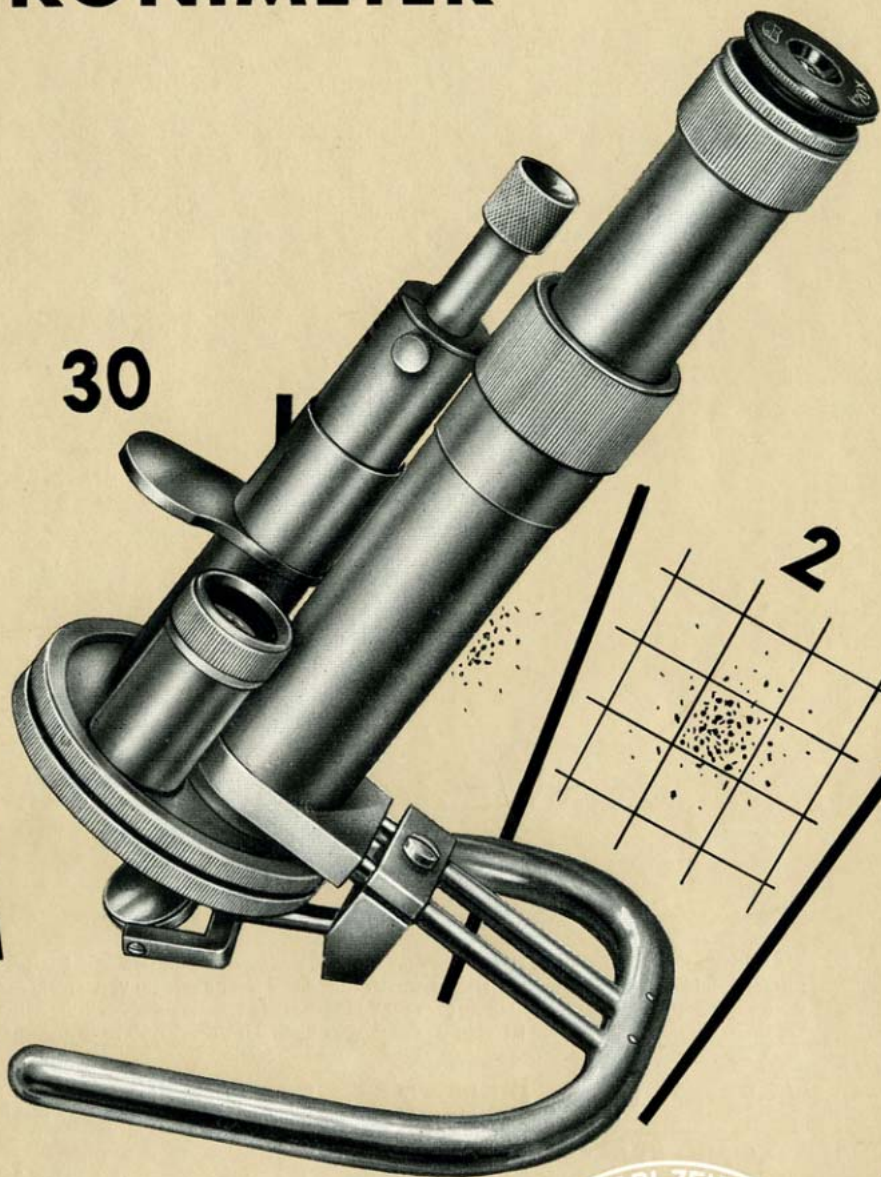


ZEISS KONIMETER

30

2



CARL ZEISS
JENA

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung des Gerätes maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon — soweit sie vorhanden sind — gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Genehmigung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

V E B C A R L Z E I S S J E N A

Abteilung für optische Meßgeräte

Drahtwort: Zeisswerk Jena

Fernsprecher 3541

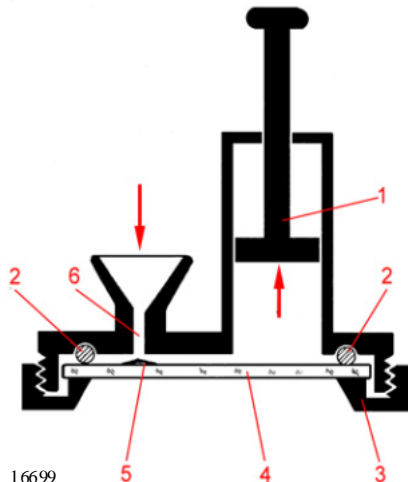
Konimeter Modell I

Zur Vermeidung von gesundheitlichen Schäden sowie aus betrieblichen Gründen ist es erforderlich, in Arbeits- und Fertigungsstätten mit gesundheitsschädlicher Staubentwicklung den Staubgehalt zu kontrollieren und Art und Menge seiner Zusammensetzung festzustellen. Dabei dient das Konimeter sowohl zur Überprüfung der Raumluft als auch zur Kontrolle der Filter- und Absauganlagen. Hierdurch wird es möglich, Rückschlüsse auf die Herkunft des Staubes und die Ursachen seines Auftretens sowie auf seine Schädlichkeit zu ziehen. So trägt das Konimeter z. B. dazu bei, die Wirkung des zur Verhütung von Kohlenstaubexplosionen eingeführten Gesteinsstaubverfahrens zu überwachen. Es ist ferner unentbehrlich für Gewerbeaufsichtsbehörden bei Begehung von Betrieben, in denen mit explosionsgefährlicher und gesundheitsschädigender Staubentwicklung zu rechnen ist, sowie zur Überwachung des Wirkungsgrades ihrer Entstaubungsanlagen.

Das Konimeter wird deshalb benutzt in

- Asbestwerken
- Bergwerken
- chemischen Werken
- Düngemittelfabriken
- Filmfabriken
- Mühlen
- Spinnereien und Webereien
- Schleifereien
- Lackierwerkstätten
- Zementwerken
- gewerblichen Hygieneämtern
- Kuranstalten

- 1 Luftpumpe
- 2 Dichtungsring
- 3 Vorschraubring
- 4 Objektscheibe
- 5 Staubfleck
- 6 Lufteintrittsdüse



16699

Bild 1. Schematischer Schnitt

Das **konimetrische Prinzip** besteht darin, den Staubgehalt einer bestimmten Luftmenge auszuwerten. Zu diesem Zweck wird mit einer Luftpumpe (1 Bild 1) eine abgemessene Luftprobe angesaugt. Die in ihr befindlichen Staubteilchen schießen mit hoher Geschwindigkeit durch die Lufteintrittsdüse (6) und prallen auf die Objektscheibe (4). Damit sie nicht wieder zurückschnellen und vom Luftstrom mitgerissen werden, vielmehr ihre gute Haftung gewährleistet ist, wird die Scheibe mit einem geeigneten Klebemittel (Staubbinder) bestrichen. Der entstandene Staubfleck gibt durch verschiedene Auswerteverfahren Aufschluß über den Staubgehalt der Luft.

Wir fertigen jetzt wieder das **Konimeter Modell I**, das durch seine Ausrüstung für universelle Staubmessungen geeignet ist.

Es besteht im wesentlichen aus drei Teilen: der Luftpumpe (13 Bild 2), dem Handmikroskop (3) und der drehbaren Objektscheibe (11). Sie sind auf einer gemeinsamen Grundplatte (8) befestigt. Auf ihrer Oberseite befindet sich der Ansaugstutzen (9) mit der Eintrittsöffnung für die Luft. Zum bequemeren Betrachten der Staubflecke kann das Gerät auf ein Stativ (7) gestellt werden, das in den beiden am Mikroskop befindlichen Bohrungen (4) befestigt wird.

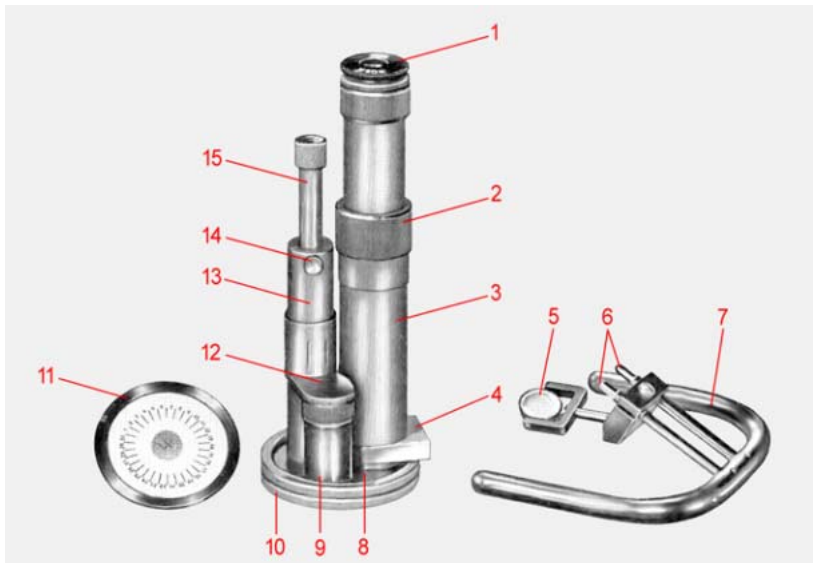


Bild2. Korimeter Modell I

32.04.59/a

1 Okular, 2 Rändelring zum Scharfeinstellen des Mikroskops, 3 Mikroskop, 4 Flansch mit Bohrungen, 5 Spiegel, 6 Befestigungsstifte, 7 Stativ, 8 Grundplatte, 9 Ansaugstutzen, 10 Vorschraubring, 11 Objektscheibe, 12 Schutzkappe, 13 Luftpumpe, 14 Auslöseknopf, 15 Kolbenstange

Die **Luftpumpe** hat einen Zylinder von 5 cm^3 Inhalt, in dem der Kolben mit der Kolbenstange (15) bewegt wird. Er dient dazu, eine abgemessene Luftmenge von 5 cm^3 oder $2,5 \text{ cm}^3$ durch den Stutzen (9) anzusaugen. Ein schwarzer Längsstrich an der Kolbenstange gibt mit seiner Einstellung auf die Bezeichnungen am Zylinder das jeweilige Saugvolumen an. Zum Wechseln der Einstellung drückt man die Kolbenstange bis zum Anschlag ein und dreht sie in die gewünschte Stellung. Vor Beginn einer Untersuchung stellt man zweckmäßig auf 5 cm^3 ein.

Nachdem Feld 1 der Objektscheibe auf die schwarze Markierung über der Düse (1 Bild 3) eingestellt ist, wird die Schutzkappe (12 Bild 2) etwas hochgeschoben und zur Seite gedreht, um die mit einem Drahtfilter versehene Eintrittsöffnung für die Luftproben freizulegen. Jetzt drückt man die Kolbenstange in die Pumpe. Nach Lösen der Sperrklinke durch Druck auf den Auslöseknopf (14) gleitet der Kolben in seine Anfangslage zurück und

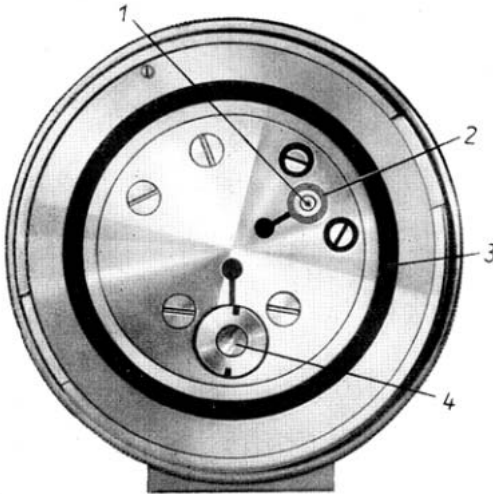


Bild 3. Koniometer von unten

320461/a

1 Lufteintrittsdüse, 2 ringförmige Absaugung, 3 Dichtungsring, 4 Objektiv des Handmikroskops

saugt dabei Luft an, die ihren Staubgehalt auf dem eingestellten Feld der Objektscheibe absetzt. Von großer Bedeutung für eine gute Auswertung ist, daß sich der Staub möglichst konzentrisch ablagert. Das wird einmal durch die neue Form unserer Glasdüse mit ihrem wirbelförmigen Luftdurchfluß erreicht, zum anderen durch die Absaugung, die gleichmäßig durch die ringförmig um die Düse angeordnete Öffnung (2 Bild 3) erfolgt.

Nun dreht man die Objektscheibe, bis das Feld 1

an der roten Markierung über dem Objektiv (4) einrastet, und betrachtet den Staubfleck im Handmikroskop. Ist er nicht ohne weiteres erkennbar, stellt man das Okular auf das Netzmikrometer ein, um ihn dann durch Drehen am Rändelring des Mikroskops scharf abzubilden. Erleichtert wird die Einstellung durch eine kleine, mattierte Fläche hinter dem Strich zwischen den Feldern 30 und 1 auf der Probenseite der Objektscheibe.

Nach Beurteilung der ersten Staubprobe wird die Objektscheibe wieder so weit zurückgedreht, bis Feld 2 über der Düse steht. Damit ist das Koniometer für die zweite Probenahme fertig. Ergab die erste Betrachtung, daß der Staubfleck zu dicht ist und deshalb nicht einwandfrei beurteilt werden kann, wiederhole man die Messung mit der halben Luftmenge, also mit $2,5 \text{ cm}^3$.

Das angebaute Handmikroskop hat eine 200fache Vergrößerung, die sich für Staubmessungen bestens bewährt hat. Die Scharfeinstellung wird durch Drehen des breiten Rändelrings vorgenommen. Zur besseren Betrachtung der Staubflecke kann das Koniometer auf ein Stativ gestellt werden, das mit einem Beleuchtungsspiegel versehen ist. So ist es möglich, gleich an Ort und Stelle eine Aussage über den Staubgehalt zu machen. Für genauere Auszählungen und Auswertungen wird ein Stativmikroskop benutzt. Wir

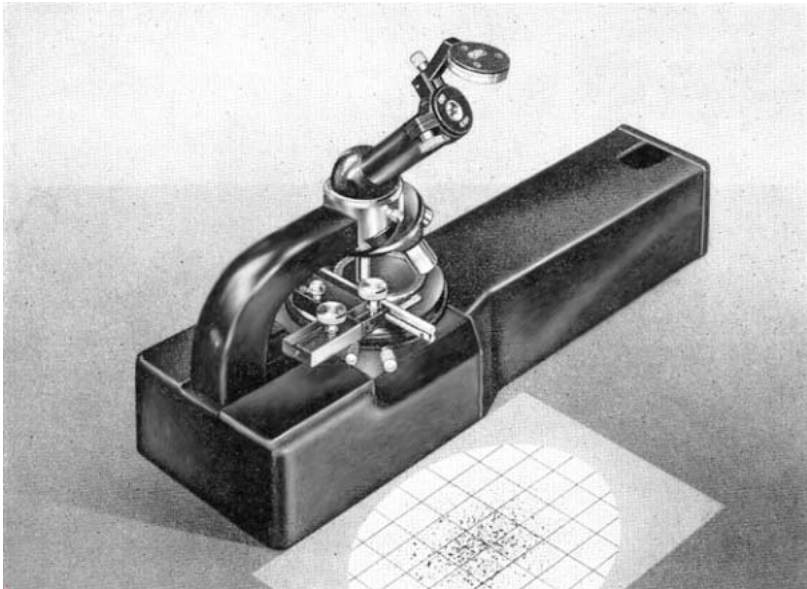


Bild 4. Mikroskop mit Lichtschutzkasten

32.04.60 a

empfehlen unser Stativ LgOC mit Mikroskopierlampe, Objektführer und Projektionsspiegel. Die Konimeterscheibe wird aus dem Gerät herausgenommen und so auf den Tisch des Mikroskops gelegt, daß sie von dem beweglichen Hebel des Objektführers zwischen Basis und Schenkel festgehalten wird. Durch Drehen der Scheibe kann man die Staubflecke in der Reihenfolge ihrer Entnahme betrachten. Mit Hilfe des Projektionsspiegels am Okular wird das vergrößerte Bild des genau eingestellten Staubfleckes auf ein neben dem Mikroskop liegendes Blatt Papier projiziert. Die Auszählung kann dann schnell und bequem durch Abstreichen der einzelnen Staubteilchen vorgenommen werden. Es ist jedoch darauf zu achten, daß Lichtquelle und Strahlengang so abgeschirmt sind, daß kein störendes Licht auf das Projektionsbild und in das Auge des Beobachters fallen kann. Ebenfalls ist eine Blendung des Beobachters durch Reflexe, die beim Durchgang des Lichtbündels durch die Objektscheibe entstehen, mit einer Abschirmung zu verhindern. In Bild 4 zeigen wir als Beispiel einer Abschirmung einen zweiteiligen Lichtschutz, der im Institut für Arbeitsmedizin in Jena entwickelt worden ist. Die Auszählung soll nur mit gut

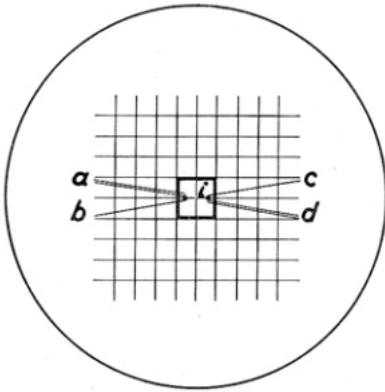


Bild 5. Netzmikrometer 1 mm, mit Sektor 320186

adaptierten Augen geschehen. Eine Aufstellung der für die Auszählung geeignetsten Mikroskopausrüstung bringen wir am Schluß unserer Bestellliste.

Die **Objektscheibe** (11 Bild 2) mit 30 numerierten Feldern wird durch den Vorschraubring (10) gehalten. Kehrt man das Mikroskoprohr senkrecht um, daß das Okular nach unten kommt, so läßt sich nach Lösen des Vorschraubbrings die Scheibe bequem gegen eine andere austauschen. Um eine gute Haftung des Staubes auf

der Objektscheibe zu erlangen, wird sie mit einer hauchdünnen Schicht „Staubbinder“ versehen. Die Einstellung der numerierten Felder der Objektscheibe auf Staubaufnahme oder Betrachtung wird wesentlich erleichtert durch eine entsprechende Numerierung auf der Oberseite des drehbaren Flansches der Grundplatte. Das Feld, dessen Nummer der schwarzen Markierung auf der Grundplatte gegenübersteht, befindet sich unter der Düse, gleichzeitig das Feld gegenüber dem roten Markierungspunkt unter dem Mikroskop.

Der **Hell- und Dunkelfeldkondensor** kann am Mikroskop im Austausch gegen das Stativ befestigt werden. Er soll nur benutzt werden, wenn die Dunkelfeldbeleuchtung Vorteile bringt (z. B. zur Unterscheidung von Quarzsplitterchen und Kohlestäubchen). In der Regel arbeitet man ohne ihn.

Zehn **Staubfilter** aus verkupferten Gewebe werden zu jedem Gerät mitgeliefert. Ihre Maschen haben einen wirksamen Durchmesser von etwa 50μ . In den Ansaugstutzen (9) wird jeweils ein Filter gelegt, das die Aufgabe hat, die größten, für die Messung nicht in Betracht kommenden Staubteilchen aufzuhalten.

Das **Netzmikrometer 1 mm** wird im Sehfeld des Mikroskops eingesetzt und dient zur bequemen Auswertung.

Zur Auswertung besonders ausgedehnter und gleichmäßiger Staubflecke liefern wir auf Wunsch das Netzmikrometer 1 mm **mit Sektor** (Bild 5).

Dabei werden die Staubteilchen gezählt, die in den Sektoren *a-i-b* und *c-i-d* liegen. Jeder Sektor beträgt 18° , beide zusammen also 36° und damit den zehnten Teil von 360° . Wenn nun der ganze Fleck den Staub von 5 cm^3 angesaugter Luft enthält, stellt die Zahl der in beiden Sektoren ermittelten Staubteilchen den zehnten Teil der in 5 cm^3 enthaltenen Staubmenge, also $0,5 \text{ cm}^3$, dar. Parallel zu dem einen Schenkel des Sektors läuft im Abstand von $0,05 \text{ mm}$ ein zweiter Strich. Damit ist ein Maß für die Größe der Staubteilchen gegeben, da ein solches, das man in die parallelen Striche eben einschließen kann, nicht größer als $0,005 \text{ mm} = 5 \mu$ ist. Die gesundheitsgefährdenden Staubkörner, die die Staublung (Silikose) erzeugen, haben eine Größe von $0,1$ bis 10μ .

Um den Anteil an Quarzteilen im Staub zu bestimmen, müssen sie von anderen Teilchen zu unterscheiden sein. Da bei Gleichheit der Lichtbrechung von Mineral und umgebender Flüssigkeit der betreffende Körper unsichtbar wird, benetzt man die Objektscheibe mit Tetralin, einem organischen Lösungsmittel, dessen Lichtbrechung bei Zimmertemperatur zwischen den beiden Brechungsindizes des Quarzes liegt. Dadurch kommen die Quarzteile optisch zum Verschwinden, und man kann durch eine Auszählung in Luft und einer in Tetralin leicht den Quarzanteil feststellen. Andererseits ist es auch möglich, Staubteilchen durch Einbettung in Medien abweichender Lichtbrechung zur deutlicheren Darstellung zu bringen, z. B. Quarzteile in Alkohol.

Besondere Vorteile des Konimeters Modell I

Leichte und schnelle Handhabung

Gleichmäßige, kreisförmige Verteilung des Staubfleckes auf der Objektscheibe durch eine neue Düse mit zentraler Absaugung

Ansaugen einer genau abgemessenen Luftmenge von $2,5 \text{ cm}^3$ oder 5 cm^3

Sicheres Einstellen des Staubfleckes durch gravierte Numerierung der Objektscheibe

Sofortige Beurteilung der Staubfleckes mit dem Handmikroskop



Schriftumsverzeichnis

- Löwe, F.: Ein neues Konimeter. Z. f. Instrumentenkde. **49** (1929) S. 296
- Lehmann, H., Löwe, F. und Tränkle, K. A.: Eine neue, nach hygienischen Gesichtspunkten arbeitende Apparatur zur Staubbestimmung in der Luft. Arch. f. Hyg. **112** (1939) S. 141
- Bloor, W. A., Goodal, K. L. und Webb, H.: Staubuntersuchungen in der keramischen Industrie. Trans. Brit. Ceramic Soc. **38** (1939) S. 1-25
- Pradelli, E.: Staubstudien in einer Gußputzerei. Rass. Med. Indic. **12** (1941) S. 341-355
- Angus, T. C.: Staub im Bergbau. Industr. Welfare **20** (1939) S. 17-76
- Vigliani, E. C.: Staub in italienischen Asbestwebereien. Text mit 95 Bild. u. 30 Tab. Edizione dell'Ente Naz. di Prop. per la Prevenzione Infotuni (1940) S. 74
- Graham, J. I., Skimm, D. C. und Walton, W. H.: Berg- und Tunnelbau. Colliery Guardian **158** (1939) S. 385 ff.
- Löbner, A.: Leitstaube bei der optischen Analyse von Staubpräparaten. Z. Staub **20** (1950) S. 281-289
- Löbner, A.: Horizontale und vertikale Staubverteilung in einer Großstadt. Veröff. d. Geophys. Inst. d. Univ. Leipzig **7** (1935) S. 55
- Löbner, A.: Vergleichende Untersuchungen über den Staubgehalt der Großstadtluft im Winter und Sommer. Kleine Mitt. f. d. Mitgl. d. Ver. f. Wasser-, Boden- u. Lufthyg. e. V., Berlin-Dahlem (1937)
- Mildner, P. und Röttschke, M.: Messungen des Staubgehalts in der freien Atmosphäre. Meteorolog. Z. (1937) S. 327
- Ehrhardt, W.: Zur Methodik konimetrischer Staubzählungen. Z. Staub (1951) S. 333 ff.
- Woll, H.: Technik und Medizin im Rahmen des Silikoseproblems. Z. Die Technik **11** (1951) S. 512-520
- Günther, K.: Zur Technik konimetrischer Staubmessungen. Z. f. Medizin **47** (1951) S. 1357

Bestelliste

Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
Konimeter Modell I			
mit 1 Objektscheibe „30“, 10 Staubfiltern und 1 Netzmikrometer 1mm, in Lederbe- hälter	1,700	32 64 02	<i>Ulfzk</i>
10 cm ³ Staubbinder	0,050	32 64 71	<i>Ulgak</i>
Ersatz- und Ergänzungsteile			
Netzmikrometer 0,5 mm, in Behälter.....	0,010	32 64 61	<i>Uddei</i>
Netzmikrometer 1mm, in Behälter	0,010	32 64 60	<i>Udddi</i>
Netzmikrometer 1mm mit Sektor, in Behälter	0,010	32 64 64	<i>Uddou</i>
Objektscheibe „30“, in Fassung, in Behälter	0,080	32 64 53	<i>Udcua</i>
10 Staubfilter, in Behälter.....	0,010	32 64 70	<i>Uefyc</i>
Stativ zum Konimeter Modell I, mit schwenk- barem Beleuchtungsspiegel	0,350	32 64 76	<i>Ulgbl</i>
Hell-Dunkelfeldkondensator (Präparier- wechselkondensator) mit Halter	0,200	32 64 50	<i>Ulmay</i>
Die angegebenen Gewichte sind nur annähernd und unverbindlich.			

Mikroskopausrüstung für Staubmessungen

Stativ Lg mit Tubusschnellwechsler, durch Zahn und Trieb verstellbarem Beleuchtungsapparat O, festem, viereckigem Objektisch C, in verschließbarem Schrank	30 10 31	<i>Kitaf</i>
Monokularer Schrägtubus L	30 50 01	<i>Knywa</i>
Schlittenrevolver für 4 Objektive	30 52 05	<i>Kyhty</i>
Achromat 40/0,65	30 20 08	<i>Kohto</i>
Einstellbares Okular H7×	30 31 05	<i>Kozei</i>
Einstellbares Okular O 12,5 ×	30 31 13	<i>Kegob</i>
Mikroskopierleuchte 6/15 D	30 42 03	<i>Kynsr</i>
Verbindungsschiene	30 42 32	<i>Kynuf</i>
Lichtwurf Lampe T 6 V 15W, klar	2612ZN54	<i>Kyowu</i>
Kleinspannungs-Transformator 15 VA 220/6 ZN 5090	—	<i>Kwons</i>
Projektions-Zeichenspiegel	30 55 01	<i>Kynpo</i>
Vereinfachter aufsetzbarer Objektführer, Bewegungs- bereich 75 mm × 25 mm, ohne Teilung	30 51 11	<i>Kudty</i>
Mikroskopausrüstung für Wechselstrom 220 V.....	32 64 03	<i>Ulgkv</i>

ZEISS

FERTIGUNGSPROGRAMM

Mikroskope	Reduktions-Tachymeter
Mikrophotographische Geräte	Zusatzgeräte
Mikroprojektionsgerät	Photographische Objekte
Lumineszenzeinrichtung	Kino-Aufnahme- und Projektions-Objekte
Zusatzgeräte für Mikroskopie	Reproduktions-Optik
Kolposkope	Prismenvorsätze für Stereoaufnahmen
Operationmikroskop	Tonkinokoffer-Anlagen 35 mm und 16 mm
Ohrlupe	Stummfilmkoffer 16 mm
Beleuchtungseinrichtungen für	Kinospiegel
Operationssäle	Röntdiaskope
Mundleuchte	Kleinbildwerfer
Geräte zur Untersuchung der Augen	Röntgendiaskop
Geräte zur Bestimmung und Prüfung von	Röntgenschirmbildkame ras
Brillen	Aufnahme- und Lesegeräte für
Lupen	Dokumentation
Refraktometer	Schreibprojektor
Laboratoriums-Interefraktometer	Feldstecher
Handspektroskop	Theatergläser
Spiegelmonochromator	Zielfernrohre
UV-Spektrograph Q 24	Refraktoren
Lichtelektrische Photometer	Astrographen
Pulfrich Photometer	Spiegelteleskope
Polarimeter	Schulfernrohre
Konimeter	Aussichtsfernrohre
Abbe-Komparator	Kuppeln
Skalen galvanometer	Spektrographen
Mechanische Geräte für Längen- und Gewindemessungen	Passagegeräte
Zahnradprüfgeräte	Planetarien
Optisch-mechanische Geräte für Längen-, Gewinde- und Profilmessungen	Punktal-, Uro-Punktal- und Umbral-Brillengläser
Geräte für Winkel-, Teilungs- und Fluchtungsprüfungen	Katralgläser
Profilprojektoren	Zweistärkengläser
Interferenzkomparator	Haftgläser
Endmaße	Fernrohrbrillen
Nivelliere	Lupenbrillen
Theodolite	<i>Druckschriften stellen wir gem zur Verfügung</i>

Druckschriften-Nr. **CZ 32-820-1**

Waren-Nr. 37189120