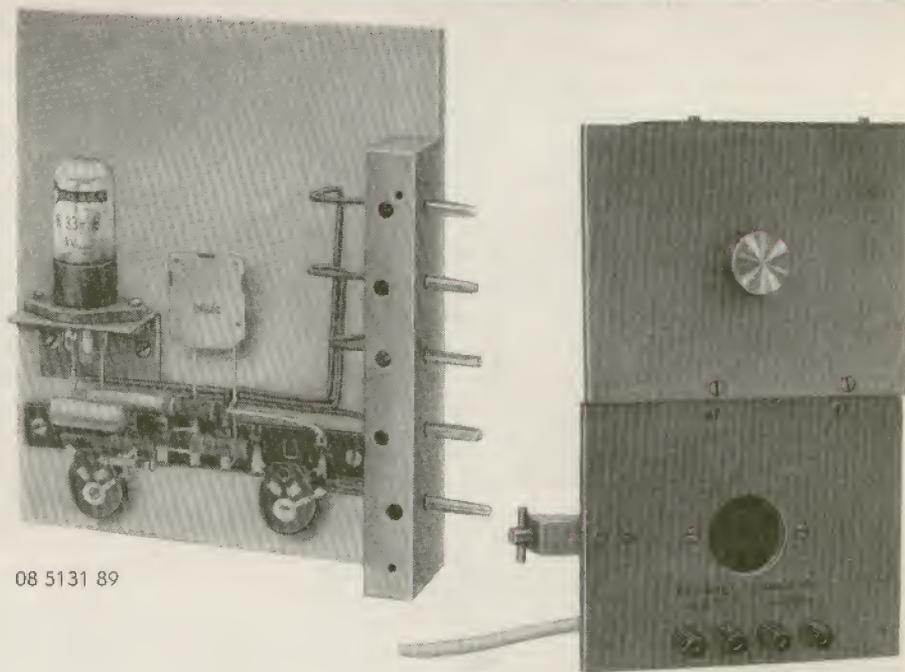
Halterung für Röhren mit geheizter Katode (08 5130 89)

Elektromagnet (z. B. aus Aufbauteilen)

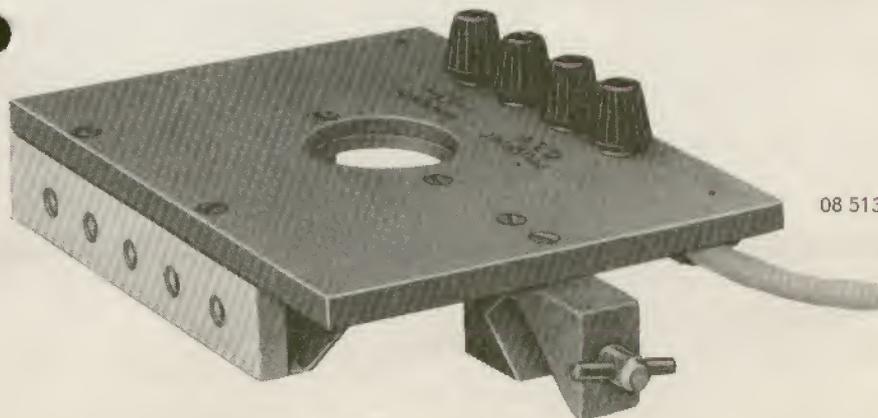
08 5130 89 Rorhalt V 9

08 5131 89 Braunkip V 9

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5131 89



08 5130 89



08 5132 89 Demonstrationsmodell „Diode“

Das Gerät dient zur Demonstration des Aufbaues und der Wirkungsweise von Elektronenröhren, insbesondere der Zweielektrodenröhre. Folgende Experimente sind u. a. mit der Röhre möglich: Nachweis der Glühemission, Nachweis des Anodenstromes, Aufnahme einer I_A-U_A -Kennlinie, Ventilwirkung der Diode, Gleichrichterwirkung der Diode. Zur Erläuterung des Aufbaues der Diode ist es zweckmäßig, die Röhre zu projizieren. Eine Projektion ist mit dem Experimentierprojektor „Polylux“ oder mit einer optischen Bank möglich. Das Projektionsbild bietet die Möglichkeit, vom realen Objekt zum Schaltymbol überzugehen, da Anordnung und Form der Elektroden mit ihrer symbolischen Darstellung gut übereinstimmen.

Die Röhre besitzt zwei Elektroden, die Katode und die Anode. Sie sind in einem 100 mm langen Glaskolben mit einem Vakuum von 10^{-5} Torr untergebracht. Die Anschlüsse für die Katode und die Anode befinden sich an einem Kunststoffsockel am unteren bzw. oberen Ende des Glaskolbens. Da die Röhre direkt geheizt wird, bildet der Heizfaden gleichzeitig die Katode. Zur Halterung der Röhre wird der Rundfuß (08 1070 89) empfohlen.

Technische Daten:

Heizspannung: 6,3 V \approx

Heizstrom: 3 A

Anodenspannung: 250 V –

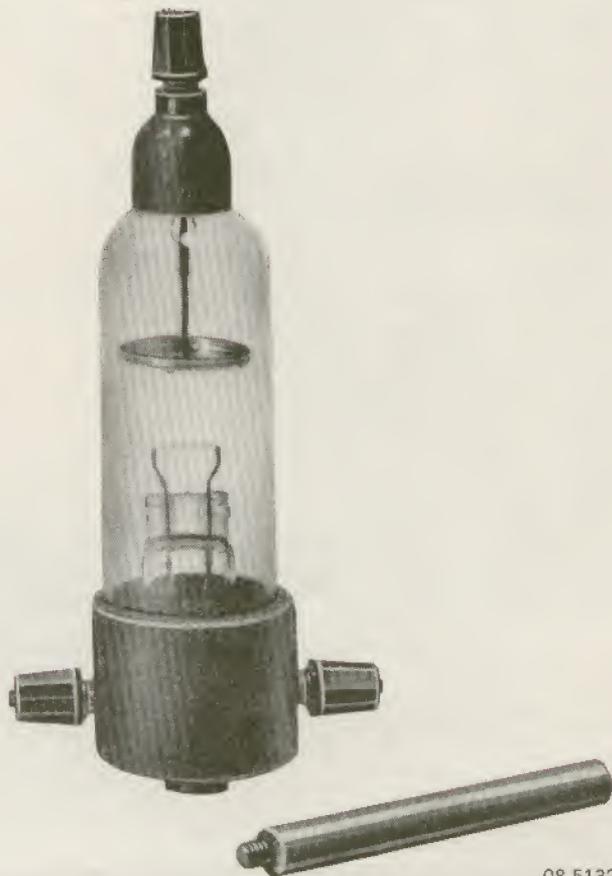
Zum Betrieb der Röhre wird das Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52 (08 5086 89) benötigt. Zur Messung der auftretenden Spannungen und Ströme werden empfohlen:

Drehspul-Demonstrations-Instrument (08 5078 38)

oder

Demonstrations-Drehspul-Meßinstrument Typ DsD (08 5080 38)

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5132 89



08 5133 89 Demonstrationsmodell „Triode“

Das Gerät dient zur Demonstration des Aufbaues und der Wirkungsweise einer Triode. Folgende Experimente sind u. a. möglich: Demonstration der Steuerung des Anodenstromes durch kleine Änderungen der Gitterspannung, Aufnahme einer I_A-U_G -Kennlinie, Aufnahme von I_A-U_A -Kennlinien und Bestimmung der statischen Parameter Steilheit, Durchgriff und innerer Widerstand.

Zur Erläuterung des Aufbaues der Triode kann man die Röhre mit dem Experimentierprojektor „Polylux“ oder mit einer optischen Bank projizieren. Durch die Übereinstimmung von Anordnung und Form der Elektroden bietet sich die Möglichkeit, vom realen Objekt zum Schaltsymbol überzugehen. Die Röhre besitzt drei Elektroden, die Katode, die Anode und das Gitter. Sie befinden sich in einem 100 mm langen Glaskolben mit einem Vakuum von 10^{-5} Torr. Der Anschluß für die Anode befindet sich an einem Kunststoffsockel am oberen Ende des Glaskolbens, die Anschlüsse für die Katode und für das Gitter an einem Kunststoffsockel am unteren Ende des Glaskolbens. Der Heizfaden bildet gleichzeitig die Katode, da die Röhre direkt geheizt wird. Zur Halterung der Röhre wird der Rundfuß (08 1070 89) empfohlen.

Technische Daten:

Heizspannung: 6,3 V \approx

Heizstrom: 3 A

Anodenspannung: 250 V –

Gitterspannung: –30 V – (bis 1 A belastbar)

Zum Betrieb der Röhre wird das Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52 (08 5086 89) sowie eine Gleichspannungsquelle 30 V/1 A benötigt. Das Stromversorgungsgerät SV 59/52 liefert zwar eine Gitterspannung von 0 . . . 50 V. Sie ist aber wegen der geringen Stromstärke ($I \approx 1 \text{ mA}$) mit elektro-dynamischen Meßgeräten nicht meßbar. Es wird die Verwendung einer fremden, leistungsfähigen Gitterspannungsquelle bis 30 V in Verbindung mit einem Potentiometer empfohlen.

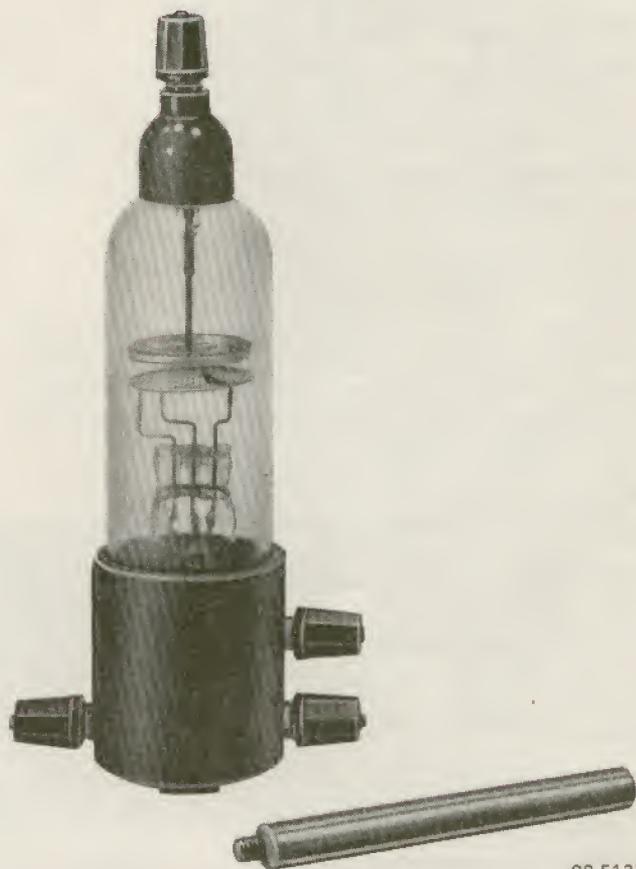
Zur Messung der auftretenden Spannungen und Ströme werden empfohlen:

Drehspul-Demonstrationsinstrument (08 5078 38)

oder

Demonstrations-Drehspul-Meßinstrument Typ DsD (08 5080 38)

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5133 89



08 5135 36 Leuchtschirm Perlux

Abmessungen: 13 cm x 18 cm

08 5136 36 Leuchtschirm Perlux

Abmessungen: 18 cm x 24 cm

Diese beiden grün fluoreszierenden Leuchtschirme dienen dem Nachweis von Röntgenstrahlen und der Untersuchung ihrer Durchstrahlungseigenschaften. Die Leuchtschirme werden in lichtdichter Verpackung geliefert.

08 5145 89 Leydener Flasche 16 cm

Die Leydener Flasche ist ein Hochspannungskondensator und dient zum Nachweis der Möglichkeit, vorübergehend elektrische Energie direkt zu speichern. Sie besteht aus einem zylindrischen Glasgefäß und ist von innen und außen mit einem Stanniolbelag versehen. Der Durchmesser des Glases beträgt 76 mm.

08 5146 89 Leydener Flasche 26 cm

mit einem Gefäßdurchmesser von 105 mm, sonst wie 08 5145 89

08 5147 89 Isolierstuhl

Auf Grund seiner Isolationseigenschaften geeignet für Versuche zur Elektrostatik.

08 5135 36	Perlux 13	
08 5136 36	Perlux 18	V 9/10
08 5145 89	Leydfla 16	E 9
08 5146 89	Leydfla 26	E 9
08 5147 89	Isostuhl	E 9

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5145 89

08 5146 89



08 5147 89



08 5141 89 Influenzmaschine

Das Gerät dient zur Erzeugung von hohen Gleichspannungen für elektrostatische Versuche.

Die Influenzmaschine ist eine selbsterregende Maschine und hat einen Plattendurchmesser von 200 mm. Die Platten bestehen aus PVC hoher Isolation. Die Leydener Flaschen lassen sich leicht austauschen.

Funkenlänge bei 50 % Luftfeuchtigkeit und 20°C ca. 50 mm.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5141 89



08 5151 89 Demonstrationsglimmlampe

Die Glimmlampe hat eine binäre Anzeige. Die Elektroden sind als „L“ und als „O“ ausgebildet. Der Kolbendurchmesser beträgt 30 mm. Der Sockel der Glimmlampe ist passend für die Halterung für Röhren mit geheizter Katode (08 5130 89).

Betriebsspannung: 210... 230 V

08 5152 89

Großraummelderöhre GRM 10-12, 220 V

Die Glimmröhre dient zur Anzeige des Spannungszustandes. Sie ist für Gleich- und Wechselspannung geeignet, mit einem eingebauten Vorwiderstand versehen und darf nur mit der angegebenen Spannung betrieben werden. Beim Anlegen einer höheren Spannung ist ein zusätzlicher Vorwiderstand zu verwenden. Die Glimmlampe ist in einen Sockel E 27 einschraubbar.

08 5151 89 Glimlambi E 8
08 5152 89 Melderör

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5152 89



08 5151 89

08 5130 89



08 5155 89 Tesla-Apparat

Der Tesla-Apparat erzeugt hochgespannte, hochfrequente Ströme, die durch Funkenbildung angezeigt werden.

Das hochfrequente elektrische Feld und seine Wirkung können u. a. mit der Geißlerschen Röhre oder mit einer Glimmlampe nachgewiesen werden.

Der Tesla-Transformator besteht aus einer Primärspule, der Sekundärspule, einem Kondensator und einem Unterbrecher, der nach dem Prinzip des Wagnerschen Hammers arbeitet. Die Windungszahl der Primärspule kann durch Verstellen des oberen Abgriffes geändert werden. Dadurch wird die Funkenlänge bestimmt.

Betriebsspannung: 20 . . . 25 V

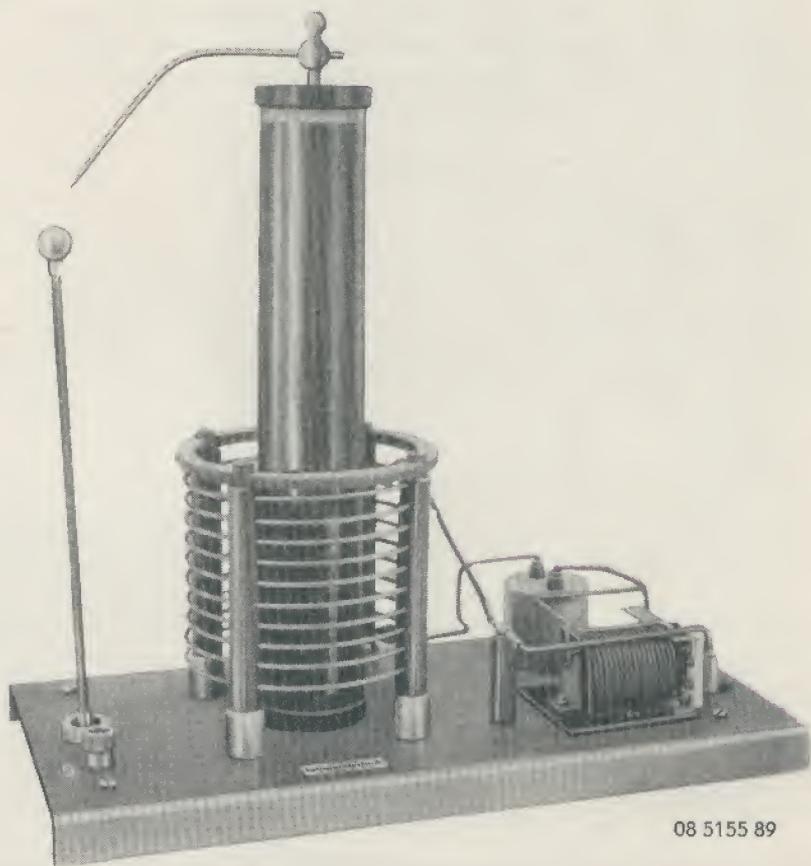
Stromaufnahme: ca. 1 A

Eine Geißlersche Röhre wird mitgeliefert.

Zum Betrieb wird benötigt:

Stromversorgungsgerät für Niederspannung SV 59/50 (08 5085 89)

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5155 89



08 5165 89 Schullautsprecher

Er dient zum Nachweis von elektrophysikalischen Erscheinungen auf dem Gebiet der Niederfrequenz-Technik. Außerdem wird er in Verbindung mit dem Experimentiergerät für Hochfrequenz-Technik benutzt. Er befindet sich in einem würfelförmigen, grau Hammer-schlag gespritztem Stahlblechgehäuse mit einer Kantenlänge von 200 mm.

Leistung: 1,5 W

Eingang: 7 k Ω und 4 Ω , umschaltbar

08 5165 89 Lautspre

V 10

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5165 89

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5170 89



08 5171 89 Zusätze zum Wulf-Elektroskop

Die Zusatzteile zum Wulf-Elektroskop (Zählrohrfassung, Ionisationskammer, Zinkplatte und Spiralelektrode) sind für Demonstrationsexperimente zur Atomphysik bestimmt. Die Zählrohrfassung dient zum Anschluß eines handelsüblichen Zählrohrs an das Wulf-Elektroskop. Sie wird mittels des angesetzten Steckerstiftes auf den Ladekopf des Elektroskops gesetzt. Der Ladekopf wird über einen Höchstohmwiderrstand an den negativen Pol der Spannungsquelle angeschlossen. Das Anschlußkabel an der Fassung wird mit dem Pluspol verbunden. Tritt ionisierende Strahlung in das Zählrohr ein, so wird das Elektroskopsystem entladen.

Die Ionisationskammer dient zur Messung von Ionisationsströmen, die in Luft durch die Strahlung eines radioaktiven Präparats entstehen.

Die Kammer besteht aus einem zylindrischen Metallgehäuse. Die Bodenplatte ist sehr gut gegen das Gehäuse isoliert und wird an die Influenzplatte des Elektroskops angeschlossen. Das Gehäuse wird mit dem positiven, das Elektrometergehäuse mit dem negativen Pol einer Spannungsquelle von ca. 400 V verbunden. Bringt man ein radioaktives Präparat in die Kammer, so ist der Ionisationsstrom durch die Zahl der Bändchenausschläge meßbar. Durch Schlauchanschlüsse an der Ionisationskammer können auch gasförmige radioaktive Stoffe (z. B. Thoron) verwendet werden. Damit ist es möglich, die Halbwertszeit von Thoron zu bestimmen.

Die Zinkplatte und die Spiralelektrode dienen zur Demonstration des äußeren lichtelektrischen Effektes (Hallwachseffekt).

Die Zinkplatte wird an einer Holtzschen Klemme befestigt und mit dem negativen Pol einer Spannungsquelle (ca. 400 V) verbunden. Der positive Pol wird über einen Schutzwiderstand an das Bändchen des Elektrometers gelegt. Die Spiralelektrode ist mit der Influenzplatte verbunden. Fällt ultraviolettes Licht auf die frisch geschmirgelte Zinkplatte, so gelangen Fotoelektronen zur Spiralelektrode, deren Aufladung am Bändchenausschlag zu beobachten ist.

Für die Durchführung der Experimente werden benötigt:

Wulf-Elektroskop (08 5171 89)

Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52 (08 5086 89)

Zählrohr VA-Z 118 (08 7031 89)

Hochohmwiderstand

Widerstand 1 MOhm

Radioaktives Präparat (08 7020 89)

Holtzsche Klemme z. B. aus dem Präzisions-Stativmaterial (08 1001 89)

UV-Lichtquelle, z. B. Bogenlampe

Verbindungsleiter



08 5201 89 Schülermeßgerät „Polyzet IV“

Das Gerät entspricht in seiner Ausführung einem modernen Vielfachmeßgerät, lediglich der sonst übliche Meßbereichswahlschalter ist durch einen Wahlstecker ersetzt. Es ist geeignet für Stromstärkemessungen bei Gleich- und Wechselstrom, für Spannungsmessungen bei Gleich- und Wechselspannung und für Widerstandsmessungen. Es besitzt 11 Meßbereiche. Durch einen in der Bodenplatte befindlichen Schalter kann der Meßgleichrichter abgeschaltet werden, so daß sein Drehspulmeßwerk auch zum Nachweis von Wechselspannungen mit niedrigster Frequenz benutzt werden kann. Der Nullpunkt ist deshalb auf der Skale etwas nach rechts verschoben. Zur Widerstandsmessung wird in das Gerät eine Monozelle eingesetzt.

Technische Daten und Meßbereiche:

Drehspulmeßgerät mit eingebautem, abschaltbarem Gleichrichter

Innenwiderstand im Grundmeßbereich 1 V (1 mA): 1 k Ω

Gebrauchslage: liegend

Meßfehler: 5 %

Meßbereiche:

Gleichstrom: 1 mA, 10 mA, 25 mA, 100 mA, 500 mA, 2,5 A

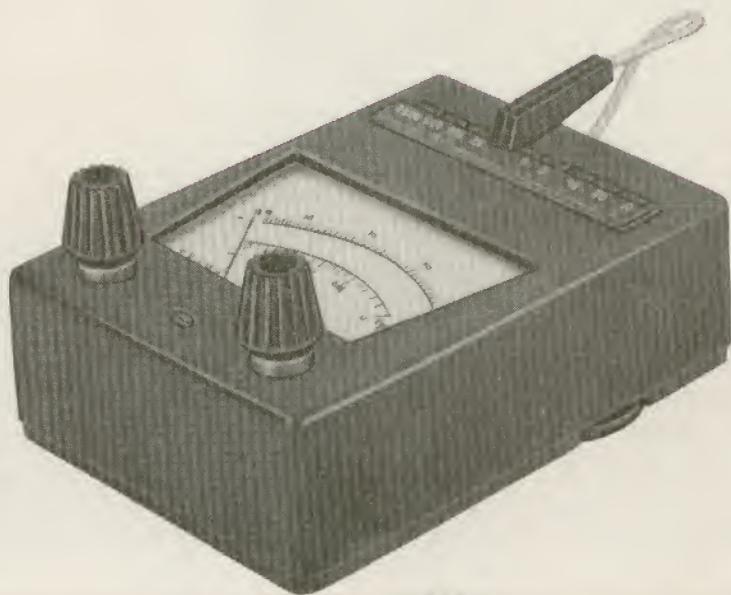
Wechselstrom: wie bei Gleichstrom

Gleichspannung: 1 V, 5 V, 10 V, 50 V

Wechselspannung: wie bei Gleichspannung

Widerstandsmessung: 1 k Ω

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5201 89



08 5205 89 SEG Elektrik

Dieser Experimentiersatz ist geeignet zur Durchführung aller Schülerexperimente zu den Themen des Lehrplanabschnitts „Elektrizitätslehre“ wie Wärme- und Lichtwirkung, magnetische Wirkung, chemische Wirkung, Gesetze des Gleich- und Wechselstromkreises, Transformator, Induktion.

Als Klassensatz werden 15 Stück benötigt.

Der Satz besteht aus:

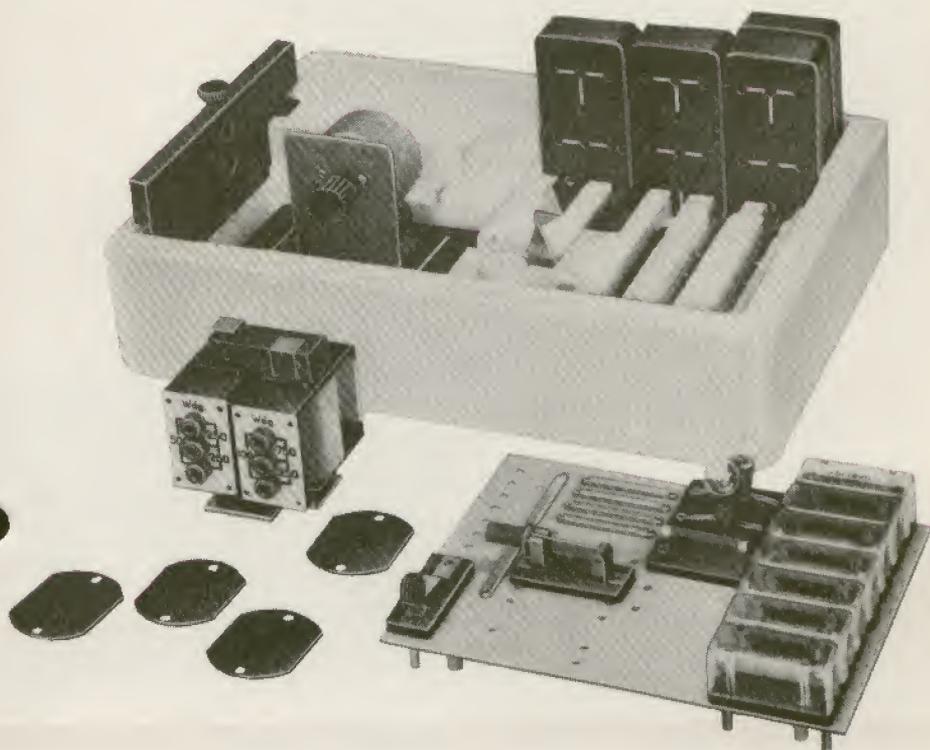
- | | |
|---|--|
| 4 Grundbretter
für Aufsteckteile | Aufsteckteile: |
| 4 Abdeckplatten | 2 Lampenfassungen E 10 |
| 1 Widerstand 100 Ω /5 W | 1 Widerstand 50 Ω /5 W |
| 1 Kupferdraht 1 m, \varnothing 0,3 mm | 1 I-Kern geblättert,
mit Klemmfeder |
| 1 Eisendraht 1 m, \varnothing 0,3 mm | 2 Maniperm-Rundstabmagnete |
| 3 Konstantandrähte 1 m,
\varnothing 0,3 mm | 1 Magnetnadelträger |
| 1 Hebelschalter | 1 Magnetnadel |
| 1 Taste | 1 Streuer für Eisenfeilspäne |
| 1 Drehregler 50 Ω /20 W | 1 Auflagebrett |
| 2 Isolierstiele | 1 Satz Kleinteile (2 Lampen,
6 V/0,5 A, 2 Lampen 6 V/0,05 A |
| 2 FüÙe | 1 Heft Polreagenzpapier, |
| 1 Spule 250/500 Windungen | 10 Sicherungsdrähte 1 A, |
| 1 Spule 750/1000 Windungen | 1 Lampe 1,8 V) |
| 1 Blattfeder mit Isolierblatt | 6 Brückenstecker, 4 cm |
| 1 Kontaktspitze | |
| 1 Kontaktspitze
mit Isolierklammer | |
| 1 U-Kern geblättert,
mit Klemmfeder | |

Zur Durchführung der vorgesehenen Versuche mit dem SEG Elektrik werden aus anderen Schülerexperimentiergeräten folgende Einzelteile benötigt:

aus 08 3441 89 SEG Kalorik 1 Bimetallstreifen

aus 08 4101 89 SEG Optik 4 T-FüÙe

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5205 89



08 5204 89 SEG Elektrik, Ergänzungssatz

Zum Schülerexperimentiersatz Elektrizitätslehre wird zur Erweiterung des Versuchsprogrammes folgender Ergänzungssatz empfohlen:

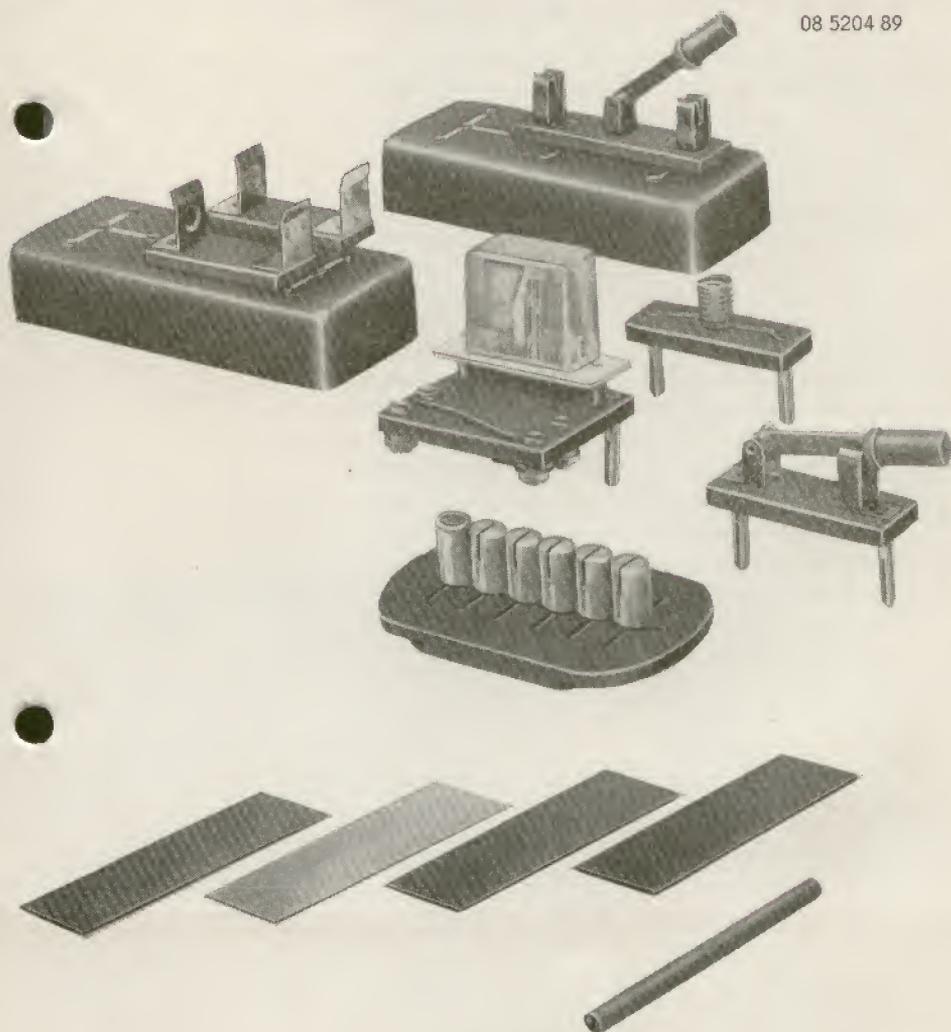
- | | |
|-------------------|---|
| 2 Grundbretter | 2 Elementenhalter |
| 1 Fassung E 10 | 1 Halter für Elektroden |
| 1 Heißeleiter | 1 Satz Elektroden (2 x Blei,
1 x Kohle, 1 x Kupfer, 1 x Zink,
1 x Eisen, 1 x Aluminium) |
| 1 Hebelumschalter | |
| 1 Hebelschalter | |
| 1 Relais | |

Als Klassensatz werden 15 Stück benötigt.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5204 89





08 5206 89

SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik

Dieser Experimentiersatz ist geeignet zur Durchführung aller Schülerexperimente in gleicher Front zu den Stoffkomplexen Halbleiter, Hochfrequenz, Elektronik.

Als Klassensatz werden 15 Stück benötigt.

Der Satz besteht aus folgenden Einzelteilen:

2 Grundbretter, 4buchsig	1 Kondensator 1 μF
1 Röhrenbrett	1 Kondensator 4 μF
1 Röhre EC 92	1 Kondensator 100 pF
1 Germaniumdiode OA 825	1 Drehkondensator 500 pF
1 Transistor GC 815	1 Elektrolytkondensator 25 μF
1 RF-Spule	1 Paar Kopfhörer
1 Schichtwiderstand 5 $\text{k}\Omega$	10 Brückenstecker 2 cm
1 Schichtwiderstand 10 $\text{k}\Omega$	5 Brückenstecker 4 cm
1 Schichtwiderstand 200 $\text{k}\Omega$	1 Zweiadriges Verbindungskabel, 10 cm
1 Kondensator 0,1 μF	

Zur Durchführung der vorgesehenen Versuche mit dem SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik werden aus anderen Schülerexperimentiergeräten folgende Einzelteile benötigt: aus 08 5205 89 SEG Elektrik 4 Grundbretter für Aufsteckteile, 2 Lampenfassungen E 10, 1 Relais

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5206 89



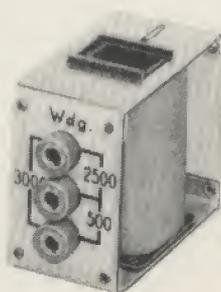
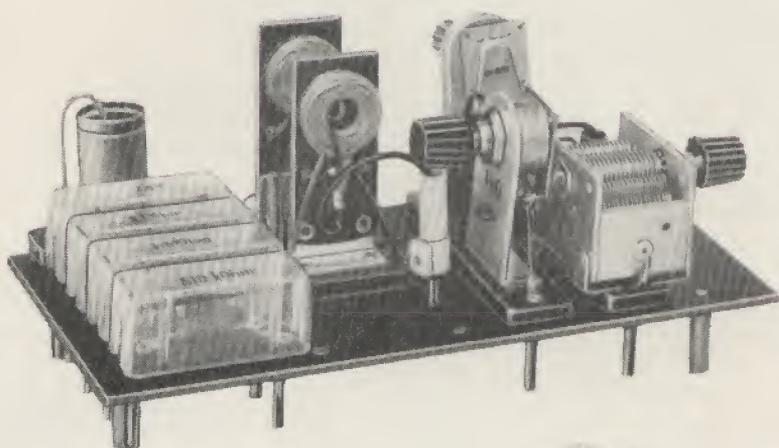
08 5207 89 SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik, Ergänzung P 10

Der Zusatz P 10 des Schülerexperimentiergerätes Halbleiter-Hochfrequenz ist so zusammengestellt, daß er in Verbindung mit der Grundausrüstung allen Anforderungen des Praktikums der Klasse 10 der allgemeinbildenden polytechnischen Oberschule zu diesem Themenkreis genügt. Zu einem Klassensatz des Grundgerätes genügen 5 Zusatzgeräte P 10, um alle entsprechenden Praktikumsversuche ausführen zu können.

Der Zusatz P 10 umfaßt folgende Einzelteile:

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1 Germanium-Flächen-
gleichrichter OY 111 | 1 Spule 500/2500 Windungen |
| 1 HF-Spule mit Mittelabgriff | 2 Spulenzwischenstecker |
| 1 Potentiometer 100 Ω | 1 Drehkondensator 500 pF |
| 1 Potentiometer 1 k Ω | 1 Schichtwiderstand 500 k Ω |
| 1 Schichtwiderstand 1 k Ω | 1 Schichtwiderstand 1 M Ω |
| 1 Kondensator 500 pF | 1 HF-Spule, schwenkbar |

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5207 89



08 5208 89 SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik, Ergänzung P 12

In Verbindung mit dem Schülerexperimentiergerät Halbleiter-Hochfrequenz, Grundausrüstung und Ergänzung P 10 gestattet die Zusammenstellung dieses Satzes die Durchführung aller erforderlichen Praktikumsversuche dieses Stoffgebietes in der Klasse 12 der erweiterten Oberschule. 5 Sätze des Zusatzes P 12 werden für die Ausgestaltung des Praktikums als ausreichend betrachtet.

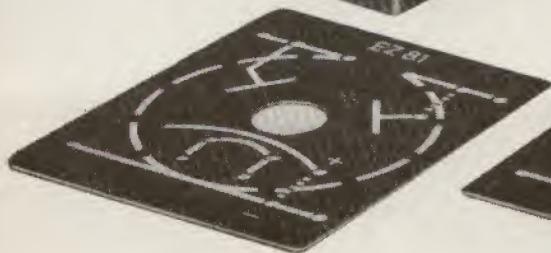
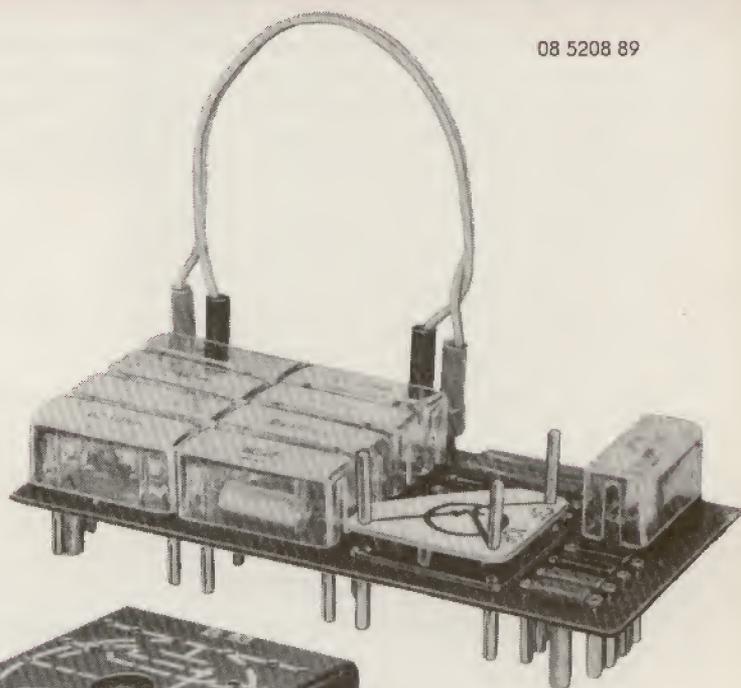
Der Satz setzt sich aus folgenden Einzelteilen zusammen:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Röhrenbrett mit Schablonen | 1 Schichtwiderstand 100 k Ω |
| 1 Röhre Pentode (EF 80 oder EL 83) | 1 Kondensator 5000 pF |
| 1 Transistor GC 872 | 1 Elektrolytkondensator 50 μ F |
| 1 Schichtwiderstand 2 k Ω | 1 RC-Kombination |
| 1 Schichtwiderstand 5 k Ω | 4 Brückenstecker 2 cm |
| 1 Schichtwiderstand 25 k Ω | 4 Brückenstecker 4 cm |
| 1 Schichtwiderstand 40 k Ω | 1 zweiadriges Verbindungskabel 30 cm |
| 1 Schichtwiderstand 60 k Ω | |

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5208 89





Verbindungsleiter

Die Verbindungsleiter bestehen aus Cu-Leitungen mit einem Querschnitt von $0,75 \text{ mm}^2$. Sie sind mit dicker weißer Kunststoffisolierung versehen. Die Bananenstecker sind angegossen und haben eine Abzweigungsbuchse. In jedem Satz befinden sich jeweils eine Hälfte Leitungen mit grauen Steckern und eine Hälfte mit schwarzen Steckern.

Katalog-Nr.	Anzahl	Länge in cm
08 5258 89	6	10
	4	20
	2	50
08 5255 89	10	100
08 5256 89	2	200

08 5257 89 Aufbewahrung für Verbindungsleiter

Zur Aufbewahrung der unter Katalog-Nr. 08 5255 89 und 08 5256 89 aufgeführten Verbindungsleiter dient ein Brett, das mit Bohrungen zum Einstecken der Verbindungsleiter versehen ist.

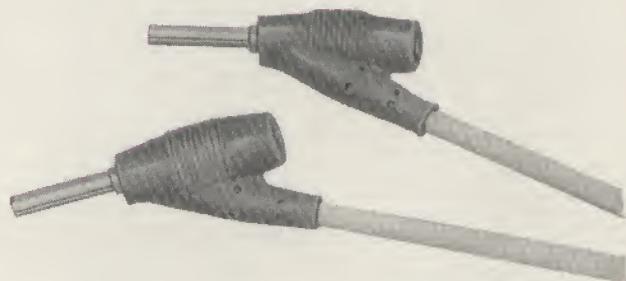
08 5258 89 Verbindungsleiter für Schülereperimentiergeräte mit Aufbewahrung

(Anzahl der Verbindungsleiter siehe Tabelle)

Dieser Satz wird vorwiegend für SEG Elektrik und SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik benötigt.

08 5255 89	Verbilei 10	V 6/8/9/10
08 5256 89	Verbilei 20	V 6/8/9/10
08 5257 89	Aufbewar	
08 5258 89	SEG verbi	V 8/9/10

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5255 89 / 08 5256 89 / 08 5258 89



08 5272 89 Tafelschaltgerät

Das Tafelschaltgerät ist eine Universal-Demonstrationstafel, die die Durchführung von Experimenten in Vertikaldemonstration ermöglicht. Sie ist zunächst für Grundlagenversuche zur Elektrizitätslehre vorgesehen. In der Weiterentwicklung sind auch Zusatzteile für Experimente zur Aero- und Hydromechanik, Mechanik der Festkörper und der Elektronik vorgesehen.

Das Gerät besteht aus der Demonstrationstafel und dem Aufbewahrungskasten mit Laschen, Steckern und elektrischen Bauelementen.

Die Demonstrationstafel besteht aus Blech mit einer dahinter befindlichen Isolierplatte und hat eine Größe von 550 mm x 550 mm. In der Tafel und in der Isolierplatte befinden sich im Abstand von jeweils 50 mm 11 x 11 Löcher.

Die Demonstrationstafel ist an dem Aufbewahrungskasten für die einzelnen Bauteile befestigt. Für die Aufstellung der Stromversorgungsgeräte ist die Deckplatte des Aufbewahrungskastens hinter der Demonstrationstafel vorgesehen. Für die Aufstellung von Meßgeräten befindet sich an der Oberkante der Tafel eine Konsole.

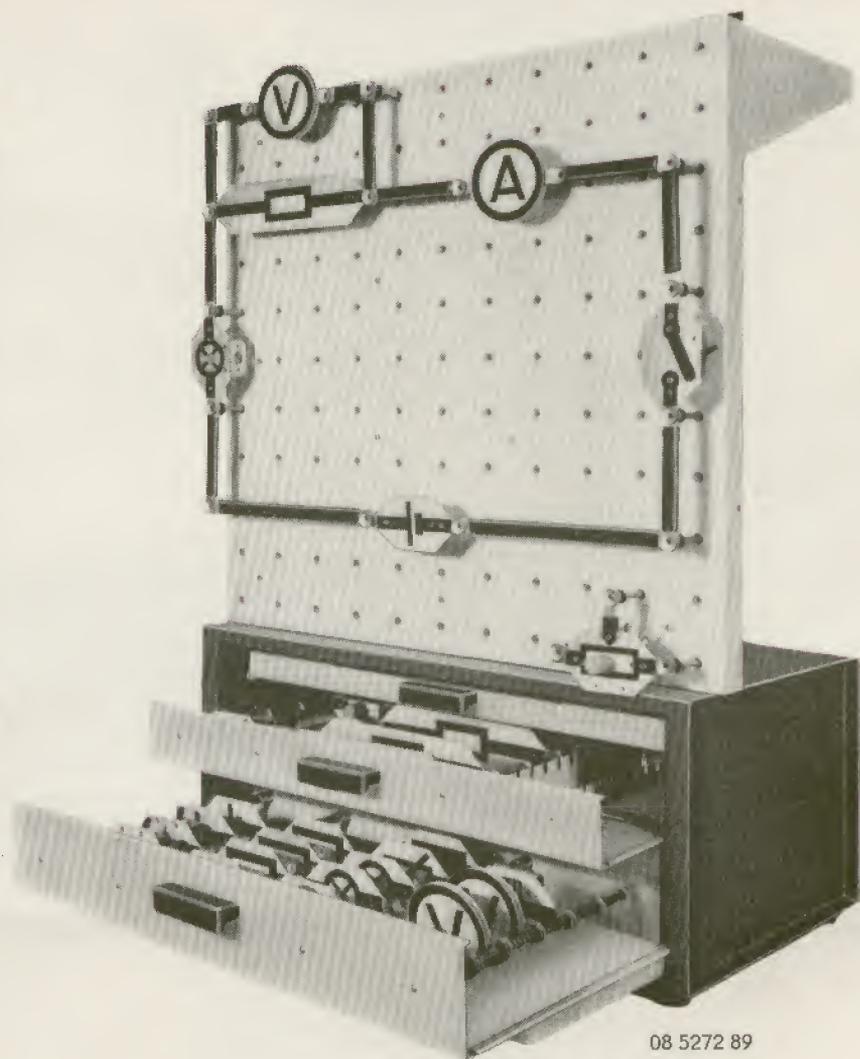
Die Größe der Aufsteckelemente beträgt 100 mm bzw. 200 mm. Sie werden mit Laschenstücken an Klemmsteckern mit Druckfedern befestigt. Die Aufsteckelemente sind auf einer Seite mit den entsprechenden Schaltsymbolen versehen, so daß sie sowohl als Realelemente als auch als symbolische Darstellung verwendet werden können. Die Klemmstecker haften nur in der Isolierplatte. Dadurch ist die Blechtafel nicht stromführend. Die Klemmstecker dienen der Befestigung der einzelnen Bauelemente oder dem Anschluß der Stromversorgungsgeräte bzw. der Meßinstrumente mit Bananenstecker über die vordere Bohrung oder mit Aufsteckbuchsen hinter der Isolierplatte. Die Meßgeräte werden im Schaltbild durch nichtleitende Applikationen dargestellt.

Die Verbindungsleiter bestehen aus Verbindungslaschen, die mit Isolierschlauch überzogen sind und ebenfalls mit den Klemmsteckern befestigt werden. Sie sind in verschiedenen Längen im Gerät vorhanden.

Die Blechtafel bietet die Möglichkeit, unter Verwendung von Manipermagneten zusätzliche Symbole anzubringen. Die nachstehend aufgeführten Bauelemente bzw. Teile sind im Gerät enthalten und unter der angegebenen Katalog-Nr. auch einzeln zu beziehen.

Siehe auch Seiten 338/339.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5272 89



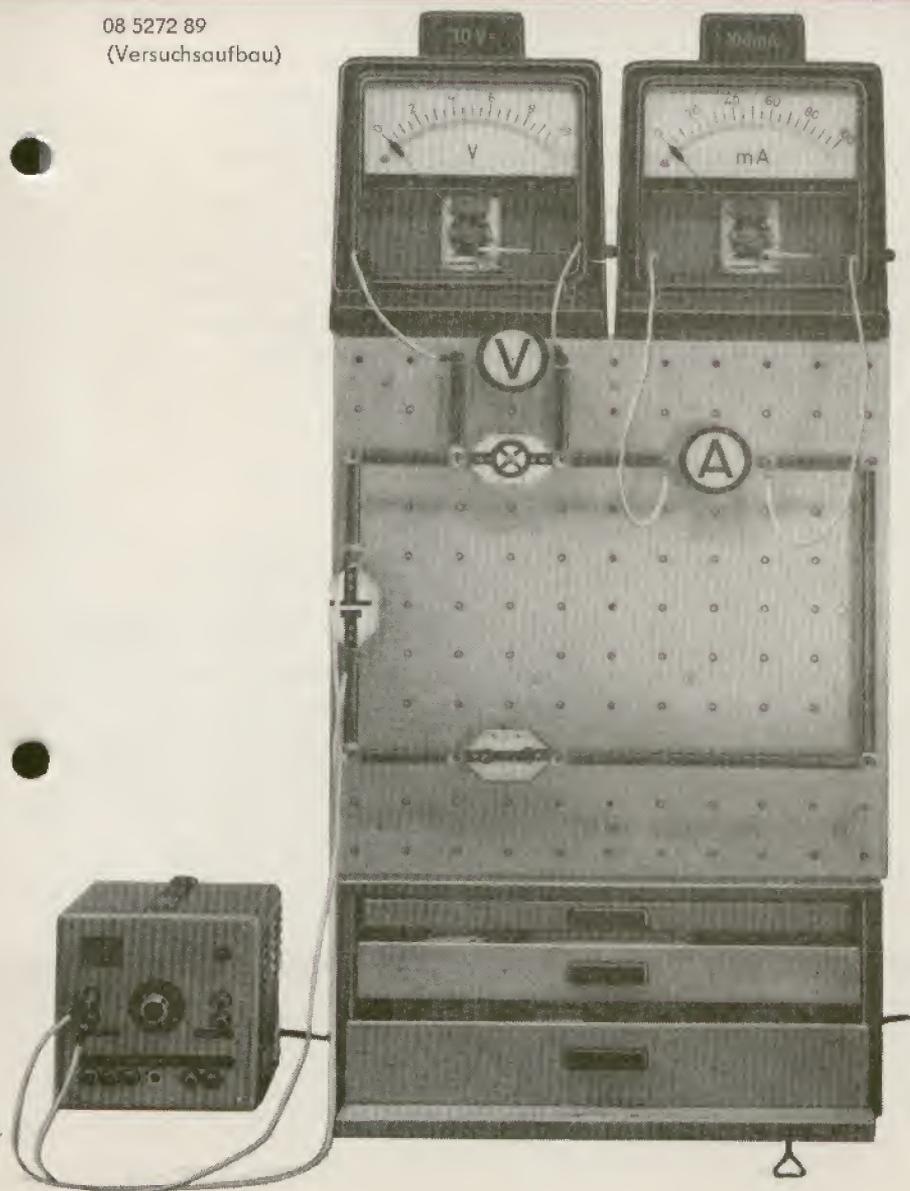
Im Gerät vorhandene Anzahl	Art des Bauelementes	Katalog-Nr.
1	Widerstand 47 Ohm/20 W	08 5273 89
3	Widerstand 100 Ohm/20 W	08 5274 89
1	Widerstand 150 Ohm/20 W	08 5275 89
3	Glühlampe 6 V/0,6 W	08 5276 89
2	Ausschalter	08 5277 89
1	Umschalter	08 5278 89
1	Heißleiter (Thermistor) TNA 24/100	08 5279 89
3	Elementenhalter (ohne Monazelle)	08 5280 89
1	Heizspirale 6 V/23 W	08 5281 89
1	Schiebewiderstand 24 Ohm	08 5282 89
1	Elektrolytkondensator 500 µF/25 V	08 5283 89
1	Drehschichtpotentiometer 25 kOhm/0,5 W, linear	08 5284 89
1	Glühlampe 6 V/15 W (Sofitte)	08 5285 89
1	Drahtdrehwiderstand (Potentiometer) 30 Ohm/25 W	08 5286 89
1	Drahtwiderstand Cu 0,2 mm Ø 6 V/1,1 Ohm	08 5287 89
1	Drahtwiderstand Fe 0,2 mm Ø 6 V/8 Ohm	08 5288 89
1	Drahtwiderstand Konstantan 0,2 mm Ø 6 V/30 Ohm	08 5289 89
1	Drahtwiderstand Konstantan 0,25 mm Ø 6 V/20 Ohm	08 5290 89
1	Drahtwiderstand Konstantan 0,35 mm Ø 6 V/10 Ohm	08 5291 89
4	Meßgeräteapplikationen (als Strom- und Spannungsmesser gekennzeichnet)	08 5292 89
1	Stativstab 550 mm mit Gewinde M 8	08 5293 89
4	Kreuzgriffschraube	08 5294 89
24	Klemmstecker	08 5295 89

Siehe auch Seiten 336/337.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5272 89
(Versuchsaufbau)





08 5148 89 Kondensator BK 8

Das Gerät dient zur schnellen Bereitstellung von Kondensatoren verschiedener Kapazität für Experimente zu den Stoffgebieten elektrisches Feld, Wechselstromkreis und elektrische Schwingungen. Es ist auch für den Einsatz im physikalischen Praktikum, besonders der Klasse 10, gut geeignet.

Der Kondensator BK 8 besteht aus 6 parallelgeschalteten Kondensatorgruppen verschiedener Kapazität. Die einzelnen Kondensatorgruppen sind in einem offenen Behälter untergebracht. Jede Kondensatorgruppe ist mit einem Kontakt verbunden, der an der Außenwand des Behälters befestigt ist. Durch Schließen dieses Kontaktes werden verschiedene Kondensatoren angeschlossen und damit unterschiedliche Kapazitäten erreicht. Die maximale Kapazität beträgt $8 \mu\text{F}$.

08 5149 89 Kondensator BK 60

Das Gerät dient zur schnellen Bereitstellung von verschiedenen Kondensatoren großer Kapazität für Experimente zum Stoffgebiet elektrisches Feld und elektrische Leitungsvorgänge, wie z. B. der Aufnahme von Entladungskurven und der Glättung von pulsierendem Gleichstrom.

Der Kondensator BK 60 besteht aus 8 Elektrolyt-Kondensatoren mit einer Kapazität von je $30 \mu\text{F}$ und 300 V Arbeitsspannung. Je 2 hintereinandergeschaltete Kondensatoren bilden eine Gruppe. Die Kondensatoren sind in einem offenen Behälter untergebracht und auf einer gemeinsamen Kontaktplatte befestigt. Die maximale Kapazität beträgt $60 \mu\text{F}$.

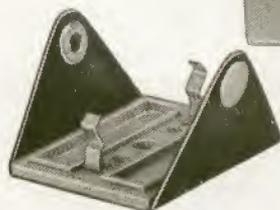
08 5148 89 Kondensator 8 V 10
08 5149 89 Kondensator 60 E 9

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5149 89

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5209 89



08 5209 89 Black-box Ergänzung zum SEG Elektrik

Die Black-box dient der Erweiterung des Schülerexperimentiersatzes Elektrik. Dieses Zusatzteil ermöglicht die Bestimmung der Art eines unbekanntes elektrischen Bauelementes nach der „Black-box-Methode“. Es gestattet einen schnellen Aufbau einer Black-box mit einem von außen nicht sichtbaren elektrischen Bauelement aus dem SEG Elektrik bzw. aus dem SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik.

Das Unterteil der Black-box besteht aus einer Grundplatte, an der eine Verschlussklappe mit zwei Winkelfedern befestigt ist. In dem Unterteil befinden sich zwei Bohrungen im Abstand der Aufsteckteile aus dem Schülerexperimentiergerät. Das jeweils zu verwendende elektrische Bauelement wird durch diese Bohrungen hindurch in ein im SEG vorhandenes Grundbrett, das als Träger dient, gesteckt. Die Verwendung des Grundbrettes ermöglicht einen einwandfreien Anschluß der Spannungsquelle und der Meßinstrumente.

Für die Untersuchung sind folgende Bauelemente zu empfehlen:

aus dem SEG Elektrik (08 5205 89) :

Aufsteckteil mit ohmschen Widerstand
Spule

aus dem SEG Elektrik, Ergänzungssatz (08 5204 89) :

Elementenhalter (zum Einklemmen eines Holz-, Glasstabes o. ä. als Isolator)

aus dem SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik (08 5206 89) :

Kondensator (keinen Elektrolytkondensator verwenden!)

aus dem SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik, Ergänzung P 10 (08 5207 89) :

Germanium-Flächengleichrichter OY 111 bzw. Siliziumdiode

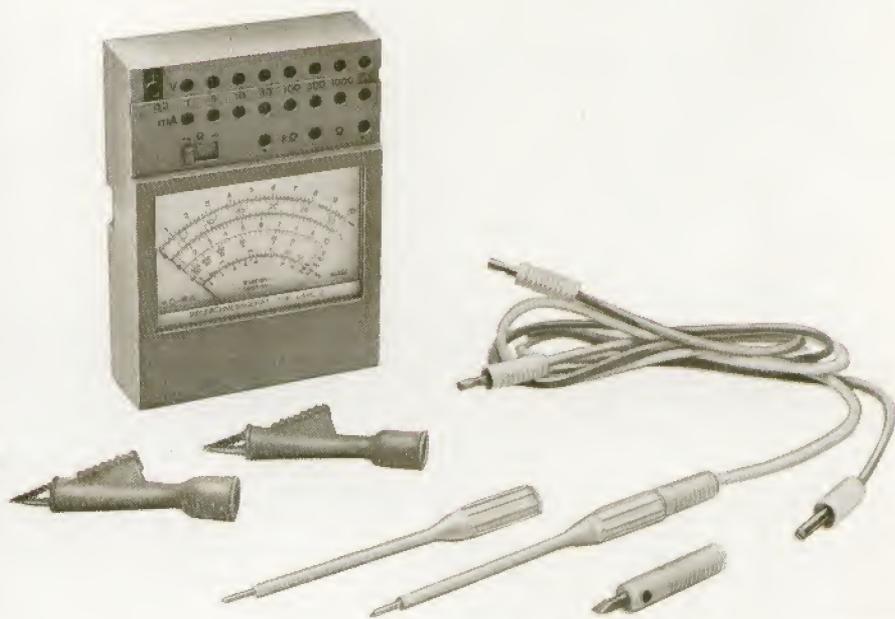
Bei Verwendung der Spule aus dem SEG Elektrik muß die zusätzliche Steckvorrichtung verwendet werden, da die Spulen nur mit Steckbuchsen versehen sind. Durch Messungen des elektrischen Stromes bei Gleichspannung mit unterschiedlicher Polung sowie bei Wechselspannung erfolgt die Bestimmung des unbekanntes elektrischen Bauelementes.

Bei der Untersuchung ist bei dem jeweiligen Bauelement für jeden Arbeitsschritt der gleiche Spannungswert zu verwenden. Bei der Verwendung des Kondensators muß nach jedem Arbeitsschritt eine Entladung erfolgen.

Die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsschritte ermöglichen dann eine eindeutige Festlegung des Bauelementes auf Grund des charakteristischen Verhaltens.

Bei der Wahl der Spannungswerte muß unbedingt auf die Kenngrößen des verwendeten Bauelementes geachtet werden, damit eine Zerstörung durch Überbelastung vermieden wird.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5039 89



08 5039 89 Vielfachmeßinstrument LAVO - 2

Dieses Meßinstrument eignet sich zur Messung von Spannungen, Strömen, Widerständen und Kapazitäten. Ein dreiteiliger Schiebescalter dient zur Wahl der Stromart.

Meßbereiche (Strom und Spannung)

1 bis 1000 mA

1 bis 30 V

1 bis 100 V

1 bis 300 V

1 bis 1000 V

Meßbereiche (Widerstand und Kapazität)

2 ... 40 ... 500 Ω

0,2 ... 4 ... 50 $K\Omega$

0,02 ... 0,2 ... 2 $M\Omega$

2 ... 10 ... 30 nF

Das Gerät ist sehr handlich.

Masse: 380 g

Abmessungen: 95 mm x 132 mm x 45 mm

Skalenbogenlänge: 78 mm

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5040 38



08 5040 38 Universalmeßgerät PU 120

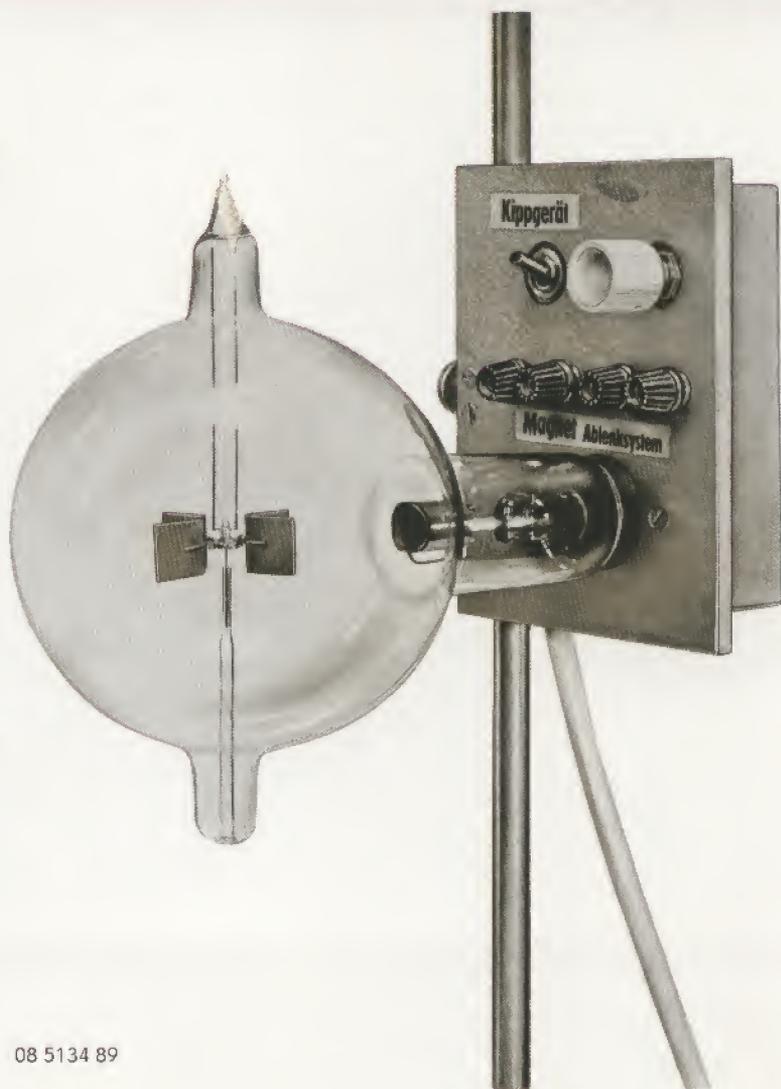
Das Gerät ist für einen sehr großen Anwendungsbereich geeignet. Folgende Messungen können damit ausgeführt werden:

1. Messungen an Transistoren
2. Messungen an Dioden
3. Messungen von Gleichspannungen, Gleichströmen, Wechselspannungen und Widerständen
4. Gleichstrommessungen mit Nebenwiderstand
5. Gleichspannungsmessungen mit Vorschaltwiderstand
6. Messung von Wechselspannungen mit Meßwandler oder Vorschaltwiderstand
7. Spannungspegelmessungen

Das Gerät ist klein und leicht.

Ein dünner Glaszeiger ermöglicht ein gutes Ablesen aller Skalenteilungen.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5134 89



08 5134 89 Röhrenhalterung mit Kippgerät RHK 3

Das Gerät ist eine Weiterentwicklung der bisher getrennt gelieferten Halterung (08 5130 89) und des Kippgerätes (08 5131 89). Es dient hauptsächlich zur Darstellung der Sinuskurve der Netzspannung mit Hilfe der Braunschen Röhre. Auf der Halterung befinden sich dazu die Röhrenfassung, 2 Meßklemmen für den Wechselstrommagneten zur Erzeugung der Kippschwingungen und 2 Meßklemmen zum Anlegen der Netzspannung. Durch Umschalten (Knebelschalter) auf Kippgerät kann mit der Braunschen Röhre gearbeitet werden.

Bei ausgeschaltetem Kippgerät dient das Gerät als Halterung für die Röhren mit geheizter Katode (08 5126 89 bis 08 5129 89).

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5089 38



08 5089 38 Transistorstromversorgungsgerät SV 15-0,6

Dieses Gerät eignet sich für Schülerübungen und besonders zum Betrieb von Transistorenschaltungen. Es ist wartungsfrei, kurzschlußsicher und hat eine hohe Langzeitkonstanz. Seine stabilisierte Ausgangsspannung kann stufenlos von 0,5 bis 1,5 Volt eingestellt werden. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 0,6 Ampere. Je ein Drehspulinstrument dient zur Kontrolle von Spannung und Strom. Die Ausgangsspannung ist massefrei; dadurch können durch Parallel- oder Reihenschaltung mehrerer Geräte die Ausgangswerte vervielfacht werden.

Größe des Gerätes: 190 mm x 170 mm x 210 mm
Masse: etwa 4,5 kg

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5095 89



08 5095 89 Generator-Motor-Modell

Das Gerät eignet sich zur Demonstration der elektromagnetischen Energieumwandlung. Es dient zum Vertiefen der Kenntnisse über das Magnetfeld, über die elektromagnetische Induktion und zur Erklärung der Funktion elektromagnetischer Maschinen.

Teile:

- 1 Grundaufbau (Ständer mit Säule und Achse für die Rotoren und zum Befestigen des Ständerringes)
- 2 unmagnetische Polschuhe
- 2 magnetische Polschuhe
- 2 Spulen mit je 300 Windungen
- 2 Spulen mit je 1200 Windungen
- 1 Rotor mit einer Leiterschleife
- 1 Doppel-T-Rotor
- 1 Klemmbrett für Anschlüsse
- 1 Schnurlaufrad zum Ankuppeln an die Rotoren

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5037 36



08 5037 36 Nickel-Kadmium-Akkumulator

NC-Akkumulatoren liefern wie Bleisammler in bequemer Weise niedrige Gleichspannungen von großer Konstanz. Sie eignen sich deshalb besonders für Unterrichtsversuche wie Elektrolysen, Widerstandsmessungen usw. NC-Sammler haben gewisse Vorteile gegenüber dem Bleiakкумуляtor. Sie sind unempfindlich gegen Überladungen und Unterladungen. Sie können ohne Wartung stillgelegt werden. Sie besitzen keine korrodierenden Teile. Die Kapazität läßt nicht nach.

Daten der NC-Batterie:

Kapazität:	8 Ah
Zellenzahl:	5
Spannung:	6 V
Entladestrom:	5ständig, 1,6 Ampere
Ladespannung:	7 bis 9 V regelbar
Masse:	2 kg
Laugenfüllung:	pro Zelle 0,06 kg Kalilauge (Wichte 1,2 g/cm ³)
Abmessungen:	95 mm x 85 mm x 162 mm

Das Gehäuse besteht aus unzerbrechlichem Kunststoff.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5235 89



08 5235 89 SEG Elektrostatik (Zusatzgerät)

Das Schülerübungsgerät Elektrostatik ermöglicht dem Schüler bei der Behandlung der elektrischen Ladung und der damit verbundenen physikalischen Phänomene, sich durch entsprechende Versuche selbsttätig fundierte Kenntnisse aus diesem Stoffgebiet anzueignen.

Es sind: elektrisches Aufladen von Körpern

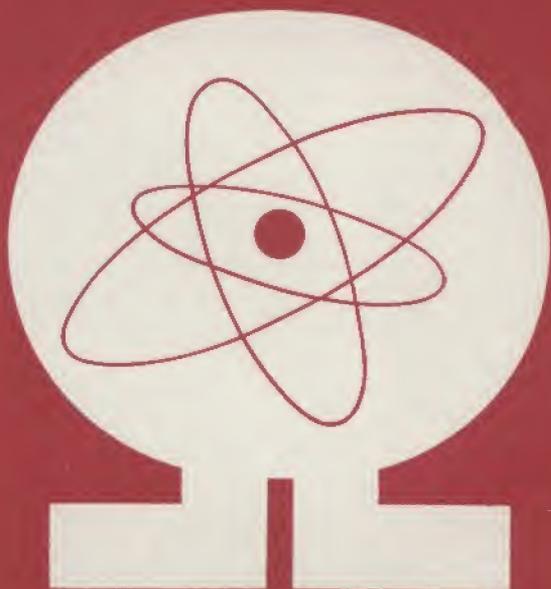
Kraftwirkung zwischen elektrisch geladenen Körpern

Ladungstrennung und Übertragbarkeit von Ladungen

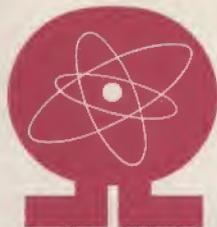
Ladungsnachweis mit dem Elektroskop

Nachweis ruhender und bewegter Ladungen

Nachweis des Ladungsausgleiches



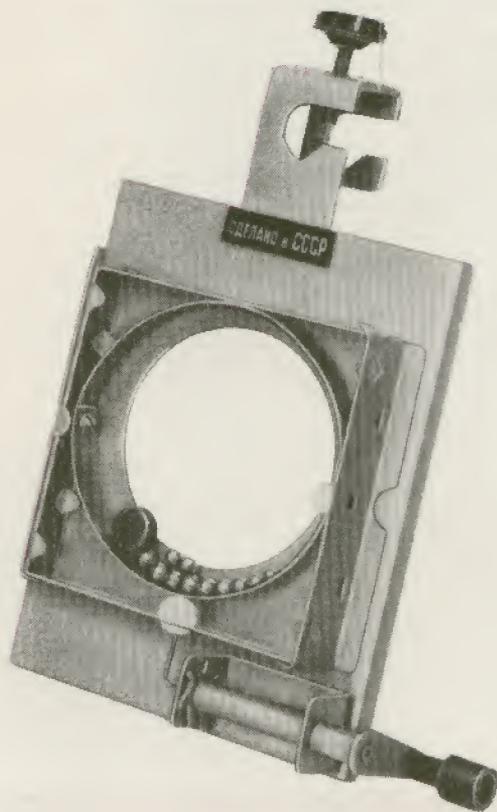
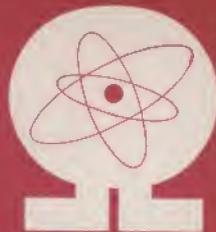
Atomphysik



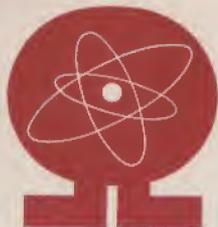
08 7005 89 Modell zur Demonstration der Brownschen Bewegung

Das Gerät dient zur modellhaften Darstellung der Brownschen Bewegung zur Erläuterung der molekularkinetischen Theorie. Mit Hilfe des Experimentierprojektors „Polylux“ oder des Wasserwellen-, Strömungs- und Projektionsgerätes WSP 220 läßt sich ein Modellbild der Brownschen Bewegung auf einer Leinwand projizieren. Die Moleküle werden durch kleine Stahlkugeln dargestellt, die durch eine mit einem Schlagbolzen in Schwingungen versetzte Feder in schnelle Bewegung geraten.

Zum Aufbau werden Teile des Präzisions-Stativmaterials benötigt.



08 7005 89



08 7011 89 Nebelkammer nach Wilson

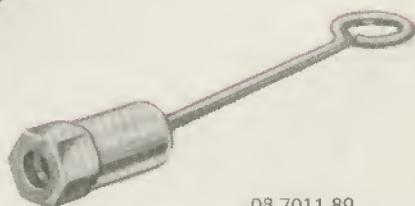
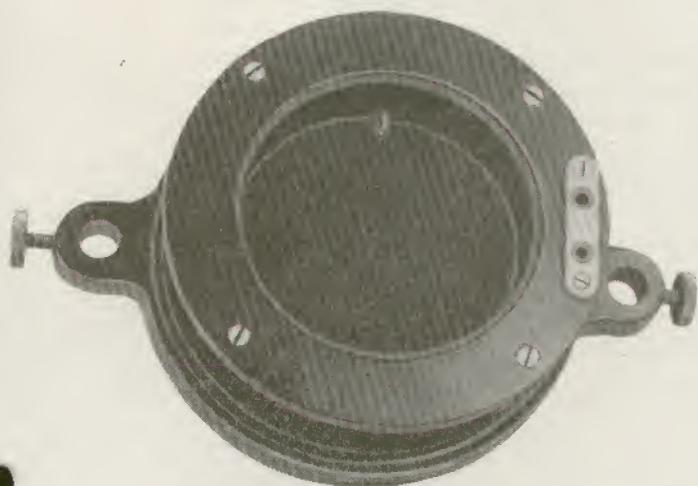
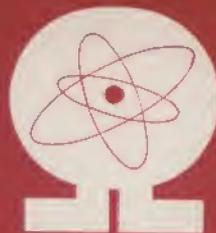
Die Nebelkammer dient zur Sichtbarmachung und Untersuchung der Bahnen ionisierender Teilchen. Durch plötzliche Expansion tritt in einem dampfgesättigten Luftvolumen eine adiabatische Abkühlung und damit eine Übersättigung ein, die augenblicklich zur Kondensation und damit zu Nebelspuren führt, wenn ionisierende Teilchen Kondensationskerne in Form von Ionen entlang ihrer Bahnen erzeugen.

Die Kammer besteht aus einem Glaszylinder, der oben durch einen Metallring mit Glasplatte und am Boden durch eine Gummimembran mit Zugstange dicht abgeschlossen ist. Der Lichteintritt erfolgt durch ein seitliches Fenster. Über der Gummimembran liegt eine Scheibe aus Metallgaze und darüber ein dichtes Gewebe zur Vermeidung von Luftwirbeln bei der Expansion. Die Kammer ist sofort betriebsbereit, da die notwendige Luftfeuchtigkeit und ein kräftiges radioaktives Präparat in der Kammer vorhanden sind. Zwei Klemmbuchsen dienen zum Anlegen eines elektrischen Feldes zur Entionisierung. Die Spannungszuführung wird beim Expandieren automatisch unterbrochen.

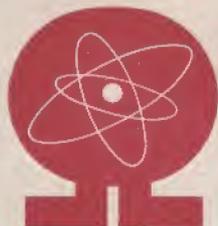
Zum Betrieb werden benötigt:

Stativmaterial	08 1001 89
Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52	08 5086 89
Widerstand 0,5 M Ω	08 5160 89
Reuterlampe 6 V, 5 A	
Transformator 220 V/6 V	08 4002 36

08 7011 89 Nebelkam V 10



08 7011 89



08 7012 89 Kontinuierliche Nebelkammer

Dieser Kammertyp gestattet die kontinuierliche Beobachtung der Bahnen ionisierender Teilchen über einen Zeitraum von 2...3 Stunden. Durch ein in der Kammer erzeugtes Temperaturgefälle bildet sich unmittelbar über dem Kammerboden ein Übersättigungsbereich, in dem die entstehenden Nebelspuren beobachtbar sind. Die Kammer besteht aus einem Glaszylinder, der oben durch eine Glasscheibe abgedeckt und unten durch einen mit schwarzem Samt bespannten Kammerboden abgeschlossen ist. Unter dem Kammerboden befindet sich eine Blechpfanne zur Aufnahme von Trockeneis. In einem Behälter im Deckel der Kammer befindet sich ein Radium-D-Präparat, das an einem Faden hängend bis zum Kammerboden herabgelassen werden kann. An der Unterseite des Glasdeckels befindet sich ein Filzring zur Aufnahme eines Alkohol-Wasser-Gemisches. Zwischen einer sich im Inneren der Kammer befindlichen Ringelektrode und dem Kammerboden kann eine Gleichspannung zur Entionisierung angelegt werden.

Zum Betrieb werden benötigt:

Stromversorgungsgerät für

Mittelspannung SV 59/52

08 5086 89

Widerstand

aus

08 5160 89

Reuterlampe 6 V, 5 A

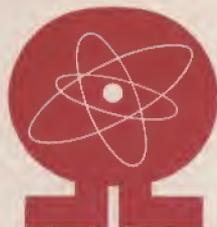
Transformator 220 V/6 A

08 4002 36

Trockeneis



08 7012 89



08 7020 89 Radioaktives Präparat

Als Strahlungsquelle für α - und β -Strahlung findet bei diesem Präparat Radium D Verwendung. Die Aktivität beträgt etwa $0,5 \mu\text{C}$. Das Präparat ist in PVC eingebettet und befindet sich auf der Stirnfläche eines Metallstiftes, der in einem Rändelknopf eingelassen ist. Der Träger für das radioaktive Präparat wird bei Nichtgebrauch in ein Schutzgehäuse eingeschraubt. Gesamthöhe des Präparateträgers mit Schutzgehäuse 50 mm, Masse insgesamt 25 g

08 7021 89 Spinthariskop (zur Demonstration des Atomzerfalls)

Dieses Gerät zeigt das Prinzip eines Szintillationszählers, bei dem die Szintillation fluoreszierender Kristalle zum Nachweis für radioaktive Strahlung genutzt wird.

Vor einem Zinksulfid-Leuchtschirm befindet sich ein schwaches radioaktives Präparat (Radiumbromid). Die von ihm ausgehende radioaktive Strahlung (α -Teilchen) ruft beim Auftreffen auf den Leuchtschirm schwache Lichtblitze hervor, die durch eine Lupe beobachtet werden können. Der Abstand des Präparates vom Schirm ist von 2 mm bis 15 mm stetig veränderbar. Mit Hilfe von zwei Rändelschrauben kann eine Scharfeinstellung des zu beobachtenden Leuchtschirmes vorgenommen werden. Die Beobachtung erfolgt zweckmäßigerweise im verdunkelten Raum, nachdem sich das Auge der geringen Helligkeit angepaßt hat.

Länge 85 mm

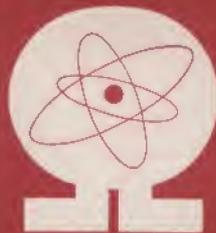
max. Durchmesser 40 mm

Zum Schutze des Schirmes vor Lichteinwirkung wird das Gerät in einem Etui geliefert.

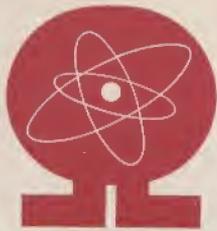
Etui 100 mm x 60 mm x 50 mm

08 7020 89 Radaktiv V 9/10

08 7021 89 Spintkop V 10



08 7021 89



08 7022 89 Modelltrennrohr

Das Gerät dient zur Demonstration des Thermoeffusionseffektes, der bei der Trennung gasförmiger Isotopengemische Anwendung findet.

Das Gerät besteht aus einem mit Wasserstoff und Kohlendioxid, anstelle eines Isotopengemisches, gefüllten Glasrohr, in dessen Rohrachse ein Heizdraht ausgespannt ist. Das Rohr ist auf einer Metallhalterung befestigt, die gleichzeitig Anschlußbuchsen für die Heizspannung und eine Vorrichtung zur Befestigung am Stativmaterial trägt.

Die Entmischung des Füllgases tritt nach 2...3 minütiger Aufheizung ein und wird angezeigt durch Abkühlung des Heizdrahtes im oberen Drittel. Die Demonstration wird vorteilhaft in einem abgedunkelten Raum vorgenommen.

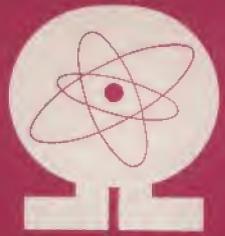
Länge des Rohres 800 mm

Rohrdurchmesser 18 mm

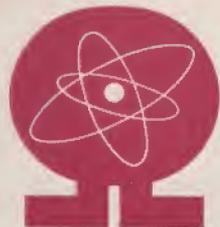
Heizspannung 15...18 V; 5...5,5 A

Zum Betrieb werden benötigt:

Stromversorgungsgerät für Niederspannung SV 59/50 (08 5085 89)



08 7022 89



08 7025 89

Wehnelt-Röhren-Gerät (Fadenstrahlrohr)

Das Gerät erlaubt die Bestimmung der spezifischen Elektronenladung $\frac{e}{m}$ als dem Verhältnis der Elementarladung zur Ruhmasse eines Elektrons.

Das Gerät besteht im wesentlichen aus einer mit Neon gefüllten kugelförmigen Gasentladungsröhre (Druck etwa 10^{-2} Torr), die ein Elektronenstrahlsystem, bestehend aus einer direkt geheizten Wehnelt-Katode mit Bariumoxidfleck und einer ringförmigen Anode, besitzt. Der aus der Katode austretende gut gebündelte Elektronenstrahl regt die Gasmoleküle zum Leuchten an, seine Bahn ist deshalb gut sichtbar. Das von zwei Helmholtzspulen erzeugte homogene Magnetfeld zwingt den Elektronenstrahl auf eine Kreisbahn. Aus Anodenspannung, magnetischer Feldstärke und dem Durchmesser des vom Elektronenstrahl gebildeten Kreises kann die spezifische Elektronenladung bestimmt werden.

Zum Betrieb werden benötigt:

Stromversorgungsgerät für

Mittelspannung SV 59/52

08 5086 98

Kathetometer

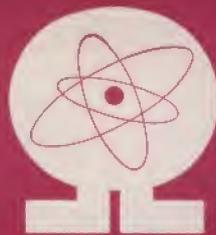
08 2150 89 oder

Spiegelmaßstab

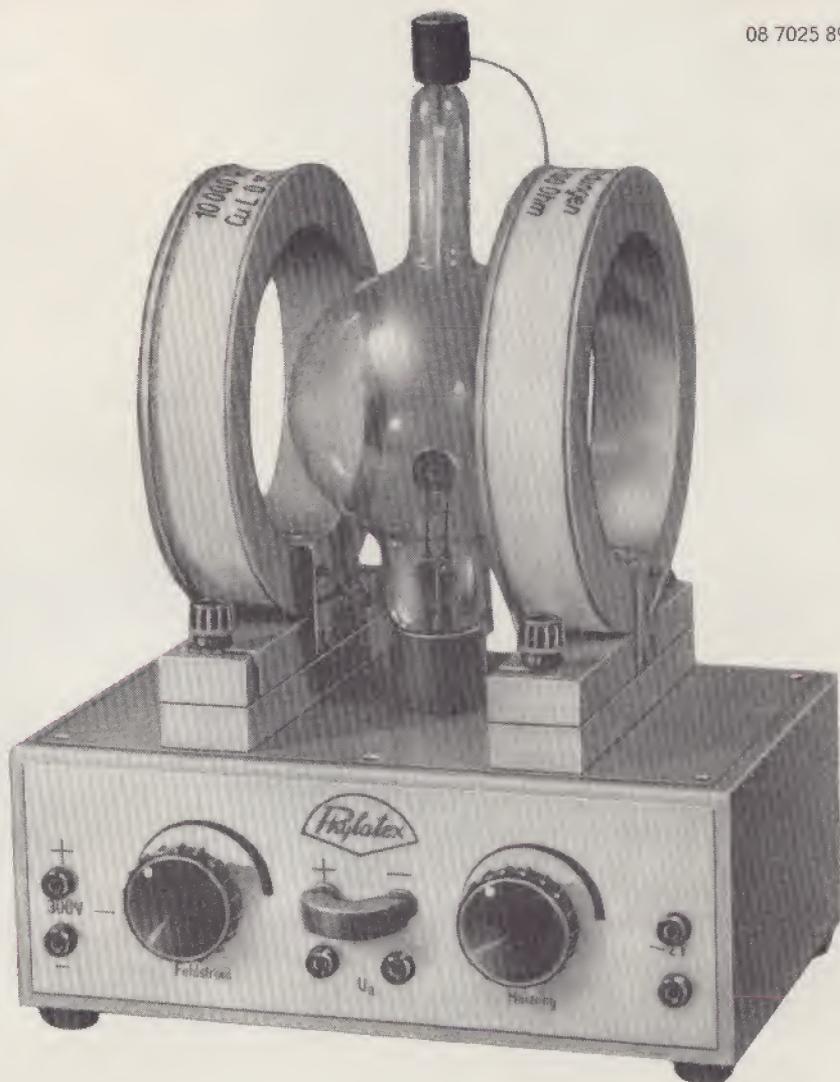
Drehspulmeßinstrument

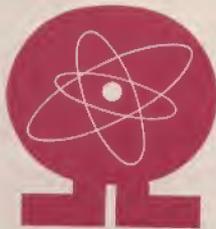
08 5078 38

ATOMPHYSIK



08 7025 89





Zählrohr

Das Zählrohr dient zum Nachweis von β - und γ -Strahlung. Es ist zum Anschluß an einen Verstärker oder ein besonderes Registriergerät vorgesehen. Mit einer einfachen Schaltung ist jedoch auch ohne Verstärker ein akustischer Nachweis der Strahlung möglich.

08 7030 89 VA - Z 112

Arbeitsspannung: ca. 1000 V –
Zum Betrieb wird ein entsprechender Hochspannungsgenerator benötigt.

08 7031 89 VA - Z 118

Arbeitsspannung: ca. 450 V –
Zum Betrieb wird das Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52 (08 5086 89) benötigt.

08 7032 89 Zählrohrkabel VA - H 254 K

Das Kabel ist mit einem Zählrohrkabelstecker und einer Zählrohrkabelfassung versehen und hat eine Länge von 1,50 m. Es wird für den Anschluß des Zählrohres verwendet, wenn im Versuchsaufbau das Zählrohr nicht unmittelbar an den Verstärker oder an das Registriergerät angeschlossen wird.

08 7033 89 Röntgenfilm RF 62

Der Spezialfilm dient zum fotografischen Nachweis von radioaktiver Strahlung. Zur Entwicklung wird ein entsprechender Spezialentwickler benötigt. Die Entwicklung ist jedoch auch mit normalem Film- oder Papierentwickler möglich.

08 7030 89	Zählrohr 1	V 10
08 7031 89	Zählrohr 8	V 10
08 7032 89	Kabel	V 10
08 7033 89	Roefilm	E 10



LEHRTAFELN



08 9002 56 Anschauungstafel Wasserkraftwerk

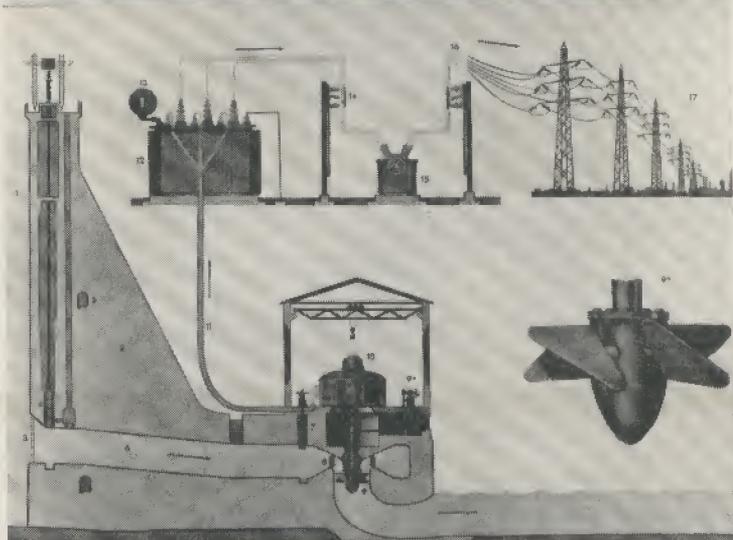
Größe 84 cm x 118 cm, auf Leinwand aufgezogen

Im oberen Teil der Anschauungstafel ist die Anlage eines Wasserkraftwerkes mit Stausee, Staumauer, Kraftwerk und Umspannstation dargestellt. Der untere Teil der Tafel zeigt einen Schnitt durch die Staumauer und das Kraftwerk mit Turbine und Generator. Der Weg des Wassers vom Staubecken durch die Turbine bis zum unteren Becken ist zu verfolgen. Der Weg der elektrischen Energie vom Generator über die Transformatorstation bis zur Hochspannungs-Überlandleitung ist ersichtlich. Das Schaufelrad der Turbine ist in einer gesonderten Zeichnung hervorgehoben. Wichtige Teile des Gesamtsystems wie z. B. Sperrschieber, Turbine, Generator, Transformator sind durch Ziffern gekennzeichnet.

08 9002 56 AT wawerk E 7



Wasserkraftwerk





08 9010 56 Anschauungstafel Atomkraftwerk, schematisch

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel stellt in vereinfachter Form die hauptsächlichen Teile eines Atomkraftwerkes im Schema dar. Die Darstellung ist unabhängig von möglichen Varianten bestimmter Typen von Atomkraftwerken gehalten, auf die Darstellung von Details wird verzichtet.

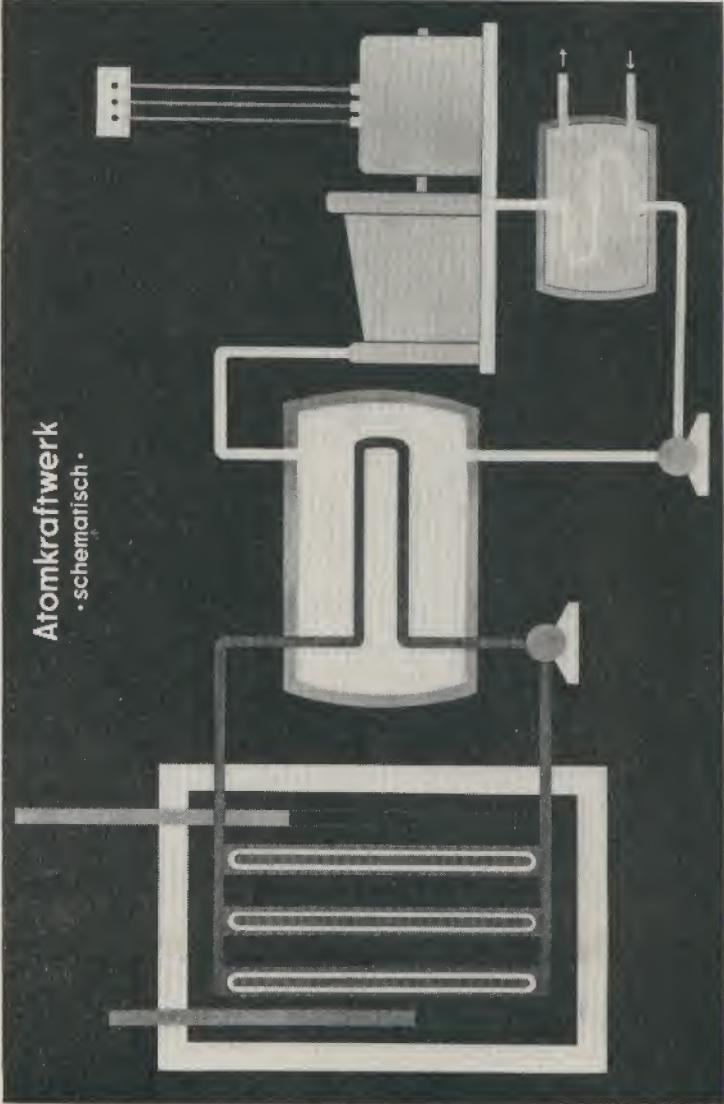
Auf der Tafel sind die drei Hauptteile eines Atomkraftwerkes dargestellt:

1. Reaktor
2. Wärmeaustauscher oder Dampfgenerator
3. Turbine und Elektrogenerator

Da die Kettenreaktion und die Vorgänge im Reaktor durch andere Anschauungstafeln erläutert werden, wurden auch beim Reaktor nur die wichtigsten Merkmale angegeben.



Atomkraftwerk
- schematisch -



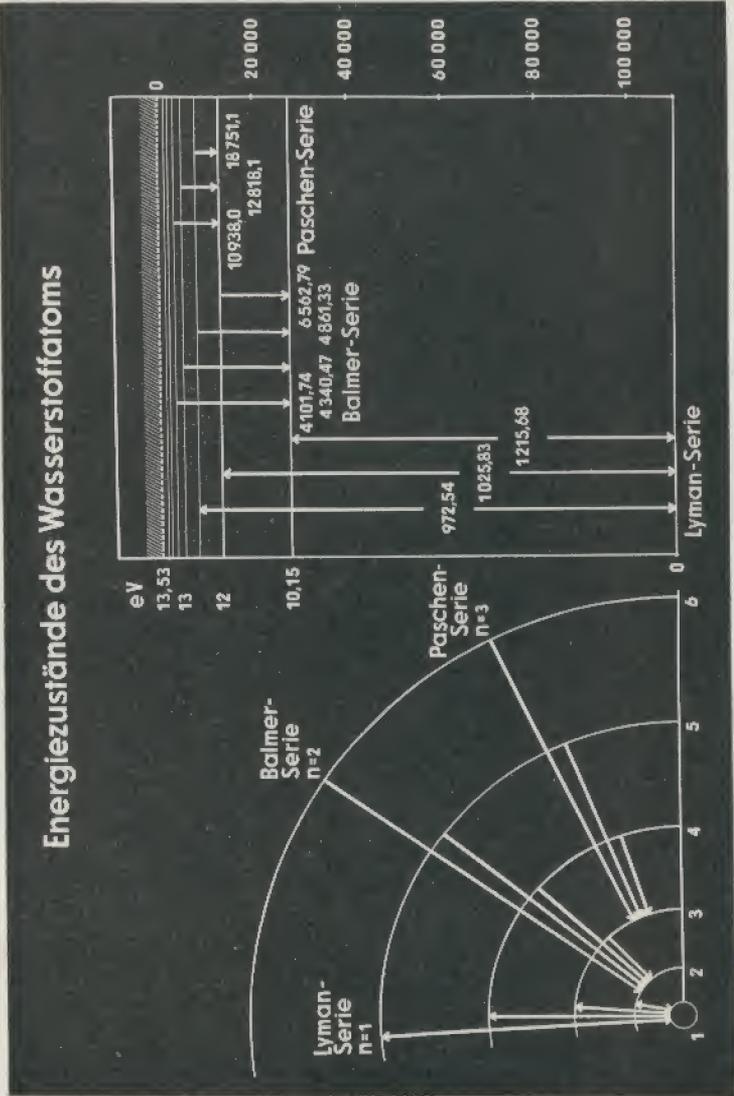


08 9011 56 Anschauungstafel Energiezustände des Wasserstoffatoms

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezo-

Die Anschauungstafel enthält eine modellhafte Darstellung des Wasserstoffatoms nach Bohr. In dem dargestellten Quadranten sind mögliche strahlungsfreie Bahnen des Elektrons eingezeichnet. Die möglichen Übergänge eines Elektrons von einer Bahn zur anderen sind durch Pfeile angegeben.

Im anderen Teil der Tafel sind die den einzelnen Bahnen des Modells entsprechenden Energiestufen und die Spektralserien des Wasserstoffatoms dargestellt.





08 9012 56 Anschauungstafel Atomkerne

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel enthält im oberen Teil die modellmäßige Abbildung einiger Kerne. Im unteren Teil wurde eine flächenhafte Darstellung gewählt. Sie stellt eine weitere Abstraktionsstufe gegenüber der modellhaften Darstellung dar. Auf den Tafeln sind die Protonen als rote, die Neutronen als weiße Kugeln abgebildet.

Für die Darstellung wurden folgende Kerne ausgewählt: Wasserstoff, Deuterium und Helium. Ein weiteres Bild soll nur auf einen kompliziert aufgebauten, schweren Kern hinweisen.



Atomkerne

${}^4_2\text{He}$

${}^2_1\text{D}$

${}^1_1\text{H}$



08 9013 56 Anschauungstafel

Künstliche Kernumwandlung

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt modellmäßig den Vorgang der ersten künstlichen Kernumwandlung, die von Rutherford im Jahre 1919 durchgeführt wurde.

Die obere Hälfte der Tafel zeigt drei wichtige Phasen dieses Prozesses. Im unteren Teil ist der Vorgang vereinfacht dargestellt. Er soll dadurch zur Aufstellung der Kernreaktionsgleichung führen.



08 9014 56 Anschauungstafel Atomkernspaltung

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel stellt den Vorgang der Spaltung eines Urankernes durch ein Neutron dar. In der oberen Hälfte der Tafel werden drei wichtige Phasen des Vorganges dargestellt: Urankern vor Eindringen des Neutrons – Einschnürung des Zwischenkernes nach Eindringen des Neutrons – auseinanderfliegende Spaltprodukte und drei Neutronen. Die Abbildungen auf der unteren Hälfte der Tafel sollen vom Modell des Kernprozesses zur Kernreaktionsgleichung überleiten.





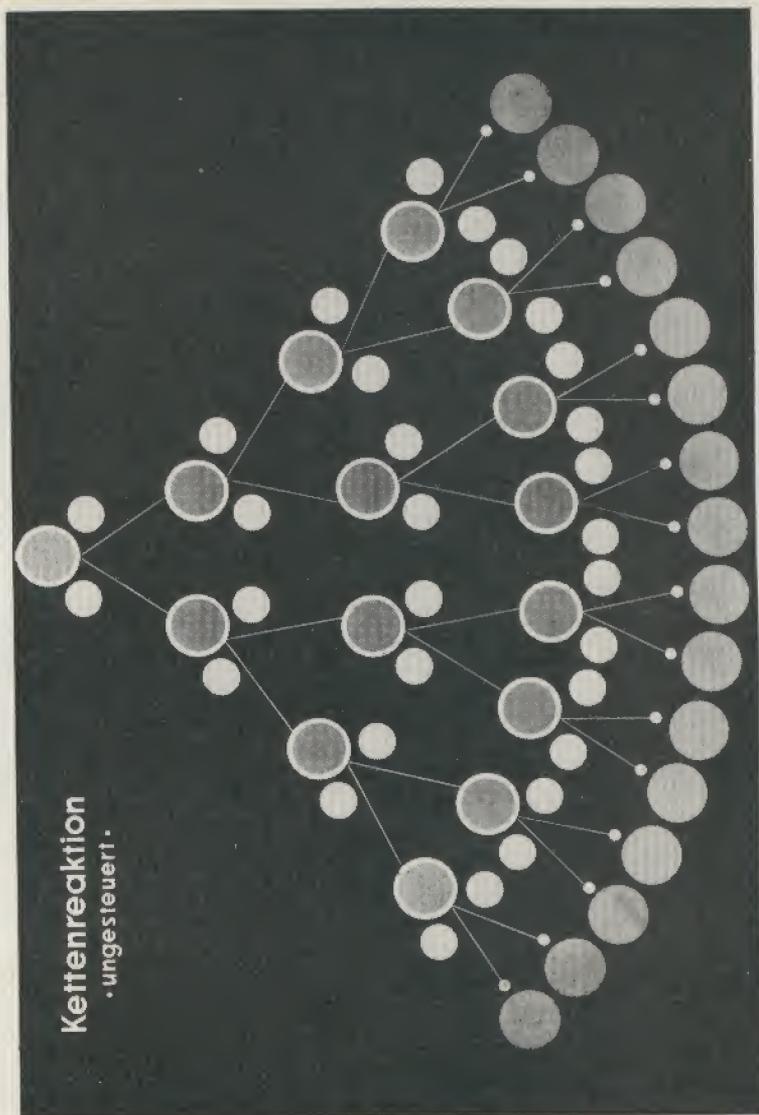
08 9015 56 Anschauungstafel

Kettenreaktion, ungesteuert

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Auf der Anschauungstafel wird eine ungesteuerte Kettenreaktion im Prinzip dargestellt. Es wird in einfacher und übersichtlicher Form das Wichtigste hervorgehoben, auf einige Details wurde verzichtet. Der Ablauf der Kettenreaktion ist bis zur 4. Neutronengeneration festgehalten.

Die Anschauungstafel zeigt deutlich den lawinenartigen Vorgang der Kettenreaktion und das Anwachsen des Reaktionsablaufes nach dem Gesetz einer geometrischen Reihe.





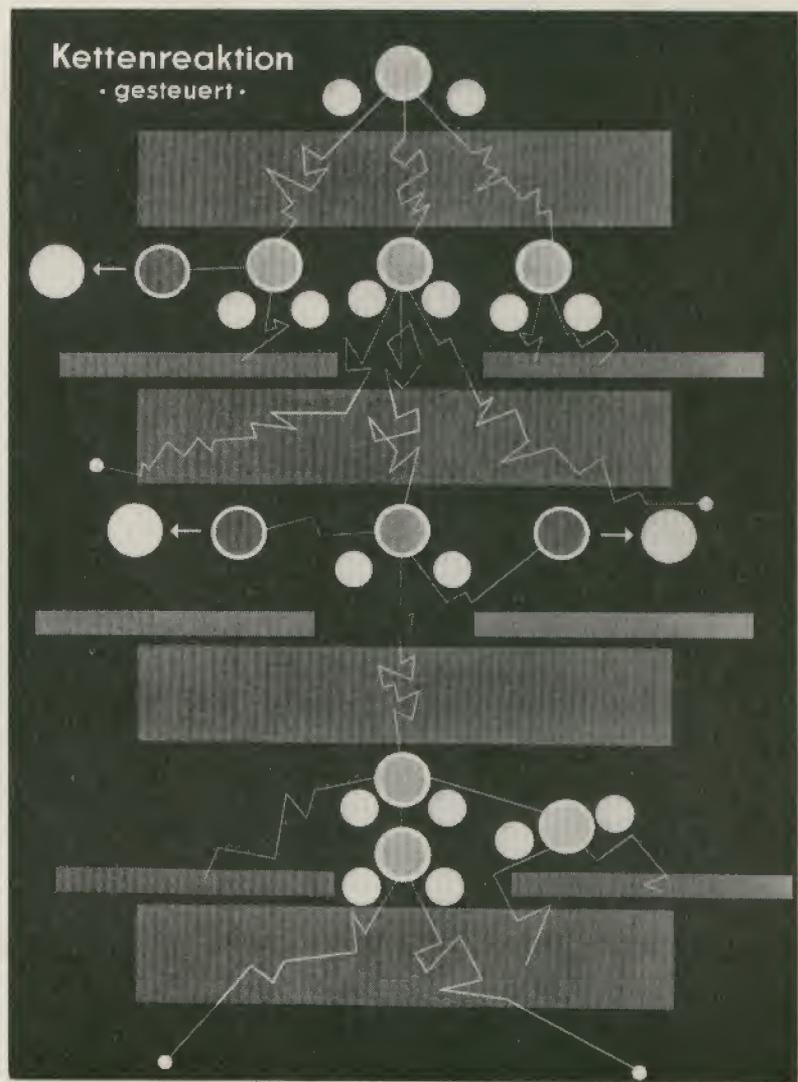
08 9016 56 Anschauungstafel

Kettenreaktion, gesteuert

Größe 84 cm x 118 cm, auf Leinwand aufgezogen

Auf der Anschauungstafel wird eine gesteuerte Kettenreaktion im Prinzip dargestellt. Es wird nur das Wesentliche abgebildet:

- Bei der gesteuerten Kettenreaktion wächst die Erzeugungsrate der Neutronen nicht lawinenartig an.
- Nur während des Anlaufens der Reaktion ist der Multiplikationsfaktor größer als 1.



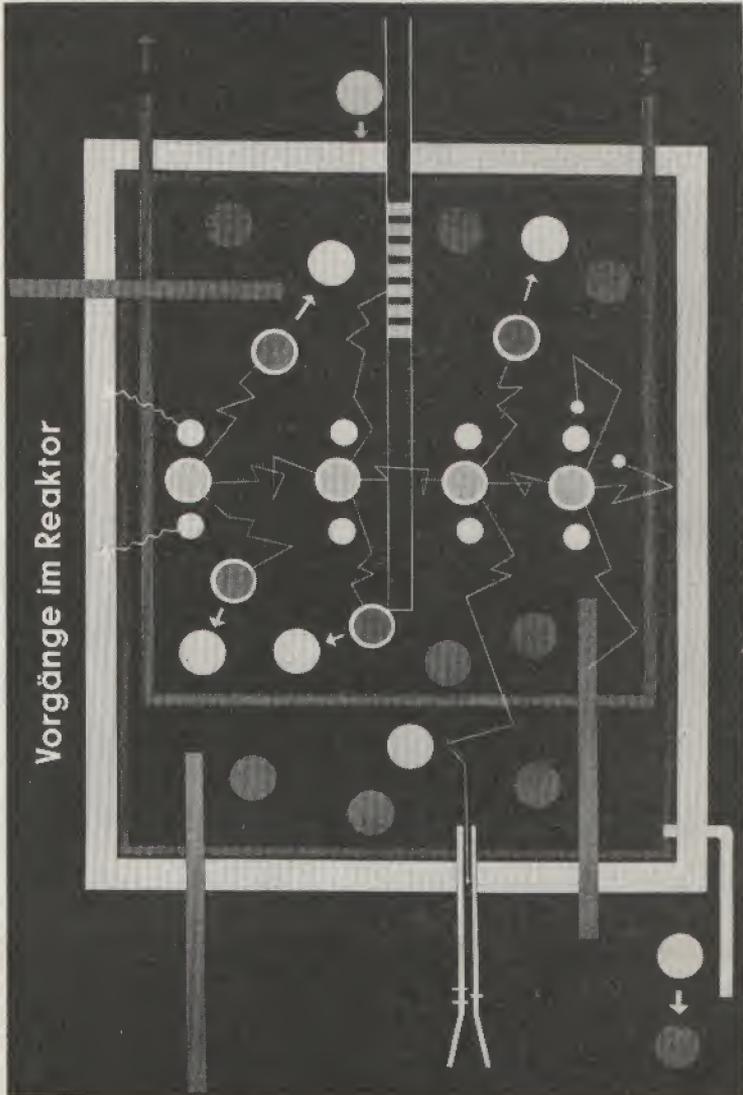


08 9017 56 Anschauungstafel

Vorgänge im Reaktor

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt eine Prinzipdarstellung einiger Vorgänge im Reaktor. Die Darstellung ist unabhängig von einem bestimmten Reaktortyp. Zur Hervorhebung des physikalisch Wesentlichen und im Interesse einer möglichst allgemeinen Darstellung wird von einer Wiedergabe technischer Details oder von Konstruktionselementen abgesehen. Jedoch sollte die Anschauungstafel nach der prinzipiellen Erläuterung durch entsprechende Realaufnahmen von Reaktoren und Konstruktionselementen von Reaktoranlagen ergänzt werden.





08 9036 56 Anschauungstafel Halbleiter I Germanium-Flächengleichrichter

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

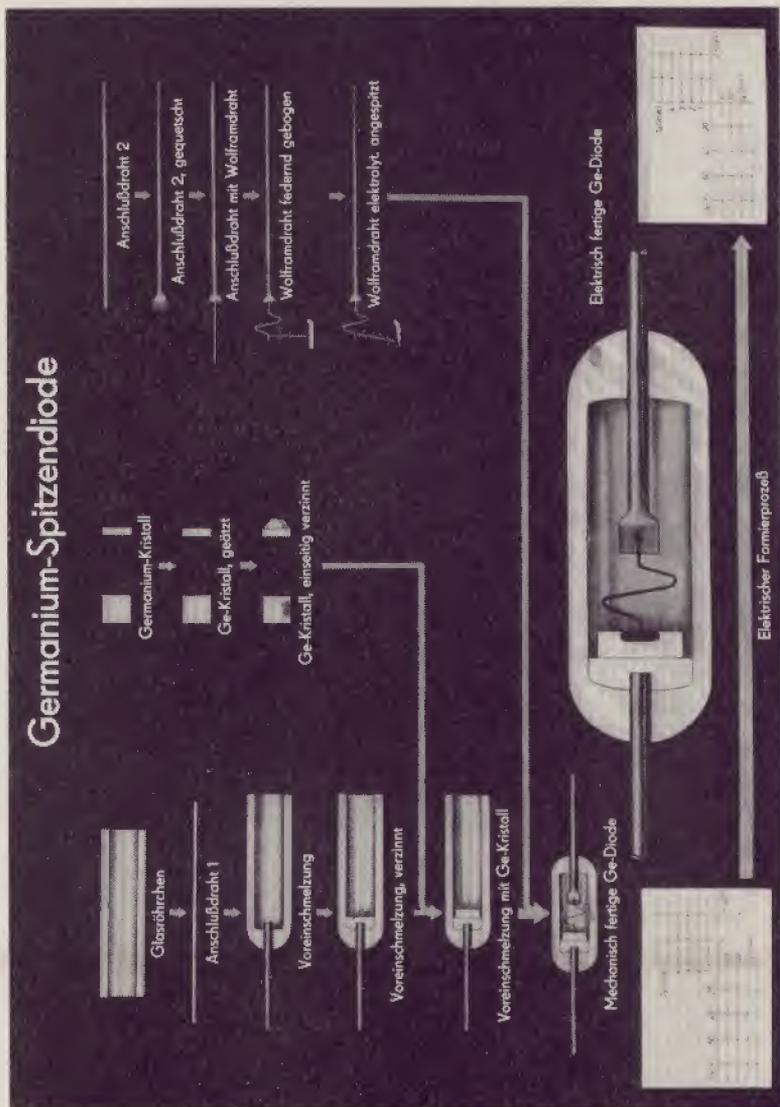
Die Anschauungstafel zeigt die Schnittdarstellung eines Germanium-Flächengleichrichters. Alle die Funktion des Gleichrichters bestimmenden Einzelteile sind dargestellt. Auf den p-n-Übergang beim Legierungsprozeß wird hingewiesen. Die Kennlinien des Gleichrichters sind vor und nach dem Legierungsprozeß dargestellt. Durch die Anordnung der Einzelteile wird der Fertigungsablauf bis zum fertigen Bauelement erkennbar.

08 9037 56 Anschauungstafel Halbleiter II Germanium-Spitzendiode

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt die Schnittdarstellung einer Germaniumdiode. Die Einzelteile der Diode sind dargestellt. Ein Schema zeigt den beim Formierungsprozeß entstandenen p-n-Übergang. Die Kennlinie vor und nach dem Formierungsprozeß wird durch je ein Diagramm dargestellt. Außerdem ist der Ablauf der Fertigung der Einzelteile bis zur fertigen Diode erkennbar.

08 9036 56	AT halb 1	V 9
08 9037 56	AT halb 2	V 9

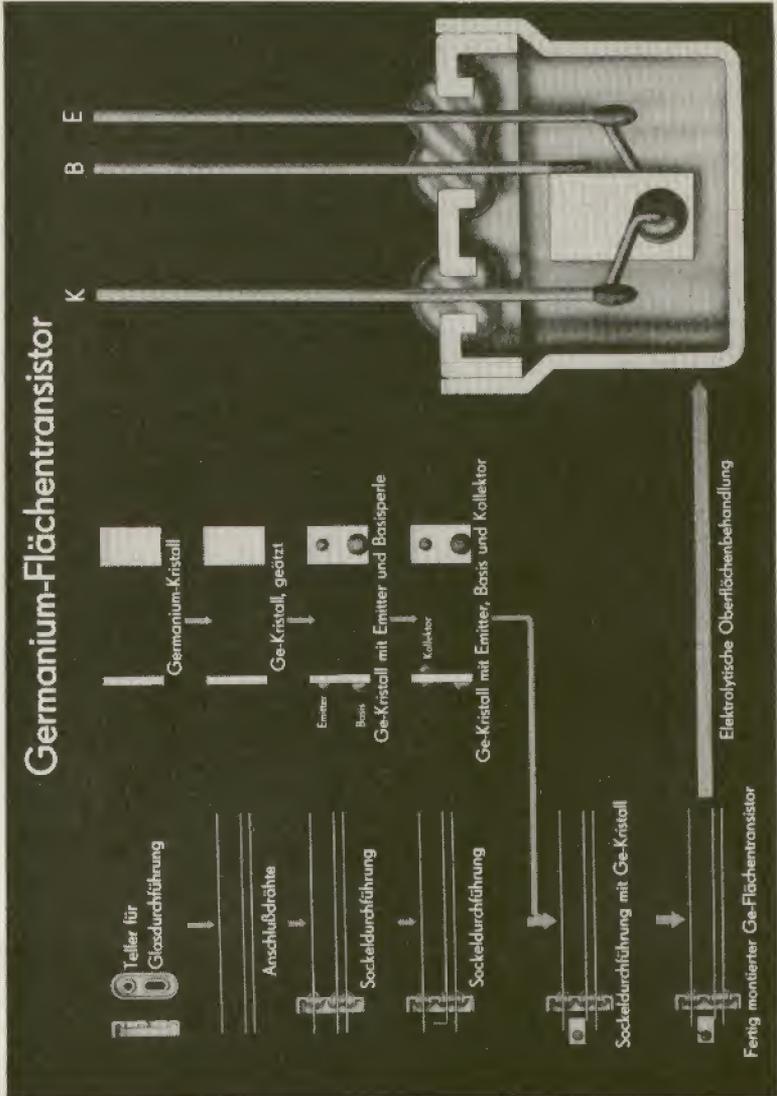




**08 9038 56 Anschauungstafel Halbleiter III
Germanium-Flächentransistor**

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Der Schnitt eines Germanium-Flächentransistors wird durch die Anschauungstafel dargestellt. Kollektor, Basis und Emittter sind besonders gekennzeichnet. Außerdem ist der Fertigungsablauf von den Einzelteilen bis zum fertigen Transistor zu erkennen.





08 9039 56 Anschauungstafel Elektronenröhre

Größe 84 cm x 118 cm, auf Leinwand aufgezogen

In der Anschauungstafel ist eine Verbundröhre (ECH 81) mit ihren Einzelteilen, zwei Horizontalschnitten durch die Röhre und das Sockelschaltbild abgebildet.

Die Einzelteile sind auf der Tafel übersichtlich dargestellt. Ein Teil der Abschirmung ist weggelassen. Man erkennt in der unteren Hälfte das Heptodensystem und in der oberen das Triodensystem. Im oberen Teil des Kolbens ist das Gitter sichtbar, im unteren Teil der Röhre erkennt man einige Anschlüsse der Elektroden an den Durchführungen.

Ein Halbschnitt geht durch das Triodensystem, ein Halbschnitt durch das Heptodensystem.



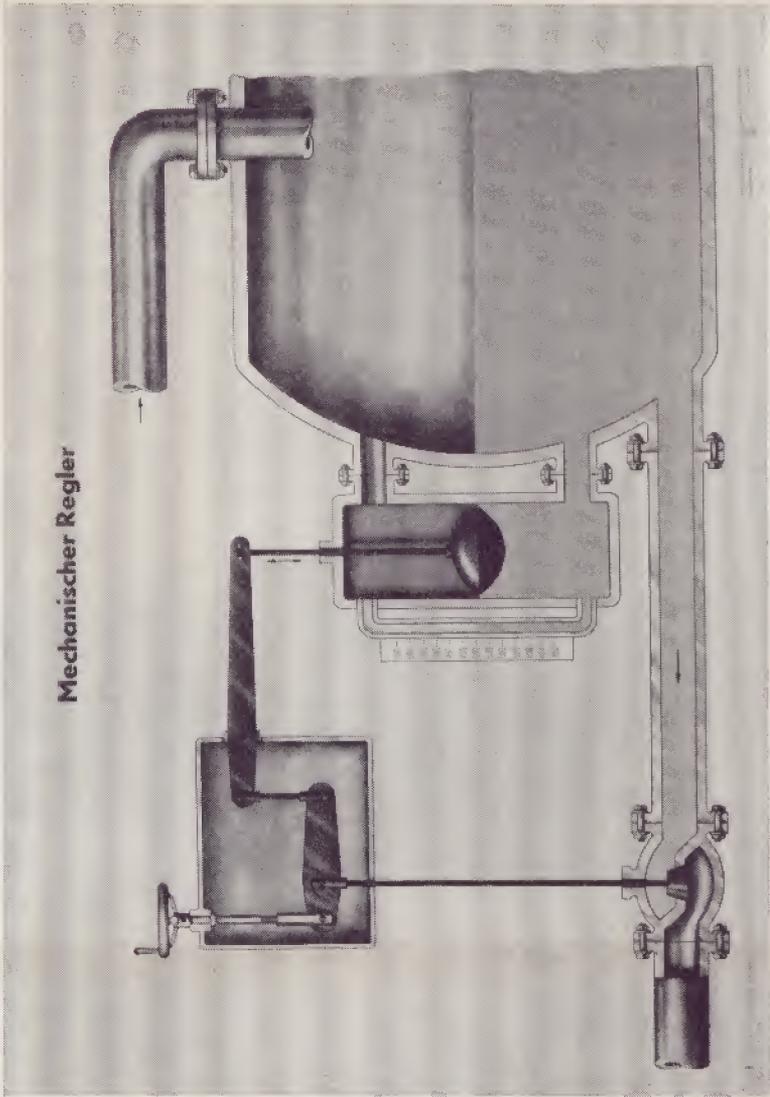
08 9040 56 Anschauungstafel Mechanischer Schwimmregler

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt einen Regler einfachster Bauart. Man kann mit ihrer Hilfe die Grundbegriffe und die Kennzeichen einer Regelung erklären. An der Tafel läßt sich der geschlossene Wirkungsablauf einer Regelung verfolgen. Der Wirkungsablauf wird am Beispiel eines Flüssigkeitsstandreglers mit seinen einzelnen Elementen erläutert.



Mechanischer Regler





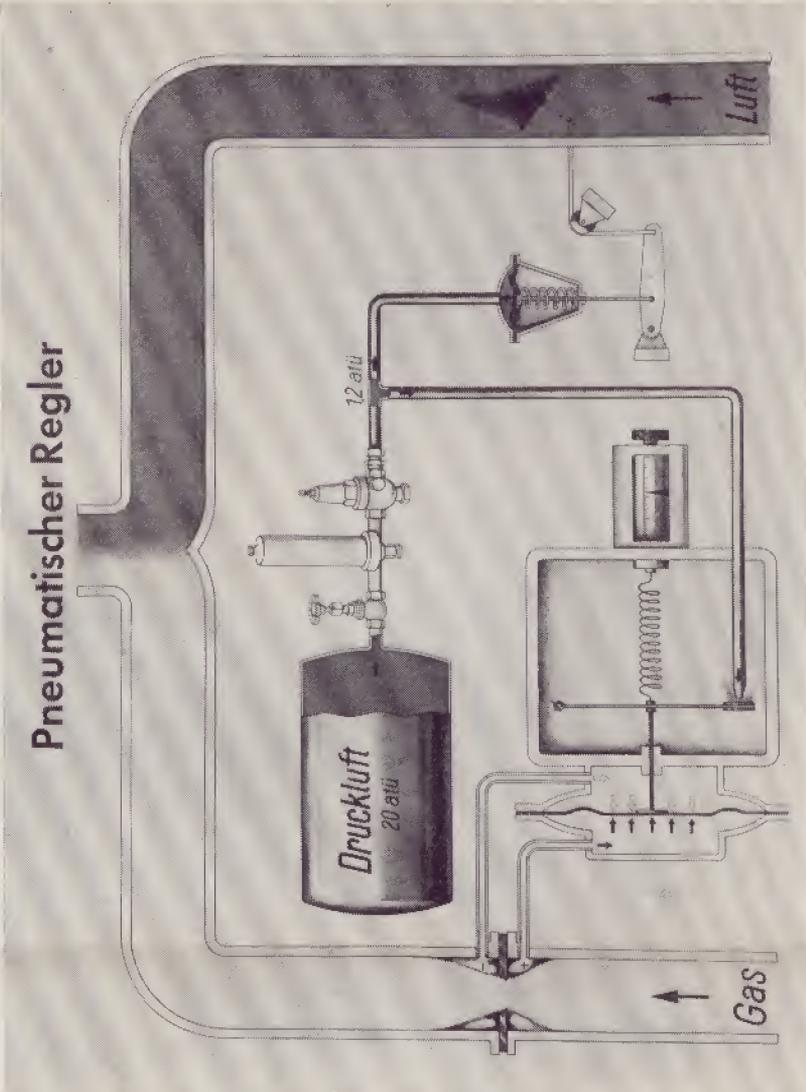
08 9042 56 Anschauungstafel Pneumatischer Regler

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezo-

gen
Die Anschauungstafel stellt eine Steuerung mit pneumatischer Hilfsenergie dar. Gleichzeitig sollen die in der Technik für solche Anlagen verwendeten Geräte gezeigt werden. Die Wirkungsweise eines solchen Reglers wird am Beispiel einer Anlage dargestellt, die das günstigste Mischungsverhältnis von Verbrennungsluftmenge und Gasmenge erhalten soll, so wie sie z. B. bei Hochofenwerken verwendet wird.



Pneumatischer Regler





08 9043 56 Anschauungstafel Elektrische Temperatur-Regelanlage mit Hilfsenergie

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt in vereinfachter und zum Teil in schematischer Darstellung eine elektro-pneumatische Temperaturregelanlage. Durch Drosselung der Wärmezufuhr soll in einem Behälter die Temperatur einer Flüssigkeit konstant gehalten werden. Als wesentliche Teile der Anlage sind hervorgehoben: Meßwertgeber, elektronischer Regelverstärker mit direkter Temperaturanzeige, elektro-pneumatisches Kraftschaltglied und Stellglied. Außerdem ist noch eine Station zur Reduzierung der Druckluft auf die erforderliche Größe dargestellt.



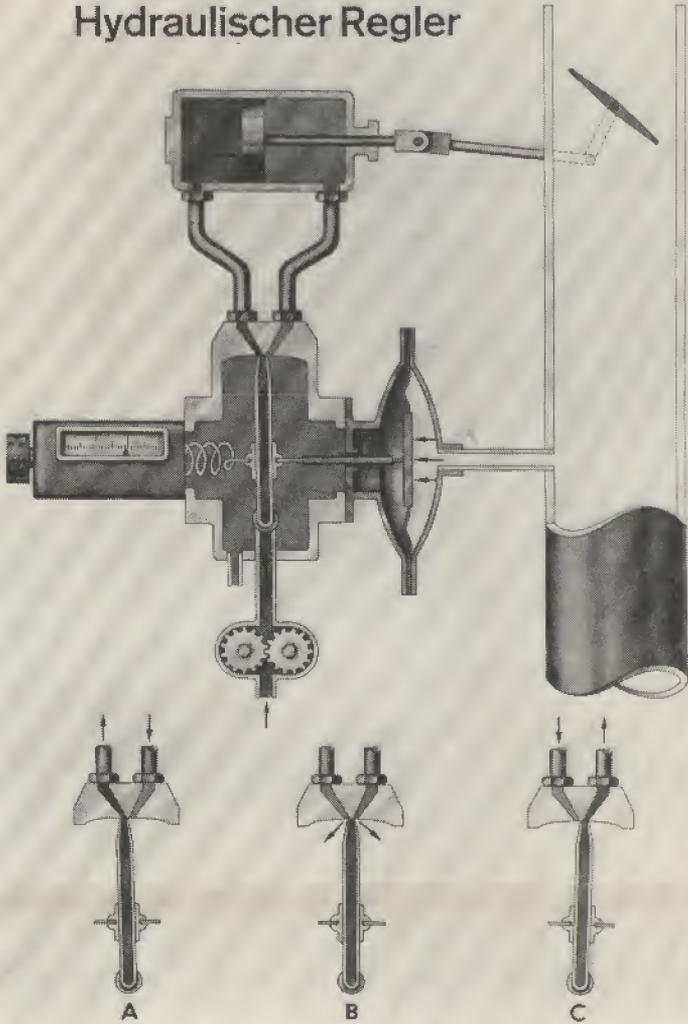
08 9044 56 Anschauungstafel
Hydraulischer Regler

Größe 84 cm x 118 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt in vereinfachter, teils schematischer Darstellung eine hydraulische Regeleinrichtung zur Druckregelung in einer Rohrleitung wie sie z.B. in Anlagen der chemischen Industrie Anwendung findet. Es handelt sich dabei um einen sogenannten Strahlrohrregler.



Hydraulischer Regler





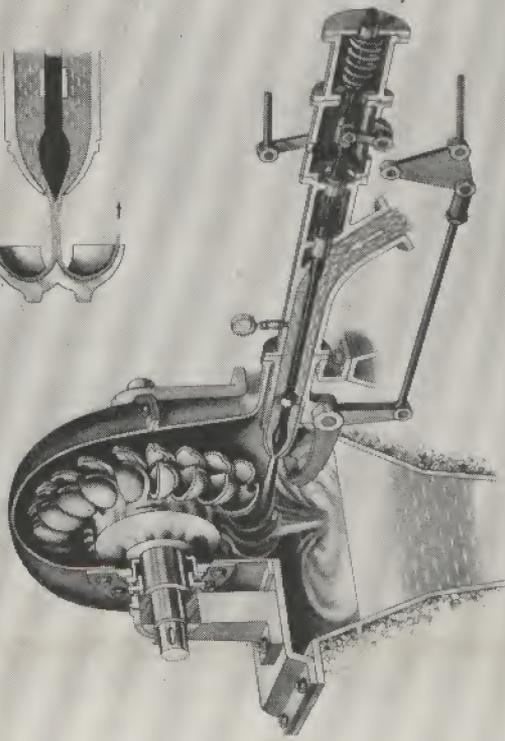
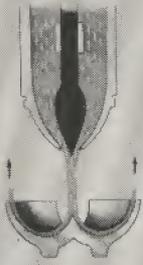
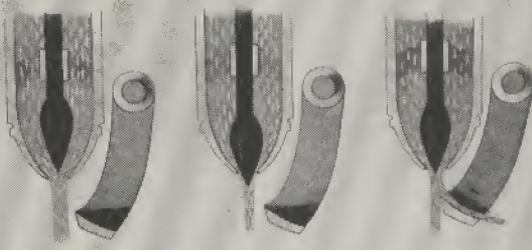
08 9048 56 Anschauungstafel Peltonturbine

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt einen Schnitt durch eine Freistrahlturbine, wie sie für Hochdruckkraftwerke benutzt wird. Besonders wird der aus Druckrohr und Düse bestehende Leitapparat dargestellt. Durch Einzelzeichnungen wird die Regulierung der Wasserzufuhr durch die Verstellung der Düsennadel für die Veränderung des Arbeitsvermögens der Turbine gezeigt. In weiteren Zeichnungen sind Bau und Wirkungsweise der Schaufeln dargestellt. Die Verteilung und Umlenkung des Wasserstrahls an der Schaufel sind abgebildet.



PELTONTURBINE





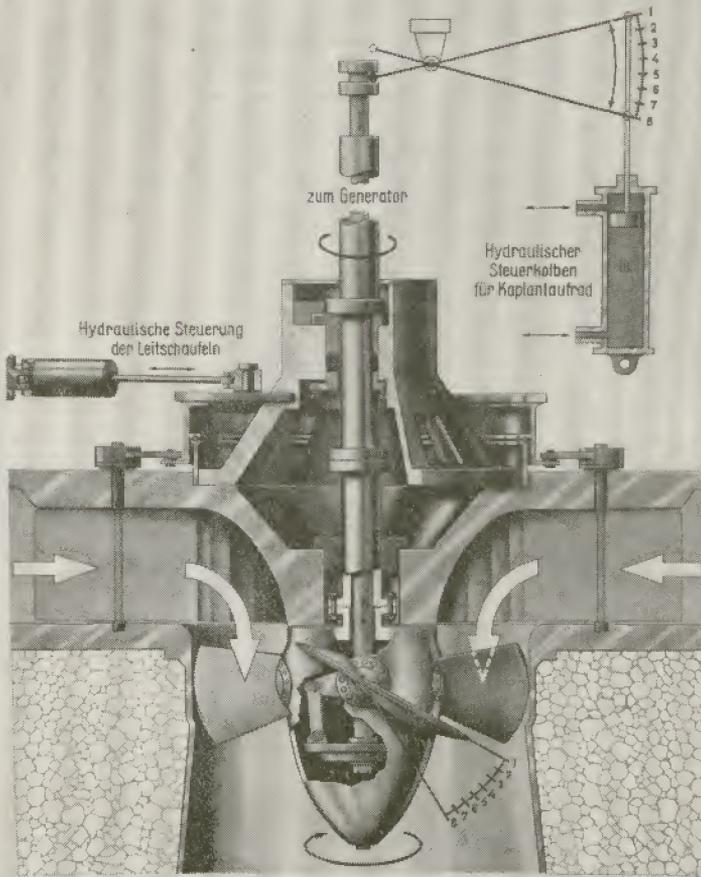
08 9049 56 Anschauungstafel Kaplan turbine

Größe 84 cm x 118 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt eine Überdruckturbine, wie sie bei Niederdruckkraftwerken verwendet wird. Der Verlauf der Wasserströmung ist angegeben, wobei deutlich zu erkennen ist, daß sich das Laufrad im Betrieb völlig im Wasser befindet. Aus der Darstellung wird ersichtlich, daß die Stellung der Flügel veränderlich ist. Die Steuerelemente für die Leitschaufeln und für das Kaplanlauf rad sind besonders hervorgehoben. Die übrigen Bauteile sind dargestellt, aber nicht besonders gekennzeichnet.



KAPLANTURBINE





08 9050 56 Anschauungstafel

Bildentstehung im Mikroskop

Größe 84 cm x 118 cm, auf Leinwand aufgezogen

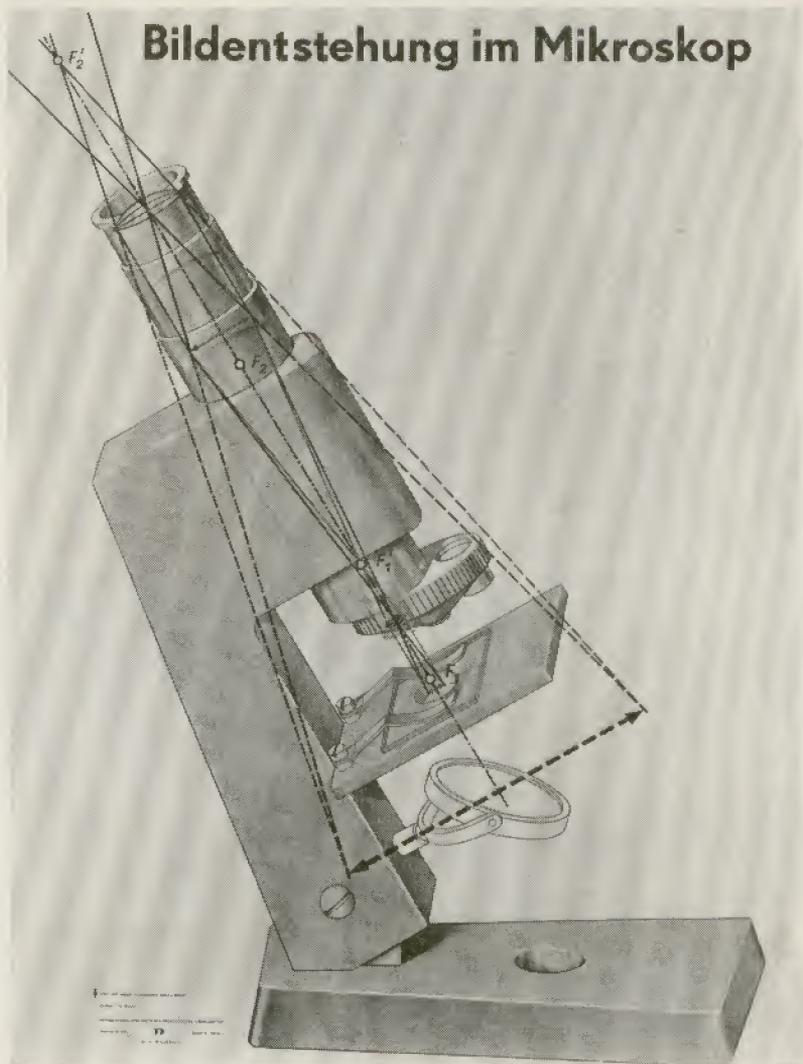
Die Anschauungstafel stellt den Strahlenverlauf bei der Bildentstehung im Mikroskop dar.

Die Bildkonstruktion erfolgt durch Parallelstrahlen und Mittelpunktstrahlen. Zwischenbild und virtuelles Bild werden durch verschiedene Farbgestaltung unterschieden. Die Brennpunkte von Objektiv und Okular sind angegeben. Der Strahlenverlauf ist in die Umrisse eines Mikroskopes eingezeichnet.

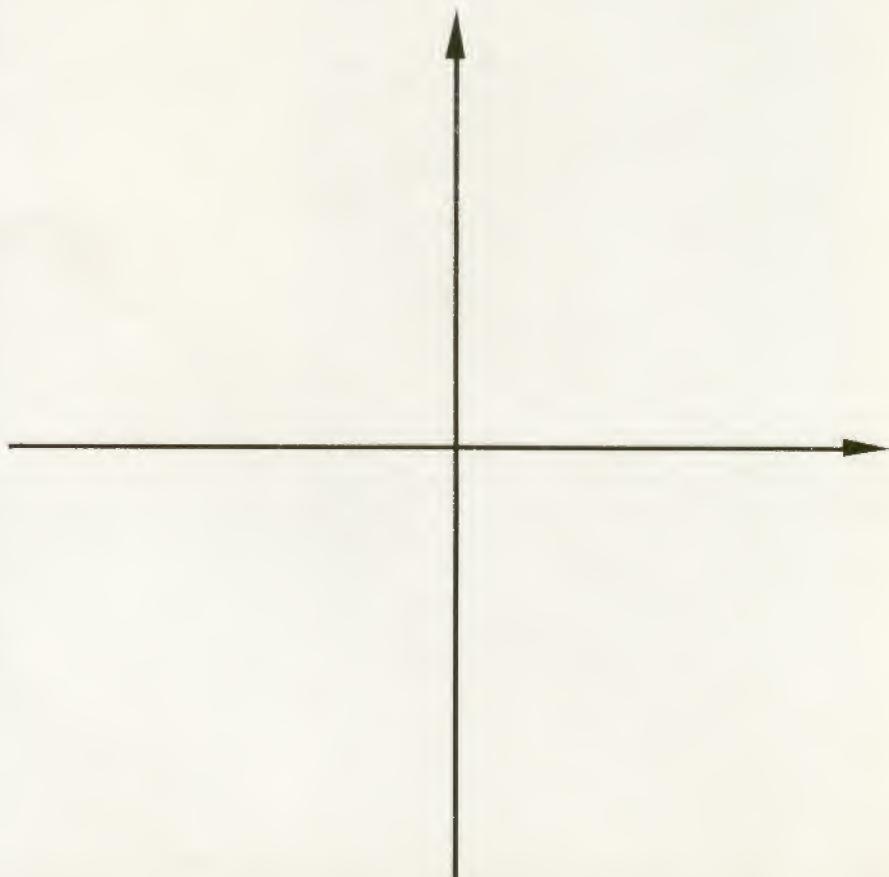
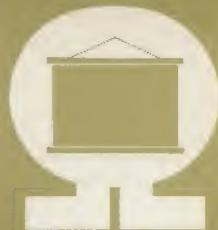
Die einzelnen Teile des Mikroskopes sind zu erkennen, aber nicht besonders gekennzeichnet.



Bildentstehung im Mikroskop



FOLIEN ZUM TAGESLICHT- SCHREIBPROJEKTOR



08 7504 56

395/1

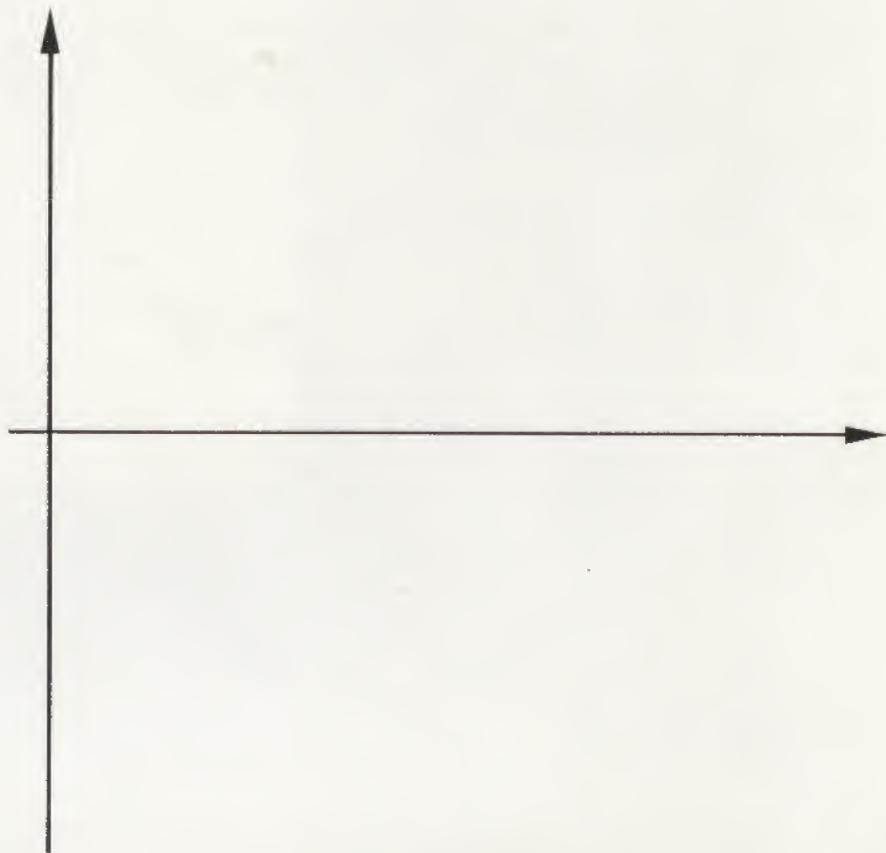


**08 7504 56 Koordinatenkreuz
(1., 2., 3. und 4. Quadrant)**

Projektionsfolie

Die Folie eignet sich zur grafischen Darstellung aller im Unterricht zu behandelnden physikalischen Sachverhalte, wenn diese Art der Veranschaulichung erforderlich ist.

FOLIEN ZUM TAGESLICHT- SCHREIBPROJEKTOR



08 7505 56

395/II

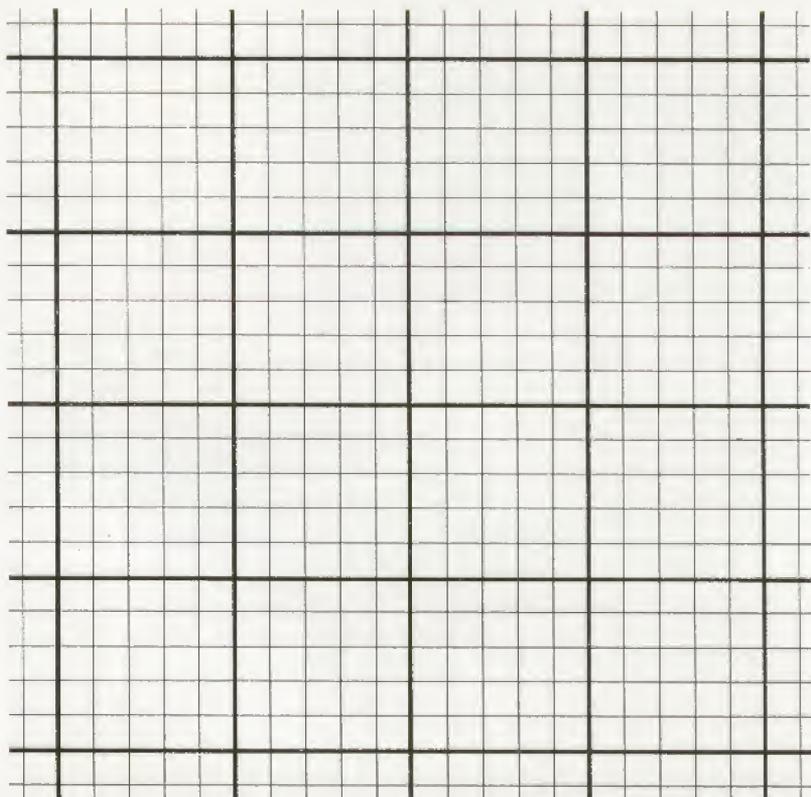


08 7505 56 Koordinatenkreuz (1. und 4. Quadrant)

Projektionsfolie

Die Folie eignet sich vornehmlich zur grafischen Darstellung solcher physikalischer Sachverhalte, wo auf der Ordinate positive wie negative Werte eingetragen werden müssen, z. B. bei der Erarbeitung des Diagramms einer Welle.

FOLIEN ZUM TAGESLICHT- SCHREIBPROJEKTOR



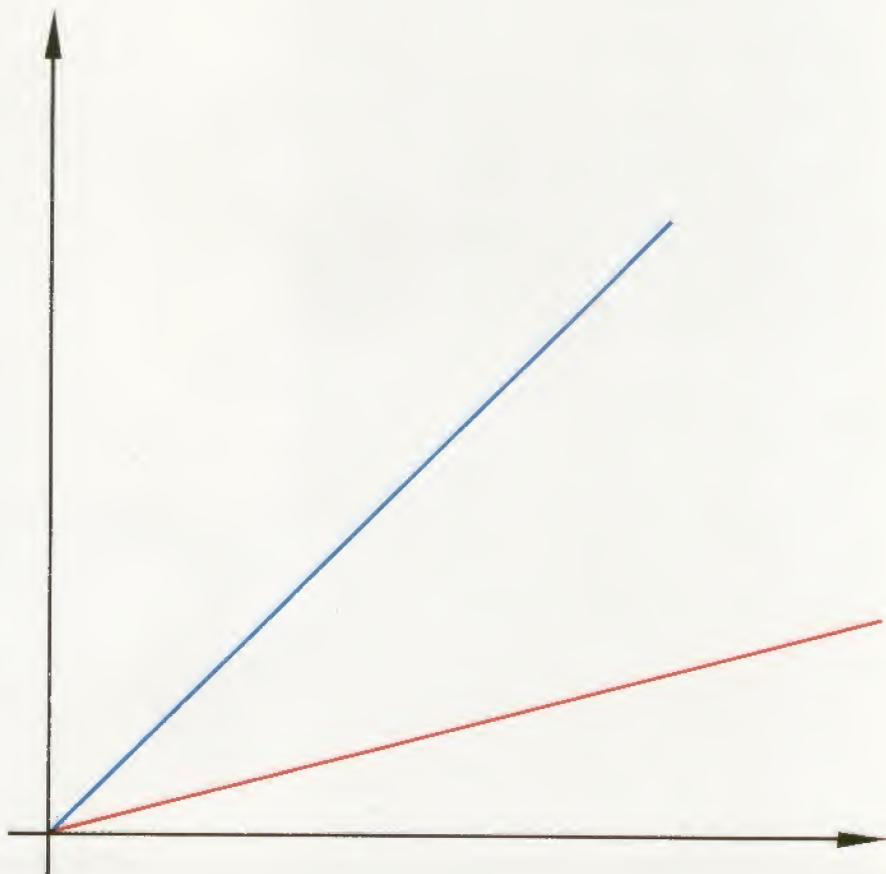


08 7506 56 Quadratraster

Projektionsfolie

Die Folie eignet sich zur grafischen Darstellung physikalischer Sachverhalte, speziell in Diagrammform. Punktwerte werden durch aufgelegte Plättchen markiert. Der Ursprung bzw. die Lage des Koordinatensystems ist frei wählbar.

FOLIEN ZUM TAGESLICHT- SCHREIBPROJEKTOR



08 7507 56

395/IV

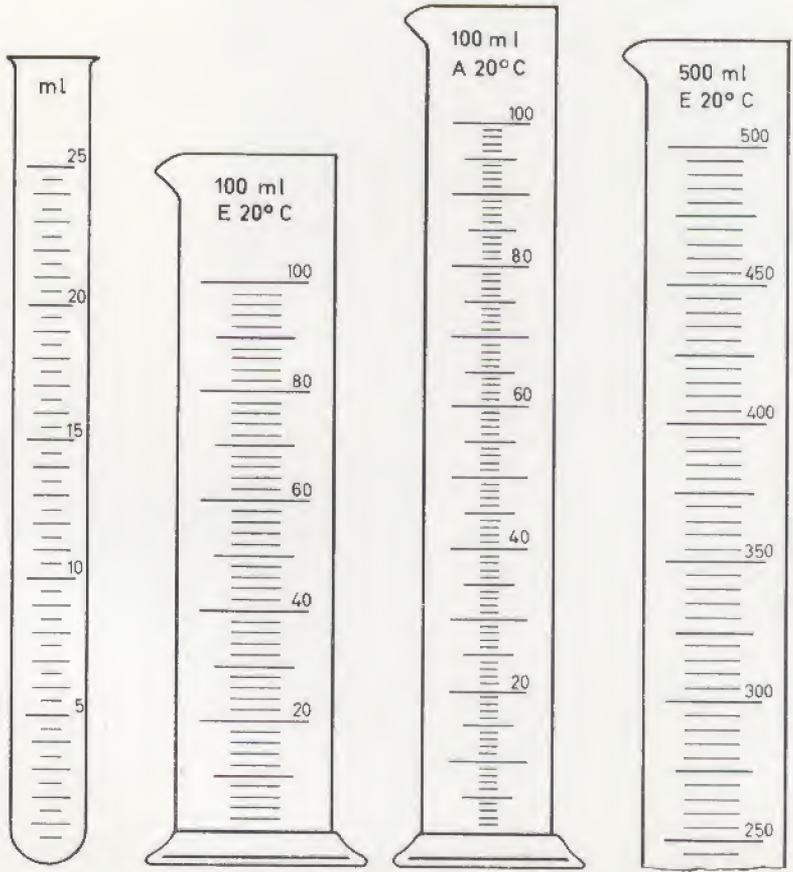


**08 7507 56 Koordinatenkreuz (1. Quadrant)
mit zwei im Ursprung drehbaren,
geraden Abschnitten**

Projektionsfolie

Die Folie eignet sich zur Erarbeitung von Diagrammen, welche physikalische Sachverhalte aus dem Gebiet der Kinematik grafisch veranschaulichen. Die im Ursprung anzubringenden Folienstreifen mit eingezeichneten farbigen Geraden (rot, blau) ermöglichen unter anderem auch die grafische Darstellung der Bewegungsgesetze von zwei Körpern in allen Abwandlungen.

FOLIEN ZUM TAGESLICHT-SCHREIBPROJEKTOR



08 7508 56



08 7508 56 Meßzylinderskalen für Ableseübungen zur Volumenmessung

Projektionsfolie

Die Folie ist ein wirksames Arbeitsmittel, mit dem die Schüler das sichere Ablesen der Skalen an Meßgefäßen erlernen können. Die Füllhöhen können durch aufgelegte farbige Folienstreifen markiert werden.

FOLIEN ZUM TAGESLICHT- SCHREIBPROJEKTOR





08 7509 56 Thermometerskalen für Ableseübungen zur Temperaturmessung

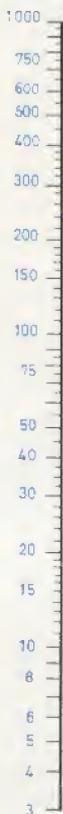
Projektionsfolie

Die Folie ist ein wirksames Arbeitsmittel, mit deren Hilfe die Schüler die notwendige Sicherheit des Skalenablesens erlernen können. Durch aufgelegte, farbige Folienstreifen kann an den Thermometer-
röhren die jeweilige Temperaturhöhe markiert werden.

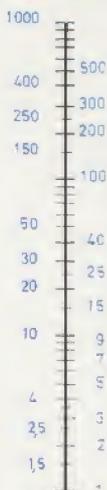
FOLIEN ZUM TAGESLICHT-SCHREIBPROJEKTOR



Masse
m in g



Volumen
V in cm³



Dichte
ρ in $\frac{g}{cm^3}$



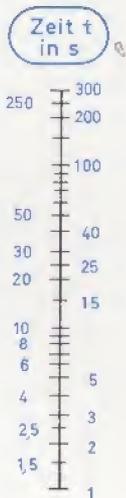


08 7510 56 Nomogramm zur Dichtebestimmung

Projektionsfolie

Die Folie ist ein Arbeitsmittel und eignet sich als praktische und zeitsparende Rechenhilfe zum Lösen physikalischer Rechenaufgaben. In diesem Falle kann der Schüler schnell und sicher Dichten bestimmen bzw. berechnen. Als Verbindungsgerade ist ein dünner Metallstab auf die Folie zu legen.

FOLIEN ZUM TAGESLICHT-SCHREIBPROJEKTOR



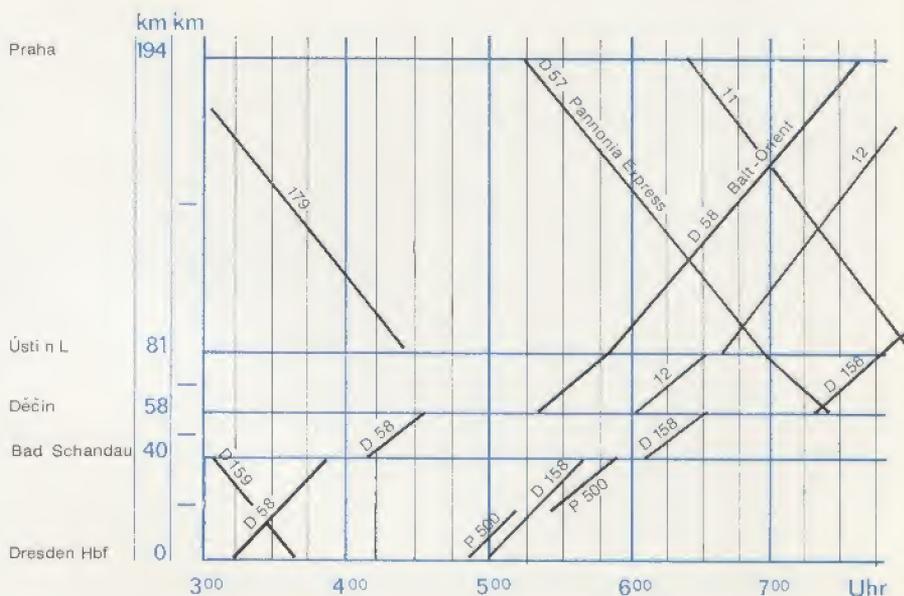


08 7511 56 Nomogramm zur Geschwindigkeitsbestimmung

Projektionsfolie

Die Folie ist ein Arbeitsmittel. Sie lehrt den Schüler, ein Nomogramm als praktische, zeitsparende Rechenhilfe beim Lösen physikalischer Rechenaufgaben zu gebrauchen.

FOLIEN ZUM TAGESLICHT-SCHREIBPROJEKTOR



08 7512 56

395/IX

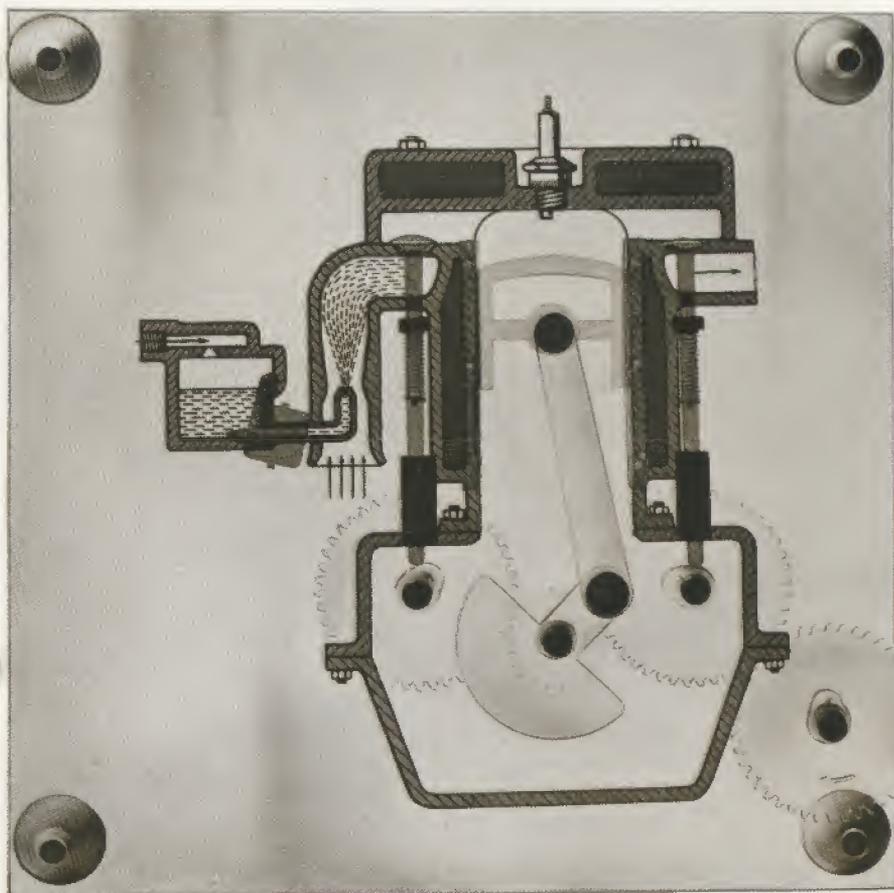


08 7512 56 Vereinfachter Streckenfahrplan zur Ermittlung von Fahrgeschwindigkeiten

Projektionsfolie

Die Folie ersetzt eine mühsam anzufertigende Tafelzeichnung. Sie ist ein geeignetes Arbeitsmittel, mit dem die Schüler in der Lage sind, ihre Kenntnisse vom Weg-Zeit-Gesetz der gleichförmigen Bewegung anzuwenden und diese zu vertiefen.

MODELLE ZUM TAGESLICHT-SCHREIBPROJEKTOR



08 7801 89

395/X



08 7801 89 Flachmodell eines Viertakt-Otto-Motors

Das aus durchsichtigem Kunststoff angefertigte Modell zeigt in schematischer Form den Aufbau eines Otto-Motors (1 Zylinder). Die zum Betrieb notwendigen Maschinenteile sind aus farbigem Material hergestellt und beweglich gehalten, so daß sich die Funktion dieser Kraftmaschine in allen Phasen übersichtlich demonstrieren läßt. Die flache Form des Modells ermöglicht die Projektion mit dem Tageslichtschreibprojektor Polylux.

REGISTER

Abplattungsring	78	Energiezustände des Wasserstoffatoms (Anschauungstafel)	362
Adhäsionsplatten	100	Entladungsröhre	140
Amperemeter, Dreheisen-Schul-	242	Ergänzungsschlenen	46, 47
Aneroidbarometer	128	Ersatzbolzen	158
Anschlaghammer	192	Fadenstrahlrohr, Wehnelt-Röhren-Gerät	354
Atomkerne (Anschauungstafel)	364	Fassung zur Natriumspektrallampe	212
Atomkernspaltung (Anschauungstafel)	358	Fassung zur Quecksilberspektrallampe	214
Atomkraftwerk, schematisch (Anschauungstafel)	360	Federstoßeinrichtung	40
Bandgenerator	270	Federwaage für Zentrifugalkraft	78
Bandgerät	46	Feinrolle mit Gabel	26
Barometerprobe	144	Flintglasprisma	208
Bernoullischen Gesetzes, Gerät zum Nachweis des	154	Fotovorsatz für Demonstrations-Oszillograph	278
Bildentstehung im Mikroskop (Anschauungstafel)	394	Fotozelle	284, 286
Bimetallstreifen	162	Funkeninduktor	288
Bodendruckanordnung, Aufbaugerät	114	Galvanisches Element	238
Bodendruckapparat nach Pellat	112	Gelenkbolzen	30
Boylesches Gesetz	128	Gelenkmuffe	20
Brett für geneigte Ebene	40	Gerädsichtprisma	208
Braunsche Röhre	296	Gerät zur geradlinigen Bewegung	46
Brownschen Molekularbewegung, Modell zur Demonstration der	344	Gezahnte Räder	78
Bruchgrammwägesatz	54	Glaskasten	234
Dekadenwiderstände	246	Glaskugel zum Wägen der Luft	144
Dieselmotor	166	Glasröhrenhalter	22
Diode, Demonstrationsmodell	304	Glasschliffstück	138
Drehklemmen	20	Glasstab	234
Drehkolbenmotor	166	Gleitlagerachse	28
Drehmomentenwaage	96	Gleitwiderstände	248
Drehscheibe nach Prandtl	84	Glimmlampe, Demonstrations-	312
Drehschieber-Hochvakuum-pumpen	136, 138	Glühpunkt-lampen	196
Drehspiegel	82	Großraum-melderöhre	312
Drehspul-Demonstrations-Instrument	254	Haftoptik	200, 202
Drehwaage nach Schürholz	260, 262	Hakenwägesatz	34
Druckdose	122	Halbleiter I, II, III (Anschauungstafeln)	376, 378
Druckkessel	44	Halterung für Röhren mit geheizter Katode	302
Druckpumpe aus Glas	116	Handelswägestücke	54
Druckröpfung-apparat	116	Hebelstab	12
Einsatz mit langem Haken	32	Heberbarometer	126
Elektrische Temperatur-Regelanlage mit Hilfsenergie (Anschauungstafel)	386	Hohlprisma	210
Elektrischen und magnetischen Feldern, Gerät zur Demonstration und Messung in	260, 262	Hohlzylinder zum Nachweis des Luftdruckes	126
Elektrischen und magnetischen Feldes, Gerät zur Erzeugung des	236	Hydraulischer Regler (Anschauungstafel)	388
Elektrolyse, Galvanik und elektrochemischen Spannungsreihe, Gerät zur	238	Induktionsgesetzes, Gerät zur Herleitung des	272
Elektromagnet nach Prof. Weiß	250	Influenzmaschine	310
Elektronenröhre (Anschauungstafel)	380	Isolator	36
Elektronisches Röhrenvoltmeter	258	Isolierstuhl	308
Elektronischer Schalter	280	Kalkspatkristall	210
Endloses Band	47	Kalkspatpräparat	216
		Kaplanturbine (Anschauungstafel)	392
		Kathetometer	60
		Keilsatz	71
		Kettenreaktion, ungesteuert (Anschauungstafel)	370
		Kettenreaktion, gesteuert (Anschauungstafel)	372
		Kinetischen Gastheorie, Gerät zur	130, 132

Kippperät zur Braunschen Röhre	302	Quarzpräparat	216
Klemmstab	12	Quecksilberbrett	38
Knallkugeln	160	Quecksilberspektallampe	214
Kochring	36	Quecksilbertropfer	38
Kolben-Luftpumpe	142	Radioaktives Präparat	350
Kommunizierende Röhren	110	Radiometerröhre, elektrische	300
Kondensatoren	340	Ramsayfett	138
Konkav- und Konvexspiegel	198	Rauchkammer	186
Kontraktionsapparat	158	Rechtwinkliges Prisma	210
Kreuzmuffen	18	Reduzierstück	74
Kronglasprisma	208	Reifenapparat	92, 94
Kugel mit Ring	160	Rezipienten	146
Kugellager	30	Ring mit Haken	32
Kugelschwebe	76	Röhre mit Schattenkreuz	294
Kundtsche Röhre	190	Röhrenfedermanometer	148
Künstliche Kernumwandlung (Anschauungstafel)	366	Röhrenvoltmeter, elektronisches	258
Kunststoffstab	234	Röntgenfilm	356
Kupplungshülse	12	Rollbandmaß	58
Küvette aus Fensterglas	210	Rolle mit Gabel	24
Ladungslöffel	234	Rundfuß	16
Lagerzapfen	26	Rundtische	16
Langbrenner	42	Saugpumpe aus Glas	116
Leuchtschirm Perlux	308	Schemel	84
Leuchtstofflampe	290	Schiebedoppelmuffe	18
Leydener Flaschen	308	Schiebewiderstand	248
Linienblatt	196	Schiebezeiger	36
Lippenpfeife	190	Schienenwagen	47
Luftpumpenteller	140	Schnellklemme	22
Luftstromerzeuger, klein	152	Schülerexperimentiergeräte	102
Magdeburger Halbkugeln	142	– Elektrik, Grundsatz	324
Magnetnadel	232	– Elektrik, Ergänzungssatz	326
Maniperm-Magnet	68	– Glasgerätesatz	106
Manometer	154	– Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik	328
Mechanischer Schwimmregler (Anschauungstafel)	382	– Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik P 10	330
Meßbrücke, tragbare	244	– Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik P 12	332
Meßinstrument, Demonstrations-Drehspul-	256	– Kalorik	122
Modelltrennrohr	352	– Mechanik	104
Monochord	190	– Optik, geometrische	224
Natriumspektallampe	212	– Optik, ebene geometrische	226
Nebelkammer nach Wilson	346	– Optik, Wellenoptik	228
Nebelkammer, kontinuierliche	348	Schraubenfelder mit 2 Endhaken	66
Newtonsche Farbgläser	208	Schülermeßgerät Polyzet IV	322
Optische Bank	204, 206	Schulgitter	198
Oszillograph, Demonstrations-	274, 276	Schullautsprecher	316
Papinscher Topf	168	Schulspektralapparat	220
Parallelmuffe	18	Schwungmaschine	74
Pelton turbine (Anschauungstafel)	390	Sirenscheibe	80
Perkussionsapparat	86	Skalenhalter mit Skale	24
Perrinsche Röhre	298	Spektralröhren	222
Pfeile, ausziehbare	72	Sphärometer	56
Pneumatischer Regler (Anschauungstafel)	384	Spinthariskop	350
Pneumatisches Feuerzeug	168	Spitzenstab	12
Polyzet IV, Schülermeßgerät	322	Spurlaufrad	28
Präzisions-Stativ-Material	6, 7, 8, 9	Stabmagnete	232
Präzisionswaage	52	Stativfüße	14
Preßstoffrad	26	Stativheizplatte	184
Prismen	208, 210	Stativstäbe	10
Prismenapparat	218	Steckschlüssel	10
Quadern, Satz von 2 x 5	120	Stelling	32
		Stelltisch	16
		Stimmgabeln	192
		Stoppuhr	58

Stromversorgungsgerät		Wagen für den Nachweis	
– für Niederspannung 59/50	264	des Beharrungsvermögens	88
– für Mittelspannung 59/52	266	Wärme	
– Grundgerät für SEG	268	– Ausdehnung der Körper,	
– Zusatzgerät für SEG	268	Gerät zur Demonstration der	174
Tachometer, Demonstrations-	62	– Ausdehnungskoeffizienten,	
Tafelschaltgerät	336, 338	Gerät zur Bestimmung des linearen	178
Tauchkörper zum Archimedischen Prinzip	110	– Leitfähigkeit,	
Tauchsieder	186	Gerät zur Demonstration der	172
Tesla-Apparat	314	– Mechanischen Wärmeäquivalents,	
Thermometer	170	Apparat zur Bestimmung des	180
Thermosäule	198	– Strahlungsgerät	176
Tischklemme	14	Wasserkraftmaschinen	118
Tonzelle für osmotische Versuche	122	Wasserkraftwerk (Anschauungstafel)	358
Toricellische Röhre	126	Wattmeter, Demonstrations-	252
Transformator	196	Wattsches Pendel	76
Treibriemen	30	Wehnelt-Röhren-Gerät	354
Triade, Demonstrationsmodell	306	Wellenmaschine	100
Turmalinzange	216	Wickelapparat	47
Universalgenerator	282	Widerstände	246, 248
Universalmesser 7	240	Widerstands- und Auftriebskörper	98
Uranglaswürfel	222	Wulf-Elektroskop	318
Vakuumpfotezelle	286	– Zusätze dazu	320
Vakuumskaie nach Cross	292	Würfel zur Wichtebestimmung	120
Verbindungsleiter	334	Wurfgerät	90
– Aufbewahrung dazu	334	Zählrohre	356
Vertikalmaßstab	56	Zählrohrkabel	356
Viertaktmotor	164	Zeiger	24
Voltmeter, Dreheisen-Schul-	242	Zeigerhalter	24
Vorgänge im Reaktor (Anschauungstafel)	374	Zentrifuge, Modell	80
Vorschaltrosselspule		Zirkulation erwärmten Wassers,	
zur Natriumspektrallampe	212	Glasröhre zur Demonstration der	162
– zur Quecksilberspektrallampe	214	Zuckerpräparat	216
Waagschale	34	Zug- und Druckkraftmesser	68, 70, 71
Waage für Schülerexperimente	52	Zustandsgleichung für ideales Gas,	
Wägesätze	34, 54, 66	Gerät zur Herleitung	134
Wagen für geneigte Ebene	40	Zweitaktmotor	164

DEWAG WERBUNG Leipzig · Regiegruppe 1 · Grafik: G. Wollschlaeger

LG 53/7/71 Ⓢ VEB Druckwerke Reichenbach III/26/13 19040



**STAATLICHES KONTOR
FÜR UNTERRICHTSMITTEL UND SCHULMÖBEL**

7021 Leipzig · Wittenberger Straße 8 · Postschließfach 14 · Fernruf 562 60

DIE STÄNDIGE AUSSTELLUNG

in unseren Geschäftsräumen ist geöffnet Montag bis Freitag 8.00 bis 12.00 Uhr
und 13.00 bis 15.30 Uhr. Sonnabend geschlossen.