

Kapitel 90

Optische, fotografische oder kinematografische Instrumente, Apparate und Geräte; Mess-, Prüf- oder Präzisionsinstrumente, -apparate und -geräte; medizinische und chirurgische Instrumente, Apparate und Geräte; Teile und Zubehör für diese Instrumente, Apparate und Geräte

Allgemeines

I. Inhalt und Aufbau des Kapitels

Dieses Kapitel umfasst eine Reihe sehr verschiedenartiger Instrumente und Apparate, die sich aber im Allgemeinen vor allem durch ihre sorgfältige Fertigung und ihre grosse Präzision kennzeichnen. Daher werden die meisten von ihnen insbesondere auf rein wissenschaftlichem Gebiet (Laborforschungen, Analysen, Astronomie usw.), zu ganz besonderen technischen oder industriellen Zwecken (Messen, Kontrollieren, Beobachten usw.) oder zu medizinischen Zwecken verwendet.

So gehören zu diesem Kapitel insbesondere:

- A) Eine bedeutende Gruppe, die nicht nur die einfachen optischen Elemente der Nrn. 9001 und 9002, sondern auch optische Instrumente und Apparate umfasst, angefangen bei einfachen Brillen der Nr. 9004 bis zu hoch entwickelten Instrumenten für die Astronomie, Fotografie, Kinematografie oder Mikroskopie.
- B) Instrumente und Apparate, die zu ganz bestimmten Zwecken (Geodäsie, Topografie, Meteorologie, für das Zeichnen, Rechnen usw.) hergerichtet sind.
- C) Instrumente und Apparate, die in der Humanmedizin und -chirurgie, in der Zahnheilkunde oder in der Tierheilkunde oder auf damit zusammenhängenden Gebieten (Radiologie, Mechanotherapie, Sauerstofftherapie, Orthopädie, Prothetik usw.) verwendet werden.
- D) Maschinen, Instrumente und Apparate zum Prüfen von Materialien.
- E) Laborinstrumente und -apparate.
- F) Eine grosse Gruppe von Apparaten, Geräten und Instrumenten zum Messen, Kontrollieren, Prüfen oder Regeln, gleichgültig ob sie nach optischen oder elektrischen Verfahren arbeiten oder nicht. Unter den Apparaten dieser Gruppe sind speziell diejenigen der Nr. 9032, so wie sie in der Anmerkung 7 dieses Kapitels definiert sind, zu erwähnen.

Für diese Instrumente, Apparate und Geräte besteht manchmal eine besondere Nummer (dies ist insbesondere der Fall bei optischen Mikroskopen der Nr. 9011 und Elektronenmikroskopen der Nr. 9012), meist sind sie jedoch in Nummern mit ganz allgemeinem Geltungsbereich zusammengefasst, die auf irgendeinen bestimmten wissenschaftlichen, industriellen oder sonstigen Zweig ausgerichtet sind (dies gilt z.B. für astronomische Apparate und Instrumente der Nr. 9005, Instrumente und Geräte für die Geodäsie, Topografie, Feldvermessung oder Höhenvermessung der Nr. 9015, Röntgenapparate und -geräte der Nr. 9022). Dieses Kapitel umfasst ebenfalls die Staubsauger von der Art wie sie in der Medizin, der Chirurgie oder für zahnärztliche oder veterinärmedizinische Zwecke verwendet werden (Nr. 9018).

Die Regel, nach der Instrumente, Apparate und Geräte dieses Kapitels allgemein Erzeugnisse von hoher Präzision sind, hat jedoch auch Ausnahmen. Hierher gehören z.B. einfache Schutzbrillen (Nr. 9004), einfache Lupen und einfache Spiegelperiskope (Nr. 9013), normale Metermasse und Lineale (Nr. 9017) und Phantasie-Hygrometer von nur bedingter Präzision (Nr. 9025).

Abgesehen von einigen wenigen Ausnahmen, die sich alle aus den Bestimmungen der Anmerkung 1 dieses Kapitels ergeben (z.B. Teile, wie Dichtungen und Ringe aus Kautschuk oder Leder, Ledermembrane für Zähler), können Instrumente, Apparate und Geräte dieses Kapitels sowie ihre Teile aus beliebigen Stoffen bestehen (also auch aus Edelmetallen, Edelmetallplattierungen, Edelsteinen, Schmucksteinen, synthetischen oder rekonstruierten Steinen).

II. Unvollständige oder unfertige Maschinen, Instrumente, Apparate und Geräte

(Allgemeine Vorschriften für die Auslegung des Harmonisierten Systems, Regel 2 a)

Maschinen, Instrumente, Apparate und Geräte dieses Kapitels die unvollständig oder unfertig zur Abfertigung gestellt werden, sind wie die vollständigen oder fertigen Maschinen, Instrumente, Apparate und Geräte zu tarifieren, vorausgesetzt, dass sie deren wesentliche Merkmale aufweisen. Dies ist z.B. der Fall bei fotografischen Apparaten oder Mikroskopen, die ohne ihre optischen Teile, oder bei Elektrizitätszählern, die ohne ihre Zählvorrichtungen zur Abfertigung gestellt werden.

III. Teile und Zubehör

(Anmerkung 2 zu diesem Kapitel)

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkung 1 zu diesem Kapitel werden Teile und Zubehör, die ihrer Beschaffenheit nach ausschliesslich oder hauptsächlich für Maschinen, Instrumente, Apparate, Geräte oder Vorrichtungen dieses Kapitels bestimmt sind, in die diesen Maschinen, Instrumenten, Apparaten, Geräten oder Vorrichtungen entsprechende Nummer eingereiht.

Ausnahmen von dieser Regel gelten jedoch für:

- 1) Teile und Zubehör, die selbst Waren einer bestimmten Nummer dieses Kapitels oder der Kapitel 84, 85 oder 91 (andere als solche der Nrn. 8487, 8548 oder 9033), sind. So bleiben Vakuumpumpen für Elektronenmikroskope immer Pumpen der Nr. 8414, Transformatoren, Elektromagnete, Kondensatoren, Widerstände, Relais, Glühlampen, Röhren usw. immer Waren des Kapitels 85, optische Elemente der Nrn. 9001 oder 9002, ohne Rücksicht darauf, für welches Gerät oder Instrument sie bestimmt sind, in diesen beiden Nummern, Uhrwerke in jedem Fall in Kapitel 91 und ein fotografischer Apparat immer in Nr. 9006, selbst wenn es sich um eine Spezialausführung zur Verwendung mit anderen Instrumenten (Mikroskopen, Stroboskopen usw.) handelt.
- 2) Teile und Zubehör, die in gleichem Masse für mehrere in den einzelnen Nummern dieses Kapitels aufgeführten Maschinen, Instrumente und Apparate verwendet werden können, gehören zu Nr. 9033. Handelt es sich dabei jedoch um Teile oder Zubehör, welche in einer anderen Nummer ganz spezifisch erfasst sind, so findet die im vorstehenden Absatz 1) vorgesehene Regelung Anwendung.

IV. Mehrzweckmaschinen und -apparate; Kombinationen von Maschinen und Apparaten; funktionelle Einheiten

(Anmerkung 3 zum Kapitel)

Anmerkung 3 besagt, dass die Bestimmungen der Anmerkungen 3 und 4 zu Abschnitt XVI ebenfalls für dieses Kapitel anwendbar sind (siehe Abschnitt XVI, Allgemeines, Teile VI und VII).

In der Regel ist eine Maschine, die mehrere verschiedene Funktionen ausübt, nach der sie charakterisierenden Hauptfunktion einzureihen.

Die Mehrzweckmaschinen sind in der Lage, mehrere Operationen gleichzeitig durchzuführen.

Wenn die Ermittlung der Hauptfunktion nicht möglich ist und auch die Anmerkung 3 zu Abschnitt XVI keine gegenteiligen Bestimmungen enthält, dann ist die Regel 3 c) der Allgemeinen Vorschriften für die Auslegung des Harmonisierten Systems massgebend.

Dies gilt ebenfalls für Kombinationen von Maschinen und Apparaten verschiedener Art, wenn sie zu einem einheitlichen Block zusammengebaut sind und gleichzeitig oder nacheinander verschiedene, in der Regel sich ergänzende Funktionen im Sinne der einzelnen Nummern dieses Kapitels ausüben.

Als einen einheitlichen Block bildende Kombinationen im vorstehenden Sinne gelten Maschinen und Apparate verschiedener Art, die in- oder aneinandergelagert, auf einer gemeinsamen Grundplatte, einem gemeinsamen Gestell, Rahmen oder Träger aufgebaut oder in einem gemeinsamen Gehäuse oder einer gemeinsamen Verschalung untergebracht sind.

Die einzelnen Aggregate bilden nur dann einen einheitlichen Maschinenblock, wenn sie dazu bestimmt sind, dauernd aneinander oder am gemeinsamen Element (Grundplatte, Gestell, Gehäuse usw.) befestigt zu werden. Hiervon ausgeschlossen bleiben daher Verbindungen von Maschinen, die nur provisorischen Charakter haben oder Maschinen, bei welchen ein solcher Zusammenbau nicht üblich ist.

Die Grundplatten, Gestelle, Träger oder Rahmen können auch mit Rädern versehen sein, um die für den Einsatz erforderliche Ortsveränderung zu ermöglichen, vorausgesetzt, dass das Ganze dadurch nicht den Charakter einer anderweitig spezifischer genannten Ware (z.B. eines Fahrzeugs) erhält.

Fussböden, Betonsockel, Mauern, Zwischenwände, Decken usw., auch wenn sie zur Aufnahme von Maschinen oder Apparaten besonders hergerichtet sind, stellen kein gemeinsames Element (Grundplatte, Verschalung usw.) dar, das die Maschinen oder Apparate zu einem einheitlichen Maschinenblock verbindet.

Die Anwendung der Anmerkung 3 zu Abschnitt XVI erübrigt sich, wenn die Maschinen- und Apparatekombination als solche in einer besonderen Nummer erfasst ist.

Als funktionelle Einheiten im Sinne dieses Kapitels gelten elektrische oder elektronische Apparate und Instrumente, die zusammen ein analoges oder digitales Fernmesssystem bilden. Dazu gehören insbesondere folgende Apparate:

I. Auf der Sendeseite:

1. Ein Messwertempfänger (Messumformer, Transmitter, Analog-digital-Wandler), der die zu messende Grösse jedwelcher Art in einen proportionalen Strom, eine proportionale Spannung oder ein proportionales digitales Ausgangssignal umformt.
2. Eine Basiseinheit bestehend aus einem Verstärker, einem Transmitter und einem Messwertempfänger, welche, soweit notwendig, den Strom, die Spannung oder das digitale Signal auf das für den Impulssender oder den mit Frequenzmodulation arbeitenden Sender erforderliche Niveau anhebt.
3. Ein Impulssender oder ein mit Frequenzmodulation arbeitender Sender, der ein analoges oder digitales Signal an eine andere Station überträgt.

II. Auf der Empfangsseite:

1. Ein mit Frequenzmodulation oder mit digitalem Signal arbeitender Impulsempfänger, welcher die übertragene Information in ein analoges oder digitales Signal umwandelt.

2. Ein Verstärker oder Messwandler, der, soweit erforderlich, die analogen oder digitalen Signale verstärkt.
3. Anzeige- oder Registriergeräte, die eine der ursprünglich gemessenen Grösse entsprechende Einteilung (Skala) aufweisen und mit einer mechanischen oder einer optoelektronischen Anzeigevorrichtung versehen sind.

Fernmesssysteme finden hauptsächlich Anwendung in Transportanlagen für Erdöl, Gase oder andere Waren, in Wasser- oder Gasverteilnetzen, in Abfallbeseitigungsanlagen und in Umweltüberwachungssystemen.

Sende- oder Empfangsgeräte zum Übertragen von Fernmessimpulsen mittels Trägerfrequenz oder durch elektromagnetische Wellen verbleiben in den für sie in Betracht fallenden Nummern (Nrn. 8517, 8525 oder 8527), es sei denn, dass sie mit den in den Absätzen I und II hiervoor genannten Geräten zu einer Einheit verbunden sind, oder dass das Ganze eine funktionelle Einheit im Sinne der Anmerkung 3 zu diesem Kapitel bildet. In solchen Fällen gehören die vollständigen Einheiten hierher.

Unabhängig von den in den Erläuterungen zu den einzelnen Nummern aufgeführten Ausnahmen sind von diesem Kapitel auf jeden Fall ausgenommen:

- a) *Waren zu technischen Zwecken aus vulkanisiertem Weichkautschuk (Nr. 4016), aus Leder oder rekonstituiertem Leder (Nr. 4205), aus Spinnstoffen (Nr. 5911).*
- b) *Teile mit allgemeiner Verwendungsmöglichkeit im Sinne der Anmerkung 2 zu Abschnitt XV, aus unedlen Metallen (Abschnitt XV), und ähnliche Waren aus Kunststoffen (Kapitel 39).*
- c) *Maschinen, Apparate und Geräte zum Heben oder Fördern (Nrn. 8425 bis 8428 und 8486); Spezialvorrichtungen der Nr. 8466 zum Einstellen des Werkstückes oder des Werkzeuges bei Werkzeugmaschinen oder Wasserstrahlschneidmaschinen, auch mit optischen Ablesevorrichtungen (z.B. sog. optische Teilköpfe), mit Ausnahme von rein optischen Vorrichtungen, wie z.B. Flucht- und Zentrierfernrohre; Geräte für Funkmessung und -ortung (Radar), Geräte für Funknavigation und Geräte für Funkfernsteuerung (Nr. 8526).*
- d) *Raumfahrzeuge, die mit Instrumenten oder Apparaten dieses Kapitels ausgestattet sind (Nr. 8802).*
- e) *Spielzeug, Spiele, Unterhaltungsartikel oder Sportgeräte und andere Waren des Kapitels 95, sowie Teile und Zubehör davon.*
- f) *Hohlmasse; sie sind nach Material und Beschaffenheit einzureihen.*
- g) *Spulen und ähnliche Warenträger (Einreihung nach Beschaffenheit: Nr. 3923, Abschnitt XV usw.).*

9001. Optische Fasern und Bündel aus optischen Fasern; Kabel aus optischen Fasern, andere als solche der Nr. 8544; polarisierende Stoffe in Form von Folien oder Platten; Linsen (einschliesslich Kontaktlinsen), Prismen, Spiegel und andere optische Elemente, aus Stoffen aller Art, ungefasst, ausgenommen solche aus optisch nicht bearbeitetem Glas

Zu dieser Nummer gehören:

- A) Optische Fasern und Bündel aus optischen Fasern, sowie Kabel aus optischen Fasern, andere als solche der Nr. 8544.

Die optischen Fasern bestehen aus konzentrischen Schichten aus Glas oder aus Kunststoffen mit verschiedenen Lichtbrechungsindexen. Jene aus Glas sind mit einer dünnen, von blossen Auge nicht sichtbaren Kunststoffschicht versehen, die ihnen eine gewisse Geschmeidigkeit verleiht. Die optischen Fasern präsentieren sich normalerweise in Rollen, die mehrere Kilometer lang sein können. Sie werden für die Herstellung von Bündeln oder Kabeln aus optischen Fasern verwendet.

Die Bündel aus optischen Fasern präsentieren sich entweder als steife Elemente, in welchen die Fasern in ihrer ganzen Länge durch ein Bindemittel miteinander verbunden sind, oder als geschmeidige Elemente, bei welchen die Fasern lediglich an den

Enden verklebt sind. Wenn die Fasern zusammenhängend geordnet sind, werden sie zum Übertragen von Bildern verwendet. Ungeordnete Fasern können hingegen zur Übertragung von Licht zu Beleuchtungszwecken verwendet werden.

Die Kabel aus optischen Fasern dieser Nummer, welche mit Anschlussstücken versehen sein können, bestehen aus einer Hülle, in welche ein oder mehrere einzeln nicht umhüllte Bündel aus optischen Fasern eingelegt sind.

Bündel und Kabel aus optischen Fasern werden hauptsächlich in optischen Apparaten, insbesondere in Endoskopen der Nr. 9018, verwendet.

- B) Folien und Platten aus polarisierenden Stoffen bestehen aus besonders behandeltem Kunststoff oder aus aktiviertem Kunststoff, die ein- oder beidseitig mit einer Trägerschicht aus Kunststoff oder Glas belegt sind. Nach dem Zuschneiden in eine bestimmte Form bilden diese Waren die im nachfolgenden Absatz 6 erwähnten polarisierenden Elemente.
- C) Optische Elemente aus Glas, optisch bearbeitet, nicht endgültig gefasst. Für die Unterscheidung zwischen den optischen Elementen aus Glas dieser Nummer und denjenigen des Kapitels 70 muss abgeklärt werden, ob sie optisch bearbeitet worden sind oder nicht.

Man unterscheidet bei der optischen Bearbeitung des Glases zwei wesentliche Arbeitsgänge: Das Bearbeiten der Oberfläche bis zum Erzielen genau festgelegter Krümmungsradien, Flächenwinkel oder Flächenabstände und das abschliessende Polieren der Oberflächen. Diese Arbeit besteht darin, dass die Oberflächen durch Verwendung von zunächst groben, dann immer feinkörnigeren Schleifstoffen abgetragen werden. So werden nacheinander das Schruppen, Vorschleifen, Schleifen und Polieren durchgeführt. Schliesslich müssen die Linsen durch Abschleifen der Ränder auf den geforderten genauen Durchmesser gebracht werden. Dies ist der Arbeitsgang des "Randschliffs". Hierher gehören nur Waren, an deren Oberfläche das abschliessende Polieren ganz oder teilweise durchgeführt ist, wodurch ihnen die gewünschte optische Wirkung gegeben wird. Das gilt auch für Waren, die vor dem Polieren bloss durch Giessen geformt worden sind. Nicht hierher sondern zu Kapitel 70 gehören folglich Elemente, die nur die dem Polieren vorausgehenden Bearbeitungen erfahren haben.

- D) Optische Elemente aus Stoffen aller Art, ausgenommen solche aus Glas, optisch bearbeitet oder nicht, nicht endgültig gefasst (insbesondere aus Quarz [jedoch mit Ausnahme des geschmolzenen Quarzes], Feldspat, Kunststoff, Metall, künstlichen Kristallen des Magnesiumoxids oder der Halogensalze der Alkali- oder Erdalkalimetalle).

Optische Elemente werden auf eine Weise hergestellt, dass sie eine gewünschte optische Wirkung erhalten. Ein optisches Element dient nicht nur zum Durchlassen von (sichtbarem, ultraviolettem oder infrarotem) Licht, sondern es muss auch die dieses durchdringenden Lichtstrahlen verändern, z. B. reflektieren, abschwächen, filtern, beugen, ausrichten usw.

Elemente mit einer provisorischen Fassung, die ausschliesslich dem Schutz während des Transportes dient, gelten als nicht gefasst.

Unter Berücksichtigung der vorstehend aufgeführten Kriterien für optische Elemente aus Glas gehören hierher:

- 1) Prismen und Linsen, einschliesslich solcher aus mehreren, miteinander verkitteten Teilen, auch mit unbearbeiteten Rändern.
- 2) Platten und Scheiben mit planen oder planparallelen Flächen, insbesondere Planplatten oder Normale zum Prüfen der Ebenheit von Oberflächen.
- 3) Medizinische Brillengläser und andere Korrektionsgläser, die sphärisch, torisch, punktuell abbildend oder auch bifokal sein können. Kontaktgläser gehören ebenfalls hierzu.

- 4) Spiegel, die optische Elemente darstellen. Sie werden besonders beim Herstellen von Teleskopen, Projektionsapparaten, Mikroskopen, medizinischen, chirurgischen oder zahnärztlichen Instrumenten und bisweilen zum Herstellen von Rückspiegeln für Fahrzeuge verwendet.
- 5) Farbfilter, besonders für fotografische Apparate.
- 6) Polarisierende Elemente, für Mikroskope und andere wissenschaftliche Instrumente, für Sonnenbrillen, für Spezialbrillen zum Betrachten dreidimensionaler Filme usw.
- 7) Beugungsgitter, bestehend aus:
 - a) Einem feinstpolierten Glasplättchen, auf die parallele, sehr eng beieinanderliegende Striche (etwa 100 Striche auf 1 mm) in gleichem Abstand eingraviert sind, oder
 - b) einem dünnen Kunststoff- oder Gelatinefilm, der auf eine Unterlage, wie z.B. einer Glasplatte, aufgebracht ist. Bei dieser Art von Beugungsgittern, auch Gitterabzüge genannt, werden die Gitterstriche eines Originalgitters lediglich als Abdruck auf den Film übertragen.

Beugungsgitter werden - wie Prismen - zum Untersuchen von Spektren verwendet.
- 8) Interferenzfilter, bestehend aus ausserordentlich dünnen Filmen aus verschiedenen Stoffen (z.B. Magnesiumfluorid und Silber), die wechselseitig zwischen zwei Glasplatten oder zwei 45°-Prismen (einen Würfel bildend) gepresst sind. Sie dienen als Farbfilter oder zum Zerlegen eines Lichtstrahls in zwei Komponenten.
- 9) Raster zu grafischen Zwecken aus sorgfältig poliertem Glas, im Allgemeinen von quadratischer, rechteckiger oder runder Form (Originalraster für Fotogravüre und Heliogravüre), bestehend aus:
 1. Zwei Platten, auf die ein sehr feines Netz paralleler, durch einen Speziallack anschliessend undurchsichtig gemachter Linien eingraviert ist. Die beiden Platten sind so gegeneinander geklebt, dass sich ihre Linierungen im rechten Winkel kreuzen oder
 2. Einer einzigen Platte, in die kleinste Mulden, im Allgemeinen quadratische, eingraviert sind, die durch einen Speziallack undurchsichtig gemacht worden sind.

Einige der vorstehend erwähnten Waren (Linsen, Prismen usw.) sind manchmal gefärbt oder zur Reflexionsminderung mit einem dünnen Film aus Kryolith, Kalzium- oder Magnesiumfluorid usw. überzogen; sie bleiben auch dann in dieser Nummer.

Hierher gehören nicht:

- a) *Künstliche Kristalle, die keine optischen Elemente darstellen (im Allgemeinen Nr. 3824).*
- b) *Spiegel der Nr. 7009, d.h. Spiegel aus Glas, nicht optisch bearbeitet. Die gewöhnlichen Spiegel, eben oder auch gewölbt (Rasierspiegel, Spiegel für Puderdosen), gehören also zu Nr. 7009.*
- c) *Optische Elemente aus Glas, der Nr. 7014; sie sind nicht optisch bearbeitet und werden im Allgemeinen durch Giessen hergestellt (siehe die Erläuterungen zu Nr. 7014).*
- d) *Gläser der Nr. 7015; sie sind nicht optisch bearbeitet (insbesondere Rohlinge für Kontaktgläser oder für medizinische Brillengläser, Gläser für Schutzbrillen, Gläser zum Schutz von Messinstrumenten usw.).*
- e) *Metallspiegel, die keine optischen Elemente sind: aus Edelmetallen (Kapitel 71) oder aus unedlen Metallen (Nr. 8306).*
- f) *Die Anschlussstücke für optische Fasern, Bündel und Kabel aus optischen Fasern (Nr. 8536).*
- g) *Die Kabel aus optischen, einzeln umhüllten Fasern (Nr. 8544).*

9002. Linsen, Prismen, Spiegel und andere optische Elemente, aus Stoffen aller Art, gefasst, ausgenommen solche aus optisch nicht bearbeitetem Glas, für Instrumente, Apparate oder Geräte

Mit Ausnahme der medizinischen Brillengläser, die, wenn sie gefasst sind, Brillen, Kneifer und ähnliche Waren der Nr. 9004 darstellen, gehören hierher die gleichen Waren wie die in den Absätzen B), C) und D) der Erläuterungen zu Nr. 9001 genannten, sofern sie zum An- oder Einbau an oder in Instrumente, Apparate und Geräte aller Art gefasst (d.h. in einen Ring montiert, gerahmt, auf einen Träger aufgebracht usw.) sind und separat zur Abfertigung gestellt werden. Es handelt sich im Wesentlichen um Waren, die dazu bestimmt sind, in andere Gegenstände eingebaut zu werden, um so einen bestimmten Apparat oder Apparateteil zu bilden. Infolgedessen sind Erzeugnisse von dieser Nummer ausgeschlossen, die selbst offensichtlich eigenständige Waren darstellen, wie Handlupen (Nr. 9013), Spiegel zu medizinischen oder zahnärztlichen Zwecken (Nr. 9018) usw.

Hierher gehören demnach:

- 1) Objektive, Zusatzlinsen, Farbfilter, Sucher usw. für fotografische Apparate, kinematografische Apparate oder Vorführapparate.
- 2) Polarisationsfilter für Mikroskope, Polarimeter usw.
- 3) Okulare und Objektive (auch polarisierend), für astronomische Instrumente, Ferngläser, Fernrohre, Mikroskope usw.
- 4) Gefasste Prismen für Apparate und Geräte für physikalische oder chemische Untersuchungen (Polarimeter usw.).
- 5) Gefasste Spiegel für Teleskope, Vorführapparate, Mikroskope, medizinische und chirurgische Instrumente usw.
- 6) Optische Ausrüstung (Linsen und Prismen) für Leuchttürme und Bojen, auf Platten oder Trommeln montiert.
- 7) Gefasste Linsen für optische Bänke.
- 8) Raster zu grafischen Zwecken, gefasst.

In einem optischen Instrument bildet das Objektiv das Linsensystem, welches auf das Objekt gerichtet ist, und so ein Bild desselben erzeugt. Das Objektiv kann aus einer einzigen Linse bestehen. In den meisten Fällen besteht es jedoch aus mehreren, in einer gemeinsamen Fassung untergebrachten Linsen.

Das Okular ist ein dem Auge zugewandtes optisches System, durch das man ein vergrößertes Bild erhält.

Hierher gehören nicht:

- a) *Optische Elemente mit provisorischer Fassung, die ausschliesslich zum Schutz während des Transportes dient (Nr. 9001).*
- b) *Spiegel aus Glas, optisch bearbeitet und gefasst, nicht für Instrumente, Apparate und Geräte bestimmt (z.B. gewisse Rückspiegel, Spiegel zum Untersuchen von Schornsteinen, Kanalisationen usw. und Spezialspiegel für die Beobachtung in Windkanälen (Nr. 9013)).*
- c) *Brillenbestimmungskästen, welche Gläser enthalten, die in Spezialfassungen von Augenärzten oder Optikern zum Prüfen des Sehvermögens verwendet werden (Nr. 9018).*

9003. Fassungen für Brillen oder für ähnliche Waren, und Teile davon

Hierher gehören Fassungen und Teile davon, für Brillen und andere Waren der Nr. 9004 (siehe die Erläuterungen zu Nr. 9004). Diese Waren sind im Allgemeinen aus unedlen Metallen, Edelmetallen oder Edelmetallplattierungen, Kunststoffen, Schildpatt oder Perlmutter. Sie können auch aus Leder, Kautschuk oder sogar aus Gewebe bestehen, insbesondere wenn es sich um Fassungen für Spezialbrillen handelt.

Von den Fassungsteilen sind zu erwähnen: Brillenbügel und die Teile zum Befestigen dieser Bügel, Scharniere, Gläserfassungen, Brücken, Nasenstege, Federvorrichtungen für Kneifer, Handgriffe für Lorgnetten (Stielbrillen) usw.

Schrauben, Kettchen (ohne Befestigungsvorrichtung) und Federn aus unedlen Metallen gelten nicht als Teile von Fassungen; sie sind nach Beschaffenheit zu tarifieren (siehe Anmerkung 1 e) zu diesem Kapitel).

Hierher gehören auch nicht Fassungen und Teile davon für Waren, die bisweilen als Brillen bezeichnet werden, aber nicht zu Nr. 9004 gehören (z.B. Spezialbrillen der Nr. 9018, die von den Augenärzten zum Prüfen des Sehvermögens verwendet werden).

9004. Brillen (Korrektionsbrillen, Schutzbrillen oder andere) und ähnliche Waren

Hierher gehört eine Gruppe von Waren, die im Allgemeinen aus einer Fassung mit Gläsern oder Einsätzen aus anderen Werkstoffen bestehen und die dazu bestimmt sind, vor die Augen gebracht zu werden, um gewisse Sehfehler zu korrigieren, die Augen vor Staub, Rauch, Gasen usw. zu schützen, ein Blenden zu verhindern oder auch um gewissen besonderen Zwecken zu dienen (z.B. stereoskopische Brillen für dreidimensionale Filme).

Brillen, Kneifer, Stielbrillen und ähnliche Waren (Binokel, Monokel usw.), die zur Korrektur von Sehfehlern verwendet werden, sind im Allgemeinen mit optisch bearbeiteten Gläsern ausgestattet.

Schutzbrillen und andere zum gleichen Zweck verwendete Waren bestehen allgemein aus flachen oder gewölbten Scheiben aus optischem oder gewöhnlichem Glas (optisch bearbeitet oder nicht, gefärbt oder nicht gefärbt), aus Sicherheitsglas, aus Kunststoff (Poly(methylmethacrylat), Polystyrol usw.), aus Glimmer, aus Metall (Gitter oder Platte mit Spalten). Von diesen Waren sind insbesondere zu nennen: Sonnenbrillen, Bergsteiger- und Schneebrillen, Fliegerbrillen, Autobrillen, Motorradbrillen, Brillen für Chemiker, Schweißer, Giesser, Former, Sandstrahlarbeiter, Elektriker, Strassenwärter, Steinbrucharbeiter.

Hierher gehören auch Unterwasserbrillen (für Unterwasserfischfang, Unterwasserforschung usw.); Zusatzbrillen, die auf Brillen (im Allgemeinen Korrektionsbrillen) aufgesteckt werden und als einfache Schutzfilter oder zusätzliche Korrektionelemente wirken; Polarisationsbrillen (auch mit Kartonfassung) mit Einsätzen aus Kunststoff zum Betrachten von dreidimensionalen Filmen.

Teile

Fassungen und Teile davon, für Brillen und ähnliche Waren gehören zu Nr. 9003. Brillen- gläser aus Glas gehören zu Nr. 9001, wenn sie optisch bearbeitet sind, und zu Nr. 7015, sofern sie nicht optisch bearbeitet sind. "Gläser" für Brillen aus anderen Stoffen als Glas gehören als Teile von Brillen hierher, sofern es sich nicht um optische Elemente der Nr. 9001 handelt.

Da sich der Geltungsbereich dieser Nummer auf die eigentlichen Brillen beschränkt, die im Wesentlichen dazu bestimmt sind, von Personen zur Korrektur des Sehvermögens oder zum Schutze der Augen getragen zu werden, gehören hierher nicht Waren, die zum Verdecken oder zum Schutz des grössten Teils des Gesichts dienen, wie Handschirme für Schweißer, Schutzscheiben und Gesichtsschutzschilde für Motorradfahrer, Tauchmasken usw.

Hierher gehören ferner nicht:

- a) *Kontaktgläser der Nr. 9001.*
- b) *Ferngläser für Theater oder Rennen und dergleichen, die mit einem Bügelbrillenge- stell versehen sind (Nr. 9005).*
- c) *Brillen mit Spielzeugcharakter (Nr. 9503).*
- d) *Unterhaltungs- oder Festartikel darstellende Brillen (Nr. 9505).*

9005. Ferngläser, Fernrohre, astronomische Fernrohre, optische Teleskope, und Gestelle davon; andere astronomische Instrumente und Gestelle davon, ausgenommen Apparate für die Radio-Astronomie

Von den hierher gehörenden Instrumenten und Apparaten können genannt werden:

- 1) Ferngläser, wie Theater-, Reise-, Jagd- und Armeeferngläser (einschliesslich der Spezialgläser zur Beobachtung bei dunstiger Witterung, in der Dämmerung oder in der Nacht, der periskopischen Gläser zu militärischen Zwecken, sogenannte Scherenfernrohre usw.), sowie Ferngläser für Theater und Rennen, die mit einem Bügelbrillengestell versehen sind.
- 2) Jagd-, Reise-, Marine- und Schiessstandfernrohre, Fernrohre für Kurorte (wo sie zum Betrachten der Landschaft oder des Himmels verwendet werden) usw., ohne Rücksicht darauf, ob es sich um nicht ausziehbare Fernrohre (Taschen- oder andere Fernrohre) oder um Fernrohre, die zum Gebrauch ausgezogen werden müssen, handelt und ob die Fernrohre dazu bestimmt sind, auf Stativen befestigt zu werden. Gewisse Fernrohre können ausserdem mit einer Vorrichtung zur Geldannahme versehen sein, die nach Einwurf einer Geldmünze den Gebrauch ermöglicht.
- 3) Astronomische Fernrohre. Im Unterschied zu den Teleskopen (oder Reflektorenfernrohren), die als Objektiv einen Spiegel benützen, verwenden astronomische Fernrohre (oder Refraktoren) als Objektiv ein System von Glaslinsen, von denen manche einen mehrere Dezimeter grossen Durchmesser aufweisen können. Sie sind nie mit einem Bildumkehr-System ausgestattet, da mit der Verwendung eines solchen Systems ein Lichtstärkeverlust verbunden ist.

Astronomische Fernrohre dienen entweder der visuellen oder der fotografischen Beobachtung oder auch beiden Beobachtungsarten. Wenn astronomische Fernrohre mit fotografischen Apparaten ausgerüstet sind, die einen integrierenden Bestandteil der Fernrohre bilden, so gehört das Ganze zu dieser Nummer. Hingegen sind fotografische Apparate, welche nicht integrierende Bestandteile der astronomischen Fernrohre bilden, der Nr. 9006 zuzuweisen.

- 4) Teleskope, die charakteristischsten astronomischen Instrumente. Sie weisen als Objektiv einen konkaven Parabol-Spiegel auf, der einen beträchtlichen Durchmesser haben kann. Seine reflektierende Oberfläche, auf der das erste Bild entsteht, ist versilbert oder mit einer Aluminiumschicht überzogen.

Teleskope sind meist so beschaffen, dass sie in Metallmontierungen aufgehängt werden müssen. Ihr Gebrauch erfordert Metall-Konstruktionen mit beträchtlicher zusätzlicher Ausstattung. Wenn sie mit fotografischen Apparaten ausgestattet sind, die einen integrierenden Bestandteil der Teleskope bilden, so gehört das Ganze hierher. Hingegen sind fotografische Apparate, die nicht integrierende Bestandteile der Teleskope darstellen, der Nr. 9006 zuzuweisen.

Die Schmidtschen Teleskope, auch Schmidt-Kameras genannt, gehören ebenfalls hierher. Diese Apparate, die ausschliesslich in der Astronomie und nur zur fotografischen Beobachtung verwendet werden, sind mit einem sphärischen Spiegel und einer einseitig geschliffenen Korrektionsplatte ausgestattet. Die Korrektionsplatte ist parallel zum Spiegel in dessen Krümmungsmittelpunkt angeordnet, um die sphärische Abweichung zu korrigieren. Das Bild wird auf der Brennpunktfläche auf einen konvexen Film aufgenommen.

- 5) Nebst den obengenannten optischen Teleskopen gehören hierher auch Elektronenteleskope, die mit Fotovervielfacherröhren oder Bildwandlerröhren ausgestattet sind. Bei diesen Teleskopen wird die Energie des einfallenden Lichtes benutzt, um auf einer fotoelektrischen Fläche, die an Stelle des Okulars tritt, Elektronen auszulösen. Die Elektronen können entweder vervielfacht und gemessen werden, sodass die vom Teleskop empfangene Lichtmenge bestimmt werden kann, oder gerichtet werden (z.B.

durch eine magnetische Linse), sodass auf einer fotografischen Platte oder auf einem fluoreszierenden Schirm ein Bild entsteht.

- 6) Meridian-Durchgangsinstrumente. Geräte, die zum Beobachten des scheinbaren (der Erdumdrehung zuzuschreibenden) Durchgangs von Himmelskörpern durch den Meridian des Beobachtungsortes dienen. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem Fernrohr, das auf eine horizontale, von Osten nach Westen geführte Achse montiert ist und sich somit in der Ebene des Meridians bewegen kann.
- 7) Äquatoriale, d.h. alle Fernrohre mit einer parallaktischen Montierung, die gestattet, die Fernrohre um eine zur Erdachse (Polarachse) parallele Achse und um eine andere, zu dieser senkrechten Achse (Deklinationssachse) zu drehen.
- 8) Zenitfernrohre, Fernrohre, die so montiert sind, dass sie um eine vertikale und eine horizontale Achse bewegt werden können.
- 9) Altazimute oder Azimutkreise. Es sind dies Fernrohre, die sich um eine horizontale Achse drehen, während sich ihr Gestell um eine vertikale Achse dreht. Diese Instrumente dienen gleichzeitig zum Messen von Höhen und von Azimuten. Nach dem gleichen Prinzip gebaute Apparate, jedoch von kleineren Ausmassen, werden in der Geodäsie verwendet (Theodolite) und gehören zu Nr. 9015.
- 10) Coelostate. Diese Apparate erleichtern die astronomischen Beobachtungen, indem sie insbesondere einen bestimmten Teil des Himmels in ein feststehendes horizontales oder vertikales Instrument (Teleskop, astronomisches Fernrohr, Spektroheliograf) reflektieren. Sie bestehen im Wesentlichen aus zwei Planspiegeln, von denen der eine in 48 Stunden eine volle, durch ein Uhrwerk geregelte Umdrehung ausführt.

Heliostate und Siderostate, die in der Astronomie verwendet werden, sind besondere Arten von Coelostaten. Es gibt ebenfalls Heliostate, die in der Geodäsie verwendet werden; sie gehören zu Nr. 9015.

- 11) Spektroheliografen und Spektroheliokope sind Instrumente zur Sonnenbeobachtung. Der Spektroheliograf dient zur fotografischen Aufnahme der Sonne, indem das Licht einer beliebigen Strahlung des Spektrums verwendet wird. Er besteht aus einem Spektroskop, dessen Okular durch einen Spalt ersetzt ist, der lediglich Licht einer bestimmten Wellenlänge durchlässt. Dieses Licht wird auf eine fotografische Platte aufgenommen. Das Spektrohelioskop beruht auf dem gleichen Prinzip, jedoch ist es mit einem rasch schwingenden Spalt versehen, der die direkte Betrachtung der Sonne gestattet. Man erreicht dasselbe Ziel durch andere Methoden und insbesondere durch die Verwendung eines rotierenden Glasprismas mit feststehendem Spalt.
- 12) Heliometer sind Instrumente, die mit einem Fernrohr ausgestattet sind, dessen Objektiv in zwei bewegliche Hälften geteilt ist, und die zum Messen des scheinbaren Sonnendurchmessers sowie des scheinbaren Abstandes zwischen zwei Himmelskörpern dienen.
- 13) Koronografen und ähnliche Instrumente. Sie sind so hergerichtet, dass sie die Beobachtung der Sonnenkorona auch dann ermöglichen, wenn keine totale Sonnenfinsternis herrscht.

Hierher gehören ebenfalls Teleskope, Ferngläser und ähnliche Instrumente, die mit Vorrichtungen zur Lichtverstärkung arbeiten und so die Helligkeit der Bilder (welche unter dem Sichtvermögen des Auges ist) auf ein sichtbares Niveau erhöhen.

Hierher gehören auch Fernrohre und insbesondere Ferngläser, die mit infraroten Strahlen arbeiten; sie enthalten Bildwandlerröhren, die das vergrößerte infrarote Bild in ein dem menschlichen Auge sichtbares Bild umwandeln. Diese Infrarotstrahlengeräte werden in der Nacht, vor allem für militärische Zwecke, verwendet.

Gemäss Anmerkung 4 zu diesem Kapitel gehören hierher weder Zielfernrohre für Waffen, Periskope für Unterseeboote oder Panzerkampfwagen noch Fernrohre für Maschinen, Apparate oder Instrumente dieses Kapitels (geodätische Instrumente, topografische Instrumente usw.) oder des Abschnitts XVI (Nr. 9013).

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe die Erläuterungen zum Abschnitt Allgemeines), gehören auch Teile und Zubehör für Instrumente oder Apparate dieser Nummer hierher. Davon können genannt werden: Gehäuse, Kasten, Rohre und Gestelle, Fadenmikrometer, die in den Äquatorialen zum Messen des Durchmessers der Planeten verwendet werden, und die aus einer graduierten Scheibe bestehen, welche auf das Okular des Fernrohres montiert und mit zwei feststehenden Strichen und einem beweglichen Strich versehen ist. Antriebsvorrichtungen zum Bewegen der astronomischen Instrumente mit einem Motor usw.

Hierher gehören ausserdem nicht:

- a) Konstruktionen, die zum Aufstellen von Instrumenten dienen oder den Zugang zu ihnen erleichtern (Kuppeln, Plattformen, Kontroll-Umgänge usw.), sie sind nach Beschaffenheit zu tarifieren (insbesondere Abschnitt XV).
- b) Optische Elemente wie Spiegel, Linsen, Prismen, separat zur Abfertigung gestellt (Nrn. 9001 oder 9002, je nach Beschaffenheit).
- c) Blinkkomparatoren, die in der astronomischen Wissenschaft zum Auffinden von neuen Sternen durch Vergleichen von Himmelsfotografien dienen (Nr. 9011).
- d) Türgucker, Schaugläser für Backöfen (Nr. 9013).
- e) Instrumente (z.B. Sextanten), die zur Standortbestimmung nach den Gestirnen dienen (Nr. 9014).
- f) Mikrofotometer oder Mikrodensitometer, zum Untersuchen von Spektrogrammen (Nr. 9027).
- g) Astronomische Uhren (Kapitel 91).

Schweizerische Erläuterungen

9005.1000 Als "Ferngläser" gelten nur solche Geräte, die das Betrachten eines Objekts über zwei getrennte Strahlengänge mit beiden Augen ermöglichen.

9006. Fotografische Aufnahmeapparate; Blitzlichtgeräte und -vorrichtungen, einschliesslich Blitzlichtlampen, für fotografische Zwecke, ausgenommen Entladungslampen der Nr. 8539

I. Fotoapparate

Zu dieser Gruppe gehören Fotoapparate aller Art zum Gebrauch durch Berufsfotografen oder durch Amateure, ohne Rücksicht darauf, ob sie mit oder ohne ihre optischen Teile (Objektive, Sucher usw.) zur Abfertigung gestellt werden. In den hierher gehörenden Fotoapparaten wird auf dem mit einer lichtempfindlichen chemischen Emulsion (z. B. Silberhalogenid) überzogenen Film oder auf einer solchen Platte oder einem solchem Papier mittels des durch das optische System des Apparates gelangenden Lichtes oder Bildes eine chemische Reaktion ausgelöst. Eine zusätzliche Behandlung ist nötig, um das Bild sichtbar zu machen.

Fotoapparate sind von sehr unterschiedlicher Ausführung, jedoch besteht das klassische Modell im Wesentlichen aus einer lichtdichten Kammer, einem Objektiv, einem Verschluss, einer Blende, einer Haltevorrichtung für die Platte oder Filmspule und einem Sucher. Durch die Art der Ausführung dieser wesentlichen Bestandteile kennzeichnen sich die verschiedenen Apparatetypen, nämlich:

- A) Boxkameras von sehr einfacher Bauart.
- B) Balgkameras für Ateliers oder für Amateure.

- C) Spiegelreflexkameras. In den meisten dieser Apparate wird das vom Objektiv erhaltene Bild dank eines speziellen Prismas auf den Bildsucher reflektiert. Andere Apparate dieses Typs sind mit einem zweiten Objektiv ausgestattet, von dem das Bild auf eine im oberen Teil des Apparates befindliche Mattscheibe geworfen wird.
- D) Kleinbild-Kameras, welche im Allgemeinen Filme in Rollen verwenden. Gewisse Apparate verwenden jedoch Film-Disketten.

Diese Apparate können auch mit einem Autofokus-System, einem Motor zum Fortbewegen und zum Zurückspulen des Films, einem eingebauten Blitz und einem Flüssigkristallbildschirm ausgestattet sein, wobei alle Elemente von einem Mikroprozessor gesteuert werden.

Von den Apparaten dieser Gruppe können genannt werden:

- 1) Stereo-Kameras, Apparate mit zwei identischen Objektiven und einem Verschluss, die die gleichzeitige Aufnahme von zwei stereoskopischen Bildern gestatten.
- 2) Panorama-Kameras, zur Aufnahme von Panoramen oder grossen Personengruppen. Der Apparat dreht sich mit gleich bleibender Geschwindigkeit um eine senkrechte Achse, wobei die Belichtung der Platte oder des Films durch einen Spalt hindurch erfolgt, der sich mit der gleichen Geschwindigkeit verschiebt.
- 3) Fotografische Registrierapparate. Diese Apparate besitzen im Allgemeinen keinen Verschluss, da sich der Film fortlaufend hinter dem Objektiv vorbeibewegt. Sie sind meist zum Zusammenbau mit anderen Apparaten (z.B. Kathodenstrahloszillatoren) bestimmt, um vorübergehende und äusserst schnelle Erscheinungen aufzunehmen.
- 4) Fotografische Aufnahmeapparate, die selbsttätig entwickeln und kopieren, tragbar oder ortsgelunden (Kabinenapparate usw.). Mit ihnen können in sehr kurzer Zeit fertige Fotografien hergestellt werden. Mit Münz- oder Jetoneinwurf oder mit Magnetkarten arbeitende fotografische Aufnahmeapparate in der Art der Kabinenapparate werden hier, und nicht etwa in die Nr. 8476, eingereiht.
- 5) Fotoapparate mit Weitwinkelobjektiven, die ausserdem - durch Verwendung von Speziallinsen - Rundsahtaufnahmen des Horizonts erlauben. Bei fotografischen Aufnahmeapparaten für so genannte Panorama-Aufnahmen wird das Objektiv während der Aufnahme synchron mit dem Verschluss gedreht.
- 6) Wegwerf- oder Einweg-Fotoapparate, die bereits mit einem Film ausgestattet sind, der normalerweise nach Gebrauch nicht ersetzt wird.
- 7) Fachkameras. Diese Apparate bestehen aus einem flexiblen Balg, der mit der Frontplatte (Objektivstandarte) und dem Rückteil (Bildstandarte), die auf einem Grundrahmen befestigt sind, verbunden ist. Das Objektiv wird mit Hilfe eines Objektivhalters auf der Frontplatte befestigt und der Rückteil ist mit einem Filmhalter versehen. Der Balg verbindet den Objektivhalter mit dem Filmhalter und ermöglicht so, dass beide unabhängig voneinander verstellt werden können.
- 8) Apparate mit wasserdichem Gehäuse für Unterwasseraufnahmen.
- 9) Apparate mit automatischer Auslösung, z.B. mit einem, von einem Uhrwerk betätigten, elektromagnetischen Fernauslöser, die eine Reihe von Aufnahmen in regelmässigen Abständen ermöglichen. In diesem Zusammenhang sind auch die Apparate für die Geheimfotografie zu erwähnen, mit denen man einen Gesprächspartner unvermutet aufnehmen kann. Sie sind mit einer im Stromkreis eines Fernauslösers befindlichen fotoelektrischen Zelle versehen und können die Form einer Armbanduhr aufweisen.
- 10) Apparate für Luftaufnahmen. Sie sind zur Aufnahme aufeinanderfolgender Bilder in festgelegten Abständen hergerichtet, um auf diese Weise einen bestimmten Gelände-

abschnitt durch sich überschneidende Aufnahmen zu erfassen. Die meisten dieser Apparate haben mehrere Objektive, für Senkrecht- oder Schrägaufnahmen. Hierher gehören insbesondere die Apparate für fotogrammetrische Aufnahmen.

- 11) Aufnahmeapparate für das Erd-Messbildverfahren, bestehend aus zwei untereinander verbundenen, auf einem gemeinsamen Dreibeinstativ fixierten Fotoapparaten, welche gleichzeitig Bilder aufnehmen. Diese Apparate werden hauptsächlich für archäologische Nachforschungen, für die Denkmalpflege oder bei Verkehrsunfällen verwendet.
- 12) Apparate für die gerichtsmedizinischen und kriminalistischen Laboratorien. Sie erlauben, zwei Gegenstände, Beweisstück und Vergleichsstück (von Fingerabdrücken, von Briefmarken- und Schriftfälschungen usw.), gleichzeitig aufzunehmen und die Bilder zu vergleichen.
- 13) Apparate zu medizinischen Zwecken, z.B. Apparate, die man in den Magen einführt, um den Magen zu untersuchen und so die Diagnose zu stellen.
Zu gleichen Zwecken verwendete Videokameras sind ausgeschlossen (Nr. 8525).
- 14) Fotografische Apparate für die Mikrofotografie.
- 15) Fotoapparate zum Kopieren von Urkunden (Briefen, Quittungen, Schecks, Wechseln, Bestellscheinen usw.), zu denen Apparate gehören, die auf Mikrofilm oder auf lichtempfindliches Papier aufnehmen.
- 16) Laser-Fotoplotter zum Herstellen eines unsichtbaren Bildes einer gedruckten Schaltung (welches anschliessend zur Herstellung von gedruckten Schaltungen verwendet wird) auf einem lichtempfindlichen Film mittels Laserstrahl, üblicherweise von digitalen Formaten ausgehend. Sie bestehen aus einer Tastatur, einem Bildschirm (Kathodenstrahlröhre), einem Rasterbildprozessor und einem Bildwiedergeber.
- 17) Apparate, die in Setzereien und Klischeeanstalten verwendet werden, zum Fertigen von verschiedenen Klischees oder Druckzylindern auf fotografischem Weg. Bei diesen Apparaten, die sehr gross sein können und deren Bauart im Allgemeinen von der oben erwähnten Apparatetypen erheblich abweicht, handelt es sich im Wesentlichen um:
 1. Reproduktionskameras auf Bänken mit Gleitschienen oder an hängenden Gestellen, für Fotogravüre, Fotolithografie, Heliogravüre usw., Apparate für Dreifarbenaufnahmen usw.
 2. Maschinen und Apparate, die insbesondere in der Weise arbeiten, dass eine vorher mit der Hand oder Maschine gesetzte ganze Druckform fotografiert wird.
 3. Farbauszuggeräte zum Zerlegen von farbigen Illustrationen (Fotografien, Diapositiven usw.) in die Grundfarben. Sie bestehen im Wesentlichen aus einer optischen Vorrichtung und einem elektronischen Rechner und dienen dazu, auf fotografischem Wege gerasterte und korrigierte Negative herzustellen, die zum Fertigen von Klischees verwendet werden.
 4. Laser-Fotoplotter zum Herstellen von unsichtbaren Bildern auf einem lichtempfindlichen Film mittels Laserstrahl, üblicherweise von digitalen Formaten (z. B. farbige Transparenten zur Reproduktion von digitalisierten Halbtongrafiken) ausgehend. Zur Herstellung der Bilder werden die Grundfarben (Cyan, Magenta und Gelb) zerlegt und anschliessend durch eine zentrale, externe automatische Datenverarbeitungsmaschine oder einen Rasterbildprozessor in Rasterdaten umgewandelt. Der Rasterbildprozessor kann im Laser-Fotoplotter eingebaut sein.

Apparate für Setzereien und Klischeeanstalten, die ein Fotokopier- oder Thermokopierverfahren anwenden, gehören nicht hierher, sondern zu Nr. 8443. Verkleinerungs- und Vergrösserungsapparate gehören zu Nr. 9008.

II. Blitzlichtgeräte und -vorrichtungen, einschliesslich Blitzlichtlampen, für fotografische Zwecke

Zu dieser Gruppe gehören Blitzlichtgeräte und -vorrichtungen, einschliesslich Blitzlampen, die von Berufs- oder Amateurfotografen, in Fotolabors oder in der Fotogravur verwendet werden.

Diese Geräte und Vorrichtungen erzeugen ein sehr helles Licht von äusserst kurzer Dauer (Blitz). Sie unterscheiden sich dadurch von Dauerleuchten für fotografische Aufnahmen (Nr. 9405).

Das fotografische Blitzlicht kann entweder durch Blitzlichtgeräte, Blitzlichtvorrichtungen oder elektrische bzw. mechanisch gezündete Blitzlampen oder durch Entladungslampen (siehe hierzu die Erläuterungen zu Nr. 8539) erzeugt werden.

Davon können insbesondere genannt werden:

1) Fotoblitzlampen (sogenannte Kolbenblitzlampen)

Bei diesen Lampen entsteht das Blitzlicht durch eine mit Hilfe von elektrischem Strom ausgelöste chemische Reaktion. Diese Kolbenblitzlampen können nur einmal verwendet werden. Sie bestehen aus einem Kolben, der die aktive (brennbare) Substanz und die Zündvorrichtung (Glühdraht oder Elektroden) enthält.

Am gebräuchlichsten sind folgende Arten von Kolbenblitzlampen:

1. Sauerstoffgefüllte Lampen, deren Kolben einen geknitterten Draht oder eine geknitterte Folie, z.B. aus Aluminium, Zirkonium oder einer Aluminium-Magnesium-Legierung oder Aluminium-Zirkonium-Legierung, enthält.
2. Pastengefüllte Lampen, an deren Elektroden jeweils ein Kügelchen aus einer Paste angebracht ist, die aus einem oder mehreren Metallpulvern (z.B. Zirkonium) und einem zugesetzten Oxidationsmittel besteht.

2) Blitzwürfel

Diese Vorrichtungen in Würfelform (Blitzwürfel) enthalten vier Lampen und vier Reflektoren. Die Lampen des Würfels werden der Reihe nach gezündet, und zwar entweder elektrisch oder mechanisch durch Schlag auf einen rasch abbrennenden Stoff.

3) Batteriegespeiste Blitzlichtgeräte

Diese Geräte sind mit einer elektrischen Batterie und einer elektrisch zu zündenden Kolbenblitzlampe oder einem Blitzwürfel mit elektrischer Zündung ausgestattet und bei ihnen wird der Blitz meistens durch eine in den Kameraverschluss eingebaute Synchronisationsvorrichtung ausgelöst.

Blitzlichtgeräte, die mit Entladungslampen arbeiten, sind von komplizierter Bauart. Ob als Kompaktgeräte gebaut oder aus mehreren Elementen bestehend, umfassen sie im Allgemeinen:

- A) Einen durch das Stromnetz, durch Primärelemente oder -batterien oder durch Akkumulatoren gespeisten Generator. Dieser arbeitet nach dem Prinzip der Ladung eines Kondensators und seiner nachfolgenden Entladung, die gewöhnlich durch eine in den Kameraverschluss eingebaute Synchronisationsvorrichtung ausgelöst wird. Einige Typen können Vorrichtungen zum Verändern der Blitzintensität und -dauer haben.
- B) Die Entladungsblitzlampe mit Halterung und Reflektor.
- C) Eine Kontroll-Lampe.
- D) Eine Fassung zum Anschluss weiterer Blitzlampen.

Nebst den vollständigen Geräten und Vorrichtungen gehören Generatoren ohne Blitzlamphenhalterung und Reflektor, jedoch mit Entladungsvorrichtungen und Auslösevorrichtungen für Blitzlicht und gegebenenfalls mit Vorrichtungen zum Verändern der Blitzintensität und -dauer, als unvollständige Blitzlichtgeräte mit den charakteristischen Merkmalen vollständiger Geräte ebenfalls hierher.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören auch Teile und Zubehör für Apparate und Geräte dieser Nummer hierher. Davon können genannt werden: Apparategehäuse, Balge, Panoramaköpfe (mit Kugelgelenk usw.), Verschlüsse und Blenden, Auslöser und Fernauslöser, Kassetten für Platten oder Filmpacks, Sonnenblenden, spezielle Ständer oder Sockel für wissenschaftliche Aufnahmen auf denen ein Fotoapparat befestigt wird (Diese Ständer oder Sockel sind häufig mit Blitzlichtlampen ausgestattet und weisen oft einen verstellbaren, mit Masseinteilung versehenen Ständer auf, um die Höhe der Kamera anzupassen.

Dagegen gehören Ein-, Zwei-, Dreibeinstative und ähnliche Waren zu Nr. 9620.

Hierher gehören nicht Instrumente, die, obwohl sie einen Apparat oder irgendeine Vorrichtung zum Herstellen fotografischer Bilder enthalten, im Wesentlichen zu anderen Zwecken hergerichtet sind, wie Teleskope, Mikroskope, Spektrografen, Stroboskope. Jedoch verbleiben alle separat zur Abfertigung gestellten fotografischen Apparate, auch wenn es sich um Spezialtypen zum Ausstatten anderer Instrumente (Teleskope, Mikroskope, Spektrografen, Theodolite, Stroboskope usw.) handelt, in dieser Nummer; sie werden nicht als Teile oder Zubehör für die letztgenannten Instrumente angesehen.

Hierher gehören ebenfalls nicht:

- a) *Raster zu grafischen Zwecken. Sie sind nach eigener Beschaffenheit zu tarifieren (Nrn. 3705, 9001, 9002 usw.).*
- b) *Fotokopierapparate oder Thermokopierapparate (Nr. 8443).*
- c) *digitale Fotoapparate (Nr. 8525).*
- d) *Rückteile für digitale Fotoapparate (Nr. 8529).*
- e) *Elektrische Entladungslampen zur Erzeugung von Blitzlicht (Nr. 8539).*
- f) *Fotografische Vergrößerungs- oder Verkleinerungsapparate (Nr. 9008).*
- g) *Elektronendiffraktografen (Nr. 9012).*
- h) *Entfernungsmesser zu fotografischen Zwecken (Nr. 9015) und Belichtungsmesser (Nr. 9027), auch wenn sie zum Einbau in einen fotografischen Apparat hergerichtet sind.*
- i) *Fotografische Apparate zur Aufnahme der Röntgenstrahlendiffraktion, die in Verbindung mit Röntgenapparaturen zum Untersuchen von Kristallen verwendet werden (Nr. 9022). Zu Nr. 9022 gehören auch Röntgenapparate für Schirmbildfotografie.*

9007. Kinematografische Kameras und Projektoren, auch mit eingebauten Tonaufnahme- oder Tonwiedergabegeräten

Hierher gehören:

- A) Kinematografische Kameras (einschliesslich derjenigen für die Mikrokinematografie). Sie entsprechen in ihrem Grundprinzip den fotografischen Apparaten der Nr. 9006, sind aber mit ihren eigenen Vorrichtungen versehen, welche die Aufnahme von Bildern in rascher Folge ermöglichen.
- B) Kinematografische Kameras zur gleichzeitigen Aufnahme von Bild und Ton auf den nämlichen Film.
- C) Kinematografische Projektoren (Filmprojektoren), d.h. ortsgebundene oder tragbare Apparate für die diaskopische Projektion einer Serie bewegter Bilder, mit oder ohne Tonspur auf dem gleichen Film. Sie enthalten ein optisches System, das im Wesentlichen aus einer Lichtquelle, einem Reflektor, einer Kondensorlinse und der Projektionsoptik besteht. Sie sind darüber hinaus im Allgemeinen mit einem Malteserkreuz

ausgestattet, das bewirkt, dass der Film, im Allgemeinen mit der Aufnahmegeschwindigkeit, ruckweise durch das optische System geführt wird und die Lichtquelle dann verdeckt wird, wenn der Film sich an dem Bildfenster vorbeibewegt. Die Lichtquelle ist gewöhnlich eine Bogenlampe, jedoch verwendet man manchmal, besonders bei kleinen Apparaten, Glühlampen. Kinematografische Projektionsapparate können mit einer Vorrichtung für die Filmrückspulung und einem Ventilator ausgerüstet sein. Gewisse Projektoren können mit einer Wasserkühlung ausgestattet sein.

Hierher gehören auch kinematografische Spezialprojektoren, die z.B. eine Vorrichtung aufweisen, welche verschieden vergrößerte Bilder auf eine optisch ebene Fläche projiziert, wodurch die wissenschaftliche Untersuchung von fotografierten Erscheinungen ermöglicht wird. Dabei können die Bilder einzeln oder reihenweise bei veränderlichen Geschwindigkeiten geprüft werden. Dagegen gehören sogenannte Laufbildbetrachter, die speziell zum Fertigstellen und Schneiden der Filme im Labor bestimmt sind, zu Nr. 9010.

Kinematografische Projektoren können mit einem Tonaufnahme- oder Tonwiedergabegerät verbunden sein, wobei die jeweilige Einheit mit einem fotoelektrischen Tonabnehmer oder einem ladungsgekoppelten Bauelement ausgestattet ist. Die Tonspuren werden bei den meisten kommerziellen Filmen auf zwei Arten aufgezeichnet, nämlich analog oder digital. Die analogen Tonspuren befinden sich zwischen den Bildfeldern und der Filmperforation, während sich die digitalen Tonspuren an den Filmrändern, ausserhalb der Perforation, oder zwischen den Perforationen befinden. Gewisse kommerzielle Filme, bei denen sich die digitale Tonspur nicht auf dem Film befindet, sondern separat auf einer CD-ROM aufgezeichnet ist, weisen eine analoge Tonspur und lediglich eine Spur mit dem digitalen Timecode an den Filmrändern auf. Wenn der Film am Tonabnehmer vorbeigeführt wird, liest der fotoelektrische Tonkopf die analoge Tonspur und das ladungsgekoppelte Bauelement liest die digitale Tonspur, oder im oben erwähnten Fall, den Timecode um die Synchronisation des auf der CD-ROM aufgezeichneten Tones mit den vorgeführten Bildern sicherzustellen. Durch das Anbringen beider Tonspurarten auf dem Film ist es möglich den Ton wiederzugeben, selbst wenn eine der beiden Spuren beschädigt ist oder wenn das Tonwiedergabegerät nicht beide Aufzeichnungsarten lesen kann.

Andere kinematografische Projektoren können - je nach dem Verfahren, das bei der Aufzeichnung der Tonspur verwendet worden ist - mit einem fotoelektrischen oder einem magnetischen Tonabnehmer ausgestattet sein. Sie können auch beide Arten von Tonabnehmern aufweisen, die wahlweise benutzt werden können.

Hierher gehören sowohl die in der Filmindustrie verwendeten Apparate als auch Apparate für Amateure. Auch ist gleichgültig, ob es sich um Spezialgeräte handelt, die in Flugzeuge eingebaut werden (kinematografische Luftbildaufnahme), ob Apparate mit wasserdichtem Gehäuse für Unterwasserforschung oder ob Aufnahme- und Vorführapparate für Farbfilme, für dreidimensionale (stereoskopische) Filme oder für Breitwandfilme vorliegen.

Kinematografische Apparate gehören auch dann zu dieser Nummer, wenn sie ohne ihre optischen Teile zur Abfertigung gestellt werden.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören auch Teile und Zubehör für Apparate dieser Nummer hierher. Davon können genannt werden: Kameragehäuse, Panoramaköpfe (mit Kugelgelenk usw.), geräuschabsorbierende Abdeckungen, mit denen die Bildaufnahmeapparate zum Zweck der Dämpfung des Motorgeräusches umgeben werden (andere als solche aus Spinnstoffen, die zu Nr. 5911 gehören), Kästen für tragbare Vorführapparate, die gleichzeitig als Stativ dienen, Vorrichtungen zum Reinigen der Filme (ausgenommen solche für Apparate für Laboratorien, die zu Nr. 9010 gehören), Abroll-/Aufrollvorrichtungen, die den Film dem kinematografischen Projektor zuführen und ihn, nachdem er den Projektor durchlaufen hat, wieder aufrollen.

Dagegen gehören Ein-, Zwei-, Dreibeinstative und ähnliche Waren zu Nr. 9620.

Bezüglich der Instrumente, die, obwohl sie einen Apparat oder irgendeine Vorrichtung zum Herstellen von Filmaufnahmen enthalten, im Wesentlichen zu anderen Zwecken hergerichtet sind, wie Mikroskope, Stroboskope usw., wird auf den Teil der Erläuterungen zu Nr. 9006 verwiesen, welcher derartige Instrumente behandelt, die mit einem fotografischen Apparat kombiniert sind.

Hierher gehören ausserdem nicht:

- a) *Hebe- oder Fördereinrichtungen (Krane usw.) für die Befestigung oder zum Handhaben von kinematografischen Apparaten (Kap. 84).*
- b) *Mikrofone, Lautsprecher und Tonfrequenzverstärker, andere als solche, die mit den kinematografischen Instrumenten oder Apparaten, für die sie bestimmt sind, zur Abfertigung gestellt werden und einen integrierenden Bestandteil dieser Instrumente oder Apparate bilden (Nr. 8518).*
- c) *Tonaufnahme- oder Tonwiedergabegeräte, sowie Bild- und Tonaufzeichnungsgeräte oder Bild- und Tonwiedergabegeräte, für das Fernsehen (Nrn. 8519 oder 8521).*
- d) *Fotoelektrische Tonabnehmer (Nr. 8522).*
- e) *Fernsehkameras (Nr. 8525).*
- f) *Video-Projektoren (Nr. 8528).*
- g) *Apparate und Ausrüstungen für kinematografische Laboratorien wie z. B. Klebmaschinen, Montagetische usw. (Nr. 9010).*
- h) *Spielzeug-Vorführapparate (Nr. 9503).*

9008. Projektoren für Stehbilder; fotografische Vergrößerungs- oder Verkleinerungsapparate

- A) Im Gegensatz zu den Apparaten der vorhergehenden Nummer, die zur vergrößerten Wiedergabe von bewegten Bildern auf dem Projektionsschirm bestimmt sind, liefern die Projektoren dieser Nummer unbewegte Bilder. Die geläufigste Art ist das Diaskop, welches das Bild eines durchsichtigen Gegenstandes (Glasplatte oder Diapositiv) projiziert. Dieses Gerät hat zwei Linsen. Die eine Linse, der Kondensator, wirft das Licht, das von der Lichtquelle kommt, auf die zweite Linse, die sogenannte Projektionslinse. Das durchsichtige Bild befindet sich zwischen den beiden Linsen und wird durch die Projektionslinse auf den Projektionsschirm geworfen. Das von einer starken Lichtquelle ausgehende Licht wird von einem Reflektor konzentriert. Der Wechsel der Diapositive kann von Hand, halbautomatisch (mit Hilfe eines Elektromagneten oder eines von der Bedienungsperson gesteuerten Motors) oder automatisch (mit Hilfe einer Schaltuhr) erfolgen.

Gewisse Diaskope (Rückprojektoren) besitzen eine grosse Lichtfläche. Mit solchen Geräten können auf transparente Träger geschriebene oder gedruckte Texte projiziert werden.

Das Episkop ist ein Projektionsapparat für Stehbilder, der dazu dient, das vergrößerte Bild eines stark beleuchteten undurchsichtigen Gegenstandes auf einen Bildschirm zu

projizieren. Das von der Oberfläche des Gegenstandes zurückgestrahlte Licht wird durch eine Linse auf die Bildwand geworfen.

Das Epidiaskop wird sowohl zur Projektion von undurchsichtigen Bildern durch Reflexion als auch zur Projektion durch Durchleuchten von Diapositiven, Schnitten usw. verwendet.

Hierher gehören Projektoren für Diapositive und andere Projektoren für Stehbilder, die insbesondere im Schulunterricht, in Vortragssälen usw. Verwendung finden, sowie Spektroprojektoren, Projektoren für Röntgenaufnahmen, Stehbildprojektoren, die in den Setz- und Klischeeanstalten verwendet werden, und Mikrofilmlesegeräte mit Vergrößerungseinrichtung, auch wenn sie zusätzlich zum Fotokopieren von Mikrofilmen, Mikrofichen oder anderen Mikroträgern geeignet sind, sofern sie nicht auf dem Mikroskopprinzip beruhen.

Zu dieser Nummer gehören auch Apparate mit eingebautem, kleindimensioniertem Projektionsschirm, auf welchen das vergrößerte Bild eines Diapositivs projiziert wird.

- B) Zu dieser Nummer gehören auch fotografische Vergrößerungs- oder Verkleinerungsapparate. Sie bestehen gewöhnlich aus einer Lichtquelle, einem Schirm zum Erzeugen von diffusem Licht oder einem Kondensator, einem Negativträger, einem oder mehreren Objektiven mit meist selbsttätiger Scharfeinstellung und einem Kopierbrett, auf das das lichtempfindliche Papier gelegt wird. Das Ganze ist auf einem verstellbaren horizontalen oder vertikalen Gestell angebracht.

Hierher gehören nicht nur die Vergrößerungs- oder Verkleinerungsapparate der klassischen Typen, sondern auch die bei den Setz- und Klischeearbeiten verwendeten Vergrößerungs- oder Verkleinerungsapparate.

Die vorstehend beschriebenen Apparate gehören auch dann hierher, wenn sie ohne ihre optischen Teile zur Abfertigung gestellt werden. Separat eingeführt gehören diese letzteren zu den Nrn. 9001 oder 9002.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören auch Teile und Zubehör für Apparate dieser Nummer hierher. Davon können genannt werden: Gehäuse, Apparategestelle und -halterungen, Abdeckrahmen für Vergrößerungsapparate, Zuführvorrichtungen für Mikrofilme und Mikrofichen.

Hierher gehören ferner nicht:

- a) *Raster zu grafischen Zwecken. Sie sind nach eigener Beschaffenheit zu tarifieren (Nrn. 3705, 9001, 9002 usw.).*
- b) *Apparate mit optischem System zum Fotokopieren von Mikrofilmen, die zur visuellen Bildkontrolle mit einem kleinen Projektionsschirm aus Glas ausgestattet sind (Nr. 8543).*
- c) *Apparate für die Projektion von Schaltkreisen auf lichtempfindliche Halbleitermaterialien (Projektionsmasken-Ausrichtung) (Nr. 8486).*
- d) *Projektoren, Projektionsauflagen, Anzeigeeinheiten und Monitore (Nr. 8528).*
- e) *Kinematografische Verkleinerungs- oder Vergrößerungsapparate, die insbesondere dazu dienen, Filmkopien auf Filmen anderer Breite als der Originalbreite herzustellen (Nr. 9010).*
- f) *Apparate für Mikroprojektoren, die nach dem Mikroskopprinzip gebaut sind (Nr. 9011).*
- g) *Dia-Betrachter, ausgestattet mit einer einzigen Vergrößerungslinse (Nr. 9013).*
- h) *Entzerrungsgeräte, die in der Fotogrammetrie verwendet werden und den Vergrößerungs- und Verkleinerungsapparaten verwandt sind (Nr. 9015).*
- i) *Profilprojektoren (Nr. 9031).*
- k) *Spielzeug-Projektionsapparate (Nr. 9503).*

9010. Apparate und Ausrüstung für fotografische oder kinematografische Laboratorien, in diesem Kapitel anderweit weder genannt noch inbegriffen; Negativbetrachter; Projektionsschirme

I. Apparate und Ausrüstung für fotografische oder kinematografische Laboratorien, in diesem Kapitel anderweit weder genannt noch inbegriffen

Zu dieser Gruppe gehören insbesondere:

- A) Maschinen zum automatischen Entwickeln von fotografischen Filmen in Rollen oder zum Drucken von entwickelten Filmen auf Fotopapierrollen.
- B) Spezialtröge zum Entwickeln von Filmen. Sie können aus Metall, Kunststoff, Steingut usw. sein. Gewöhnlich weisen sie Vorrichtungen auf, wie Aufhängestangen, Korbinsätze zum Herausnehmen der Filme. Gewisse dieser Tröge dienen, ausser zum Entwickeln, auch zum Spülen, Fixieren und Wässern der Filme.
- C) Spezialschalen (aus Kunststoff, rostfreiem Stahl, emailliertem Blech usw.), eindeutig für verschiedene fotografische Arbeiten bestimmt, mit Ausnahme der Waren, die ebenso gut anderen Zwecken dienen können (zur Ausrüstung von anderen Laboratorien als Fotolaboratorien, Operationssälen usw.).
- D) Tröge zum Wässern von Abzügen, sowie rotierende Geräte zum Wässern.
- E) Trockengeräte, Hochglanzpressen, Hochglanz-Trockenpressen (einseitig, doppelseitig, rotierend usw.), Trockenschleudern (mit Handkurbel usw.), Rollenquetscher, sowie polierte Platten aus rostfreiem Stahl und verchromte Platten, die eindeutig zum Ausrüsten dieser Geräte bestimmt sind.
- F) Kopierrahmen (aus Metall, Holz und Metall) für Kontaktabzüge, Kopiergeräte (für Amateure, Berufsfotografen usw.), sowie Leuchttische und Leuchtrahmen, ohne Entwicklungseinrichtung, auf welchen die Abzüge lediglich belichtet werden.
- G) Beschneidemaschinen zum Beschneiden von Filmen, von der Art, wie sie in fotografischen oder kinematografischen Laboratorien verwendet werden.
- H) Retuschierpulte.
- I) Kleine Filmklebepressen.
- K) Maschinen, Apparate und Geräte, die in der Filmindustrie verwendet werden und bei denen es sich um eigentliche Spezialvorrichtungen handelt. Von ihnen können genannt werden:
 - 1) Filmentwicklungsmaschinen, auch automatische.
 - 2) Filmschneide- oder -trennmaschinen (z.B. um aus einem 35 mm breiten Film zwei Filmstreifen von 16 mm Breite herzustellen).
 - 3) Kopiermaschinen, sowie kinematografische Vergrößerungs- und Verkleinerungsapparate (Kopiermaschinen mit optischem System).
 - 4) Tricktische.
 - 5) Abhörtische für die Montage und die Synchronisierung von Tonfilmen.
 - 6) Apparate zum Herstellen von Tonsuchbändern. Mit ihnen kann man projizierbare Ablesebänder zu Synchronisationszwecken herstellen (für Filmsynchronisation, Musikbegleitung usw.).
 - 7) Maschinen zum Abwischen der Filme, Maschinen zum Mattieren von gebrauchten Negativen vor dem Kopieren, kombinierte Maschinen zum Abwischen und Mattieren von Filmen, Maschinen zum Reinigen und Entstauben von Negativen.

- 8) Paraffiniermaschinen. Sie tragen automatisch auf die beiden Ränder des Films, und zwar auf der Emulsionsseite, eine dünne Schicht flüssigen Paraffins auf.
 - 9) Klebmaschinen (halbautomatisch mit Handbetrieb, mit Fussbetrieb usw.).
 - 10) Montagetische für die Synchronisierung. Sie können nach Belieben mit aus verschiedenen Vorrichtungen bestehenden Bildabnehmern und Tonabnehmern ausgerüstet werden. Derartige Apparate dienen zum Synchronisieren von Bildstreifen mit magnetisch aufgenommenen Tonstreifen.

Separat zur Abfertigung gestellte Bildabnehmer und Apparaturen, welche gemeinsam mit Bildabnehmern auf Synchronisationstischen verwendet werden, gehören ebenfalls zu dieser Nummer. Hingegen gehören separat zur Abfertigung gestellte Tonabnehmer nicht hierher (Nr. 8522).
 - 11) Maschinen zum Nummerieren der Verleihkopien durch Perforieren.
 - 12) Montagetische zum Behandeln der Filme, mit Aufrollvorrichtungen versehen, Filmumroller, Filmumrolltische, die es z.B. ermöglichen, die Negative beim Verlassen einer Kopiermaschine wieder aufzurollen, Mess-Aufspulgeräte zum raschen Feststellen der Filmlänge (Zählwerke, mit denen die Apparate versehen sind, gehören zu Nr. 9029, wenn sie separat zur Abfertigung gestellt werden).
 - 13) Filmtitelmaschinen.
 - 14) Laufbildbetrachter zur Fertigstellung und zum einwandfreien Schnitt der Filme nach dem Kopieren. Diese Laufbildbetrachter können mit einem Tonaufnahme- oder -wiedergabegerät kombiniert sein.
- L) Stehbildbetrachter. Sie werden in Fotolaboratorien zum Prüfen von Klischees oder Fotonegativen verwendet.
- M) Spezialausrüstung für Reproduktionsarbeiten (ausgenommen Fotokopierapparate der Nr. 8443). Davon können nach dem Ammoniakdampfverfahren arbeitende Entwicklungsapparate für heliografische Papiere genannt werden.

II. Negativbetrachter

Die Negativbetrachter dienen hauptsächlich zum Betrachten von medizinischen Röntgenplatten oder -fotografien. Sie können sehr verschiedene Bauarten aufweisen, die z.B. vom einfachen Wand-Leuchtkasten bis zum Spezialapparat mit automatischem Vorschub der Röntgenplatten reichen.

III. Projektionsschirme

Zu erwähnen sind Projektionsschirme zur Verwendung in Kinos, Schulen, Vortragssälen usw., einschliesslich der Schirme für dreidimensionale Projektion, sowie tragbare Projektionsschirme, in Hüllen aufgerollt oder in anderen Behältern untergebracht, zum Befestigen an einem Stativ, zum Aufstellen auf Tischen oder zum Aufhängen an Zimmerdecken bestimmt.

Sie bestehen meist aus einer gebleichten, versilberten oder mit Glaskörnern (Mikrokügelchen) überzogenen Leinwand oder aus Kunststofffolien. Gewebe oder Kunststofffolien sind im Allgemeinen perforiert. Um als Waren dieser Nummer zu gelten, müssen die Gewebe oder Kunststofffolien zumindest mit Randeinfassungen, Ösen usw. versehen sein, die sie für ihren Verwendungszweck erkennbar machen.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören auch Teile und Zubehör für Apparate oder Ausrüstungen dieser Nummer hierher, vorausgesetzt, dass sie eindeutig erkennbar

als ausschliesslich oder hauptsächlich für diese Apparate oder Ausrüstungen bestimmt sind.

Hierher gehören ebenfalls nicht:

- a) *Ausrüstung für Foto- und Filmstudios (Beleuchtungsapparate, Reflektoren, Scheinwerfer, Lampen und Beleuchtungsröhren aller Art, Geräuscherzeugungsapparate, Mikrofonträger, Dekorationen usw.), die nach Beschaffenheit tarifiert werden.*
- b) *Raster zu grafischen Zwecken. Sie sind nach eigener Beschaffenheit zu tarifieren (Nrn. 3705, 9001, 9002 usw.).*
- c) *Schneidemaschinen aller Art, zum Schneiden von Papier oder Pappe (Nr. 8441).*
- d) *Maschinen und Apparate zur Projektion oder zum Aufbringen von Schaltkreisen auf lichtempfindliche Halbleitermaterialien (Nr. 8486).*
- e) *Lautsprecher, Mikrofone und Tonfrequenzverstärker (ausgenommen solche, die mit den Instrumenten oder Apparaten dieser Nummer, für die sie bestimmt sind, zur Abfertigung gestellt werden und einen integrierenden Bestandteil dieser Instrumente oder Apparate bilden) (Nr. 8518).*
- f) *Fotografische Apparate zur Aufnahme von Vorlagen auf Mikrofilme, Mikrofichen oder andere Mikroträger (Nr. 9006).*
- g) *Durchleuchtungsschirme zu radiologischen Zwecken, fluoreszierend und verstärkend (Nr. 9022).*
- h) *Scheiben und Schieber zum Berechnen der Belichtungszeit (Nr. 9017), Belichtungsmesser oder Belichtungszeitanzeiger, Fotometer, Densitometer, Thermokolorimeter (Nr. 9027).*
- i) *Stempel- und Nummeriermaschinen für fotografische Abzüge, zum Handgebrauch (Nr. 9611).*

9011. Optische Mikroskope, einschliesslich Mikroskope für die Fotomikrografie, die Mikrokinematografie oder die Mikroprojektion

Im Gegensatz zu den Lupen der Nr. 9013, welche nur die direkte Betrachtung eines Gegenstandes gestatten und deren Vergrösserung übrigens gering ist, wird bei den optischen Mikroskopen ein bereits vergrössertes Bild des Gegenstandes betrachtet.

Die optischen Mikroskope bestehen gewöhnlich im Wesentlichen aus:

- I. Einem Objektiv, welches im Grunde einem optischen System entspricht, das ein vergrössertes Bild des Objektes entwirft, und einem Okular, durch das man das vergrösserte Bild wie durch eine Lupe betrachtet. Zum optischen Teil gehört ferner im Allgemeinen eine Vorrichtung zur Beleuchtung des Objektes von unten. Diese besteht aus einem durch das Tageslicht oder durch eine vom Mikroskop getrennte oder in das Mikroskop eingebaute Lichtquelle erhellen Spiegel, sowie aus einem Linsensatz, der den Kondensator bildet und dazu bestimmt ist, das vom Spiegel kommende Lichtstrahlbündel auf das Objekt zu lenken.
- II. Einem Objektisch, einem oder zwei Okulartubusstützen (je nachdem, ob es sich um monokulare oder binokulare Mikroskope handelt), einem meist drehbaren Objektivträger (Objektivrevolver).

Das Ganze ist an ein Gestell (Stativ) montiert, das im Wesentlichen aus einem Fuss mit darauf befestigter Säule und verschiedenen Einstell- und Verstellvorrichtungen besteht.

Hierher gehören, auch wenn sie ohne optische Teile (Objektive, Okulare, Spiegel usw.) zur Abfertigung gestellt werden, sowohl einfache Mikroskope (für Amateure, für Unterrichtszwecke usw.), als auch Mikroskope für die industrielle Technik oder für Laboratorien, gleichgültig ob es sich dabei um sogenannte Universalmikroskope, Polarisationsmikroskope, Mikroskope für die Metallografie, stereoskopische Mikroskope, Mikroskope mit Phasenkontrasteinrichtung, Interferenzmikroskope, Reflexionsmikroskope, Mikroskope mit Zeicheneinrichtung, Spezialmikroskope zum Untersuchen von Uhrensteinen, Mikroskope mit heizbarem Objektisch oder Gefriertisch usw. handelt.

Von den Spezialmikroskopen können noch genannt werden:

- 1) Trichinoskope, eine Art Projektionsmikroskope, die zum Untersuchen von trichinenverdächtigem Schweinefleisch verwendet werden.
- 2) Mikroskope für Messungen und Kontrollen bei gewissen Fabrikationsvorgängen. Es sind dies entweder gewöhnliche Mikroskope oder besondere Modelle, die an Maschinen befestigt werden können. Von diesen Apparaten können genannt werden: Vergleichsmikroskope, die zur Kontrolle der Oberflächenbeschaffenheit von Präzisionswerkstücken durch Vergleich mit einem Musterstück dienen, Koordinaten-Messmikroskope für die Uhrenindustrie, Messmikroskope für Werkstätten (zum Prüfen der Gewinde, der Profile von Werkstücken, der Profilfräsen, der Zahnradfräsen usw.), kleine tragbare Mikroskope, die unmittelbar auf den Prüfgegenstand (Werkstücke, die den Eindruck von Brinellschen Kugeln aufweisen, Drucktypen, Klischees usw.) aufgesetzt werden, Zentriermikroskope, die an Stelle des Werkzeuges auf die Spindeln von Werkzeugmaschinen gesetzt werden, um das Werkstück vor Beginn der Bearbeitung einzupassen, usw.

Gewisse der zuletzt genannten Apparate - insbesondere diejenigen zum Kontrollieren und Messen von Profilen bearbeiteter Werkstücke - können mit Projektionseinrichtungen versehen sein, die meist in Form eines kleinen, kreisrunden Schirmes am oberen Teil des Mikroskopes angebracht sind.

- 3) Mikroskope zu Messzwecken in Laboratorien, z.B. Mikroskope zum Messen von Spektrogrammen.
- 4) Operationsmikroskope, die von Chirurgen verwendet werden wenn sie auf einem eng begrenzten Körperteil operieren. Die Lichtquellen dieser Mikroskope haben unabhängige Strahlengänge, was zu einem dreidimensionalen Bild führt.

Hierher gehören ausserdem:

- A) Apparate für Fotomikrografie und Apparate für Mikrokinematografie. Sie ermöglichen ausser der visuellen Beobachtung die fotografische Aufnahme von vergrösserten Bildern des Prüfobjektes. Es kann sich dabei entweder um Mikroskope handeln, in die ein fotografischer oder kinematografischer Apparat, im Allgemeinen eigens zu diesem Zweck konstruiert, dauernd und organisch eingebaut ist, oder um gewöhnliche Mikroskope, auf denen mit einer einfachen Vorrichtung vorübergehend ein fotografischer oder kinematografischer Apparat der üblichen Art angebracht werden kann.

Separat zur Abfertigung gestellte fotografische oder kinematografische Apparate aller Art für die Fotomikrografie oder Mikrokinematografie gehören selbstverständlich zu den Nrn. 9006 oder 9007.

- B) Apparate für Mikroprojektion. Sie ermöglichen die horizontale Projektion (auf Bildschirm) oder die vertikale Projektion (z.B. auf Zeichentischen) von Bildern, die von einem in die Apparate eingebauten Mikroskop vergrössert worden sind. Diese in Lehranstalten, naturwissenschaftlichen und medizinischen Hörsälen und technischen Laboratorien verwendeten Apparate sind im Allgemeinen mit Spezialmikroskopen versehen, die eine Vorrichtung zum raschen Wechsel der Vergrösserung besitzen.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören Teile und Zubehör, bei denen zu erkennen ist, dass sie ausschliesslich oder hauptsächlich für Mikroskope dieser Nummer bestimmt sind, ebenfalls hierher. Von ihnen können genannt werden:

Stative (Säulen, Füsse usw.), Okulartubusse und Objektivrevolver (mit oder ohne Linsen), Objektische (einschliesslich Objektische mit Heiz- und Kühlvorrichtung), Objektführungen, optische Zusatzeinrichtungen zum Zeichnen, Einstellhebel für die Blende.

Hierher gehören ausserdem nicht:

- a) Objektgläser und Deckgläser (Nr. 7017).
- b) Binokulare Mikroskope für die Augenuntersuchung (Nr. 9018).
- c) Schnitte und Präparate für mikroskopische Untersuchungen (Nr. 9023).
- d) Mikrotome; Refraktometer (Nr. 9027).
- e) Profilprojektoren und andere Apparate mit optischer Ausrüstung zur Kontrolle in der mechanischen Fertigung, die nicht den Charakter von Mikroskopen oder Mikroprojektions-Apparaten besitzen, wie optische Komparatoren, Messbänke usw. (Nr. 9031).

9012. Andere als optische Mikroskope; Diffraktografen

Hierher gehören insbesondere:

- A) Elektronenmikroskope, welche sich von den optischen Mikroskopen dadurch unterscheiden, dass sie an Stelle von Lichtstrahlen Elektronenstrahlen verwenden.

Das Elektronenmikroskop der klassischen Art stellt sich als eine in einem gemeinsamen Gehäuse untergebrachte Einheit dar und besteht im Wesentlichen aus:

- 1) Einer Vorrichtung zum Aussenden und Beschleunigen der Elektronen, dem Elektronenbeschleuniger.
- 2) Einer Einrichtung, die der Optik des gewöhnlichen Mikroskops entspricht, und die ein System von elektrostatischen "Linsen" (elektrisch geladene Platten) oder elektromagnetischen "Linsen" (stromdurchflossene Spulen) umfasst. Letztere erfüllen die Aufgabe des Kondensators, des Objektivs und des Projektors. Man fügt meist eine zusätzliche Zwischenlinse, die sog. Feldlinse, zwischen Objektiv und Projektor ein, die dazu dient, das Mass der Vergrösserung zu ändern, wobei die Ausdehnung des Gesichtsfeldes unverändert bleibt.
- 3) Dem Objektträger (Objektpatrone).
- 4) Einem Vakuumpumpen-Aggregat, das dazu dient, den von den Elektronen durchwanderten Raum luftleer zu halten. Diese Pumpen bilden bisweilen eine vom Apparat getrennte, jedoch mit ihm in Verbindung stehende Ausrüstung.
- 5) Den Einrichtungen, die zur visuellen Beobachtung auf einem Fluoreszenzschirm und zur fotografischen Aufnahme des Bildes dienen.
- 6) Den Bedienungspulten und -tafeln mit den Kontrollinstrumenten und der Reguliervorrichtung für die Elektronenstrahlen.

Zu dieser Gruppe gehören auch Abtast-Elektronenmikroskope, bei welchen ein feiner Elektronenstrahl aufeinanderfolgend auf verschiedene Punkte der zu prüfenden Materialprobe geleitet wird. Die Information wird z.B. durch Messen der übermittelten Elektronen, der ausgesandten Sekundärelektronen oder Lichtstrahlen erhalten. Das Ergebnis kann auf einem im Mikroskop allenfalls eingebauten Bildmonitor angezeigt werden.

Das Elektronenmikroskop findet sowohl auf dem Gebiet der reinen Wissenschaft (biologische Forschungen, Anatomie, Zusammensetzung der Materie usw.), als auch in der industriellen Technik (Analyse von Rauch, Staub, Textilfasern, Kolloiden und dergleichen sowie zur Untersuchung der Struktur der Metalle, des Papiers usw.) Verwendung.

- B) Protonenmikroskope, bei denen die Elektronen durch Protonen ersetzt werden, deren Wellenlänge ungefähr 40-mal kürzer ist als die der Elektronen und deren Auflösungsvermögen folglich höher ist. Dadurch wird es möglich, noch stärkere Vergrösserungen zu erzielen.

Das Protonenmikroskop unterscheidet sich im grossen und ganzen hinsichtlich seines Aufbaues und seiner Arbeitsweise nicht wesentlich vom Elektronenmikroskop. Der

Elektronenbeschleuniger wird durch den Protonenbeschleuniger ersetzt und als Quelle wird Wasserstoff verwendet.

- C) Elektronendiffraktografen. Sie ermöglichen es, mit Hilfe eines Elektronenbündels Beugungsschemata oder -diagramme herzustellen; diese werden in einer Diffraktionskammer, welche die Aufgabe eines fotografischen Apparates übernimmt, fotografiert. Nach dem Durchmesser, der Intensität und der Schärfe der Ringe des Diagramms kann man die Dimensionen, die Richtung und die atomische Anordnung der Kristalle des Prüfobjekts berechnen.

Diese Apparate, die insbesondere zu Untersuchungen der Korrosion, Schmierung, Katalyse usw. verwendet werden, unterscheiden sich in ihren Grundzügen nicht erheblich von den Elektronenmikroskopen und weisen deren wesentliche Bestandteile auf (Elektronenbeschleuniger, Kathodenstrahlröhren, magnetische Spulen, Objektive usw.). Im Übrigen ist zu bemerken, dass gewisse Elektronenmikroskope mit einer Diffraktionskammer ausgerüstet sein können, wodurch sie zu Apparaten mit doppelter Funktion werden (visuelle Untersuchung und Herstellung eines Beugungsdiagrammes).

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel über die Tarifierung von Teilen und Zubehör (siehe auch die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören Teile und Zubehör für andere als optische Mikroskope oder für Diffraktografen, bei denen zu erkennen ist, dass sie ausschliesslich oder hauptsächlich für diese Apparate bestimmt sind, ebenfalls hierher. Dies trifft insbesondere für das Gehäuse und seine Einzelkammern, für die Objektträger usw. zu. Dagegen gehören separat zur Abfertigung gestellte Vakuumpumpen zu Nr. 8414, elektrische Ausrüstungen (Akkumulatoren, Gleichrichter usw.) zu Kapitel 85, elektrische Messinstrumente (Voltmeter, Milliampere-meter usw.) zu Nr. 9030.

9013. **Laser, andere als Laserdioden; andere optische Apparate, Geräte und Instrumente, in diesem Kapitel anderweit weder genannt noch inbegriffen**

Gemäss Anmerkung 5 zu Kapitel 90 sind optische Mess-, Prüf- oder Kontrollinstrumente, -maschinen, -apparate und -geräte hier ausgenommen und gehören zu Nr. 9031. Laut Anmerkung 4 zu Kapitel 90 gehören jedoch gewisse Fernrohre hierher und nicht zu Nr. 9005. Da im Übrigen nebst den Nrn. 9001 bis 9012 auch andere Nummern des Kapitels 90 (insbesondere die Nrn. 9015, 9018 und 9027) optische Instrumente, Apparate oder Geräte erfassen, gehören zu dieser Nummer insbesondere:

- 1) Laser, d.h. Vorrichtungen zum Erzeugen oder Verstärken einer elektromagnetischen Strahlung im Wellenlängenbereich zwischen 1 Nanometer und 1 Millimeter (ultravioletter, sichtbarer und infraroter Bereich des Lichts) durch stimulierte und kontrollierte Strahlungsemission. Wenn das aktive Material (Lasermedium, z.B. Kristalle, Gase, Flüssigkeiten, chemische Erzeugnisse) vom Licht einer elektrischen Lichtquelle oder durch die Reaktion einer anderen Energiequelle beeinflusst wird, werden die im Innern des aktiven Materials erzeugten Lichtstrahlenbündel derart mehrfach reflektiert und verstärkt, dass an dem einen, teildurchlässigen Ende ein Bündel kohärenter (sichtbarer oder unsichtbarer) Lichtstrahlen austritt.

Nebst dem Lasermedium, der Energiequelle (Energie-Pumpsystem) und dem optischen Resonanzsystem (Spiegelsystem), die als Grundbauelemente im Laserkopf (eventuell zusammen mit Fabry-Perot-Interferometern, Interferenzfiltern und Spektralapparaten) vereinigt sind, besitzen Laser in der Regel auch noch Zusatzvorrichtungen (z.B. ein Stromversorgungsgerät, ein Kühlgerät, ein Steuergerät und - bei Gaslasern - ein Gasversorgungsgerät sowie - bei Flüssigkeitslasern - einen mit Pumpe ausgestatteten Behälter für Farbstofflösungen). Manche dieser Zusatzvorrichtungen können zusammen mit dem Laserkopf in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sein (Laser-Kompaktgerät) oder aber als separate Einheiten mit dem Laserkopf durch Leitun-

gen verbunden sein (Lasersystem). Diese Einheiten gehören hierher, sofern sie gemeinsam zur Abfertigung gestellt werden.

Laser gehören hierher, gleichgültig, ob sie zum Einbau in Maschinen, Apparate oder Geräte bestimmt sind oder für sich allein als Laser-Kompaktgeräte oder Laser-Systeme für mehrere verschiedene Aufgaben einsetzbar sind (z.B. für Forschungszwecke, für den Unterricht, für Untersuchungen in Labors, Laserpointer (optische Zeigestäbe) usw.).

Ausgenommen von der Nr. 9013 sind jedoch solche Laser, die durch die zusätzliche Ausstattung mit Spezialvorrichtungen (z.B. Aufspanntischen oder anderen Werkstückhaltern, Vorrichtungen zum Zuführen oder Positionieren der Werkstücke, Vorrichtungen zum Beobachten und Kontrollieren der Arbeitsvorgänge usw.) für ganz spezielle Anwendungsbereiche geeignet gemacht wurden und dadurch den Charakter von Arbeitsmaschinen, medizinischen Geräten, Prüfgeräten, Messgeräten usw. erhalten haben. Auch Maschinen, Apparate und Geräte, in die ein Laser eingebaut ist, gehören nicht hierher. Sie sind, sofern ihre Einreihung im Tarif nicht ausdrücklich definiert ist, so zu tarifieren wie die Maschinen, Apparate und Geräte, mit denen sie ihrer Funktion nach vergleichbar sind, z.B.:

1. *Werkzeugmaschinen zum Abtragen von Stoffen aller Art (z.B. Metalle, Glas, keramische Stoffe oder Kunststoffe), deren Arbeitsweise auf Laserstrahlen beruht (Nr. 8456).*
2. *Maschinen und Apparate zum Löten oder Schweißen (auch zum Schneiden geeignet), mit Laserstrahlen arbeitend (Nr. 8515).*
3. *Geräte zum Nivellieren (Einfluchten) von Kanalrohren mittels Laserstrahl (Nr. 9015).*
4. *Lasergeräte, die speziell für medizinische Zwecke (z.B. für Augenoperationen) verwendet werden (Nr. 9018).*

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel gehören hierher auch Teile und Zubehör für Laser, z.B. Laserröhren. Nicht hierher gehören jedoch zum Pumpen dienende elektrische Blitzlampen, wie z.B. Xenonlampen, Jodlampen und Quecksilberlampen (Nr. 8539), Laserdioden (Nr. 8541) sowie Laserkristalle (z.B. Rubine) und Spiegel und Linsen für Laser (Nrn. 9001 oder 9002).

- 2) Lupen (Taschen-, Bürolupen usw.), Fadenzähler (diese Lupen können auch mit einer Beleuchtung ausgestattet oder mit einer solchen kombiniert sein; sie verbleiben in dieser Nummer, wenn diese Beleuchtung den Gebrauch vereinfacht); binokulare Lupen (im Allgemeinen auf einem Gestell), die im Gegensatz zu den zu Nr. 9011 gehörenden stereoskopischen Mikroskopen wohl Okulare, jedoch keine Objektive aufweisen.
- 3) Türgucker, Schaugläser für Backöfen und dergleichen, mit optischer Vorrichtung.
- 4) Zielfernrohre, Richtfernrohre und Reflexions-Zielgeräte für Waffen, separat zur Abfertigung gestellt. Optische Vorrichtungen, auf Waffen montiert oder auch nicht montiert, jedoch gleichzeitig mit den Waffen, für die sie bestimmt sind, zur Abfertigung gestellt, werden wie die Waffen tarifiert (Anmerkung 1 d) zu Kapitel 93).
- 5) Fernrohre für Instrumente und Apparate dieses Kapitels (für geodätische, topografische Instrumente usw.), oder für Maschinen, Apparate und Instrumente des Abschnitts XVI.
- 6) Fibroskope zu industriellen Zwecken. Fibroskope (Endoskope) zu medizinischen Zwecken sind ausgeschlossen (Nr. 9018).
- 7) Stereoskope, einschliesslich der von Hand zu bedienenden Stereoskope zum räumlichen (dreidimensionalen) Betrachten von farbigen fotografischen Diapositiven, bestehend aus einem Kunststoffgehäuse mit zwei feststehenden Linsen und einem hebel-

betätigenden Drehmechanismus, mit dem die paarweise auf einer auswechselbaren, drehenden Scheibe angeordneten Bilder nacheinander zur Ansicht gebracht werden.

- 8) Kaleidoskope, mit Ausnahme jener, die den Charakter von Spielzeug haben und zu Kapitel 95 gehören.
- 9) Periskope mit optischer Vergrößerung für Unterseeboote, Kampfwagen usw. und einfache Spiegelperiskope ohne optische Vergrößerung (Grabenspiegel usw.).
- 10) Spiegel, optisch bearbeitet und montiert, andere als solche für Instrumente und Apparate (z.B. gewisse Rückspiegel, Spiegel zum Prüfen von Schornsteinen, Kanalisations usw. und Spezialspiegel zur Beobachtung in Windkanälen).

Rückspiegel und andere Spiegel, nicht optisch bearbeitet (einschliesslich Rasierspiegel, auch vergrößernd), gehören zu Nrn. 7009 oder 8306.

- 11) Optische Lichtsignalgeräte für die Fernübermittlung optischer Signale (z.B. nach dem Morsesystem).
- 12) Bildbetrachter mit einer einzigen Vergrößerungslinse, die das Prüfen von Diapositiven gestattet.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören Teile und Zubehör für Apparate oder Geräte dieser Nummer hierher.

9014. **Kompass, einschliesslich Navigationskompass; andere Navigationsinstrumente, -apparate und -geräte**

I. **Kompass, einschliesslich Navigationskompass**

Diese Gruppe umfasst die verschiedenen Arten von Kompassen, angefangen von den einfachen Kompassen, die von Wanderern, Radfahrern usw., verwendet werden, bis zu den Spezialkompassen, welche zur Verwendung im Bergwerksbau oder für die Navigation ganz speziell hergerichtet sind. Als Navigationskompass gelten alle Kompass, die unmittelbar oder mittelbar zur Navigation benutzt werden: magnetische Kompass, Kreiselkompass, Steuerkompass, Kurszeigerkompass, Peilkompass usw.

II. **Andere Navigationsinstrumente, -apparate und -geräte.**

Als solche Instrumente, Apparate und Geräte können genannt werden:

- A) Instrumente zur Standortbestimmung, wie Sextanten, Oktanten, Azimute usw.
- B) Andere nautische Spezialinstrumente wie:
 - 1) Automatische Steuergeräte oder Selbststeueranlagen. Es handelt sich dabei um komplizierte Vorrichtungen, die das Steuer nach Angaben eines Kreiselkompasses lenken.
 - 2) Kursschreiber, deren Zweck es ist, über den verfolgten Kurs und die im Verlauf der vom Schiff zurückgelegten Reise erfolgten Kursänderungen genaue Aufzeichnungen zu machen.
 - 3) Krängungsmesser zum Bestimmen der Neigung (Krängung) des Schiffes (Stampfen und Schlingern).
 - 4) Loggeräte. Sie dienen zum Messen der Geschwindigkeit des Schiffes durch Angabe der Strecke, die in einer gewissen Zeit vom Schiff zurückgelegt wurde. Diese heute ausschliesslich selbsttätigen Geräte stellen entweder Patentlogge dar

(ein Propeller, der am Ende einer unter Wasser befindlichen Leine befestigt ist und durch die Fahrgeschwindigkeit bewegt wird, überträgt seine Angaben auf eine an Bord befindliche Skalenscheibe) oder arbeiten nach dem Prinzip der Druckänderung, die ihrerseits von der Geschwindigkeit des Kielwassers abhängt. Letztere sind gewöhnlich mit einem Pitotrohr als Druckaufnahmeorgan versehen; Entfernung und Geschwindigkeit werden an Bord von Anzeigeeinstrumenten abgelesen.

Loge, die ein Zählwerk enthalten, das nach der Zahl der Stromunterbrechungen die Logeumdrehungen und dadurch den zurückgelegten Weg angibt, gehören ebenfalls hierher.

- 5) Von Hand oder mit einer Winde bediente Lotleinen, mit denen man die Tiefe des Wassers und zusätzlich die Beschaffenheit des Grundes bestimmt.
 - 6) Akustische Lotgeräte, die das vom Meeresgrund zurückgeworfene Schallecho durch ein an Bord befindliches sehr empfindliches Mikrofon auffangen und dann durch ein Galvanometer aufzeichnen.
 - 7) Ultraschall-Sonden und Ultraschall-Ermittlungsgeräte, z.B. die Typen "Asdic" und "Sonar". Sie werden zu den herkömmlichen Sondierungen, zum Untersuchen des Profils des Meeresgrundes, zum Aufspüren von Unterseebooten oder Wracks, zum Ausmachen von Fischschwärmen usw. verwendet.
- C) Aeronautische Spezialgeräte wie:
- 1) Höhenmesser, eine Art Barometer mit Höhenteilstrichen. Die Teilstriche sind nach dem Gesetz über die Abnahme des atmosphärischen Druckes bei zunehmender Höhe angeordnet. Funkhöhenmesser gehören zu Nr. 8526.
 - 2) Geschwindigkeitsmessgeräte. Diese Geräte werden durch den Druck oder den Unterdruck betätigt, der von dem durch die Bewegung des Flugzeuges hervorgerufenen Luftstrom herrührt, und zeigen die Geschwindigkeit des Flugzeuges im Verhältnis zur umgebenden Luft an.
 - 3) Variometer, die die vertikale Steig- oder Sinkgeschwindigkeit des Flugzeuges durch Messen des Druckunterschiedes anzeigen.
 - 4) Künstliche Horizonte oder Kreiselhorizonte und Wende- und Querlageanzeiger. Sie beruhen auf dem Prinzip des Kreisels. Die ersteren geben die Neigung des Flugzeuges, bezogen auf seine Quer- oder Längsachse, die letzteren die Wendung des Flugzeuges um seine Vertikalachse an.
 - 5) Machmeter. Sie zeigen das Verhältnis der Fluggeschwindigkeit zur örtlichen Schallgeschwindigkeit an. Dieses Verhältnis wird in Einheiten, den sog. Machschen Zahlen, zum Ausdruck gebracht.
 - 6) Beschleunigungsanzeiger. Sie zeigen die nicht zu überschreitende Grenze der durch die Beschleunigung verursachten Trägheitskräfte bei Flügen mit hohen Geschwindigkeiten an.
 - 7) Automatische Piloten. Es sind dies den Piloten entlastende Apparaturen, die das Aufrechterhalten des Gleichgewichts des Flugzeuges und den Flug nach festgelegten Daten (Höhe, Kurs usw.) vorübergehend sicherstellen. Sie bestehen im Wesentlichen aus einer Rudermaschine oder aus Servomotoren (gewöhnlich hydraulische Motoren, die die Muskelkraft des Piloten ersetzen) und einer automatisch arbeitenden Vorrichtung (mit hoher Geschwindigkeit rotierende Kreisel), die die Tätigkeit der Servomotoren nach den Angaben der Instrumente steuert.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören Teile und Zubehör für Apparate und Geräte dieser Nummer hierher.

Zu dieser Nummer gehören ausserdem nicht:

- a) Geräte für die Funkmessung und -ortung (Radar), Geräte für die Funknavigation (z. B. Empfänger für globale Satelliten-Ortungssysteme [GPS]) und Geräte für die Funkfernsteuerung (Nr. 8526).
- b) Pantografen, die in der Navigation zum Aufzeichnen der Route dienen (Nr. 9017).
- c) Barometer und Thermometer, einschliesslich der Umkehrthermometer für Unterwasserforschung (Nr. 9025).
- d) Manometer, Füllhöhenanzeiger und alle Instrumente, Apparate und Geräte der Nr. 9026.
- e) Tourenzähler (Nr. 9029).
- f) Amperemeter, Voltmeter und alle anderen Instrumente, Apparate und Geräte zum Messen oder Kontrollieren elektrischer Grössen, der Nr. 9030.
- g) Chronometer und Schiffschronometer sowie Borduhren (Kapitel 91).

9015. Instrumente, Apparate und Geräte für Geodäsie, Topografie, Feldvermessung, Höhenvermessung, Fotogrammetrie, Hydrografie, Ozeanografie, Hydrologie, Meteorologie oder Geophysik, ausgenommen Kompass; Telemeter

I. Instrumente, Apparate und Geräte für Geodäsie, Topografie, Feldvermessung oder Höhenmessung

Diese Instrumente und Geräte werden im Allgemeinen im Gelände verwendet, zur Kartografie (Land- oder Gewässerkarten), zum Herstellen von Plänen, zur Dreiecksvermessung, zur Flächenberechnung von Grundstücken, zum Bestimmen der Bodenerhebungen oder -vertiefungen im Verhältnis zu einer horizontalen Bezugsebene und zu allen ähnlichen Arbeiten, insbesondere bei der Ausführung öffentlicher Bauarbeiten (Strassen, Talsperren, Brückenbau usw.), bei Grubenarbeiten, militärischen Operationen usw.

Zu ihnen gehören insbesondere:

- 1) Optische oder optoelektronische Theodolite (Nonientheodolite, Theodolite mit Mikroskopablesung, Hänge-, Universal-, Grubentheodolite usw.), optische oder optoelektronische Tachymeter (Theodolite mit eingebautem Distanzmesser), Richtkreise, Kreisel-Theodolite, Winkelmessbussolen und Visierwinkelmessgeräte zur Feldvermessung und für die Artillerie usw.
- 2) Optische Nivellierinstrumente (Wasserwaagen, automatische Nivelliergeräte, Nivellierinstrumente mit Fernrohr, mit Kollimator, mit Laser usw.), meist zum Aufbau auf ein Stativ hergerichtet.
- 3) Kippregeln (mit oder ohne Fernrohr), Kreuzscheiben (mit oder ohne Prismen) und Pantometer (mit oder ohne Fernrohr), Neigungsmesser (mit Kollimator oder Fernrohr) zum Bestimmen der Neigung oder Steigung des Geländes, Neigungsmessstäbe, Winkelmesser, Talsperrenmessgeräte, Heliostate für Triangulationsmessungen.
- 4) Messtische, Messketten und Spezialmessbänder für Topografie und Feldvermessung (einschliesslich der Bandmasse und Lotgeräte für Schachtanlagen, Fluchtstäbe, auch mit Teilstrichen (aus Metall, Holz usw.), Messlatten (zum Direktablesen, zum Verschieben, Zusammenklappen usw.), reflektierende Prismen und Fluchtstäbe für elektromagnetische Entfernungsmesser.

Zu dieser Nummer gehören nicht:

- a) Empfänger für globale Satelliten-Ortungssysteme (GPS) (Nr. 8526).
- b) Metermasse (aus Stahlband, wasserdichtem Leinen usw.) und ähnliche Instrumente der geläufigen Arten, zum linearen Messen (Nr. 9017).
- c) Tourenzähler, Kilometerzähler und dergleichen (Nr. 9029).
- d) Wasserwaagen (mit Luftblase usw.) von der Art, wie sie im Bauwesen verwendet werden (z.B. für Maurer, Schreiner, Mechaniker) sowie Senkbleie (Nr. 9031).

II. Instrumente, Apparate und Geräte für Fotogrammetrie

Sie dienen im Wesentlichen zum Herstellen von Karten (topografische, archäologische usw.) - und daneben zu anderen Zwecken, wie z. B. zur Gezeiten- und Brandungsbeobachtung - wobei man von Fotografien oder digitalen Bildern ausgeht, die von zwei verschiedenen Standpunkten mit bekannter Entfernung aufgenommen wurden, die dann präzise ausgewertet werden (um Daten in Bezug auf Form, Grösse und Lage der Objekte auf den Bildern oder Fotografien zu erhalten).

Zu dieser Gruppe gehören insbesondere:

- 1) Entzerrungsgeräte. Sie bestehen aus einer Projektionskammer mit einer Lichtquelle, einem Negativträger, einem Objektiv und einem Projektionstisch. Entzerrungsgeräte ermöglichen Massstabsänderungen und die fotografische Umwandlung von Luftnegativen, die in der Praxis perspektivische und von Niveauunterschieden herrührende Verzerrungen aufweisen.
- 2) Auswertmaschinen, die als Stereotopografen, Stereoplanigrafen, Autostereografen, Stereotope, Stereokomparatoren usw. bezeichnet werden. Sie stellen komplexe Einheiten dar, mit denen meist kontinuierlich und ohne rechnerische Arbeit alle flächenbeschreibenden Einzelheiten und die Schichtlinien, aus denen die Karten und Pläne bestehen, gezeichnet werden können.
- 3) Koordinatografen von der Art, wie sie in Verbindung mit Auswertmaschinen verwendet werden. Sie tragen die Karte, auf der sich der vom Stereotopografen oder Stereoplanigrafen gesteuerte Zeichenstift bewegt.
- 4) Analytische Stereomess-Systeme. Sie bestehen aus einem optomechanischen Apparat und einem programmgesteuerten Rechner. Diese Systeme werden für die analytische oder visuelle Interpretation von fotografischen Aufnahmen oder digitalen Bildern verwendet.

Fotografische Apparate für Luftaufnahmen gehören zu Nr. 9006, Koordinatografen, die nicht für die Fotogrammetrie hergerichtet sind, zu Nr. 9017.

III. Instrumente, Apparate und Geräte für Hydrografie

Die Hydrografie ist der Zweig der Wissenschaft, der die Herstellung von kartografischen Aufzeichnungen der Wasserläufe, der Wassertiefen und der Gezeitenhöhe zum Ziele hat. Die zu diesem Zweck verwendeten Instrumente sind daher praktisch in ihrer Gesamtheit in den vorstehenden Abschnitten beschrieben worden.

IV. Instrumente, Apparate und Geräte für Ozeanografie oder Hydrologie

- 1) Limnimeter und Limnigrafen zur Anzeige der Schwankungen der Wasserhöhe von Seen oder Flüssen. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem Schwimmer und einer Registriervorrichtung.
- 2) Strömungsmesser zum Messen der Strömungsgeschwindigkeit in Flüssen, Kanälen usw.
- 3) Apparate zum Aufzeichnen der Schlagwellen oder Gezeiten.

Apparate zu industriellen Zwecken, die nach dem gleichen Prinzip arbeiten wie die vorstehend unter Ziff. 1) und 2) genannten Apparate, wie gewisse Füllhöhenanzeiger, Durchflussmesser usw., gehören zu Nr. 9026.

V. Instrumente, Apparate und Geräte für Meteorologie

Zu dieser Gruppe gehören nicht Thermometer, Barometer, Hygrometer und Psychrometer, auch miteinander kombiniert (Nr. 9025).

Von den zahlreichen hierher gehörenden Apparaten und Instrumenten können genannt werden:

- 1) Windrichtungsanzeiger, mit oder ohne Windstärkeanzeiger.
- 2) Anemometer, d.h. Geräte zum Messen der Windgeschwindigkeit, von der Art, wie sie in der Meteorologie verwendet werden. Anemometer weisen gewöhnlich die Form eines Flügelrades auf, das aus drei Schalenflügeln besteht, die auf einer vertikalen Achse befestigt sind. Die Aufzeichnung erfolgt durch einen Zähler. Andere haben einen Windrichtungsanzeiger, der aus einem Rohr besteht, in dem der Winddruck durch ein in Metern geeichtes Differentialmanometer gemessen wird. Es gibt auch Anemometer, in welchen die Schwankungen der Windgeschwindigkeit in einem Generator Spannungsschwankungen erzeugen, die in Stundenkilometern auf einem Spezialvoltmeter angezeigt werden.

Dagegen gehören Spezial-Anemometer zum Anzeigen der Geschwindigkeit des Luftzuges in Grubenstollen, Tunnels, Schornsteinen, Öfen oder allgemein in Luftleitungen, die im Wesentlichen aus einer Art Flügelventilator und einem Zifferblatt bestehen, zu Nr. 9026.

- 3) Verdunstungsmesser (nach Piche, Verdunstungswaagen usw.), die zum Messen der Verdunstungsfähigkeit der Atmosphäre dienen.
- 4) Sonnenscheinautografen (mit Glaskugeln, lichtempfindlichem Papier usw.).
- 5) Nephoskope zum Bestimmen der Geschwindigkeit und Richtung der Wolkenbewegungen.
- 6) Sog. Höhenmessgeräte. Sie dienen zum Feststellen der Höhe der Wolken im Vergleich zur Erde. Durch Angabe des Höhenwinkels des Lichtpunktes, der sich dort bildet, wo ein starkes Lichtstrahlenbündel auf die Wolke auftrifft, kann diese Höhe mittels Triangulation automatisch berechnet werden.
- 7) Sichtanzeigergeräte zum Messen der meteorologischen Sicht, d.h. der Fähigkeit der Luft, Licht durchzulassen.
- 8) Niederschlagsmesser und Niederschlagsschreiber. Sie dienen zum Messen der an einem bestimmten Ort gefallenen Regenmenge. In ihrer einfachsten Form bestehen sie aus einer Art Trichter mit bekanntem Durchmesser, der auf einem zum Auffangen des Niederschlags bestimmten Behälter befestigt ist. Der Niederschlag wird in einem Messglas der Höhe nach in Zehntelmillimetern oder in Kubikzentimetern gemessen.
- 9) Aktinometer, Solarimeter und Pyrheliometer zum Messen der Intensität der Sonnenstrahlung oder der von allen Teilen des Himmelsgewölbes stammenden Gesamtstrahlung.

Einfache oder kombinierte Spezialthermometer, für den gleichen Zweck, gehören zu Nr. 9025.

- 10) Apparate zur Erforschung höherer Luftschichten, sog. Radiosonden, zur Befestigung an kleinen Ballons bestimmt und bestehend aus einer Zusammenstellung von Instrumenten (Thermometern, Barometern und Hygrometern) für Forschungsarbeiten in grosser Höhe. Sie sind mit einem Signalsendergerät kombiniert, mit dessen Hilfe die von den Messinstrumenten gelieferten Angaben am Boden automatisch registriert werden können. Nach Platzen des Ballons stellt ein Fallschirm das Niedergehen der Instrumente sicher. Separat zur Abfertigung gestellt, gehören Ballone und Fallschirme zu Kapitel 88.
- 11) Spezial-Theodolite zur laufenden Positionsbestimmung von aerologischen Versuchsballons.

VI. Instrumente, Apparate und Geräte für Geophysik

Viele auf geophysikalischem Gebiet verwendete Instrumente und Apparate gehören zu anderen Nummern. Dies gilt insbesondere für: Laborapparate und -geräte der Nr. 9027, wie Untersuchungsgeräte für Gas-, Schlamm- und Bodenproben, fotoelektrische Fluorometer und Fluoroskope (Apparate, die ultraviolettes Licht zum Aufspüren oder Identifizieren)

ren zahlreicher Substanzen verwenden). Elektrische oder elektronische Messgeräte der Nr. 9030, wie Geräte zum Messen des spezifischen Widerstandes, Radioaktivitätszähler, Thermolemente (Nr. 9030) usw.

Dagegen gehören hierher:

- 1) Seismografen. Apparate zum Aufzeichnen der Stunde, der Dauer und des Ausmasses der Bewegungen eines Punktes der Erdrinde im Verlauf von Erdbeben, sowie Erdbebenmessgeräte (Seismografen), welche nicht nur zum Aufzeichnen der durch Erdbeben verursachten Ereignisse, sondern auch zum Auffinden von Rohöl dienen. Diese letzteren Geräte wandeln die durch ein Erdbeben oder durch eine Explosion ausgelösten seismischen Wellen in elektrische Impulse um.
- 2) Magnetische und gravimetrische Instrumente (magnetische Waagen, magnetische Theodolite usw., Pendelinstrumente, Gravimeter, Torsionswaagen usw.) mit hoher Empfindlichkeit, die der geophysikalischen Erforschung von Lagerstätten (Erze, Mineralöle usw.) dienen.
- 3) Elektronische Magnetfeldgradientenmesser (Protonen-Magnetometer), die die Neigung des Erdmagnetfeldes messen.
- 4) Umlaufende akustische Abtastinstrumente, die ein "Bild" eines Bohrloches erstellen, indem die akustische Laufzeit eines von einem rotierenden Umformer im Instrumentenkopf erzeugten Ultraschallsignals gemessen wird.
- 5) Apparate zum Messen der Neigung eines Bohrloches.

VII. Telemeter (Entfernungsmesser)

Es handelt sich um optische oder optoelektronische Instrumente, mit denen die Entfernung zwischen dem Instrument und einem bestimmten entfernten Punkt gemessen werden kann. Sie werden zu geodätischen Zwecken, militärischen Zwecken oder in der Fotografie oder Kinematografie verwendet.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören auch Teile und Zubehör für Instrumente und Apparate dieser Nummer hierher. Davon können genannt werden: Ständer für Kreuzscheiben, Sockel für Messlatten.

Dagegen gehören für Instrumente, Apparate und Geräte dieser Nummer hergerichtete Ein-, Zwei-, Dreibeinstative und ähnliche Waren zu Nr. 9620.

9016. Präzisionswaagen mit einer Empfindlichkeit von 5 cg oder weniger, auch mit Gewichten

Hierher gehören Waagen aller Art, einschliesslich elektronische Waagen, mit einer Empfindlichkeit von 5 cg oder weniger, auch mit ihren Gewichten. Separat zur Abfertigung gestellte Gewichte (auch aus Edelmetallen) gehören jedoch zu Nr. 8423.

Die meisten Waagen dieser Art, für sehr feine Präzisionswägungen hergerichtet, sind aus rostfreiem Metall oder aus Leichtmetalllegierungen, mit Schneiden, Lagerpfannen und Hütchen aus Achat. Häufig sind sie in einem Gehäuse, ganz oder teilweise aus Glas oder aus Kunststoff, untergebracht, um sie vor Luft und Staub zu schützen. In diesem Fall werden sie mit Hebeln oder anderen Vorrichtungen, die ausserhalb des Gehäuses angebracht sind, bedient. Sie können auch eine optische Vorrichtung (z.B. eine Lupe) und eine Beleuchtungseinrichtung zum besseren Ablesen der Skala sowie Justier Vorrichtungen (Dreibein, Stellschrauben, Dosenlibellen usw.) aufweisen.

Bei Torsionswaagen wird die Last durch die Verdrehung (Torsion) eines Metalldrahtes gewogen.

Gewisse elektronische Waagen werden im Vakuum bei unter Kontrolle stehender Atmosphäre zum Registrieren von Gewichtsschwankungen von Substanzen verwendet, die irgendeiner Behandlung (Erhitzung, Abkühlung, Einwirkung eines Gases, des luftleeren Raumes, des Lichtes usw.) unterworfen werden. Die Gewichtsschwankungen werden durch die Aufzeichnung des eine magnetische Ausgleichsspule durchfließenden Stromes ermittelt.

Hierher gehören insbesondere:

- 1) Analysenwaagen (mikrochemische Waagen, Mikrowaagen, aperiodische chemische Waagen usw.). Sie werden speziell zur quantitativen Analyse verwendet.
- 2) Goldwaagen zum Prüfen von Edelmetallen.
- 3) Edelsteinwaagen, mit in Karat geeichter Skala.
- 4) Apothekerwaagen, Garnwaagen zum Feststellen der Feinheitsnummer von Garnen, Waagen zum Bestimmen des Gewichts von Musterabschnitten aus Geweben, Papier usw.
- 5) Dichtewaagen, hydrostatische oder ähnliche Waagen zum Bestimmen des spezifischen Gewichtes fester oder flüssiger Stoffe.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Vorschriften 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören Teile und Zubehör (einschliesslich Schneiden, Lagerpfannen und Hütchen aus Achat, montiert oder nicht montiert), bei denen zu erkennen ist, dass sie ausschliesslich oder hauptsächlich für Waagen dieser Nummer hergerichtet sind, ebenfalls hierher. Dies trifft besonders für Waagebalken, Waageschalen, Gehäuse, Skalen, Dämpfungseinrichtungen zu.

Dagegen gehören für Apparate dieser Nummer hergerichtete Ein-, Zwei-, Dreibeinstative und ähnliche Waren zu Nr. 9620.

Waagen mit einer Empfindlichkeit von mehr als 5 Zentigramm gehören zu Nr. 8423.

9017. **Zeichen-, Anreiss- oder Recheninstrumente (z.B. Zeichenmaschinen, Pantografen, Winkelmesser, Reisszeuge, Rechenschieber und Rechenscheiben); Längenmessinstrumente, für den Handgebrauch (z.B. Metermasse, Mikrometer, Schieblehren und Kaliber), in diesem Kapitel anderweit weder genannt noch inbegriffen**

Hierher gehören Zeichen-, Anreiss- oder Recheninstrumente. In dieser Nummer sind auch Längenmessinstrumente für den Handgebrauch erfasst.

Diese Nummer umfasst jedoch nicht:

- a) *Gehrladen sowie die im grafischen Gewerbe verwendeten Werkzeuge (wie z.B. Stichel, Hohlmeissel, Radiernadeln (Kapitel 82).*
- b) *Die Grafiktablets und Digitalisierer (Nr. 8471).*
- c) *Die Maschinen und Apparate, die zum Realisieren von Mustern zur Herstellung von Masken oder Zwischenmasken auf einem mit einer lichtempfindlichen Schicht überzogenen Substrat bestimmt sind (wie optische Maschinen und Apparate, solche mit Elektronenstrahl, Ionenstrahl, Röntgenstrahlen oder Laserstrahl) (Nr. 8486).*
- d) *Koordinatografen von der Art wie sie in der Fotogrammetrie verwendet werden (Nr. 9015).*

Zu nennen sind:

- A) Zeicheninstrumente und -geräte:
 - 1) Pantografen zur Wiedergabe von Karten, Plänen, Zeichnungen, Werkstücken usw., im verkleinerten, vergrößerten oder auch im gleichen Massstab, auch wenn sie in der Navigation zum Aufzeichnen des Kurses verwendet werden.

- 2) Zeichenmaschinen, gewöhnlich auf dem Parallelogrammsystem beruhend, auch mit Zeichenbrett oder -tisch.

Zeichenmaschinen mit eingebauter automatischer Datenverarbeitungsmaschine oder solche, die mit einer derartigen Maschine zusammen arbeiten, gehören ebenfalls hierher.

- 3) Zirkel (Zeichen-, Stech-, Reduzier-Kniezirkel, Nullenzirkel usw.), Reissfedern, Punktierereinrichtungen usw., ohne Rücksicht darauf, ob sie in Etuis, d.h. als Reisszeuge, oder separat zur Abfertigung gestellt werden.
- 4) Winkel (einschliesslich Normalwinkel, Schraffierwinkel und Winkel zur Holz- oder Metallbearbeitung), Schmiegen (Winkelmasse mit beweglichen Schenkeln), Reisssschienen (einfach oder mit Gelenk), Kurvenlineale, Lineale ohne Masseinteilung (flach, quadratisch, Schraffier-, Normallineale usw.).
- 5) Winkelmesser, wie sie in Reisszeugen enthalten sind, sowie kompliziertere, insbesondere im Maschinenbau verwendete Instrumente.
- 6) Schablonen, eindeutig als Spezialzeichen- oder Anreissinstrumente erkennbar. Andere Schablonen werden nach Beschaffenheit tarifiert.

B) Anreissinstrumente und -geräte:

Anreissen besteht im Wesentlichen darin, auf der Oberfläche eines Werkstückes die Linien der Bearbeitung aufzuzeichnen, die die Werkzeuge nicht überschreiten dürfen.

- 1) Streichmasse (zum Anreissen, für Schreiner usw.), mit oder ohne Masseinteilung.
- 2) Anreissnadeln und Körner.
- 3) Anreissplatten (Richtplatten, die als Bezugsebenen beim Anreissen und bei der Ebenheitskontrolle dienen), Zeichenlineale und -winkel (aus Gusseisen, Stein usw.), mit vollkommen ebener Oberfläche.
- 4) Prismenstücke (V- und X-Blöcke), zum Auflegen von zylindrischen Werkstücken.

Ausgenommen von dieser Nummer sind von Hand zu führende und mit eingebautem Motor betriebene Werkzeuge zum Gravieren (Nr. 8467).

C) Recheninstrumente und -geräte.

Rechenschieber, -scheiben und -walzen, sowie die anderen Recheninstrumente, deren Arbeitsweise auf dem Prinzip der Rechenschieber oder auf anderen mathematischen Prinzipien beruht, z.B. Taschenrecheninstrumente, bei denen mit Zahlen bedruckte Zahnstangen von Hand mit Hilfe eines Griffels verschoben werden und auf diese Weise addiert und subtrahiert werden kann. Hierher gehören auch Schieber und Scheiben zum Berechnen der Belichtungszeit beim Fotografieren. Sie ermitteln die Belichtungszeit durch Einstellungen, die das Wetter, die Tageszeit, die Blendenöffnung, die Art des Aufnahmeobjektes und die Lichtempfindlichkeit der lichtempfindlichen Schicht berücksichtigen.

Rechen- und Buchungsmaschinen gehören zu Nr. 8470.

D) Längenmessinstrumente, für den Handgebrauch.

Diese Instrumente sind in der Lage, die Länge (z. B. lineare Abmessung) einer auf dem zu messenden Objekt tatsächlich gezogenen oder theoretischen Linie (gerade oder gebogen) anzugeben. Mit diesen Instrumenten können folglich die Abmessungen wie Durchmesser, Tiefe, Dicke und Höhe festgestellt und in einer Längeneinheit (z. B. Millimeter) angegeben werden. Diese Instrumente müssen sich auf Grund ihrer Eigenschaften (Abmessungen, Gewicht usw.) dazu eignen, beim Messvorgang in der Hand gehalten zu werden.

Speziell hergerichtete Instrumente, die sich nur auf einen Träger dauernd montiert oder in Verbindung mit Maschinen oder Apparaten (durch Kabel, Schläuche usw.) verwenden lassen, sind von dieser Nummer ausgeschlossen (Nr. 9031).

Davon können genannt werden:

- 1) Mikrometer, d. h. Instrumente mit einem Mikrometerkopf mit oder ohne Schraube (die Mikrometer ohne Schraube sind mit einer Schiebevorrichtung ausgestattet und arbeiten im Allgemeinen elektronisch), bei welchen die Ablesung des Messergebnisses auf der Schraube selbst, auf einem Komparator mit Zifferblatt oder mit Hilfe einer Digitalanzeige erfolgt. Mit den Mikrometern können insbesondere Innen- und Aussendurchmesser, Dicken oder Gewindegänge gemessen werden.
- 2) Schiebelehren (mit Nonius, mit Zifferblatt oder mit elektronischer Anzeige), zum Messen von Durchmessern, Dicken, Tiefen usw.
- 3) Lehren und Eichmasse mit einstellbaren Organen.

Lehren ohne einstellbare Organe, mit welchen die Dimensionen, Winkel, Formen usw. nur durch Vergleich geprüft werden können (z. B. Lehrdorne und Lehrringe), sind ausgeschlossen (Nr. 9031).

- 4) Feintaster (Komparatoren) mit Zifferblatt, zur Kontrolle von Toleranzen der Innen- und Aussenmasse (Bor-, Schliffprüfgeräte usw.) mit Tastbolzen, Messwertzifferblatt und Zahnstangen-, Zahnrad-, Hebel-, Feder-, pneumatischer oder hydraulischer Übersetzung.
- 5) Massstäbe (mit oder ohne Masseinteilung), starre Massstäbe, Gliedermassstäbe, Bandmasse (in Kapseln, mit Griff, auf Trommel usw.), einschliesslich der Messstöcke oder dergleichen.
Speziell zur Feldvermessung oder Höhenvermessung hergerichtete Massstäbe (Messketten, Messlatten, Fluchtstäbe usw.) sowie Schachtlotgeräte gehören zu Nr. 9015.
- 6) Lineale mit Masseinteilung (Doppel-Dezimeter usw.), einschliesslich der V-förmigen Lineale mit Gradeinteilung zum Messen des Durchmessers gewölbter Flächen und der Messstäbe mit verschiebbarem Messbalken.
- 7) Kurvenmesser, d.h. kleine Instrumente mit oder ohne Zifferblatt, zum Messen der Entfernungen auf Landkarten, Plänen usw.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören Teile und Zubehör für die oben beschriebenen Maschinen, Instrumente, Apparate oder Geräte, soweit sie eindeutig als solche erkennbar sind, ebenfalls hierher, z.B.: Anschlag-Verlängerungsstücke für Mikrometer, Fassungen für Normallehren, Mikrometerständer, Scharniere für Gliedermassstäbe.

9018. Instrumente, Apparate und Geräte für medizinische, chirurgische, zahnärztliche oder tierärztliche Zwecke, einschliesslich Apparate und Geräte für die Szintigrafie und andere elektromedizinische Apparate und Geräte sowie Apparate und Geräte zum Prüfen des Sehvermögens

Hierher gehört eine - besonders grosse - Anzahl von Instrumenten, Apparaten und Geräten aus Stoffen aller Art (einschliesslich Edelmetalle), die im Wesentlichen durch die Tatsache gekennzeichnet sind, dass sie in fast allen Fällen üblicherweise die Handhabung durch Ärzte, Chirurgen, Zahnärzte, Tierärzte, Hebammen usw. in ihrer Berufspraxis verlangen, um entweder eine Diagnose zu stellen, einer Krankheit vorzubeugen oder sie zu behandeln, eine Operation durchzuführen usw. Hierher gehören auch Instrumente, Apparate und Geräte für Anatomie, Sektion, Autopsie und unter gewissen Bedingungen auch für Dentallaboratorien (siehe nachstehend unter II).

Hierher gehören nicht:

- a) Steriles Katgut und andere sterile chirurgische Nähmittel und sterile Laminariastifte (Nr. 3006).
- b) Diagnostik- oder Laborreagenzien der Nr. 3822.
- c) Waren zu hygienischen oder medizinischen Zwecken der Nr. 4014.
- d) Bedarfsartikel für Laboratorien, für hygienische oder medizinische Zwecke, aus Glas, der Nr. 7017.
- e) Hygieneartikel aus unedlen Metallen (insbesondere Nrn. 7324, 7418, 7615).
- f) Messerschmiedewaren und Zusammenstellungen, zur Hand- und Fusspflege (Nr. 8214).
- g) Fahrstühle und andere Invalidenfahrzeuge (Nr. 8713).
- h) Brillen (Korrektionsbrillen, Schutzbrillen oder andere) und ähnliche Waren (Nr. 9004).
- i) Fotografische Apparate zu medizinischen Zwecken (Nr. 9006), ausgenommen jedoch solche, die in Spezialvorrichtungen zu medizinisch-chirurgischen Zwecken dieser Nummer fest eingebaut sind.
- k) Mikroskope usw., der Nrn. 9011 oder 9012.
- l) Rechenscheiben zum Berechnen der Lungenkapazität, des Körpermassenindex (Body Mass Index) der Nr. 9017.
- m) Apparate und Geräte für Mechanotherapie, Massage, Psychotechnik, Sauerstoff-, Ozon- oder Aerosoltherapie, zum Wiederbeleben usw. der Nr. 9019.
- n) Orthopädische Apparate, Prothesen und Vorrichtungen zum Behandeln von Knochenbrüchen, auch für Tiere (Nr. 9021).
- o) Röntgenapparate (auch medizinische), Apparate für Radium- und Gammastrahlentherapie, sowie Durchleuchtungsschirme und andere ergänzende Teile usw. (Nr. 9022).
- p) Thermometer zu medizinischen oder tierärztlichen Zwecken (Nr. 9025).
- q) Instrumente, Apparate und Geräte für Laboratorien zum Untersuchen des Blutes, der Körpersäfte, des Urins usw., selbst wenn diese Untersuchung zur Diagnose der Krankheit erfolgt (im Allgemeinen Nr. 9027).
- r) Medizinisch-chirurgisches Mobiliar, auch zu tierärztlichen Zwecken (Operationstische, Untersuchungstische, Spitalbetten usw.), Zahnarztstühle, nicht mit Apparaten für zahnärztliche Zwecke ausgerüstet (Nr. 9402).

Andererseits gehören hierher Spezialmessinstrumente, die ausschliesslich vom Arzt verwendet werden, wie Cephalometer, Zirkel zum Messen von Gehirnverletzungen, Beckenmesser zur Geburtshilfe usw.

In der Human- und Veterinärmedizin und besonders in der Human- und Veterinärchirurgie werden zahlreiche Instrumente verwendet, die eigentlich nur Werkzeuge (Hammer, Schlegel, Sägen, Stichel, Hohlmeissel, Zangen, Spateln usw.) oder Messerschmiedewaren (Scheren, Messer usw.) sind. Diese Waren gehören nur dann hierher, wenn ihre Bestimmung zu medizinischen und chirurgischen Zwecken eindeutig erkennbar ist, sei es durch ihre besondere Form, dadurch, dass sie zum Sterilisieren leicht auseinandergenommen werden können, durch besonders sorgfältige Fertigung, durch die Art des Metalls, aus dem sie bestehen, oder auch durch die Art ihrer Aufmachung (sehr häufig in Etuis oder Kästen, die eine Garnitur von Instrumenten für einen bestimmten Eingriff enthalten: Koffer für Geburtshilfe, Autopsie, Gynäkologie, Augen- und Ohrenchirurgie, Veterinärkoffer für Tiergeburtshilfe, usw.).

Die in Rede stehenden Instrumente, Apparate und Geräte können, ohne von dieser Nummer ausgeschlossen zu sein, optische Vorrichtungen aufweisen oder Elektrizität verwenden, wobei es gleichgültig ist, ob die Elektrizität lediglich zum Antrieb oder zur Übertragung oder zu vorbeugenden, heilenden oder diagnostischen Zwecken dient.

Hierher gehören auch Apparate, Instrumente und Geräte deren Arbeitsweise auf Laser-, Licht- oder anderen Photonenstrahlen oder auf Ultraschall beruht.

I. Instrumente, Apparate und Geräte für die Humanmedizin und -chirurgie

Von ihnen sind zu nennen:

A) Instrumente, Apparate und Geräte, die bei gleicher Bezeichnung verschiedene Verwendung finden, wie:

- 1) Nadeln (für Nähte, Ligaturen, zum Impfen, zur Blutentnahme, Subkutannadeln usw.).
- 2) Lanzetten (zum Impfen, Aderlassen usw.).
- 3) Trokare (zur Punktion, für die Galle, Universaltrokare usw.).
- 4) Bistouris und Skalpelle aller Art.
- 5) Sonden (Rektal-, Prostata-, Blasen-, Harnröhrensonden usw.).
- 6) Spekula (Nasen-, Rachen-, Kehlkopf-, Scheiden-, Rektaspekula usw.).
- 7) Spiegel und Reflexionsspiegel (zur Augen-, Kehlkopf-, Ohrenuntersuchung usw.).
- 8) Scheren, Zangen, Zahnzangen, Stichel, Hohlmeissel, Hammer, Schlegel, Sägen, Messer, Küretten, Spatel.
- 9) Kanülen (Katheter, Kanülen zum Absaugen usw.).
- 10) Kauter (Thermo-, Galvano-, Mikro kauter usw.).
- 11) Pinzetten und andere Geräte wie Watte-, Verbandzeug-, Schwamm-, Tampon-, Nadelhalter (einschliesslich der Nadelhalter für Radiumnadeln).
- 12) Spreizer (Lippen-, Kiefer-, Bauch-, Mandeln-, Leberspreizer usw.).
- 13) Dilatoren (Kehlkopf-, Harnröhren-, Speiseröhren-, Gebärmutterdilatoren usw.).
- 14) Führungen zum Einführen von Kathetern, Nadeln, Dilatoren, Endoskopen und Vorrichtungen zur Atherektomie.
- 15) Klammern (für Nähte usw.).
- 16) Spritzen (aus Glas, Metall, Glas und Metall, Kunststoff usw.) zu allen Zwecken: Injektions-, Punktions-, Anästhesie-, Irrigations-, Wundspülungs-, Absaugespritzen (auch mit Pumpe), Augen-, Ohren-, Kehlkopf-, Gebärmutter spritzen, Spritzen zu gynäkologischen Zwecken usw.
- 17) Chirurgische Klammerapparate zum Schliessen von Wunden mittels Klammern.

B) Spezialinstrumente und -geräte für die Diagnose.

Davon können genannt werden:

- 1) Stethoskope.
- 2) Geräte für die Lungenfunktionsprüfung (zur Grundumsatzbestimmung).
- 3) Sphygmomanometer, Tonometer und Schwingungsmesser (zum Messen des Blutdruckes).
- 4) Spirometer (zum Messen der Lungenkapazität).
- 5) Cephalometer.
- 6) Beckenmessgeräte.

C) Ophthalmologische Instrumente. Bei ihnen unterscheidet man mehrere Arten:

- 1) Chirurgische Instrumente, wie Hornhauttrephinen, Keratotome.
- 2) Diagnostische Instrumente, wie Ophthalmoskope (Augenspiegel), Binokularlupe mit Kopfband, Binokular-"Mikroskope" (bestehend aus einem Mikroskop, einer Schlitzlampe und einer Kopfaufgabe, das Ganze auf einem verstellbaren Ständer montiert) für die Augenuntersuchung, Tonometer (zum Messen des Blutdruckes im Augapfel), Blepharostate usw.
- 3) Instrumente, Apparate und Geräte zum Prüfen der Sehschärfe, einschliesslich Amblyoskope, Retinoskope, Skioskope, Strabometer, Keratometer, Keratoskope,

Apparate zum Messen des Pupillenabstandes, Kästen mit Zusammenstellungen von Brillengläsern, die zur Sehprüfung in Spezialbrillenfassungen eingesetzt werden, Fassungen für diese Brillengläser, Sehprobetafeln oder -skalen. Ausgenommen sind jedoch Skalen und Tafeln auf Kunststoff, Papier oder Pappe, zum Prüfen des Farbunterscheidungsvermögens, die zu Kapitel 49 gehören.

Hierher gehören auch elektrische Augen-Wärmekompressen sowie Elektromagnete zum Entfernen von metallischen Fremdkörpern aus den Augen.

- D) Instrumente für die Ohrenheilkunde: Apparate zur pneumatischen Massage des Trommelfelles, Auriskope usw. Jedoch gehören Stimmgabeln, auch zu medizinischen Zwecken, zu Nr. 9209.
- E) Instrumente und Geräte für die Anästhesie (Chloroform- und Äthermasken, Befestigungsvorrichtungen dazu, Chloroformapparate, Intratrachealröhren usw.).
- F) Instrumente zur Nasen-, Kehlkopf- oder Mandeluntersuchung oder -behandlung: Klemmen (zum Richten der Nasenscheidewand), Diaphanoskope (zum Untersuchen der Sinus- und Nasenhöhlen), Tonsillotome, Laryngoskope, Kehlkopfpinsel usw.
- G) Instrumente zur Rachen-, Speiseröhren-, Magen- oder Luftröhrenuntersuchung oder -behandlung: Oesophagoskope, Bronchoskope, Magenpumpen zum Magenspülen, Tracheotome, Intubationsröhren usw.
- H) Urologische Instrumente: Urethrotome, Steinzertrümmerer (Lithoklaste, Steinzangen usw.), Lithotome, Blasengriessabsaugeapparate, Meatotome usw.
- I) Geräte für die Blutreinigung, sogenannte "künstliche Nieren".
- K) Instrumente für die Gynäkologie oder Geburtshilfe: Scheidenhalter, Uterussonden (zum Richten der Gebärmutter), Geburtshilfe-Stethoskope, Kolposkope (optische Geräte zum Untersuchen der Geschlechtsteile), Geburtszangen, Schädelbohrer, Embryotome (zum Zerschneiden des Fötus), Cephalotryptore und Kranioklaste (Apparate zum Zertrümmern des Kopfes eines toten Kindes in der Gebärmutter), Instrumente für innere Messungen usw.
- L) Tragbare Pneumothoraxapparate, Transfusionsgeräte für Vollblut, Blutbestandteile und Blutderivate, künstliche Blutegel.

Hierher gehören auch keimfreie, luftdicht verschlossene Behältnisse aus Kunststoff, aus denen die Luft entfernt worden ist, die aber eine geringe Menge eines Antikoagulationsmittels enthalten und mit einem mit einer Aderlassnadel versehenen Schlauch zur Blutentnahme ausgestattet sind. Sie dienen zum Entnehmen, Aufbewahren und zur Transfusion von menschlichem Blut. Indessen sind Glasflaschen, die speziell zum Aufbewahren von Blut hergerichtet sind, von dieser Nummer ausgenommen; sie gehören zu Nr. 7010.

- M) Elektroschleifer zur Fussbehandlung.
- N) Akupunkturnadeln (aus Gold, Silber, Stahl).
- O) Endoskope zur Magen-, Brusthöhlen-, Bauchhöhlen-, Luftröhren-, Blasen-, Harnröhren-, Prostata-, Herz-, Grimmdarm-, Nieren-, Kehlkopf- usw. -untersuchung. Zahlreiche Geräte besitzen einen Arbeitskanal, der gross genug ist, um Instrumente einzuführen um von aussen operieren zu können. Endoskope für andere als medizinische Zwecke sind jedoch von dieser Nummer ausgeschlossen (Nr. 9013).
- P) Geräte mit eingebauter automatischer Datenverarbeitungsmaschine, die ausschliesslich zum Berechnen und Zuteilen der auf den Patienten entfallenden Strahlendosis dienen.

- Q) Überdruckkammern (oder Dekompressionskammern). Diese Kammern sind speziell ausgestattet, um dem Patienten Sauerstoff unter erhöhtem atmosphärischem Druck zu verabreichen. Sie werden verwendet zur Behandlung von Leiden wie Dekompressionskrankheit, Luftembolie, Gasgangrän, Kohlenmonoxidvergiftung, hartnäckiger Knochenmarkentzündung, Narbenbildung nach Hauttransplantationen, Aktinomykose, Anämie durch übermässigen Blutverlust.
- R) Speziell hergerichtete Lampen zu diagnostischen Zwecken, zur Untersuchung, Bestrahlung usw. Lampen, wie solche in Form eines Stiftes sind ebenso ausgeschlossen (Nr. 8513) wie andere Beleuchtungskörper, die nicht als zu medizinischen oder chirurgischen Zwecken bestimmt erkennbar sind (Nr. 9405).

II. Instrumente, Apparate und Geräte für zahnärztliche Zwecke

Nebst den Instrumenten, Apparaten und Geräten, die dieser und der vorstehend genannten Gruppe zugleich angehören, wie Masken und andere Apparate für die zahnärztliche Analgesie, zählen zu dieser Kategorie insbesondere:

- 1) Fingerschützer (auch mit Gelenk) und Mundsperrerr, Wangen- und Lippenspreizer, Zungendrucker, Zungenhalter.
- 2) Zahnzangen aller Art, Elevatoren, Pinzetten aller Art (zum Entfernen von Zahnteilen, Schneidpinzetten, Pinzetten zum Einpassen der Stifte, Resektionspinzetten, Verbandstoff-, Wattebauschpinzetten, Hohlmeisselpinzetten usw.), Wurzelschrauben.
- 3) Instrumente für die Wurzelbehandlung (Öffner, Schaber, Feilen, Stopfer, Spreizer usw.).
- 4) Knochenscheren und -feilen, Hohlmeissel und Hämmer für die Kiefer- und Kieferhöhlenresektion, Küretten, Skalpelle, Spezialmesser und -scheren, Büretten für die Zahnheilkunde, sogenannte Exkavatore und Exploratore.
- 5) Spezialinstrumente zum Reinigen des Zahnfleisches und der Zahnhöhlen, Zahnsteinschaber, Zahnschmelzschaber und -meissel.
- 6) Verschiedene Sonden, Nadeln (Nadeln für Abszesse, Subkutannadeln, Nähnadeln, Wattenadeln usw.), Watte- und Tamponhalter, Einbläser, Mundspiegel.
- 7) Instrumente zum Anbringen von Goldhülsen auf Zähnen (Stopfer, Stampfer usw.), Plombierinstrumente (Zement- oder Wachsspateln, Amalgamstopfer und -stampfer, Amalgamträger usw.), Abdruckteller.
- 8) Zahnbohrer, Schleifradchen, Schleifscheiben, Fräser und Bürsten, für zahnärztliche Zwecke, zur Verwendung mit einer Dentalbohrmaschine oder einem Handstück speziell hergerichtet.

Hierher gehören auch Werkzeuge und Instrumente, die vom Arzt selbst oder vom Zahn-techniker in den Dentallabors verwendet werden, wie: Messer, Spateln und andere Modellierwerkzeuge, verschiedene Zangen (zum Anbringen der Klammern, für Kronen, zum Schneiden der Stifte usw.), Sägen, Scheren, Hämmer, Feilen, Stichel, Schaber, Poliergeräte, Formen zum Herstellen von metallenen Zahnkronen durch Hämmern, ausgenommen jedoch Werkzeuge und andere Artikel mit allgemeiner Verwendungsmöglichkeit (Schmelzöfen, Giessformen, Lötwerkzeuge, Giesslöffel usw.), die nach Beschaffenheit zu tarifieren sind. Diese Nummer umfasst auch Zahngiess- und Zahnfräsmaschinen und Maschinen zum Anpassen von Zahnprothesen.

Zu dieser Nummer und Gruppe gehören ebenfalls:

1. Dentalbohrmaschinen, mit Gelenkarm, auf Sockel, als Wandbohrmaschine oder zum Anbringen an einer unter 2.) beschriebenen Einheit auf Sockel.
2. Dental-Einheiten auf Sockel (stationär oder fahrbar). Sie besitzen allgemein im Wesentlichen ein gemeinsames Grundgestell, in das ein Kompressor, ein Transformator, eine Schalttafel und andere elektrische Apparate eingebaut sind und auf dem eine oder mehrere der folgenden Vorrichtungen angebracht sein können: Bohrmaschinen

auf Haltearm, Speibecken, Elektroerhitzer, Warmluftbläser, Zerstäuber, Kauter, Instrumententisch, schattenfreies Licht erzeugende Lampe und Operationslampe, Diathermieventilator, Röntgenaufnahmegeräte usw.

Gewisse Einheiten dieser Art sind nicht zum Bohren mit der Bohrmaschine, sondern zum Bearbeiten des Zahns mit Hilfe eines Schleifmittelstrahls (insbesondere Aluminiumoxid), der durch komprimiertes Gas (z.B. Kohlendioxid) erzeugt wird, hergerichtet.

3. Speibecken auf Sockel (oder Ständer) und Speibecken auf beweglichem Arm, meist mit einem Warmwasserverteiler und einer Warmwasserspritze kombiniert. Sie werden an einem Dentalstuhl oder an der Wand angebracht.
4. Polymerisationsgeräte (mit Licht oder Wärme), Apparate zum Zubereiten der Amalgame, Ultraschallapparate zum Entfernen von Zahnstein, elektrochirurgische Apparate usw.
5. Mit Laser arbeitende Apparate zur Zahnbehandlung.
6. Zahnarztstühle, ausgerüstet mit Zahnbehandlungsgeräten oder andern unter diese Nummer einzureihenden Apparate für zahntechnische Zwecke.

Hingegen gehören nicht mit Apparaten für zahnärztliche Zwecke dieser Nummer ausgerüstete Zahnarztstühle zu Nr. 9402, auch wenn sie mit anderen Vorrichtungen (z.B. mit Beleuchtungsapparaten) versehen sind.

Werden bestimmte Vorrichtungen für Dental-Einheiten der vorstehenden Ziffer 2.) separat zur Abfertigung gestellt, so sind sie nach eigener Beschaffenheit zu tarifieren. Dies gilt insbesondere für Kompressoren (Nr. 8414) und Röntgenapparate (Nr. 9022) und erst recht für selbständige Röntgenapparate, Wandgeräte oder Geräte auf eigenem Sockel, für die zahnärztliche Praxis. Die separat zur Abfertigung gestellten Diathermieapparate gehören zur Gruppe der elektromedizinischen Apparate und Geräte dieser Nummer (siehe Abschnitt IV hiernach).

Es sei noch erwähnt, dass Zahnzement und andere Zahnfüllstoffe zu Nr. 3006 und zubereitete Dentalwachse in Zusammenstellungen, Einzelverkaufspackungen oder in Tafeln, Hufeisenform, Stäben oder ähnlichen Formen, sowie andere Zubereitungen zu zahnärztlichen Zwecken, auf der Grundlage von Gips, zu Nr. 3407 gehören.

III. Instrumente, Apparate und Geräte für tierärztliche Zwecke

Zahlreiche Instrumente, Apparate und Geräte für tierärztliche Zwecke, die zur Behandlung von Tieren jeglicher Grösse hergerichtet sind, gleichen den in den vorstehenden Abschnitten I und II aufgeführten Instrumenten, Apparaten und Geräten. Zu diesen gehören insbesondere:

- A) Instrumente, die zu verschiedenen Zwecken verwendet werden können: Nadeln, Lanzetten, Trokare, Bistouris, Spekula, Sonden, Scheren, Zangen, Hämmer, Küretten, Spreizer, Spritzen usw.
- B) Spezialinstrumente, -apparate und -geräte, wie Ophthalmoskope, Blepharostate, Laryngoskope, Stethoskope, Geburtszangen, Embryotome.
- C) Instrumente für die Zahnbehandlung.

Zu dieser Gruppe gehören die nachstehenden, speziell für die Tierheilkunde hergestellten Instrumente, Apparate und Geräte:

- 1) Instrumente, Apparate und Geräte zur Behandlung des Euters: Zitzenschneider (zum Öffnen der Zitzen von Kühen, deren Öffnung nicht gross genug zum Melken ist), Geräte zum Behandeln des Milchfiebers oder des Kalbfiebers der Kühe.

- 2) Instrumente, Apparate und Geräte zum Kastrieren: Emaskulatoren, Kastrierzangen (zur Atrophie der männlichen Geschlechtsdrüsen), Schraubzwingen und Klemmen für Kastrierzangen, Ovariotome usw.
- 3) Instrumente, Apparate und Geräte für Tiergeburtshilfe: Spezialseile, -riemen und -halter, Gebärzangen und -haken, Geburtsgabeln usw.
- 4) Verschiedene Instrumente, wie Samenspritzen zum künstlichen Befruchten, Schwanzstutzer, Hornstutzer, Zerstäuber zum Behandeln der Erkrankungen der Atem-, Verdauungs-, Harn-, Geschlechtswege usw. bei Tieren; Spezialvorrichtungen zum Stillhalten der Tiere bei Operationen (Bremsen, Fussfesseln usw.); Spezialspritzen zum Verabreichen von Medikamenten sowie Spritzen, die zum Befüllen mit einem Betäubungsmittel oder einem Medikament (Serum, Impfstoff usw.) bestimmt und zum Verschießen mittels eines Gasdruckgewehrs oder einer Gasdruckpistole auf frei lebende Tiere hergerichtet sind; Pilleneingeber (Apparate zum Verabreichen von Pillen); Spezialtrensen zum Verabreichen von Tränken; Klammern für Hornspalte (zum Schliessen von Hufspalten); optische Instrumente zum Feststellen des Geschlechtes von jungen Küken usw.

Trichinoskope (optische Geräte zur Schweinefleischschau) gehören zu Nr. 9011, orthopädische Vorrichtungen für Tiere zu Nr. 9021, Operations- oder Untersuchungstische für Tiere zu Nr. 9402 (siehe die entsprechenden Erläuterungen).

Werkzeuge, die sowohl von Tierärzten als auch von Hufschmieden verwendet werden, wie Hufschaber, Klauen- oder Hufscheren, Wirkeisen, Kneifzangen, Schmiedezangen, Hämmer sowie Werkzeuge zum Kennzeichnen des Viehs (Lochzangen, Hufbrandeisen usw.) oder Schurwerkzeuge sind von dieser Nummer ausgeschlossen und gehören zu Kapitel 82.

IV. Apparate und Geräte für die Szintigrafie

Bei diesen Geräten werden Teile des Körpers (nach radioaktiver Strahlung) abgetastet und ein Bild eines Organs erzeugt oder seine Funktion aufgezeichnet. Sie beinhalten auch Apparate mit eingebautem Szintillationszähler, dessen Daten für die Erstellung medizinischer Diagnosen in analoge Signale umgewandelt werden (z. B. Szintillations-Kameras, Szintillations-Scanner).

V. Andere elektromedizinische Apparate und Geräte

Hierher gehören ebenfalls elektromedizinische Apparate und Geräte, bei denen die Elektrizität eine vorbeugende oder heilende Wirkung ausübt oder zur Diagnose verwendet wird, mit Ausnahme der Apparate der Nr. 9022 (Röntgenapparate, Apparate für die Radiumtherapie oder Gammastrahlentherapie usw.). Von ihnen können genannt werden:

- 1) Apparate für Elektrodiagnose, nämlich:
 1. Elektrokardiografen, d.h. Apparate, die die Herzbewegung unter Verwendung der vom Herzmuskel während des Zusammenziehens erzeugten Ströme in Form von Elektrokardiogrammen aufzeichnen.
 2. Phonokardiografen. Sie sind speziell dazu bestimmt, die Herztöne in Form von Phonokardiogrammen aufzuzeichnen und können auch als Elektrokardiografen arbeiten.
 3. Kardioskope. Dies sind Zusatzgeräte für die vorstehend genannten Apparate, mit denen die Kardiogramme und Phonokardiogramme sofort betrachtet werden können.
 4. Rheokardiografen, elektrische Apparate zum Aufzeichnen der Änderungen der durch die Herztätigkeit verursachten elektrischen Widerstände.
 5. Elektroencephalografen zum Untersuchen des Gehirns.

6. Elektrosphygmografen zum Aufzeichnen des Arteriendruckes und des Arterienvolumens.
 7. Elektrische Tonografen, zum Aufzeichnen der Änderungen des arteriellen, intravenösen oder intrakardialen Druckes.
 8. Elektrische Retinografen zum Aufzeichnen der Netzhautspannungen.
 9. Audiometer und ähnliche Apparate, zum Messen des Hörvermögens durch unterschiedliche Frequenzen usw.
 10. Diagnosegeräte, in die eine automatische Datenverarbeitungsmaschine eingebaut ist oder die in Verbindung mit einer solchen arbeiten, zum Verarbeiten und optischen Anzeigen der klinischen Daten usw.
 11. Ultraschall-Diagnosegeräte für die optische Darstellung von Organen, z.B. auf einem Bildschirm, mit Hilfe von Ultraschallwellen.
 12. Diagnosegeräte auf Basis der Kernspin-Resonanz zum Untersuchen von Geweben und Organen im Körperinnern aufgrund der magnetischen Eigenschaften der Atome des Körpers, z.B. der Wasserstoffatome.
- 2) Elektrotherapie-Apparate, die abgesehen von ihrer Verwendung für die Diagnose, hauptsächlich zum Behandeln von Leiden wie Nervenentzündungen, Neuralgien, einseitigen Lähmungen, Venenentzündungen, Insuffizienz der endokrinen Drüsen usw. mit Hilfe verschiedener elektrischer Ströme dienen. Manche dieser Apparate sind bisweilen mit elektrochirurgischen Vorrichtungen der nachstehenden Ziffer 7) kombiniert.
 - 3) Apparate für Ionentherapie, zur therapeutischen Behandlung, die darin besteht, dass aktive Medikamente (salizylsaures Natrium oder Lithiumoxid, Kaliumjodid, Histamin usw.) mit Hilfe des elektrischen Stromes durch die Haut eingeführt werden.
 - 4) Apparate für Diathermie (mit Kurzwellen, Ultraschall, Ultrakurzwellen), die unter Verwendung von Hochfrequenzstrom und sehr verschieden geformten Elektroden (Platten, Ringe, Röhren usw.) bei gewissen Leiden benutzt werden, deren Behandlung Wärme erfordert (Rheumatismus, Neuralgien, Zahnerkrankungen usw.).
 - 5) Elektroschockapparate zum Behandeln von Geisteskrankheiten und Nervenerkrankungen.
 - 6) Defibrillatoren zum Durchbrechen des Herzkammerflimmerns mit elektrischem Strom.
 - 7) Apparate für Elektrochirurgie. Bei ihnen verwendet man Hochfrequenzstrom und geeignete Werkzeuge (Nadeln, Messer usw.), die eine der Elektroden bilden, um entweder - wie mit einem Messer (deshalb der Name Elektrisches Messer) - einen Gewebeschchnitt (Elektroschnitt) zu machen oder die Diathermiokoagulation des Blutes in den Gefäßen des Operationsfeldes (Elektrokoagulation) zu erzielen, so dass man auf diese Weise Blutungen und die Verwendung der üblichen Blutstillklemmen vermeidet. Gewisse dieser Apparate sind kombiniert und können durch Fußschalter abwechselnd als Elektroschnitt- oder Elektrokoagulationsapparate verwendet werden.
 - 8) Apparate für Aktinotherapie, die im Bereich des sichtbaren Sonnenspektrums und vor allem in dessen Nähe (infrarot, ultraviolett) liegende Strahlen zum Behandeln bestimmter Leiden, aber auch zur Diagnose (Spezialbeleuchtung zum Entdecken von Hautkrankheiten) benutzen. Bei diesen Apparaten werden meist Lampen verwendet, sie können jedoch, für Infrarot, auch aus Heizwiderständen oder Heizflächen mit Reflektoren bestehen.
 - 9) Säuglings-Inkubatoren, im Wesentlichen bestehend aus einem Gehäuse aus transparentem Kunststoff, elektrischen Heiz-, Sicherheits- und Signalvorrichtungen, sowie aus Filter- und Reguliergeräten für Sauerstoff und Luft. Sie sind meist auf Rolltische montiert und besitzen gewöhnlich eine eingebaute Säuglingswaage.

Behälter für oben beschriebene Apparate, in denen sich Elektroden und andere Vorrichtungen befinden, gehören ebenfalls hierher.

Ebenfalls ausgeschlossen von dieser Nummer sind Vorgeburts-Abhörgeräte für nichtmedizinische Zwecke (vgl. Erläuterungen zu Nr. 8518).

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören auch Teile und Zubehör für Apparate oder Instrumente dieser Nummer hierher.

- 9018.12** Zu dieser Unternummer gehören die mit Ultraschallabtastung arbeitenden elektromedizinischen Diagnosegeräte. Diese Geräte arbeiten mit Hilfe von hochfrequenten Schallwellen, die über einen Umwandler in den menschlichen Körper geleitet werden. Der Umwandler wird so positioniert, dass er in direktem Kontakt mit dem Körper steht; von Zeit zu Zeit sendet er kurze Ultraschall-Impulse aus und "horcht" auf deren Echo. Das Echo entsteht, wenn die Schallwellen von den Organen des Körpers reflektiert werden. Ihre Eigenschaften werden ausgewertet, um Informationen über die Lage, Grösse, Form und Struktur der Gewebe zu erhalten. Diese Auswertung wird im Allgemeinen durch eine automatische Datenverarbeitungsmaschine vorgenommen, die das Ergebnis in Form eines Videobildes der Gewebe darstellt.

Diese Methode wird für die Untersuchung von Föten schwangerer Frauen angewendet. Sie ist auch besonders geeignet für die Untersuchung der weiblichen Brust sowie von Herz, Leber und Gallenblase.

- 9018.13** Diagnoseapparate für die bildliche Darstellung mittels Magnetresonanz (MRI) beruhen auf dem Prinzip, dass die Kerne der Wasserstoffatome sich in einer Reihe anordnen, wenn sie einem starken Magnetfeld ausgesetzt werden. Wird anschliessend eine Radiofrequenz auf diese Atome gerichtet, so ändert sich die Ausrichtung der Atomkerne. Werden die Radiowellen nicht mehr ausgesandt, kehren die Atomkerne wieder in die alte Anordnung zurück unter Abgabe eines schwachen elektrischen Signals. Da der menschliche Körper hauptsächlich aus Wasserstoffatomen besteht, sind die zurückgesandten Impulse in der Lage, praktisch ein Bild von jeder Zone des Körpers zu erzeugen. Da der Wasserstoff den Wassergehalt repräsentiert, können die zurückgesandten Impulse für die Unterscheidung von Gewebe verwendet werden. Man erhält so ein Bild des Knochenmarks und der Gewebe.

Elektromedizinische Diagnoseapparate für die bildliche Darstellung mittels Magnetresonanz dieser Unternummer bestehen aus einem sehr grossen Elektromagneten, einem Radiofrequenz-Generator und einer automatischen Datenverarbeitungsmaschine für die Auswertung. Sie müssen in einem vollständig von externen Radio-Frequenzen geschützten Raum installiert werden. Um das erforderliche starke Magnetfeld zu erhalten, werden die Elektromagneten mit flüssigem Helium unterkühlt.

Der Wasserstoff wurde wegen seines ausgiebigen Vorhandenseins im menschlichen Körper und seiner ausgeprägten magnetischen Eigenschaften als Grundlage für die bildliche Darstellung mittels Magnetresonanz gewählt. Es ist auch möglich, andere Elemente zu verwenden, wie z.B. Natrium oder Phosphor.

- 9018.14** Die elektromedizinischen Diagnosegeräte dieser Unternummer werden dazu benutzt, ein Bild der Verteilung von Gammastrahlen im menschlichen Körper zu erhalten. Dieses Bild wird mit Hilfe von geeigneten Geräten, wie z.B. dem Szintillationsabtastgerät, und vor allem der Szintillationskamera erzeugt.

Diese Nuklearscanner erfordern vom Patienten die orale Einnahme oder Injektion einer radioaktiven Verbindung (Markiersubstanz), die vom zu untersuchenden Organ rasch absorbiert wird. Der Körper wird anschliessend mit Hilfe eines Gammastrahlenszählers abgetastet, der die von der Markiersubstanz ausgesandten Strahlungsmenge beim Eindringen in

das betreffende Organ (z.B. das Gehirn) aufzeichnet, um auf diese Weise festzustellen, wo das Radioisotop absorbiert worden ist.

Die Analyse der festgestellten Strahlung durch eine automatische Datenverarbeitungsma-
schine ergibt ein Videobild. Dieses Bild ist ein Mosaik mit hellen und dunklen Bereichen
oder Kontrastfarben, die anzeigen, wo im Organ das Radioisotop absorbiert wurde. Auf
diese Art erhält man Informationen über den Aufbau und die Funktion des Organs.

Ein Beispiel für einen Szintigrafieapparat ist der Positronen-Emissions-Tomograf (PET). Er
kombiniert die Grundsätze der Nuklearmedizin mit den Techniken für die bildliche Darstel-
lung der Computertomografie-Scanner (siehe die Unternummern-Erläuterung zur
Nr. 9022.12).

**9019. Apparate und Geräte für Mechanotherapie; Massageapparate und -geräte; Apparate
und Geräte für Psychotechnik; Apparate und Geräte für Ozontherapie, Sauer-
stofftherapie, Aerosoltherapie, Beatmungsapparate und -geräte zum Wiederbeleben
und andere Apparate und Geräte für Atmungstherapie**

I. Apparate und Geräte für Mechanotherapie

Diese Apparate und Geräte werden hauptsächlich zum Behandeln von Erkrankungen der
Gelenke oder Muskeln verwendet, deren verschiedene Bewegungen sie mechanisch er-
zeugen sollen. Da eine solche Behandlung im Allgemeinen nach den Vorschriften oder un-
ter der Kontrolle eines Arztes vorgenommen wird, dürfen diese Apparate und Geräte nicht
mit den üblichen Geräten für die eigentliche Gymnastik oder die medizinische Gymnastik
verwechselt werden, welche man zu Hause oder in Gymnastiksälen verwendet und von
denen zu nennen sind: Expander mit elastischen Schnüren oder Kabeln, Federgriffhanteln
aller Art, Ruderapparate, mit denen man im Zimmer die Ruderbewegungen ausführen
kann, feststehende Fahrräder mit nur einem Rad zum Trainieren oder Entwickeln der
Beinmuskulatur (diese letztgenannten Apparate oder Geräte gehören zu Nr. 9506).

Andererseits geht schon aus dem Begriff Mechanotherapie hervor, dass hier die rein stati-
schen Geräte ausgeschlossen sind, wie z.B. Spezialfussschemel, Spezialleitern, Spezial-
bänke oder Spezialgleichgewichtsbalken, die bisweilen zur Reedukation der Gliedmassen
verwendet werden. Diese Waren werden nach Beschaffenheit tarifiert. Als Apparate und
Geräte mit mechanischem Charakter sind jedoch auch verhältnismässig einfache Vorrich-
tungen, die z.B. mit Federn, Rädern, Rollen oder dergleichen versehen sind, zu verstehen.

Von den hierher gehörenden Apparaten und Geräten können genannt werden:

- 1) Apparate und Geräte zum Kreisen (Kreisbewegung) des Handgelenkes.
- 2) Apparate und Geräte zur Reedukation der Finger.
- 3) Apparate und Geräte zum Kreisen der Füße.

Die meisten dieser drei Arten bestehen im Wesentlichen aus einem Satz von Übungs-
handgriffen, Stangen, einstellbaren Gegengewichten und Vorrichtungen zum Anschnallen
der Gliedmassen, das Ganze auf einen Sockel montiert. Sie werden von Hand bewegt.

- 4) Apparate und Geräte zum gleichzeitigen Beugen und Strecken des Knies und der Hüf-
te.
- 5) Apparate und Geräte zum Bewegen des Brustkorbes.
- 6) Apparate und Geräte zum Wiedererlernen des Gehens, die auf mehreren Rädern ru-
hen und einen Rahmen mit Stützkrücken und Handgriffen aufweisen.
- 7) Apparate und Geräte zur Verbesserung der Blutzirkulation, zur Verstärkung des
Herzmuskels oder zur Reedukation der unteren Gliedmasse, bestehend aus einem
Tretapparat, der in einem Rahmen ruht, so dass die Pedalbetätigungen sitzend oder
liegend ausgeführt werden können.

- 8) Universalapparate mit Motorantrieb. Sie sind durch Einsatz von verschiedenen, auswechselbaren Teilen für vielfältige mechanotherapeutische Verwendung bei Gelenk- oder Muskelerkrankungen an Kopf, Schulter, Ellenbogen, Handgelenk, Fingern, Hüfte, Knie usw. geeignet.

II. Massageapparate und -geräte

Apparate und Geräte zur Massage (des Unterleibs, der Füße, der Beine, des Rückens, der Arme, der Hände, des Gesichts usw.) arbeiten im Allgemeinen mit Reibung, Vibration usw. Diese Apparate können hand- oder motorbetrieben oder auch elektromechanisch sein, wobei der Motor in den arbeitenden Teilen des Geräts eingebaut ist (z.B. bei Vibrationsmassagegeräten). Insbesondere diese letzteren Geräte können auswechselbare Teile (meist aus Kautschuk) zur Durchführung verschiedener Behandlungen aufweisen (Bürsten, Schwämme, flache Scheiben, Scheiben mit Zapfen usw.).

Hierzu gehören auch einfache Rollen aus Kautschuk und ähnliche Vorrichtungen, sowie Apparate für die Unterwassermassage (Hydromassage) des ganzen Körpers oder bestimmter Körperregionen mit Hilfe von Wasserstrahlen oder einer Mischung aus Wasser und Druckluft. Als Beispiel dieser Apparate können die Sprudelbäder erwähnt werden, die zusammen mit Pumpen, Turbinen oder Gebläsen, Leitungen, Steuergerät und Zubehör zu Abfertigung gestellt werden. Hierher gehören weiter Brustmassageapparate, bei denen das Wasser aus kleinen Rohransätzen strömt, die in einer der Brustform angepassten Schale angebracht sind und sich unter dem Druck des durch einen Schlauch zugeführten Wassers drehen.

Als Massageapparate dieser Nummer gelten auch Matratzen zur Verhütung und Behandlung von Schorf. Diese variieren ständig die Auflagestellen des Körpers des Patienten und erzeugen ausserdem einen oberflächlichen Massageeffekt an den der Nekrose ausgesetzten Hautstellen.

III. Apparate und Geräte für Psychotechnik

Apparate für Psychotechnik werden von Ärzten und Nichtärzten verwendet, um durch Tests oder Prüfungen Reaktionsgeschwindigkeit, praktische Veranlagung, Vermögen zur Koordinierung von Bewegungen, räumliches Vorstellungsvermögen und sonstiges körperliches oder seelisches Reagieren von Personen (Flugzeugpiloten, Fahrzeugführer der öffentlichen Verkehrsmittel, Kranführer, Monteure usw.) festzustellen, deren Beruf besondere Fähigkeiten verlangt. Sie werden auch zum Testen von Kindern oder Jugendlichen für die Schulausbildung- oder Berufsberatung verwendet.

Derartige Apparate und Geräte, deren Ausführung sehr verschieden sein kann (Geräte zum Prüfen der Veranlagung für mechanische Arbeiten oder der Geschicklichkeit; Drehsitze mit regelbarer Geschwindigkeit, die ruckartig gestoppt werden können; Probebahnen oder Versuchssitze für Flugzeugpiloten usw.) dürfen nicht mit den üblicherweise in der Medizin zur Ermittlung der Sehkraft, des Hörvermögens, zur Herzdiagnose usw. verwendeten Apparaten verwechselt werden, die zu Nr. 9018 gehören.

Baukästen oder Zusammensetzspiele darstellende Erzeugnisse, die sowohl zur Unterhaltung als auch in der Psychotechnik verwendet werden können, sind als Spiele oder Spielzeug zu tarifieren (Kapitel 95).

IV. Apparate und Geräte für Ozontherapie

Mit diesen Apparaten können, insbesondere durch Inhalieren, die therapeutischen Eigenschaften des Ozons (molekulare Abart des Sauerstoffs, Formel O₃) bei der Behandlung von Erkrankungen der Atemwege genutzt werden.

V. Apparate und Geräte für Sauerstofftherapie, Beatmungsapparate und -geräte zum Wiederbeleben und andere Apparate und Geräte für Atmungstherapie

Diese Apparate sind nach ihrer Zweckbestimmung Geräte zur künstlichen Atmung. Sie werden je nach Fall zur Hilfeleistung bei Ertrinkungsfällen, Starkstromunfällen, schweren Vergiftungsfällen (insbesondere durch Kohlendioxid), bei schwächlichen Neugeborenen, bei postoperativen Ohnmachtsanfällen, bei Fällen von spinaler Kinderlähmung oder schweren Asthmaanfällen oder auch bei Patienten, die unter unzureichender Thoraxkapazität leiden, usw. verwendet.

Davon können genannt werden:

- A) Apparate, die an Stelle manueller Verfahren der künstlichen Atmung dienen, wie mechanische Apparate, die den Brustkorb des Patienten herausdrücken, Apparate zum Schaukeln des auf einer Schwenkplatte angeschnallten Patienten, Apparate zum Einblasen von Luft usw.
- B) Die eigentlichen Apparate für die Sauerstofftherapie. Sie arbeiten in der Weise, dass entweder Sauerstoff oder ein Gemisch aus Sauerstoff und Kohlendioxid durch eine Maske inhaliert wird oder Sauerstoff in einen Inhalationsraum geleitet wird. Der Inhalationsraum stellt sich als eine Art Zelt aus transparentem Kunststoff dar, das über dem Lager des Patienten angebracht wird. Diese Apparate haben den Zweck, eine künstliche Atmung durchzuführen.
- C) Eisernen Lungen und dergleichen. Diese Apparate bestehen im Wesentlichen aus:
 - 1) Einem Gehäuse aus Metall, Holz oder Glasfasern, in dem der Körper (ausser dem Kopf) des Kranken liegt, oder einem Brustbehälter aus transparentem Kunststoff, der nur den Brustkorb umschließt.
 - 2) Einer von dem Gehäuse oder Behälter unabhängigen mechanischen Vorrichtung, die aus einem Motorblock mit einer Luftansaugvorrichtung und einem Hilfsgebläse, das mechanisch oder handbetrieben sein kann, besteht.
 - 3) Einem dicken, luftdichten Schlauch, der das Gebläse mit dem Gehäuse der eisernen Lunge verbindet.

Manche der oben beschriebenen Apparate für Sauerstofftherapie (insbesondere die Sauerstoffzelte) können auch zur Verabreichung von Aerosolen verwendet werden. Dabei erhält der Patient gleichzeitig eine Sauerstoffinhalation und ein wirksames Medikament in Form eines fein zerstäubten Nebels (siehe Abschnitt VI hiernach).

Ausgeschlossen von dieser Nummer sind Überdruckkammern (oder Dekompressionskammern) (Nr. 9018).

VI. Apparate und Geräte für Aerosoltherapie

Diese Apparate dienen zum Anwenden eines Therapeutikums bei der Behandlung von Lungen-, Haut-, Ohren-, Nasen-, Kehlkopf-, Frauenleiden und dergleichen. Sie zerstäuben (vernebeln) feinste Partikelchen verschiedener Arzneilösungen (Hormone, Vitamine, Antibiotika, Präparate zur Bronchienerweiterung, ätherische Öle usw.) in Nebel.

Diese Apparate und Geräte können sowohl aus selbständigen Nebelapparaten bestehen, die unmittelbar an Sauerstoff- oder Pressluftflaschen oder an die im Abschnitt V beschriebenen Sauerstoffzelte angeschlossen werden können, als auch aus Aerosolgeneratoren für ärztliche Behandlungsräume oder Krankenhäuser. Aerosolgeneratoren bestehen aus einem Schrank, der im Wesentlichen ein Motor-Kompressoraggregat, Steuerapparate, den eigentlichen Generator und verschiedene Gebrauchsvorrichtungen (Masken, Nasen-, Mund-, gynäkologische Kanülen usw.) enthält. Hierher gehören auch Handzerstäuber (in der Art der Spraydosen arbeitend), mit denen Zähne oder das Zahnfleisch unter der Wir-

kung eines Druckgases, das in einer Patrone im Gerät enthalten ist, zum Reinigen des Mundes oder zum Behandeln von Erkrankungen (wie Wurzelhautentzündung) mit einer medikamentösen Substanz besprüht werden.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmung der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören Teile und Zubehör hierher. Dies ist insbesondere der Fall beim Zelt für die Sauerstofftherapie, samt seinen Befestigungsvorrichtungen.

9020. **Andere Atmungsapparate und -geräte und Gasmasken, ausgenommen Schutzmasken ohne mechanische Teile und ohne auswechselbares Filterelement**

I. Atmungsapparate und -geräte

Atmungsapparate und -geräte werden vor allem von Fliegern, Tauchern, Bergsteigern oder Feuerwehrlern benutzt. Sie können selbständige Geräte darstellen, bei denen die Atmungsleitung durch eine tragbare Sauerstoffflasche oder eine tragbare Flasche mit komprimierter Luft gespeist wird. Andere Geräte sind durch eine Schlauchleitung mit einer separaten Quelle für komprimierte Luft (Kompressor, Sammelbehälter usw.) verbunden. Manche Geräte für kurze Entfernungen werden unter Verwendung eines Schlauches lediglich mit Aussenluft versorgt.

Hierher gehören ebenfalls Taucherhelme, die am Taucheranzug befestigt werden, um ihn abzudichten, sowie mit Atmungsapparaten ausgestattete Schutzanzüge gegen Bestrahlung oder radioaktive Verseuchung.

II. Gasmasken

Apparate dieser Art sollen das Atmen in einer von Staub, giftigen Ausdünstungen, Rauch, Dämpfen usw. verseuchten Umgebung ermöglichen. Aus diesem Grunde werden sie in gewissen Berufen verwendet oder im Kampf (gegen Kampfstoffe) eingesetzt.

Gasmasken kennzeichnen sich dadurch, dass die Luft zum Atmen unmittelbar aus der Aussenluft genommen wird und durch eine Filtervorrichtung strömt, die schädliche Gase absorbiert oder Staub zurückhält. Sie bestehen meist aus einer Maske mit Sehvorrichtung, einem Metallsockel mit Ventil zum Aus- und Einatmen und einem Mundstück, an der der Filter oder ein Schlauch, der an das auf dem Rücken oder der Brust getragene Filtersystem angeschlossen ist, befestigt wird. Es gibt auch einfachere Geräte, die nur Mund und Nase schützen. Sie bestehen aus einem Auflagestück, das durch ein oder mehrere elastische Bänder gehalten wird und einen filtrierenden oder absorbierenden Stoff (Asbestwolle, Schwammgummi, Watte usw., auch imprägniert) enthält. Der Filter- oder Absorptionsstoff kann nach Verbrauch leicht ausgewechselt werden.

Als Atmungsapparate oder Gasmasken dieser Nummer gelten nicht:

- a) *Schutzmasken gegen Staub, Gerüche usw., die keinen auswechselbaren Filter besitzen, sondern aus mehrlagigen Vliesstoffen bestehen, welche mit Aktivkohle behandelt oder mit einer Lage aus synthetischen Fasern versehen sein können, sowie Stoffmasken, die von Chirurgen, Krankenpflegern usw. während der Operation oder bei der Krankenpflege getragen werden (Nr. 6307).*
- b) *Staubschutzmasken und Splitterschutzmasken, die aus einem einfachen Schutzstück aus Metallgewebe bestehen und ausser einer Gaze-Lage keine andere Filtervorrichtung enthalten (Abschnitt XV).*
- c) *Narkosemasken (Nr. 9018).*
- d) *Taucher-Atemmasken, der Art, die ohne Sauerstoff oder Druckluftflaschen verwendet werden, sowie einfache Schnorchel (sog. Tubas) für Taucher oder Schwimmer (Nr. 9506).*

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmung der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören Teile und Zubehör für Instrumente, Apparate und Geräte dieser Nummer hierher.

9021. **Orthopädische Apparate und Vorrichtungen, einschliesslich medizinisch-chirurgische Gürtel und Bandagen sowie Krücken; Schienen, Rinnen und andere Waren, Apparate und Geräte zum Behandeln von Knochenbrüchen; Prothesen; Schwerhörigenapparate und andere Vorrichtungen zum Beheben von Funktionsschäden oder Gebrechen, zum Tragen in der Hand, auf dem Körper oder zum Einpflanzen in den Organismus**

I. **Orthopädische Apparate und Vorrichtungen**

Die orthopädischen Apparate und Vorrichtungen sind in Anmerkung 6 zu diesem Kapitel umschrieben. Diese Apparate und Vorrichtungen dienen:

- zum Verhüten oder Korrigieren gewisser körperlicher Missbildungen
- oder zum Stützen oder Halten von Körperteilen nach einer Krankheit, einer Operation oder einer Verletzung.

Von diesen Erzeugnissen und Apparaten können genannt werden:

- 1) Apparate für Hüftleiden.
- 2) Apparate, die nach der Oberarmknochen-Resektion verwendet werden.
- 3) Apparate für Kiefer.
- 4) Sogenannte Paletten zum Richten der Finger.
- 5) Apparate zum Aufrichten des Kopfes und der Wirbelsäule (Pottsche Krankheit).
- 6) Zum Korrigieren von orthopädischen Fussleiden hergerichtete orthopädische Schuhe und spezielle Einlegesohlen, sofern diese 1. nach Mass gefertigt sind oder 2. serienmässig hergestellt werden, in Einzelexemplaren und nicht paarweise vorliegen und für jeden einzelnen Fuss passend hergerichtet sind.
- 7) Gegenstände für die Orthodontie (Richtgeräte, Bogen, Ringe usw.) zur Korrektur von Missbildungen des Gebisses.
- 8) Orthopädische Apparate für den Fuss (Apparate für Klumpfüsse, Beinstützapparate, auch mit Fussfeder, Fussheber usw.).
- 9) Bruchbänder (Leisten-, Schenkel-, Nabelbruchbänder usw.).
- 10) Streckapparate gegen die Skoliose und die Verkrümmung des Rückgrates, sowie alle medizinisch-chirurgischen Gürtel (einschliesslich gewisse Stützgürtel). Sie kennzeichnen sich:
 - a) Entweder durch das Vorhandensein von Spezialpolstern, -kissen, -korsettstangen oder -federn, die den Bedürfnissen des Patienten angepasst werden können,
 - b) oder durch die Art des zu ihrer Herstellung verwendeten Materials (Leder, Metall, Kunststoff usw.),
 - c) oder durch das Vorhandensein von verstärkten Teilen, starren Teilen aus Gewebe oder von Bändern verschiedener Breite.

Die spezielle Konzeption dieser Waren entspricht einer bestimmten orthopädischen Funktion und unterscheidet sie von gewöhnlichen Korsetten und Gürteln, auch wenn die letzteren tatsächlich ebenfalls eine Stütz- und Halteaufgabe haben.

- 11) Orthopädische Suspensorien (mit Ausnahme der einfachen Suspensorien, z.B. aus Gewirken).

Zu dieser Gruppe gehören auch Krücken und Krückstöcke (ausgenommen einfache Gehstöcke für Kranke oder behinderte Personen, auch von besonderer Ausführung, die zu Nr. 6602 gehören).

Ebenfalls hierher gehören Gehhilfen, die auch als Rollatoren bezeichnet werden. Sie werden von den Benutzern gestossen und geben diesen dabei Halt. Im allgemeinen bestehen sie aus einem Rahmen aus Metallrohren, der mit drei oder vier Rädern (davon einzelne drehbar), Griffen und Handbremsen ausgerüstet ist. Die Rollatoren können in der Höhe verstellbar und mit einem Sitz zwischen den Handgriffen und einem Metalldrahtkorb zum Aufnehmen der persönlichen Effekten ausgestattet sein. Der Sitz ermöglicht es den Benutzern, sich bei Bedarf kurz auszuruhen.

Zu dieser Nummer gehören nicht:

- a) *Krampfaderstrümpfe (Nr. 6115).*
- b) *Einfache Fusschützer oder Vorrichtungen zum Vermindern des Druckes an bestimmten Stellen des Fusses (aus Kunststoff: Nr. 3926; aus Zellkautschuk, der mit Heftpflaster auf Gaze befestigt ist: Nr. 4014).*
- c) *Gürtel und Bandagen von der Art, wie sie in Anmerkung 1b dieses Kapitels erwähnt sind, wie Schwangerschaftsgürtel oder Schlankheitsgürtel (im Allgemeinen Nrn. 6212 oder 6307).*
- d) *Serienmässig hergestellte Schuhe mit reliefartig geformter Innensohle (Fussbett) zum Stützen des Fussgewölbes (Kapitel 64).*

Hierher gehören ebenfalls Vorrichtungen für Tierorthopädie, wie Bruchbandagen, Bruchgurte, Apparate zum Stilllegen von Füßen oder Beinen, Spezialriemen und -rohre, die die Tiere am Koppen hindern sollen, Bandagen gegen Prolaps (gegen das Austreten eines Organs: Mastdarm, Gebärmutter usw.), Hornschützer usw. Hingegen sind Schutzvorrichtungen von der Art einfacher Sattlerwaren (z.B. Schienbeinschützer für Pferde) von dieser Nummer ausgenommen (Nr. 4201).

II. Schienen, Rinnen und andere Apparate und Vorrichtungen zum Behandeln von Knochenbrüchen

Die Apparate und Vorrichtungen zum Behandeln von Knochenbrüchen dienen dazu, die verletzten Körperteile unbeweglich zu machen (zum Strecken oder zum Schützen) oder die Brüche zu richten. Sie werden ebenfalls bei der Behandlung von Verrenkungen oder anderen Gelenkverletzungen verwendet.

Bestimmte Waren dieser Art können am Patienten selbst angebracht (dies gilt besonders für Schienen aus Metalldrähten, Zink, Holz usw. zum Stilllegen der Gliedmassen, für Gipschienen, z.B. für den Ellenbogen, Apparate für den Brustkorb usw.) oder an einem Bett, einem Tisch oder einem anderen Träger befestigt werden (Schutzreifen, sogenannte Streckapparate für Knochenbrüche mit Rohrgestell als Ersatz für Rinnen, Schienen usw.). Wenn jedoch diese letztgenannten Apparate untrennbar mit einem Bett, einem Tisch oder einem anderen Träger verbunden sind, gehören sie nicht hierher.

Unter Vorbehalt der Bestimmungen der Anmerkung 1f) zu diesem Kapitel gehören hierher auch Platten, Splinte usw., die von Chirurgen innerhalb des Körpers eingesetzt werden, um die beiden Teile eines gebrochenen Knochen zusammenzuhalten oder um eine ähnliche Behandlung von Brüchen vorzunehmen.

III. Zahn-, Augen- oder andere Prothesen

Dies sind Gegenstände, die - im Allgemeinen unauffällig - ein fehlendes Organ ganz oder teilweise ersetzen sollen. Von ihnen können genannt werden:

A) Augenprothesen:

- 1) Künstliche Augen, meist aus Kunststoff oder aus Überfangglas mit Beigabe kleiner Mengen Metalloxide, um die Einzelheiten und Tönungen der verschiedenen

Teile des menschlichen Auges (Lederhaut, Iris, Pupille) nachzuahmen. Diese Gläser können aus einfachen oder doppelten Schalen bestehen.

2) Augenlinsenimplantate.

Künstliche Augen für Schaufensterpuppen, Pelze usw. gehören im Allgemeinen zu Nrn. 3926 oder 7018. Als erkennbare Teile von Puppen oder Spieltieren gehören sie dagegen zu Nr. 9503 oder, wenn sie aus Glas bestehen, zu Nr. 7018.

B) Zahnprothesen, insbesondere:

1) Massive künstliche Zähne, bestehen im Allgemeinen aus Porzellan oder Kunststoff (namentlich Acrylharz). Es sind dies entweder diatorische Zähne, die einige gebohrte Löcher aufweisen, in die das Befestigungsmaterial eindringt (meist Mahlzähne), Klammerzähne, die auf der Rückseite mit zwei Metallklammern zum Befestigen versehen sind (diese Zähne werden meist als Schneide- und Eckzähne verwendet), oder Schiebezähne, auch Facetten genannt, die auf der Rückseite eine Nut besitzen, in die ein an der Prothesenplatte befestigtes Metallplättchen gleiten kann (auch sie sind meist Schneide- oder Eckzähne).

2) Hohle künstliche Zähne, ebenfalls aus Porzellan oder Kunststoff bestehend, die äusserlich die Form von Zähnen (Schneide-, Eck- oder Mahlzähne) aufweisen, jedoch innen hohl sind.

Nach ihrer Befestigungsart heissen sie Stiftzähne, wenn sie auf einer vorbehandelten Wurzel mit einem kleinen Metallstück (dem sogenannten Stift) befestigt werden, und Kronen, wenn sie mit Kunstharz auf einem vorher zugerichteten Zahnstumpf angebracht werden.

3) Gebisse (Teilgebisse oder vollständige Gebisse). Sie verfügen über eine Grundplatte aus vulkanisiertem Kautschuk, Kunststoff oder Metall, auf der die künstlichen Zähne befestigt sind.

4) Andere Waren, wie: fertige Metallkronen (aus Gold, rostfreiem Stahl usw.), die auf einen natürlichen Zahn zum Schutz aufgesetzt werden; Zinnzusatzteilchen, genannt "Gewichtsstäbchen", um die Gebisse zu beschweren und ihre Stabilität zu verbessern; Stäbchen aus rostfreiem Stahl zum Verstärken von Gebissen aus vulkanisiertem Kautschuk; verschiedene Zubehörteile, wie eindeutig erkennbare Gegenstände, die zum Anfertigen von Metallkronen und Gebissen verwendet werden (Hülsen, Ringe, Stifte, Klammern, Ösen usw.).

Diese Nummer umfasst nicht: Zahnzemente und andere Zahnfüllstoffe (Nr. 3006) und zubereitete Dentalwachse, in Zusammenstellungen, Einzelverkaufspackungen oder in Tafeln, Hufeisenform, Stäben oder ähnlichen Formen, sowie andere Zubereitungen zu zahnärztlichen Zwecken auf der Grundlage von Gips (Nr. 3407).

C) Andere Prothesen, insbesondere künstliche Arme, Unterarme, Hände, Beine, Füße, Nasen, künstliche Gelenke (z.B. für Hüfte, Knie), sowie als Ersatz für Blutgefässe dienende Schläuche aus synthetischem Gewebe und Herzklappen-Prothesen.

Knochen- oder Hautstücke für Knochen- oder Hautverpflanzungen, die in sterilen Behältern zur Abfertigung gestellt werden, gehören zu Nr. 3001, und Zement zum Wiederherstellen von Knochen zu Nr. 3006.

IV. Schwerhörigenapparate

Schwerhörigenapparate sind meist elektrische Geräte. Sie bestehen aus einem oder mehreren Mikrofonen (mit oder ohne Verstärkervorrichtung), einem Empfänger mit Gehäuse und einer Trockenbatterie, die durch Kabel miteinander verbunden sind. Der Hörer kann in den Gehörgang eingesetzt, hinter dem Ohr angebracht oder mit der Hand gegen das Ohr gehalten werden.

Zu dieser Gruppe gehören nur Apparate, die zur Behebung tatsächlicher Hörfehler bestimmt sind. Folglich sind hier Geräte wie Kopfhörer, Verstärker und dergleichen ausgeschlossen, die in Konferenzsälen oder von Telefonisten verwendet werden, um die Lautstärke von Gesprächen zu erhöhen.

V. Andere Vorrichtungen zum Beheben von Funktionsschäden oder Gebrechen, zum Tragen in der Hand, auf dem Körper oder zum Einpflanzen in den Organismus

Zu dieser Gruppe gehören insbesondere:

- 1) Sprechhilfegeräte für Personen, denen der Gebrauch der Stimmbänder nach Verletzung oder Operation verloren gegangen ist. Diese Geräte bestehen im Wesentlichen aus einem elektronischen Impulsgeber. Wenn sie z.B. an den Hals angesetzt werden, erzeugen sie im Mund - Rachenraum - Schwingungen, die der Patient moduliert und so in verständliche Sprache umformt.
- 2) Schrittmacher, z.B. solche zum Anregen eines funktionsgestörten Herzmuskels. Diese Geräte, die ungefähr die Grösse und das Gewicht einer Taschenuhr aufweisen, werden unter die Haut des Patienten eingepflanzt. Sie besitzen eine eigene Energiequelle (elektrische Batterie) und sind durch Elektroden mit dem Herzen verbunden. Sie liefern die für das Funktionieren des Herzens nötigen Impulse. Andere Schrittmacher dienen zum Anregen anderer Organe (z.B. Lunge, Mastdarm, Blase).
- 3) Blindenleitgeräte. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem Sender-Empfänger für Ultraschallwellen, der von einer elektrischen Batterie betrieben wird. Die Frequenzänderungen, die sich aus der Zeit ergeben, die der Ultraschallwellenstrahl benötigt, um nach dem Auftreffen auf ein Hindernis zurückzukehren, ermöglichen dem Blinden, das Hindernis und seine Entfernung mit Hilfe eines geeigneten Geräts (z.B. Ohrhörer) wahrzunehmen.
- 4) Apparate zum Einpflanzen in den Organismus, welche dazu dienen, die chemische Funktion bestimmter Organe zu unterstützen oder an deren Stelle zu übernehmen (z.B. Insulin-Ausscheidung).

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören Teile und Zubehör für Instrumente, Apparate und Geräte dieser Nummer hierher.

9022. Röntgenapparate und -geräte und Apparate und Geräte, die Alpha-, Beta-, Gammastrahlen oder andere ionisierende Strahlen verwenden, auch für medizinische, chirurgische, zahnärztliche oder tierärztliche Zwecke, einschliesslich Apparate und Geräte für Strahlenfotografie oder Strahlentherapie, Röntgenröhren und anderer Vorrichtungen zur Erzeugung von Röntgenstrahlen, Hochspannungsgeneratoren, Steuerpulte, Bildschirme, Untersuchungs- oder Behandlungstische, -sessel und dergleichen

I. Röntgenapparate und -geräte

Der Hauptbestandteil dieser Apparate und Geräte ist das Gehäuse, das die Röhre oder die Röhren enthält, die die Röntgenstrahlen erzeugen. Dieses Gehäuse, im Allgemeinen aufgehängt oder an einer Säule oder einer anderen Halterung mit Schwenk- und Hebevorrichtungen angebracht, ist mit einer Spezialvorrichtung zur Stromzufuhr versehen, die aus einer Zusammenstellung von Transformatoren, Gleichrichtern usw. besteht, und die den Strom bei Energieabnahme von einer beliebigen Stromquelle, im Allgemeinen dem Leitungsnetz, auf die erforderliche Spannung bringt. Im Übrigen ist die Bauart der Röntgenapparate je nach ihrer Verwendung verschieden. Nach dieser Verwendung unterscheidet man:

- A) Röntgenapparate und -geräte zur Diagnose. Sie beruhen auf der Tatsache, dass Röntgenstrahlen die für gewöhnliches Licht undurchlässigen Körper durchdringen und dabei umso stärker absorbiert werden, je dichter die durchdrungenen Körper sind. Zu ihnen gehören insbesondere:
- 1) Röntgendurchleuchtungs-Apparate und Geräte, bei denen die Röntgenstrahlen das innere Bild des von ihnen durchdrungenen Körperteils in mehr oder weniger starken Schatten auf einen geeigneten Bildschirm werfen.
 - 2) Röntgenaufnahme-Apparate und -Geräte, bei denen die Strahlen beim Austritt aus dem aufgenommenen Körperteil auf eine fotografische Platte oder einen Film auftreffen und diese belichten. Derartige Apparate können auch zur Durchleuchtung und Aufnahme eingerichtet sein.
 - 3) Apparate und Geräte für Schirmbildfotografie. Bei ihnen wird im Unterschied zu den vorstehend genannten Apparaten das Bild, das auf dem im fotografischen Apparat untergebrachten Durchleuchtungsschirm entstanden ist, fotografiert. Als Apparate und Geräte für Schirmbildfotografie im Sinne dieser Nummer gelten aus Röntgenapparat und fotografischem Spezialapparat bestehende Kombinationen. Das Ganze gehört hierher, sofern Röntgenapparat und fotografischer Spezialapparat gemeinsam zur Abfertigung gestellt werden. Sie können zur Erleichterung des Versandes auch getrennt verpackt sein. Dagegen sind fotografische Spezialapparate, die separat zur Abfertigung gestellt werden, nach Beschaffenheit zu tarifieren (Nr. 9006).
- B) Röntgentherapie-Apparate und -Geräte. Das Eindringungsvermögen der Röntgenstrahlen und ihre zerstörende Wirkung auf gewisse Gewebe des Organismus werden gleichzeitig zum Bekämpfen zahlreicher pathologischer Erkrankungen, wie bestimmter Hautkrankheiten oder Tumore, genutzt. Je nach der von den Strahlen erreichten Tiefe handelt es sich um Oberflächenröntgentherapie, auch Kontaktröntgentherapie genannt, oder im Gegensatz hierzu um Tiefenröntgentherapie.
- C) Röntgenapparate und -geräte zu industriellen Zwecken. Röntgenstrahlen dienen in der Industrie zahlreichen Zwecken. Das Röntgenprüfverfahren wird angewendet z.B. in der Metallurgie (Radiometallurgie) zum Feststellen von Einschlüssen in Werkstücken oder der Homogenität von Legierungen, im Maschinenbau zum Feststellen der Montagegenauigkeit, in der Elektrotechnik zum Prüfen der Unversehrtheit starker Kabel oder Opalglaslampen, in der Kautschukindustrie zum Prüfen des Verhaltens der Innenwandung von Luftreifen (z.B. Dehnung des Gewebes), bei sonstigen Mess- oder Prüfverfahren usw. Für diese verschiedenen Untersuchungen können auch Apparate verwendet werden, die, abgesehen von der Ausstattung zum besonderen Gebrauch, den obengenannten Röntgenapparaten zur Diagnose ähnlich sind.

Hierher gehören auch:

- 1) Spezialapparate (Röntgenstrahlen-Diffraktometer, Röntgenstrahlen-Spektrometer) für die Analyse der Kristallstrukturen oder der chemischen Zusammensetzung von Substanzen. Die Röntgenstrahlen werden von Kristallen gebeugt und treffen anschliessend auf einen fotografischen Film oder einen elektronischen Zähler auf.
- 2) Prüfapparate zum Durchleuchten von Banknoten, Korrespondenz oder anderen Dokumenten.

II. Apparate und Geräte, die Alpha-, Beta- oder Gammastrahlen verwenden

Alpha-, Beta- oder Gammastrahlen werden von einer radioaktiven Substanz erzeugt, welche die Eigenschaft hat, durch Eigen-Umwandlung seiner Atome Strahlen auszusenden. Diese radioaktive Substanz ist in einem als "Bombe" bezeichneten Behälter untergebracht, der im Allgemeinen aus bleiverkleidetem Stahl besteht. Er hat eine Öffnung, die so angebracht ist, dass die Strahlen nur in einer bestimmten Richtung austreten können. Gammastrahlen sind zu ähnlichen Zwecken verwendbar wie Röntgenstrahlen.

Je nach den verwendeten Strahlen und dem Einsatzgebiet, für das sie hergerichtet sind, können insbesondere erwähnt werden:

- 1) Therapie-Apparate und Geräte, deren radioaktive Quelle entweder aus einer Ladung von Radium (Curietherapie), Radiumkobalt oder einem anderen Isotop (Gammastrahlentherapie) besteht.
- 2) Prüfapparate und -geräte, die vor allem in der Industrie, hauptsächlich zum zerstörungsfreien Prüfen metallischer Werkstücke verwendet werden, wie insbesondere Gammagrafie-Apparate.
- 3) Apparate und Geräte, welche ein Messgerät enthalten, wie z.B. Beta- und Gammalehren zum Messen der Dicke von Materialien in Folienform oder von Überzügen, ferner Apparate und Geräte zum Prüfen der verschiedensten verpackten Waren (pharmazeutische Erzeugnisse oder Lebensmittel, Jagdpatronen, Parfüm usw.), sowie sogenannte radioaktive Anemometer. In diesen Apparaten und Geräten werden die gesuchten Angaben hauptsächlich durch das Messen der Veränderungen der Strahlungswerte, welchen der Prüfling ausgesetzt wird, erhalten.
- 4) Feuermelder, enthaltend einen Rauchdetektor mit radioaktiver Substanz.

Instrumente, Apparate und Geräte, die nicht zur Aufnahme einer radioaktiven Quelle hergerichtet sind und nur zum Messen oder zum Nachweis der Strahlung selbst dienen, gehören nicht hierher, auch wenn sie in der üblichen Weise geeicht sind (Nr. 9030).

III. Röntgenröhren und andere Vorrichtungen zur Erzeugung von Röntgenstrahlen, Hochspannungsgeneratoren, Steuerpulte, Bildschirme, Untersuchungs- oder Behandlungstische, -sessel und dergleichen

Zu dieser Gruppe gehören:

- A) Röntgenröhren. Es handelt sich dabei um Vorrichtungen, in denen die elektrische Energie in Röntgenstrahlen umgewandelt wird.

Ihre charakteristischen Merkmale sind je nach Verwendung verschieden. Schematisch gesehen, bestehen sie aus einer Kathode, die Elektronen aussendet und einer Antikathode, auf die das Elektronenbündel aufprallt, wodurch Röntgenstrahlen erzeugt werden. Gewisse Spezialröntgenröhren weisen ausserdem Zwischenelektroden auf, welche die Elektronen beschleunigen. Das Ganze ist in einen Kolben oder in eine Röhre (meist aus Glas) eingebaut und mit Kontakten zum Anschluss an die Stromquelle versehen. Häufig ist die Röhre selbst in einem Metallmantel untergebracht, der doppelwandig sein kann und im Allgemeinen mit Öl gefüllt ist. Gewisse Röhren sind mit Gas gefüllt. Die meisten arbeiten jedoch im Vakuum und sind zu diesem Zweck luftdicht verschlossen oder an Pumpen angeschlossen.

Hierher gehören nicht Glaskolben für Röntgenröhren (Nr. 7011).

- B) Andere Vorrichtungen zum Erzeugen von Röntgenstrahlen. Es sind dies Spezialvorrichtungen, wie z.B. solche, die ein Betatron besitzen, um dem Elektronenbündel eine sehr grosse Beschleunigung zu geben und auf diese Weise Röntgenstrahlen von viel höherem Durchdringungsvermögen (insbesondere Gammastrahlen) erzeugen. Jedoch gehören Betatrone und andere Elektronenbeschleuniger, die nicht speziell zum Erzeugen von Röntgenstrahlen eingerichtet sind, zu Nr. 8543.
- C) Durchleuchtungsschirme, d.h. Fluoreszenzflächen, auf denen Schattenbilder erzeugt werden. Ihre aktive Schicht besteht im Allgemeinen aus Bariumplatincyanoxyd, Kadmiumsulfid oder Kadmiuwolframat. In den meisten Fällen sind die Schirme mit Bleiglas überzogen. Es gibt auch Verstärkerfolien, die die Luftdichte der Bilder hervorheben und so die Qualität der Röntgenaufnahmen verbessern.
- D) Hochspannungsgeneratoren. Sie enthalten ausser einem Transformator z.B. einen Isolierkorb, in dem elektrische Ventile untergebracht sind, und abnehmbare Hochspannungsdurchführungen zum Anschluss der Röntgenröhren. Hochspannungsgeneratoren gehören jedoch nur dann hierher, wenn sie charakteristische Merkmale für die

Verwendung mit radiologischen Geräten haben. Andernfalls sind sie nach ihrer sonstigen Beschaffenheit einzureihen.

- E) Steuerpulte. Sie enthalten im Allgemeinen eine Vorrichtung zur Kontrolle der Belichtungszeit, Organe zum Regeln der Spannung und Stromstärke und manchmal einen Dosismesser. Sie gehören jedoch nur dann hierher, wenn sie die charakteristischen Merkmale zur Verwendung für radiologische Zwecke haben. Andernfalls sind sie nach sonstiger Beschaffenheit einzureihen.
- F) Untersuchungs- oder Behandlungstische, -sessel und dergleichen gehören hierher, und zwar ohne Rücksicht darauf, ob sie zusätzliche Ausrüstungen darstellen, die zum Einbau in Apparate und Geräte dieser Nummer (für Röntgen- oder andere Strahlen) hergerichtet sind, oder ob es sich dabei um selbständige Möbel handelt, die lediglich zusammen mit diesen Apparaten und Geräten verwendet werden. Dies gilt auch, wenn die betreffenden Erzeugnisse separat zur Abfertigung gestellt werden. Voraussetzung ist jedoch immer, dass sie ausschliesslich oder hauptsächlich zu radiologischen Zwecken hergerichtet sind. Andernfalls werden sie nach sonstiger Beschaffenheit eingereiht (im Allgemeinen Nr. 9402).

Zu dieser Nummer gehören auch auf dem Prinzip der Radioaktivität beruhende Überspannungsableiter.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören auch Teile und Zubehör, bei denen zu erkennen ist, dass sie ausschliesslich oder hauptsächlich für Apparate und Geräte dieser Nummer bestimmt sind, hierher. Von diesen Teilen und Zubehör können genannt werden:

- 1) Verschlussvorrichtungen, im Allgemeinen auf der Grundlage von Blei, die an der Austrittsöffnung des Strahlungsapparates oder der "Bombe" für radioaktive Ladung angebracht werden. Man bezeichnet sie manchmal auch als Tubus.
- 2) Lichtvisier- oder Zentriervorrichtungen, die besonders in der Röntgentherapie zur genauen Einstellung auf das Bestrahlungsfeld durch direkte Sicht auf die Haut verwendet werden. Diese Vorrichtungen werden, wie die vorstehend genannten, im Allgemeinen an der Strahlenaustrittsöffnung des Strahlungsapparates oder der "Bombe" angebracht.
- 3) Schutzhauben. Darunter sind Umschliessungen aus Bleiglas oder irgendeiner anderen Substanz auf der Basis opaker Salze zu verstehen, in denen die Röntgenröhren untergebracht werden, um das Bedienungspersonal gegen schädliche Strahlungen zu schützen.
- 4) Schutzschirme oder -schilde mit Bleiverkleidung, die zwischen dem Bedienungspersonal und der Strahlenquelle angebracht werden.

Hierher gehören jedoch nicht Schutzvorrichtungen, die dazu hergerichtet sind, von den Bedienenden selbst getragen zu werden, wie Schürzen und Handschuhe aus Bleigummi (Nr. 4015) und Brillen aus Bleiglas (Nr. 9004).

Hierher gehören ausserdem nicht:

- a) *Radiumnadeln und Röhren, Nadeln, Kapseln usw., die andere radioaktive Elemente enthalten (Kapitel 28).*
- b) *Fotografische Platten und Filme (Kapitel 37).*
- c) *Gleichrichterröhren, Ventile vom Typ der Kenotrone oder andere, die in den Stromzuführungsvorrichtungen bestimmter Strahlenbehälter verwendet werden (Nr. 8540).*
- d) *Stehbilderprojektoren und Vorrichtungen zum Entwickeln der Negative von Röntgenaufnahmen oder Schirmbildfotografien, sowie Apparate und Geräte zum Betrachten dieser Negative (Nrn. 9008 oder 9010).*
- e) *Apparate für Strahlentherapie, die ultraviolette oder infrarote Strahlen verwenden (Nr. 9018).*

- f) *Instrumente zum Messen oder zum Nachweis von Röntgenstrahlen, Betastrahlen, Gammastrahlen usw. (Dosismesser, Zähler usw.). Sie gehören zu Nr. 9030, ausgenommen, wenn sie in radiologische Apparate oder Geräte eingebaut sind.*

9022.12 Zu dieser Unternummer gehören insbesondere Computertomografen für die Ganzkörper-Diagnose. Dies sind radiodiagnostische Systeme zur Untersuchung des gesamten menschlichen Körpers durch elektronische Radiografie von Körperquerschnitten. Die Abschnitte des menschlichen Körpers werden Schritt für Schritt durch einen Röntgenstrahl abgetastet. Die unterschiedliche Veränderung der Röntgenstrahlen im Körper wird von hunderten von Detektoren gemessen, die ringförmig um die Öffnung eines tunnelförmigen Apparates angeordnet sind, in dem der Patient auf einem Tisch liegt.

Das Ergebnis der von den Detektoren durchgeführten Messungen wird von einer automatischen Datenverarbeitungsmaschine in ein Bild umgewandelt und auf dem Monitor des Systems wiedergegeben. In der Regel werden die tomografischen Bilder von einer Spezialkamera, die Bestandteil des Systems ist, fotografiert und gegebenenfalls elektromagnetisch gespeichert.

9023. Instrumente, Apparate, Geräte und Modelle für Demonstrationszwecke (z.B. im Unterricht oder in Ausstellungen), nicht zu anderer Verwendung geeignet

Diese Nummer umfasst eine Reihe von Instrumenten, Maschinen, Apparaten, Geräten oder Modellen, die nur zu Vorführzwecken in Schulen, Vortragssälen, Ausstellungshallen usw. geeignet sind.

Hierher gehören insbesondere:

- 1) Spezialmaschinen, -apparate und -geräte zu Vorführzwecken, wie die Grammesche Maschine (für elektrische Experimente), die Atwoodsche Maschine (zum Demonstrieren der Gesetze der Schwerkraft), die Magdeburger Halbkugel (zum Demonstrieren der Wirkung des atmosphärischen Drucks), der s'Gravesandesche Ring (für Ausdehnungsexperimente), die Newtonsche Scheibe (zur Darstellung der Farbzusammensetzung des Sonnenlichtes).
- 2) Modelle der Human- und Veterinäranatomie (auch mit beweglichen Gliedern oder mit elektrischer Beleuchtungsvorrichtung), Modelle von stereometrischen Körpern, von Kristallen usw., meist aus Stoffen auf der Grundlage von Gips oder aus Kunststoff hergestellt.
- 3) Übungsgruppen in Form von aufblasbaren Modellen des menschlichen Körpers in natürlicher Grösse, die den menschlichen Atmungswegen nachgebildete künstliche Atmungswege enthalten und zum Üben der "Mund-zu-Mund-Beatmung" verwendet werden.
- 4) Schnittmodelle (Schiffe, Lokomotiven, Motoren usw.) zu Unterrichtszwecken, ganz oder teilweise aufgeschnitten, um die Arbeitsweise im Inneren oder die Tätigkeit eines wichtigen Teils zu veranschaulichen sowie Relieftafeln und -darstellungen zu Unterrichtszwecken, auch mit elektrischer Beleuchtungsvorrichtung, die z.B. die Montage eines Funkgerätes (für Funkerschulen), den Flüssigkeitskreislauf in einem Motor darstellen.
- 5) Schaukästen, Tafeln usw. mit Mustern von Rohstoffen (Spinnstofffasern, Holz usw.) oder mit Erzeugnissen verschiedener Fertigungsstufen, für den Unterricht in Berufsschulen.
- 6) Zimmerschiessgeräte für die Artillerie, für die Verwendung in Unterrichtssälen.
- 7) Mikroskopische Präparate.
- 8) Modelle (Städtebau, öffentliche Bauwerke, Häuser usw.) aus Gips, Pappe, Holz usw.
- 9) Modelle in verkleinertem Massstab (von Luftfahrzeugen, Schiffen, Maschinen usw.), im Allgemeinen aus Metall oder Holz, insbesondere auch zur Fremdenverkehrswer-

bung, jedoch mit Ausnahme der Modelle zu rein dekorativen Zwecken, die nach sonstiger Beschaffenheit tarifiert werden.

- 10) Reliefkarten (von Provinzen, Städten, Gebirgsketten usw.), Relief-Stadtpläne sowie reliefartige Erd- oder Himmelsgloben, auch wenn sie durch Drucken hergestellt sind.
- 11) Panzer-Lehrsimulatoren, zur Ausbildung und Weiterbildung von Panzerfahrern. Diese Erzeugnisse bestehen im Wesentlichen aus folgenden Einzelementen:
 - einem auf einer beweglichen Plattform angebrachten Fahrerstand;
 - einem Beobachtungssystem, das eine Geländenachbildung und eine auf einem Laufportal montierte Fernsehkamera umfasst;
 - einem Stand für den Ausbilder;
 - einer Recheneinheit
 - einer Hydraulikzentrale;
 - einem Stromversorgungsschrank.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmung der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Abschnitt Allgemeines) gehören Teile und Zubehör für Instrumente, Apparate oder Geräte dieser Nummer hierher.

Hierher gehören ausserdem nicht:

- a) *Lediglich durch Druck hergestellte Pläne, Bilder, Diagramme usw., auch wenn sie für Unterrichtszwecke und erst recht, wenn sie für Reklamezwecke verwendet werden (Kap. 49).*
- b) *Bodengeräte zur Flugausbildung (Nr. 8805).*
- c) *Waren, die sowohl Unterrichtszwecken als auch der Unterhaltung dienen (z.B. gewisse Zusammenstellungen von mechanischen Konstruktionsteilen in verkleinertem Massstab, mechanische oder elektrische Spielzeuglokomotiven, -dampfmaschinen, -krane und -flugzeuge usw.) (Kapitel 95).*
- d) *Schneiderpuppen, Schaufensterpuppen, automatisch bewegliche Figuren usw. der Nr. 9618.*
- e) *Waren der Nr. 9705 (mineralogische, anatomische usw. Sammlungen und Sammlungsstücke, Sammlungsstücke von historischem Wert).*
- f) *Antiquitäten (z.B. Reliefpläne, Reliefgloben), mehr als 100 Jahre alt (Nr. 9706).*

9024. **Maschinen, Apparate und Geräte zum Prüfen der Härte, Zugfestigkeit, Druckfestigkeit, Elastizität oder anderer mechanischer Eigenschaften von Materialien (z.B. Metallen, Holz, Textilien, Papier, Kunststoffen)**

Hierher gehört eine Reihe von Maschinen, Apparaten oder Geräten, die dazu hergerichtet sind, Härte, Elastizität, Zugfestigkeit, Druckfestigkeit, Biegefestigkeit oder andere mechanische Eigenschaften verschiedener Materialien, wie Metalle, Holz, Zement- oder Betonwaren, Spinnstoffwaren (Garne, Gewebe), Papier und Pappe, Kautschuk, Kunststoff, Leder usw. zu prüfen. Infolgedessen gehören nicht hierher:

- a) *Instrumente, Apparate und Geräte zum Untersuchen der mikroskopischen Struktur von Materialien, wie metallografische oder andere Mikroskope (Nrn. 9011 oder 9012) oder für physikalische oder chemische Untersuchung (einschliesslich Dilatometer und Porosimeter) (Nr. 9027).*
- b) *Instrumente, Apparate und Geräte zur üblichen Grössenmessung (Breite, Dicke usw.), Kalibrierung, Eichung oder für ähnliche Fertigungskontrollen (an Werkstücken, Metallwaren, Garnen usw.) (Nrn. 9017 oder 9031).*
- c) *Apparate zum Feststellen von Spalten, Rissen oder andern Materialfehlern (Nr. 9031).*

Die hierher gehörenden Maschinen, Apparate und Geräte werden in den Industrie- und Forschungslabors im Allgemeinen nach Fertigung von Prüfobjekten verwendet, und zwar

werden in diesem Falle die Prüfungen meist an genau ausgesuchten und häufig genormten Proben (Probestücken) vorgenommen. Sie können auch während der Fertigung (in Werkstätten, auf Baustellen usw.) oder bei der Auslieferung (z.B. in Lagern oder Geschäften) verwendet werden.

Zu den zahlreichen Maschinen, Apparaten oder Geräten dieser Nummer gehören nicht nur mechanisch, hydraulisch oder elektrisch betriebene Maschinen von beträchtlichem Gewicht, das mehrere Tonnen erreichen kann, sondern auch tragbare Apparate und sogar Taschengeräte. Gewisse Maschinen - insbesondere Maschinen zur Metallprüfung - stellen Universalmaschinen dar, weil durch auswechselbare Vorrichtungen verschiedene Prüfungen (Härte, Zugfestigkeit, Biegefestigkeit usw.) vorgenommen werden können. Sie arbeiten im Allgemeinen nicht automatisch, jedoch gibt es auch automatisch oder halbautomatisch arbeitende Maschinen, z.B. solche zum Prüfen von Serienfabrikaten.

Die Ergebnisse können entweder durch unmittelbares Ablesen - bisweilen mit Hilfe einer einfachen optischen Vorrichtung (Lupe) oder sogar eines eingebauten Mikroskopes oder eines Profilprojektors - oder durch nachfolgende mikroskopische Untersuchung des der Prüfung unterworfenen Probestückes (z.B. im Falle von Kugeleindrücken auf Metallproben) ermittelt werden. Manche Maschinen haben ausserdem eine Registriervorrichtung, die ein Diagramm der hervorgerufenen Beanspruchung, Formänderungen usw. aufzeichnet.

I. Maschinen, Apparate und Geräte zum Prüfen von Metallen

Zu den Prüfungsarten, die mit den Maschinen, Apparaten und Geräten dieser Gruppe durchgeführt werden, gehören:

- A) Zugfestigkeitsprüfungen an Prüfstücken, Stangen, Drähten, Kabeln, Federn usw. Durch die Zugfestigkeitsprüfung kann eine grosse Anzahl wesentlicher Eigenschaften des Metalls, insbesondere seine Dehnbarkeit und seine Zerreisslast, bestimmt werden. Maschinen für derartige Prüfungen sind von sehr verschiedener Art. Sie können einen vertikalen oder horizontalen Zug ausüben und mit einer endlosen Schraube oder mit einer hydraulischen Zugvorrichtung versehen sein. Im Schema jedoch bestehen sie aus zwei Backen, zwischen die das Prüfstück aus Metall gebracht wird.
- B) Härteprüfungen an Prüfstücken, Stangen, Werkstücken usw. Unter Härte versteht man den Widerstand eines Metalls, den dieses dem Eindringen entgegensetzt. Man unterscheidet insbesondere zwischen folgenden Verfahren:
 - 1) Kugeleindruckversuch (Kugel aus gehärtetem Stahl oder Metallcarbiden) - oder Prüfung nach Brinell. Der Kugeleindruck wird, je nach Art der Maschine, durch einen Hebel, eine Feder oder einen Kolben hervorgerufen, die auf die Kugel stetig, d.h. weder durch Schlag noch durch wiederholte Stösse, einwirken. Der Durchmesser des Kugeleindrucks wird mit dem Mikroskop gemessen.
 - 2) Diamanteneindruckversuch unter Anwendung des Verfahrens nach Rockwell (Messen der Eindringtiefe der Diamantspitze mit Hilfe eines Feintasters mit Skalenscheibe) oder des Verfahrens nach Vickers (mikroskopische Bestimmung des Gesamtausmasses des erzielten Eindrucks). Es gibt Abwandlungen dieser Verfahren (nach Monotron, Shore, Knoop usw.) sowie Prüfapparate für weniger harte Metalle, bei denen Körper aus Stahl zum Eindringen verwendet werden (z.B. bei dem Verfahren nach Rockwell). Darüber hinaus können die drei obenerwähnten Verfahren mit der gleichen Maschine durchgeführt werden.
 - 3) Rückprallversuch, z.B. mit sogenannten Skleroskopen und Sklerografen. Diese Geräte beruhen auf dem Prinzip, dass die Rückprallhöhe eines kleinen Hammers, der gewöhnlich in einen Kegel mit Diamantspitze ausläuft und den man aus einer bestimmten Höhe auf die Oberfläche des Prüfstücks fallen lässt, mit der Härte des Metalls zunimmt.

- 4) Härteprüfung mit Pendel. Sie beruht auf der Beobachtung der Schwingungen eines Pendels (z.B. in der Form eines gusseisernen Bogenstückes, in dessen Mitte sich eine Stahlkugel befindet), das auf dem Prüfkörper ruht.
- C) Biegefestigkeitsprüfungen
- 1) Durch Schlag. Auf eingekerbte oder nicht eingekerbte Stangen, die auf zwei Stützen ruhen, werden wiederholte Schläge durch einen Apparat von der Art der Rammen (Fallrammen, Pendelhämmer usw.) abgegeben. Hierbei wird die Wucht des Pendels genutzt, um den Bruch des Prüfstabes hervorzurufen und auf diese Weise seine Festigkeit zu bestimmen.
 - 2) Durch Druck (insbesondere auf Stangen) oder durch Formänderungen (bei Federn).
- D) Dehnungsfestigkeitsprüfungen gelangen insbesondere bei Metallblechen zur Anwendung. Dabei wird gegen den Mittelpunkt des Prüfstückes ein im Allgemeinen in eine Stahlkugel auslaufender Stempel stetig bis zur Durchlochung gedrückt. Man beobachtet die erste sichtbare Formveränderung und misst die Beanspruchung und die entsprechende Auswölbung.
- E) Knickfestigkeits- (für Bleche, Stangen oder Drähte), Druckfestigkeits- oder Scherfestigkeitsprüfungen (insbesondere bei Gusseisen).
- F) Dauerfestigkeitsprüfungen an Prüfstücken. Diese werden nicht mehr - wie in den vorstehend genannten Fällen - einfachen, sondern kombinierten und wechselnden Beanspruchungen unterworfen. Man verwendet zu diesem Zweck sogenannte Biegefestigkeitsprüfmaschinen mit Rotationsmechanismus, in denen sich die Prüfstücke mit hoher Geschwindigkeit drehen, Maschinen für wechselnde Verdrehung, bei denen die Beanspruchungen abwechselnd ihre Richtung ändern, oder z.B. elektromagnetisch arbeitende Apparate.

II. Maschinen, Apparate und Geräte zum Prüfen von Textilien

Die hauptsächlichsten Prüfungen von Textilien, die mit hierher gehörenden Maschinen vorgenommen werden, sind:

- 1) Dehnungs-, Reissdehnungs-, Elastizitäts-, Zugfestigkeits- und ähnliche Prüfungen (diese verschiedenen Prüfungen können auch kombiniert sein), die an Spinnstofffasern, Garnen, Seilen und Tauen oder auch an gewöhnlichen Geweben, Gurten, Riemen usw. vorgenommen werden.

Derartige Prüfungen werden mit Festigkeitsprüfern sehr verschiedener Art ausgeführt. Diese werden nach ihrem Konstruktionsprinzip (Festigkeitsprüfer mit freischwingenden Hebeln, mit Waagebalken usw.) oder nach ihrer vorwiegenden Verwendung (Festigkeitsprüfer für Einfachgarne, gezwirnte Garne, für Glasfasern, Stränge, Gewebe usw.) benannt. Die Prüfungen können auch mit Reissfestigkeitsmessern ausgeführt werden. Gewisse Festigkeitsprüfer sind mit einer Kugelvorrichtung für Durchlochungsprüfungen an Geweben ausgestattet.

- 2) Prüfungen zum Messen der Massveränderungen bei Geweben. Hierbei wird die prozentuale Dehnung oder Schrumpfung einer vom trockenen in den feuchten Zustand übergehenden und einer Zugkraft unterworfenen Gewebeprobe gemessen.
- 3) Abnützungsprüfungen. Sie werden bei allen Textilien, die der Reibung ausgesetzt sind (Bettwäsche, Tischwäsche usw.) und manchmal auch bei Garnen selbst vorgenommen.

Diese Prüfungen werden mit Apparaten (Reibungsprüfer, Abnützungsprüfer usw.) durchgeführt, bei denen ein entsprechend gespannter Gewebestreifen durch eine geeignete Reibvorrichtung (mit Schleifstoffen versehene Scheibe, Drehzylinder mit Metallrippen, Stahlfräser usw.) stetig nach und nach abgenützt wird. Man bestimmt den

Verschleisswiderstand nach der Anzahl der bis zum Reissen des Gewebes benötigten Umdrehungen der Reibvorrichtung.

Hierher gehören nicht die beim Herstellen von Spinnstoffwaren zur Kontrolle verwendeten Apparate und Geräte, insbesondere Geräte zum Prüfen der Gleichmässigkeit der Garne, Spannungsmesser zum Bestimmen der Spannung, der die Fäden auf Zettelmaschinen, Schusspulmaschinen usw. ausgesetzt sind, Drehungszähler und -schreiber zum Bestimmen der Drehung bei Garnen (Nr. 9031).

III. Maschinen, Apparate und Geräte zum Prüfen von Papier, Pappe, Linoleum, biegsamen Kunststoffen, biegsamem Kautschuk

Diese Prüfungen erstrecken sich hauptsächlich auf Zugfestigkeit (Dehnungs-, Zerreiissfestigkeitsmessung usw.) oder Widerstand gegen Durchlochung. Sie werden mit Festigkeitsprüfern vorgenommen, die den Festigkeitsprüfern für Textilien sehr ähneln.

Diese Prüfungen erstrecken sich auch auf Berst- und Knitterfestigkeit (d.h. gegen wiederholtes Zusammen- und Auseinanderfalten) und werden mit Apparaten ausgeführt, die als Berstdruckprüfer, Knitterfestigkeitsprüfer usw. bezeichnet werden. An biegsamen Kunststoffen oder biegsamem Kautschuk werden auch Elastizitätsprüfungen mit Elastizitätsprüfern und Rückprallmessern, Zugfestigkeitsprüfungen (Bestimmung des Moduls) mit dem Modulmesser, Abschabungsprüfungen mit Abschabungsprüfern, Plastizitäts- oder Druckfestigkeitsprüfungen mit Plastizitätsmessern durchgeführt.

IV. Maschinen, Apparate und Geräte zum Prüfen anderer Materialien

Die meisten dieser Materialien (Holz, Beton, harte Kunststoffe usw.) werden, wie insbesondere die Metalle, der Zugfestigkeits-, Biege-, Härte-, Druck-, Scherfestigkeits-, Abschabungsprüfung unterworfen. Es geschieht dies mit Maschinen, Apparaten und Geräten, die aus den zur Metallprüfung verwendeten Maschinen usw. entwickelt worden sind (durch Kugeleindruck, Schlag usw.).

Hierher gehört auch eine grosse Anzahl von Apparaten und Geräten - gewöhnlich von kleinem Format und besonderer Konstruktion - zum Bestimmen der Zug-, Biege-, Druckfestigkeit usw. von Probestücken aus Formsand sowie zum Messen der Oberflächenhärte von Gussformen und fertigen Gusskernen.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören Teile und Zubehör für Instrumente, Apparate oder Geräte dieser Nummer hierher.

9025. Dichtemesser, Aräometer, Senkwaagen und ähnliche schwimmende Instrumente, Thermometer, Pyrometer, Barometer, Hygrometer und Psychrometer, auch mit Registriervorrichtung, auch miteinander kombiniert

A. Dichtemesser, Aräometer, Senkwaagen und ähnliche schwimmende Instrumente

Es handelt sich um eine Gruppe von Geräten, mit denen im Allgemeinen die Dichte von flüssigen oder festen Stoffen oder - wie bei Aräometern, Senkwaagen oder dergleichen - ein von dieser Dichte abhängiger beliebiger Wert (Alkoholgehalt, Konzentrationsgrad usw.) durch unmittelbares Ablesen von einer Spindelskala ermittelt wird; vielfach müssen diese Werte aber nachträglich mit Umrechnungstabellen in andere Werte umgerechnet werden.

Instrumente dieser Art bestehen im Allgemeinen aus Glas, manchmal jedoch auch aus Metall (Neusilber, Silber usw.). Ein meist ausgebauchtes Ende enthält Quecksilber oder Bleikörner. Das Gewicht dieser Belastung ist gewöhnlich gleich bleibend. Bei manchen Instrumenten zum Bestimmen des spezifischen Gewichts von Flüssigkeiten verschiedener

Dichte kann dieses Gewicht jedoch erhöht oder verringert werden. Gewisse Aräometer, wie diejenigen zum Bestimmen des Säuregehalts von Flüssigkeiten in Akkumulatoren, sind bisweilen in eine Vorrichtung aus Glas eingeschlossen, die als Saugheber arbeitet. Andere dieser Instrumente sind manchmal mit einem Thermometer ausgestattet.

Die meisten der vorstehend genannten Geräte werden allgemein nach ihrem Verwendungszweck benannt, z.B. Alkoholmeter, Saccharometer (verwendet in Zuckerfabriken oder Brauereien), Salzgehaltmesser, Lactodensimeter oder Lactometer, Säuremesser, Laugen-, Branntwein-, Bier-, Leim-, Mostspindeln usw. Andere werden nach dem Namen ihres Erfinders: Baumé, Brix, Balling, Bates, Gay-Lussac, Richter, Tralle, Sikes, Stoppani usw. benannt. Von den Senkwaagen für feste Stoffe ist das Nicholson'sche Aräometer zu nennen.

Zu dieser Gruppe gehören nicht:

- a) *Instrumente zum Bestimmen der Dichte durch andere als das vorstehend beschriebene Verfahren, z.B. Pyknometer (Nr. 7017), hydrostatische Waagen (Nr. 9016).*
- b) *Gewisse Analyseapparate, wie Butyrometer (zum Bestimmen des Fettgehalts der Butter), Ureometer (zum Bestimmen des Harnstoffgehaltes), die keine schwimmenden Instrumente darstellen und zu Nr. 7017 gehören.*

B. Thermometer und Pyrometer, auch mit Registriervorrichtung

Von den Apparaten dieser Gruppe können genannt werden:

- 1) Flüssigkeitsthermometer mit Glasröhren, deren hauptsächlichste Arten sind: Thermometer zum Hausgebrauch (Wohnungs-, Aussenthermometer usw.), Schwimmtthermometer (für Bäder usw.), Fieberthermometer für human- oder veterinärmedizinische Zwecke, Thermometer für industrielle Zwecke (für Dampfkessel, Öfen, Autoklaven usw.), Laborthermometer (für Wärmemengenbestimmung, Kryoskopie, Ebullioskope usw.), Spezialthermometer für die Meteorologie (z.B. zum Messen der Sonnen- oder Erdstrahlungen), Thermometer für die Hydrografie (z.B. Umkehrthermometer, insbesondere für Unterwasserforschungen) usw. Manche Flüssigkeitsthermometer werden als Maximum- und Minimumthermometer so hergerichtet, dass sie die äussersten Temperaturen, denen sie ausgesetzt worden sind, festhalten.
- 2) Metallthermometer, insbesondere Bimetallthermometer, aus zwei zusammengelöteten Metallstreifen mit verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten. Sie werden vor allem in der Meteorologie, für Klimaanlageanlagen und zu anderen wissenschaftlichen oder industriellen Zwecken verwendet. Die zum Einbau in Automobile bestimmten Thermometer für die Kühlwassertemperaturanzeige sind in der Regel Bimetallthermometer.
- 3) Ausdehnungs- oder Druckthermometer, mit Metallelementen. Bei ihnen übt der sich ausdehnende Stoff (Flüssigkeit, Dampf oder Gas) einen Druck auf eine Bourdonsche Röhre oder eine ähnliche Messvorrichtung aus, die mit dem Zeiger einer Skalenscheibe verbunden ist. Die meisten dieser Thermometer werden zu industriellen Zwecken benützt.
- 4) Flüssigkristall-Thermometer. Ihr Prinzip beruht auf der Veränderung der physikalischen Eigenschaften (insbesondere der Farbe) der Flüssigkristalle in Abhängigkeit von der Temperatur.
- 5) Elektrische Thermometer und Pyrometer. Zu ihnen gehören:
 1. Thermometer und Pyrometer, welche die Veränderungen des elektrischen Widerstandes eines Metalls (vor allem Platin) oder von Halbleitern nutzen.
 2. Thermometer und Pyrometer mit elektrischem Thermopaar, welche die Tatsache nutzen, dass die Erhitzung der Schweissstelle zweier Drähte aus verschiedenem Metall eine der Temperatur proportionale elektromotorische Kraft erzeugt. Kombiniert werden insbesondere folgende Metalle: Platin und Rhodiumplatin, Kupfer und Kupfernickerl, Eisen und Kupfernickerl, Chromnickerl und Nickelaluminium.

3. Sogenannte "optische" Pyrometer. Hiervon gibt es mehrere Arten, insbesondere:
- a) solche, bei denen ein konkaver Spiegel die Strahlung der zu untersuchenden Quelle beispielsweise auf ein in seinen Brennpunkt gebrachtes elektrisches Thermopaar konzentriert.
 - b) solche (mit verschwindendem Glühfaden), bei denen das Messen der Temperatur in der Weise erfolgt, dass die Helligkeit eines Glühlampen-Glühfadens durch eine Vorrichtung mit einem Regulierwiderstand so lange verändert wird, bis sich der Glühfaden mit der Helligkeit des Bildes der zu untersuchenden Lichtquelle vermischt.

Elektrische Thermometer und Pyrometer sind bisweilen mit einer Apparatur zum selbsttätigen Regeln des Betriebs von Öfen, Feuerstellen usw. verbunden. Derartige Kombinationen gehören zu Nr. 9032.

- 6) Pyrometer mit fotometrischem Würfel. Bei ihnen wird die zentrale Zone des durch ein Prisma geschaffenen Gesichtsfeldes durch eine geeichte Lampe und die äussere Zone dieses Gesichtsfeldes von dem heissen Körper beleuchtet. Eine runde Glasscheibe, die mit einer Emulsion verschiedener Dichte überzogen ist, dreht sich so, dass die Intensität des von dem heissen Körper ausgesandten Lichtes geändert wird. Die Temperatur wird durch die Anzahl der Grade, um die die Scheibe gedreht werden muss, damit die Lichtstärke der zentralen und der äusseren Zone des Gesichtsfeldes gleich sind, zum Ausdruck gebracht.
- 7) Optische Glühfadenpyrometer. Bei ihnen gleicht man die Intensität des vom Ofen kommenden Bildes der Intensität der geeichten Lampe dadurch an, dass man entweder eine bestimmte Anzahl Rauchgläser, die einer bestimmten Temperatur entsprechen, zwischenschaltet oder ein graduiertes Prisma aus absorbierendem Glas dreht.
- 8) Pyrometrische Fernrohre. Sie beruhen auf der Erscheinung der rotierenden Polarisation und enthalten zwei Nicolsche Prismen, zwischen denen ein genormter Quarz liegt. Man dreht das eine der Nicolschen Prismen, bis man eine bestimmte Färbung erhält. Die Temperatur ergibt sich aus dem Winkel, um den das bewegliche Prisma gedreht wurde.
- 9) Pyrometer, deren Arbeitsweise auf dem Schwund fester Stoffe (z.B. Ton) beruht. Sie bestehen aus einem schwingenden Hebel, dessen einer Arm sich vor einer Skalenscheibe bewegt, während der andere mit dem Schwundstäbchen verbunden ist, das zum Bestimmen der Temperatur dient.

Hierher gehören auch Kontaktthermometer, die die Temperatur anzeigen und ausserdem eine Hilfsvorrichtung aufweisen, mit der ein elektrisches Lichtsignal, ein Tonsignal, Relais oder Schalter betätigt werden kann.

Das gleiche gilt für Metallthermometer und Dampfdruckthermometer, die manchmal auch Pyrometer genannt werden und die Maximaltemperaturen von 500 - 600 °C messen können.

Registrierthermometer (Thermografen) sind Thermometer, die mit einem Schreibhebel ausgestattet sind, der die Temperaturschwankungen auf einer Trommel aufzeichnet, die von einem mechanischen oder elektrischen Uhrwerk oder von einem Synchronmotor angetrieben wird.

Lehrenartige Instrumente, manchmal auch Pyroskope genannt, die zum Messen des Schwindens von Prüfständen aus Ton usw. dienen, und die während des Brennens aus dem Ofen genommen werden, um den Verlauf des Brennvorgangs zu ermitteln, gehören zu Nrn. 9017 oder 9031.

C. Barometer, auch mit Registriervorrichtung

Barometer sind Instrumente zum Messen des atmosphärischen Drucks. Ähnliche Instrumente zum Messen des Drucks von Flüssigkeiten und Gasen (Manometer) gehören zu Nr. 9026.

Die beiden gebräuchlichsten Arten von Barometern sind das Quecksilberbarometer und das Aneroidbarometer.

Das Quecksilberbarometer in seiner gebräuchlichsten Form besteht aus einer oben geschlossenen Glasröhre, in die man Quecksilber eingefüllt hat und deren anderes Ende in ein ebenfalls mit Quecksilber gefülltes Gefäss taucht. Man kann ohne das Gefäss auskommen, indem man eine durch knieförmiges Biegen siphonartig ausgebildete Röhre verwendet, deren kleiner, offener Schenkel den Druck der Luft aufnimmt. In beiden Fällen verändert sich die Höhe der Quecksilbersäule in der Röhre entsprechend dem Luftdruck, der entweder an einer Skalentafel oder von einer mit einem Zeiger versehenen Skalenscheibe abgelesen wird. Diese Gruppe umfasst insbesondere: Barometer nach Fortin (mit verstellbarem Gefässboden), Heberbarometer mit einstellbarer Skalenscheibe, Marinebarometer mit kardanischer Aufhängung.

Bei den Aneroidbarometern wirkt der Druck auf eine oder mehrere gewellte Metall Dosen oder auf eine gekrümmte, dünnwandige Metallröhre, die zuvor luftleer gemacht worden sind. Die Formveränderungen der Dosen oder der Röhre werden verstärkt, und entweder auf einen Zeiger übertragen, der sich vor einer Skalenscheibe bewegt, oder in eine elektrische Grösse umgewandelt.

Hierher gehören ebenfalls:

- 1) Höhenbarometer, die neben dem Luftdruck noch die Höhe anzeigen, jedoch nicht Höhenmesser (insbesondere für die Luftfahrt), die nur die Höhe in Abhängigkeit des Druckes anzeigen (Nr. 9014).
- 2) Sympiesometer, nach Art der Quecksilber-Barometer arbeitend, dessen Gefäss aber an Stelle von Quecksilber eine Flüssigkeit (z.B. Öl) enthält, die auf ein in der Röhre eingeschlossenes Gas wirkt.

Als Barometer mit Registriervorrichtung (Barografen) gelten besonders hergerichtete Barometer, entsprechend den unter Abschnitt B. hiervoor beschriebenen Registrierthermometern (Thermografen).

D. Hygrometer, auch mit Registriervorrichtung

Hygrometer dienen zum Bestimmen des Feuchtigkeitsgehaltes von Luft oder anderen Gasen (hygrometrischer Zustand). Ihre hauptsächlichsten Arten sind folgende:

- 1) Chemische Hygrometer. Ihre Wirkungsweise beruht auf der Absorptionsfähigkeit und der Wägung chemischer Stoffe.
- 2) Kondensationshygrometer. Sie wenden die Taupunkt-Methode an. Der Taupunkt ist die Temperatur, bei welcher der Wasserdampf zu kondensieren beginnt.
- 3) Haarhygrometer. Sie beruhen auf der Veränderung der Länge eines oder mehrerer Haare oder von Kunststoffbändern, die vom Feuchtigkeitsgrad derselben abhängig ist. Die Haare und die Kunststoffbänder werden auf einen Rahmen gespannt, mit einem Gegengewicht belastet und wickeln sich auf eine Rolle auf. Die Achse der Rolle trägt einen Zeiger, der sich vor einer Skalenscheibe bewegt. In gewissen Apparaten wird diese Bewegung in ein elektrisches Signal umgewandelt.
- 4) Hygrometer mit pendelnder ringförmiger Röhre. Sie bestehen aus einer ringförmigen Glasröhre, die zum Teil mit Quecksilber gefüllt und an dem einen Ende mit einer für den umgebenden Wasserdampf halbdurchlässigen Membran verschlossen ist. Die auf das Quecksilber wirkende Spannung des Wasserdampfes bewegt die Röhre um die

festen Achse eines Zeigers, der sich vor der Skalenscheibe bewegt. In gewissen Apparaten wird diese Bewegung in ein elektrisches Signal umgewandelt.

- 5) Metallband-Hygrometer mit schraubenförmig aufgerolltem Band, welches mit einer auf Feuchtigkeit reagierenden Substanz beschichtet ist. Die hygroskopische Reaktion beeinflusst die Länge des Metallbandes. Diese Bewegung wird auf eine am Bandende angebrachte Achse, die einen Zeiger vor einer Skalenscheibe bewegt, übertragen. In gewissen Apparaten wird die vorerwähnte Bewegung in ein elektrisches Signal umgewandelt.
- 6) Elektrische Hygrometer nutzen die von der relativen Feuchtigkeit abhängigen Schwankungen der elektrischen Leitfähigkeit spezieller, absorbierender Salze (z.B. Lithiumchlorid) oder werten die ebenfalls in Abhängigkeit zur relativen Feuchtigkeit stehende Veränderung der elektrischen Kapazität eines geeigneten Elementes aus. Diese Geräte werden auch Feuchtigkeitsmesser genannt und auf ihrer Skala ist bisweilen der Taupunkt angegeben.

Phantasie-Hygroskope, die insbesondere mehr oder weniger dekorativen Zwecken dienen (Wetterhäuschen, -türme usw.), mit Figuren, die heraustreten oder sich zurückziehen, je nachdem, ob das Wetter schön oder schlecht wird, gehören ebenfalls hierher. Dagegen gehören mit chemischen Stoffen imprägnierte Papiere, deren Farbe sich entsprechend dem Luftfeuchtigkeitsgrad ändert, zur Nr. 3822.

Hygrometer mit Registriervorrichtung, (Hydrografen), die hierher gehören, ähneln den Haarhygrometern, schreiben jedoch Änderungen der relativen Luftfeuchtigkeit in ähnlicher Weise auf, wie die in Abschnitt B. hiervoor beschriebenen Thermografen die Temperatur aufschreiben.

Nicht zu dieser Nummer gehören Instrumente zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts in festen Stoffen (Nr. 9027).

E. Psychrometer

Psychrometer, ein Spezialtyp der Hygrometer. Sie bestimmen den Feuchtigkeitsgehalt aus der Differenz zwischen den Temperaturen, die von einem trockenen, die Lufttemperatur messenden und einem feuchten Thermometer, dessen Gefäß durch ein mit Wasser getränktes Material ständig feucht gehalten wird, stammen. Beim Verdunsten dieses Wassers wird Wärme absorbiert.

Elektrische Psychrometer enthalten meistens Widerstandsthermometer oder Halbleiter an Stelle der in den herkömmlichen Psychrometern verwendeten Thermometer.

Wie Thermometer und Barometer auf zahlreichen Gebieten Verwendung finden, werden auch Hygrometer und Psychrometer zu verschiedenen Zwecken eingesetzt. In der Meteorologie (in Observatorien, Wohnungen usw.), in Laboratorien, in der kältetechnischen Industrie, in künstlichen Brutkästen, in Klimaanlagen (insbesondere in Textilfabriken) usw.

Kombinierte Geräte

Die vorstehend genannten Geräte sind manchmal miteinander kombiniert. Auch in diesem Falle verbleiben sie hier. Erhalten jedoch solche Kombinationen durch Hinzufügen einer oder mehrerer weiterer Vorrichtungen den Charakter von Instrumenten oder Apparaten, die in anderen Nummern genauer erfasst sind, so sind sie als Ganzes diesen anderen Nummern zuzuweisen (z.B. der Nr. 9015, als meteorologische Instrumente). Insbesondere verbleiben hier:

- 1) Thermo-Hygrometer und Baro-Thermo-Hygrometer, sowie Aktinometer, die lediglich aus einer Verbindung von zwei Spezialthermometern bestehen.
- 2) Pagoskope, die als Warngeräte bei Raureisgefahr und daher insbesondere im Gartenbau verwendet werden. Sie bestehen aus der Verbindung von zwei Thermometern.

Dagegen gehören Radiosonden für aerologische Forschung zu Nr. 9015 (siehe die entsprechenden Erläuterungen).

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Abschnitt, Allgemeines) gehören Teile und Zubehör für Instrumente dieser Nummer hierher. Das trifft zu insbesondere für Skalenscheiben, Zeiger, Gehäuse, mit Skalen versehene Brettchen und Leisten.

9026. Instrumente, Apparate und Geräte zum Messen oder Kontrollieren von Durchfluss, Füllhöhe, Druck oder von anderen veränderlichen Grössen von Flüssigkeiten oder Gasen (z.B. Durchflussmesser, Flüssigkeitsstand- oder Gasstandanzeiger, Manometer, Wärmehähler), ausgenommen Instrumente, Apparate und Geräte der Nrn. 9014, 9015, 9028 oder 9032

Mit Ausnahme der Instrumente, Apparate und Geräte, die in anderen Nummern genauer erfasst sind, wie:

- a) *Thermostatisch gesteuerte Ventile und Druckminderventile (Nr. 8481);*
- b) *Anemometer und Limnimeter (Nr. 9015);*
- c) *Thermometer, Pyrometer, Barometer, Hygrometer und Psychrometer (Nr. 9025);*
- d) *Instrumente, Apparate und Geräte für physikalische oder chemische Untersuchungen usw. (Nr. 9027),*

gehören hierher Instrumente, Apparate und Geräte zum Messen oder Kontrollieren von Durchfluss, Füllhöhe, Druck, kinetischer Energie oder anderen veränderlichen Grössen von Flüssigkeiten.

Die hierher gehörenden Instrumente, Apparate und Geräte können insbesondere Registriervorrichtungen, Signalvorrichtungen oder optische Ablesevorrichtungen aufweisen. Sie können die gesammelten Informationen auch durch ein geeignetes Ausgabeorgan (elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch) fernübermitteln.

Mess- oder Kontrollgeräte enthalten im Allgemeinen ein für die Veränderungen der zu messenden Grösse empfindliches Element (Bourdonrohr, Membran, Balg, Halbleiter usw.), welches eine Anzeigevorrichtung (im Allgemeinen eine Nadel oder einen Zeiger) bewegt. In gewissen Apparaten werden die Veränderungen des empfindlichen Elementes in ein elektrisches Signal umgewandelt.

Messinstrumente, -apparate und -geräte oder Kontrollinstrumente, -apparate und -geräte dieser Nummer in Kombination mit Armaturen werden nach Massgabe der Erläuterungen zu Nr. 8481 tarifiert.

I. Instrumente, Apparate und Geräte zum Messen oder Kontrollieren des Durchflusses oder der Strömungsgeschwindigkeit von Flüssigkeiten oder Gasen

- A) Durchflussmesser zeigen den Durchfluss (Menge pro Zeiteinheit) an und dienen sowohl zum Messen freier Strömungen (Flüsse, Kanalisationen usw.) als auch zum Messen von Strömungen in einem geschlossenen Kreislauf (Rohrleitungen usw.).

Einige Durchflussmesser wenden das Prinzip der Flüssigkeitszähler der Nr. 9028 an (mit Flügelrad, Kolben usw.). Die meisten dieser Geräte beruhen jedoch auf dem Prinzip der Druckdifferenz. Bei den letztgenannten unterscheidet man allgemein:

- 1) Druckdifferenz-Durchflussmesser (mit gleich bleibendem Öffnungsverhältnis). Sie umfassen insbesondere:

1. Eine Drosselvorrichtung zur Erzeugung der Druckdifferenz für die Messung (Pitot- oder Venturirohr, einfache Blende, Normblenden mit Ringkammern, Profildüse usw.).
2. Ein Differenzialmanometer (mit Schwimmer, Ringwaage, Membrane, Druckdifferenz-Sender, Durchfluss-Umsetzer usw.).
- 2) Durchflussmessvorrichtungen mit veränderlichem Öffnungsverhältnis. Sie bestehen im Allgemeinen aus einem mit Einteilung versehenen konischen Rohr, das einen massiven Schwimmkörper enthält. Dieser wird durch die Strömung bis zu einer Stelle mitgerissen, die dem Durchflussniveau entspricht, und die von der Durchströmungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit zwischen dem Schwimmkörper und der Wandung des Rohres abhängig ist. Für Flüssigkeiten unter hohem Druck verwendet man entweder magnetische Durchflussmesser (die Stellung eines Schwimmkörpers aus Eisen in einem nichtmagnetischen Rohr wird nach aussen durch einen Magneten angezeigt) oder Ventil-Durchflussmesser (eine in das Rohr eingebaute Irisblende ist mit einem kleinen Durchflussmesser parallel geschaltet).
- 3) Durchflussmesser, welche Magnetfelder, Ultraschall oder Wärme nützen.

Hierher gehören nicht:

- a) *Hydrometrische Flügelradmesser zum Messen der Strömungsgeschwindigkeiten in Flüssen, Kanälen usw., die als Instrumente für die Hydrologie zu Nr. 9015 gehören.*
 - b) *Apparate, die nur die in einer bestimmten Zeit durchgeflossene Gesamtmenge einer Flüssigkeit anzeigen und die Zähler der Nr. 9028 darstellen.*
- B) Anemometer besonderer Art zum Registrieren der Geschwindigkeit von Luftströmungen in Bergwerkstollen, Tunnels, Schornsteinen, Öfen und allgemein in Rohrleitungen bestehen im Wesentlichen aus einer Art Flügelventilator, welcher an eine Skalenscheibe oder an eine geeignete Ausgangsvorrichtung angeschlossen ist. In gewissen Apparaten werden die Messwerte in ein elektrisches Signal umgewandelt.

II. Instrumente, Apparate und Geräte zum Messen oder Kontrollieren der Füllhöhe von Flüssigkeiten oder Gasen

Flüssigkeitsstandanzeiger und Anzeiger des Inhalts von Gasometern.

Bei den Niveauanzeigern unterscheidet man im Allgemeinen folgende Arten:

- 1) Füllhöhenanzeiger mit Schwimmer, zum direkten Ablesen an einem auf dem Schwimmer angebrachten Skalenstab oder zum Ablesen an einer Skalenscheibe, auf welche der Übertrag durch ein Seil, eine Trommel oder ein elektrisches Signal erfolgt.
- 2) Pneumatische und hydrostatische Füllhöhenanzeiger. Diese Geräte werden zum Messen der Füllhöhe in Druckbehältern mit Hilfe eines Differenzialmanometers verwendet.
- 3) Füllhöhenanzeiger mit zweifarbiger Beleuchtung für Dampfkessel. Ihre Arbeitsweise beruht darauf, dass der Brechungsindex von Wasser und von Dampf verschieden ist. Sie bestehen aus einem Lampensatz, gefärbten Scheiben, einem optischen System und einem Standanzeiger, der den Stand des Wassers und des Dampfes in Farben anzeigt.
- 4) Elektrische Füllhöhenanzeiger, die insbesondere Widerstands- oder Kapazitätsänderungen nutzen, oder die Ultraschall usw. verwenden.

Hierher gehören nicht nur Füllhöhenanzeiger für geschlossene Behälter, sondern auch solche für Becken oder offene Kanäle (Wasserkraftwerke, Bewässerungssysteme usw.).

Um die Füllhöhe eines Gasometers zu bestimmen, misst man das Niveau direkt an der Gasometerglocke oder man liest das Niveau von einer Skalenscheibe ab, die über ein Seil und eine Trommel mit der Glocke verbunden ist.

Apparate zum Messen oder Kontrollieren der Füllhöhe fester Stoffe gehören, je nach Fall, zu Nrn. 9022 oder Nr. 9031.

III. Instrumente, Apparate und Geräte zum Messen oder Kontrollieren des Druckes von Flüssigkeiten oder Gasen

Manometer sind Apparate zum Messen des Druckes von Flüssigkeiten oder Gasen. Sie unterscheiden sich von den Barometern dadurch, dass diese den atmosphärischen Druck messen, während die Manometer den Druck von Gasen oder Flüssigkeiten in geschlossenen Behältern, Leitungen usw. anzeigen. Man unterscheidet im Allgemeinen folgende Arten von Manometern:

- 1) Flüssigkeitsmanometer (mit Quecksilber, Wasser oder einer anderen Flüssigkeit, auch mit zwei nicht mischbaren Flüssigkeiten), bei denen sich die Flüssigkeit in einem Glas- oder Metallröhrchen befindet. Es gibt einschenkelige Manometer, U-Rohrmanometer, Schrägrohrmanometer, mehrsäulige oder anders ausgeführte Manometer oder auch Manometer, welche die Form einer schwingenden Ringwaage aufweisen.
- 2) Metallmanometer. Sie können wie die Aneroidbarometer mit einer einfachen oder mehrfachen Membrane, einer Kapsel, einem Bourdonrohr, einem spiralförmigen Metallrohr oder einem anderen auf Druck reagierenden Element ausgestattet sein. Diese Elemente können direkt auf einen Zeiger einwirken oder die Veränderung eines elektrischen Signals hervorrufen.
- 3) Kolbenmanometer, bei denen der Druck unmittelbar - oder bisweilen über eine Membran - auf einen Kolben wirkt, der durch Gewichte belastet ist oder eine Feder zusammendrückt.
- 4) Manometer, welche auf der Veränderung einer elektrischen Erscheinung (z.B. der Kapazität oder des Widerstandes) oder auf der Verwendung von Ultraschall beruhen.

Vakuummeter zum Messen sehr niedriger Drucke, einschliesslich derjenigen, die mit Vakuum-Elektronenröhren (Trioden) arbeiten. Bei den letzteren werden die durch den Aufprall der Elektronen auf das zurückgebliebene Gas erzeugten positiven Ionen durch eine negative Platte angezogen. Getrennt zur Abfertigung gestellte Vakuum-Elektronenröhren (Trioden) gehören zu Nr. 8540.

Manometer können als Maximum- und Minimummanometer gebaut sein. Bei den Differenzdruckmessern, die zum Messen von Druckunterschieden dienen, unterscheidet man Manometer mit zwei Flüssigkeiten, Manometer mit Schwimmer, als Ringwaagen gebaute Manometer, Membran-, Dosen-, Kugelmanometer (ohne Flüssigkeit) usw.

IV. Wärmehähler

Wärmehähler messen die in einer Installation (z.B. Warmwasserheizung) verbrauchten Wärmemengen. Diese Geräte bestehen im Wesentlichen aus einem Flüssigkeitszähler der üblichen Art, zwei Thermometern, deren Fühler am Eintritt und am Austritt der Leitung angebracht sind und einem Zähl- und Gesamtmengenanzeigemechanismus. Hierher gehören auch Wärmehähler mit elektrischem Thermopaar.

Kleine Wärmehähler, der Art, wie sie in Miethäusern an Heizkörpern montiert werden, um die anteiligen Kosten der Zentralheizung ermitteln zu können, haben Ähnlichkeit mit Thermometern und enthalten eine Flüssigkeit, die unter dem Einfluss der Heizwärme verdampft.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe die Erläuterungen zum Kapitel Allgemeines) gehören Teile und Zubehör für Apparate dieser Nummer hierher, und zwar insbesondere die separat zur Abfertigung gestellten Registrier- vorrichtungen, auch wenn sie die Angaben mehrerer Apparate zum Messen oder Kontrollieren registrieren, und wenn sie mit Signal-, Vorwahl- oder Steuerorganen versehen sind.

9027. Instrumente, Apparate und Geräte für physikalische oder chemische Untersuchungen (z.B. Polarimeter, Refraktometer, Spektrometer, Gas- oder Rauchgasprüfer); Instrumente, Apparate und Geräte zum Bestimmen der Viskosität, Porosität, Dilatation, Oberflächenspannung oder dergleichen oder für kalorimetrische, akustische oder fotometrische Messungen (einschliesslich der Belichtungsmesser); Mikrotome

Von den hierher gehörenden Instrumenten, Apparaten und Geräten können genannt werden:

- 1) Polarimeter, Geräte zum Messen des Drehungswinkels der Polarisationssebene eines Lichtstrahls, der optischaktive Substanzen, d.h. Substanzen mit Drehvermögen, durchquert. Sie bestehen im Wesentlichen aus einer Lichtquelle, einem optischen System mit Polarisationsprismen und Untersuchungsprismen, einem Rohr für die Aufnahme der zu untersuchenden Substanz, einem Beobachtungsfernrohr und einer Messtrommel.

Elektronische Polarimeter verfügen ausser den wesentlichen optischen Bestandteilen des herkömmlichen Polarimeters über eine Fozelle.

- 2) Halbschatten-Polarimeter zum Untersuchen des linear oder elliptisch polarisierten Lichtes.
- 3) Saccharimeter, d.h. Spezialpolarimeter für die Bestimmung des Zuckergehaltes in Zuckertlösungen.
- 4) Refraktometer sind Apparate zum Bestimmen des Brechungsindex von Flüssigkeiten oder festen Körpern. Der Brechungsindex ist ein Festwert, der zum Feststellen der Reinheit von Substanzen von grösster Wichtigkeit ist. Refraktometer bestehen im Wesentlichen aus einem Prismensystem, Beobachtungs- und Ablesefernrohren und einer Vorrichtung zur Temperaturregelung (da sich der Brechungsindex mit der Temperatur rasch ändert). Diese Apparate werden auf sehr vielen Gebieten verwendet, insbesondere in der Nahrungsmittelindustrie (Untersuchen von Ölen, Butter und anderen Fettstoffen, Marmeladen, Fruchtsäften usw.) in der Glasfabrikation (z.B. zum Bestimmen des Brechungsindex von Spiegelglas), in Petroleumraffinerien, in der Biologie (Bestimmen des Eiweissgehaltes von Blutplasma oder Ergüssen usw.).

Die meisten Refraktometer sind auf einem Sockel oder Fuss befestigt, andere sind Handapparate, wieder andere sind so gebaut, dass sie an der Wand von Fabrikationswannen angebracht werden können.

- 5) Spektrometer sind Apparate zum Messen der Wellenlängen der Spektrallinien des Emissions- oder Absorptionsspektrums. Diese Apparate bestehen im Wesentlichen aus einem Kollimator mit verstellbarem Spalt, durch den das zu untersuchende Licht fällt, einem oder mehreren verstellbaren Prismen aus Glas, einem Beobachtungsfernrohr und einer Platte. Manche Apparate - insbesondere diejenigen für infrarote oder ultraviolette Strahlen - verwenden Prismen oder Beugungsgitter.

Zu dieser Gruppe gehören: Spektroskope, die zum Beobachten der Spektren dienen (Anordnung der Spektrallinien usw.); Spektrografen, mit denen das Spektrum auf einer fotografischen Platte oder auf Film aufgezeichnet werden kann (Spektrogramme); Monochromatoren, die im Wesentlichen dazu dienen, eine bestimmte Spektrallinie zu isolieren.

Zur Sonnenbeobachtung verwendete Spektroheliografen und Spektroheliосkope gehören zu Nr. 9005, Spektroprojektionsapparate zum Beobachten der Spektrogramme in vergrösserter Projektion auf einem Projektionsschirm zu Nr. 9008, mikrometrische Mikroskope und Spektrokomparatoren mit eingebautem Mikroskop zum vergleichen der Spektrogramme durch optische Beobachtung zu Nr. 9011, Spektralanalysatoren zum Messen oder Kontrollieren elektrischer Grössen zu Nr. 9030.

- 6) Massespektrografen und dergleichen, insbesondere zum Untersuchen der isotopischen Beschaffenheit usw. von Substanzen. Sog. "Calutrone" für die Trennung von Isotopen sind jedoch von dieser Nummer ausgenommen (Nr. 8401).
- 7) Kolorimeter. Als Kolorimeter werden zwei verschiedene Arten von Instrumenten bezeichnet. Die erste dient zum Bestimmen der Farbe eines Stoffes (flüssig oder fest). Dabei wird die Farbe des Stoffes mit einer Farbe verglichen, die durch Mischen in verschiedenem, jedoch messbarem Verhältnis der drei Grundfarben (Rot, Grün, Blau) erzeugt wird. Die zweite Art der Kolorimeter dient zur chemischen oder biochemischen Analyse, um den Konzentrationsgrad eines beliebigen Stoffes in einer Lösung zu bestimmen. Dabei wird die Farbe des Stoffes (oder des mit einem Reagenz behandelten Stoffes) mit der Farbe von Normalplatten oder Normallösungen verglichen. Bei einer bestimmten Art von Kolorimetern der letzten Gruppe befinden sich die Lösung, deren Konzentration bestimmt werden soll, und die Normallösung in zwei Glasröhrchen, die durch ein Okular mit Hilfe zweier Prismen verglichen werden. Gewisse Kolorimeter beruhen auf der Verwendung von Fotozellen. Andere Instrumente dieser Art verwenden ein mit einem chemischen Stoff überzogenes Papierband, das zufolge einer Reaktion mit Gas die Farbe ändert. Diese Instrumente besitzen zwei Fotozellen, wovon die eine die Farbe vor, die andere nach der Reaktion mit dem Gas misst.

Den Kolorimetern können andere Apparate für optische Untersuchungen gleichgestellt werden, wie Nephelometer und Trübungsmesser (zur Bestimmung der Trübung von Lösungen), Absorptionsmeter und Fluorometer (sie dienen zur Bestimmung der Fluoreszenz und werden vielfach bei der quantitativen Bestimmung von Vitaminen, Alkaloiden usw. verwendet), Weissgradmesser und Lichtdurchlässigkeitsprüfer (speziell zum Messen des Weissgrades, der Lichtdurchlässigkeit, des Glanzes bei Papierhalbstoff, Papier usw. verwendet) usw.

- 8) Gas- oder Rauchgasprüfer zur Analyse brennbarer Gase oder von Verbrennungsprodukten (verbrannte Gase) bei Koksöfen, Gaserzeugern, Hochöfen usw. Mit diesen Geräten kann insbesondere der Gehalt an Kohlenstoffdioxid, Kohlenmonoxid, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenwasserstoff-Verbindungen im Hinblick auf einen rationellen Fabrikationsprozess bestimmt werden. Elektrische Gas- oder Rauchgasprüfer werden in zahlreichen Industrien hauptsächlich zur Bestimmung und Messung des Gehalts folgender Gase verwendet: Kohlenstoffdioxid, Kohlenmonoxid, Sauerstoff, Wasserstoff, Schwefeldioxid und Ammoniak.

Manche dieser Apparate bestimmen volumenmässig die von geeigneten Substanzen absorbierten oder die verbrannten Gase. Zu diesen gehören insbesondere:

- 1) Orsat-Apparate. Sie bestehen im Wesentlichen aus einer Gasansaugvorrichtung, einem oder mehreren Absorptionsrohren und einem Messrohr.
- 2) Verbrennungs- oder Explosionsgeräte. Sie sind zusätzlich mit einem Verbrennungs- oder Explosionsrohr versehen (Haarröhrchen aus Platin, Rohre mit Platin- oder Palladiumdraht, mit Induktionsfunkenerzeuger usw.).

Diese Gerätetypen können auch miteinander kombiniert sein.

Die Arbeitsweise anderer Ausführungen beruht auf der Dichte oder der Kondensation und fraktionierten Destillation oder auf folgenden Grundlagen:

1. Wärmeleitfähigkeit der Gase.
2. Wärmeeinwirkung brennbarer Gase auf eine Elektrode (z.B. des Gemisches von Kohlenoxid und Wasserstoff der Rauchgase).
3. Selektive Absorption einer sichtbaren Ultraviolett-, Infrarot- oder Mikrowellen-Strahlung durch die zu untersuchenden Gase.
4. Unterschied in der magnetischen Permeabilität der Gase.

5. Chemischselbststrahlende Reaktionen zwischen dem Gas und einem Bestandteil eines geeigneten Hilfsgases.
6. Ionisierung von Kohlenwasserstoffen durch Wasserstoffflamme.
7. Unterschied in der Leitfähigkeit eines flüssigen Reagens vor und nach der Reaktion mit Gas.
8. Elektrochemische Reaktion in Zellen flüssiger oder fester Elektrolyte (insbesondere Zirkoniumoxid für die Sauerstoffanalyse).

Hierher gehören auch derartige Apparate zu industriellen Zwecken, die zur unmittelbaren Verwendung in Öfen, Gaserzeugern usw. hergerichtet sind. Dagegen sind Gasuntersuchungsgeräte, die lediglich Bedarfsartikel für Laboratorien, aus Glas, im Sinne der Nr. 7017 darstellen, von dieser Nummer ausgeschlossen.

- 9) Elektronische Rauchdetektoren für Öfen, Feuerstellen usw., insbesondere solche, bei denen ein Bündel von Lichtstrahlen (oder Infrarotstrahlen) auf eine Fotozelle gerichtet ist. Beim Durchqueren des Rauchscheiters verursacht dieses Bündel im Stromkreis der Fotozelle je nach der Dichte des Rauches Stromschwankungen, die eine mit einer Skala versehene Anzeigeeinrichtung oder ein Registriersystem und, in manchen Fällen, ein Regulierventil betätigen. Diese Geräte können mit einem Warnsystem ausgerüstet sein.

Elektronische Rauchdetektoren, die nur mit einer Warnvorrichtung versehen sind, gehören zu Nr. 8531.

- 10) Grubengasmesser und andere Geräte zum Aufspüren von Gasen (CO, CO₂ usw.) in Bergwerken, Tunnels, Rohrleitungen usw.
- 11) Geräte zum Bestimmen des Staubanteils in Gasen, bei denen die Messung dadurch vorgenommen wird, dass man eine bestimmte Menge Gas durch eine Filterpatrone strömen lässt und diese vor und nach dem Versuch wiegt. Hierzu gehören auch Tyndallmeter zum Bestimmen des Staubgehaltes der Luft sowie zum Ausprobieren von Staubmasken, Filtern usw. Sie bestehen im Wesentlichen aus einer mit schwarzen Gläsern abgedeckten Staubkammer, einer Beleuchtungsvorrichtung, einem fotometrischen Kopf mit Prismen-Messvorrichtung und einem Teilkreis zum Ablesen der Drehungswinkel.
- 12) Sauerstoff-Analysegeräte zum Bestimmen des in einer Flüssigkeit gelösten Sauerstoffs mit Hilfe einer polarometrischen Zelle oder der Reaktion von Thallium mit gelöstem Sauerstoff (durch Messen der Veränderung der elektrolytischen Leitfähigkeit).
- 13) Polarografische Untersuchungsgeräte zum Bestimmen der Komponenten von Flüssigkeiten - z.B. von Spuren von in Wasser gelösten Metallen - durch Messen und Bestimmen des Verhältnisses Strom/Spannung von in Flüssigkeit getauchten Elektroden.
- 14) Chemische Feuchtanalysegeräte für die Bestimmung der organischen oder anorganischen Bestandteile von Flüssigkeiten, z.B. Spuren von Metallen, Phosphaten, Nitraten, Chlorid oder von globalen Parametern, wie "chemische Bedürfnisse an Sauerstoff" oder "der Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff". Das Analysegerät besteht aus einer Einrichtung zum Vorbereiten der Probe, einer Analysiereinrichtung mit z.B. auf Ionen empfindlichen Elektroden, einem Fotometer oder einem Polarografen und, im Falle von automatischen Analysegeräten, einem Regler.
- 15) Viskosemeter und dergleichen, Geräte zum Bestimmen der Viskosität, d.h. der inneren Reibung, die einer Flüssigkeit eigen ist.

Diese Messung wird im Allgemeinen vorgenommen:

1. Durch das Haarröhrchenverfahren (Messung der Zeit, die die Flüssigkeit bei gleich bleibendem Druck zum Abfließen benötigt) - dies ist der Fall bei Ostwaldviskosimetern, Englerviskosimetern usw.
 2. Durch Messen der Reibung eines festen Körpers gegen eine Flüssigkeit.
 3. Durch ein Verfahren, bei dem die Fallzeit einer Kugel durch eine Flüssigkeit gemessen wird.
- 16) Glasspannungsprüfer zum Ermitteln der nach dem Härten, Erkalten, Verschmelzen usw. im Glas auftretenden inneren Spannungen, die das Springen des Glases zur Folge haben können. Das Gerät besteht aus einer Kammer, in der sich eine elektrische Lampe, ein Lichtdiffusor, ein Polarisator und ein Polarisationsbeobachtungsfernrohr befinden. Die Spannungen sind an dem glänzenden Irisieren des mit dem Gerät untersuchten Glases zu erkennen.
 - 17) Dilatometer (Dehnungsmesser) zum Bestimmen der Ausdehnung oder des Zusammenziehens von Materialien, wie Keramik, Glas, Stahl, Metalllegierungen, Koks usw., bei Temperaturänderung. Es sind dies meist registrierende Geräte, bei denen die Aufzeichnung mechanisch auf ein Diagramm oder fotografisch erfolgen kann.
 - 18) Geräte zum Bestimmen der Porosität oder der Durchlässigkeit (gegen Wasser, Luft oder andere Gase usw.), auch Porosimeter oder Permeameter genannt (nicht zu verwechseln mit den Permeametern zum Messen der magnetischen Permeabilität von Körpern). Sie dienen zum Untersuchen von Papier, Spinnstofffasern, Geweben, Kunststoffen, Leder, Sand usw.
 - 19) Instrumente zum Messen der Oberflächen- oder Grenzflächenspannung von Flüssigkeiten (Tensiometer, tensiometrische Waagen usw.), einer Erscheinung, die im Allgemeinen durch einen der drei folgenden Werte bestimmt wird: Gewicht eines aus einem bestimmten Haarröhrchen fallenden Tropfens (oder Anzahl der Tropfen eines bestimmten Volumens), freie Steighöhe der Flüssigkeit in einem Haarröhrchen von bekanntem Durchmesser oder Kraft, die zum Ablösen eines Ringes von der Oberfläche der Flüssigkeit nötig ist.
 - 20) Geräte (Osmometer) zum Bestimmen des osmotischen Druckes, d.h. des Druckes, der sich ergibt, wenn zwei mischbare Flüssigkeiten durch eine Membran voneinander getrennt sind, die für die beiden Flüssigkeiten teilweise und ungleich durchlässig ist.
 - 21) Geräte zum Untersuchen von Mineralölen oder ihren Derivaten, sowie der Teere, Bitumen und Asphalte, wie Geräte zum Bestimmen des Flammpunktes, des Erstarrungspunktes, der Fließgrenze oder des Tropfpunktes von Mineralschmiermitteln, Geräte zum Ermitteln des Schmelzpunktes von Paraffin, Geräte zum Bestimmen des Wasser- und Sedimentgehaltes, des Schwefelgehaltes, des Kohlenstoffrückstandes oder der Konsistenz der Fette oder Teere, Geräte zum Feststellen des Trübungspunktes oder des Gefrierpunktes usw.
 - 22) pH-Messer und Apparate zum Messen des Redox-Potentials (rH-Messer). Die pH-Messer dienen gewöhnlich zum Messen der Größe, die den sauren oder basischen Charakter eines Mediums ausdrückt (wobei reines Wasser das neutrale Standard-Medium ist). Die rH-Messer werden zum Messen des Oxidations- oder Reduziervermögens einer Lösung verwendet. Diese Geräte arbeiten nach verschiedenen Verfahren. Das gebräuchlichste Verfahren ist das elektrometrische, bei dem Elektroden verwendet werden, die einen dem pH- oder dem rH-Wert des Mediums proportionalen Potentialunterschied liefern. Diese Geräte können nicht nur als Messgeräte, sondern auch als Regelgeräte verwendet werden.
 - 23) Elektrophorese-Apparate und -Geräte. Ihre Arbeitsweise beruht auf der in einer Lösung durch den Durchgang eines Gleichstromes hervorgerufenen Konzentrations-

schwankung, wobei eine Wanderung ionisierter Partikel mit nach ihrer Beschaffenheit verschiedenen Geschwindigkeiten eintritt.

Die meisten dieser Geräte haben eine fotometrische Vorrichtung, die aus einer Fotozelle und einem unmittelbar in optische Dichten eingeteilten Mikroamperemeter besteht. Sie werden insbesondere zur Analyse verschiedener Lösungen (Protein, Aminosäure usw.), zum Untersuchen physiologischer Substanzen (Plasmen, Hormone, Enzyme, Viren usw.) und zum Beobachten der Polymerisationsvorgänge verwendet.

- 24) Chromatografen (z.B. Flüssigkeitschromatografen, Gaschromatografen, Ionenaustauschchromatografen und Dünnschichtchromatografen) für die Analyse der Komponenten von Flüssigkeiten oder Gasen. Das Gas oder die Flüssigkeit durchströmt eine Säule oder dünne Schichten einer absorbierenden Substanz und wird anschliessend mit Hilfe eines geeigneten Detektors gemessen. Die Durchgangszeit durch die Säule oder die dünnen Schichten ist bestimmend für die Art der zu analysierenden Stoffe, und die Stärke des vom Detektor abgegebenen Signals kennzeichnet ihre Menge.
- 25) Elektronische Titriergeräte zur quantitativen Analyse des Wassers, der Silbersalze, der Halogene usw., mit Messelektroden.
- 26) Analysegeräte - manchmal als Feuchtigkeitsmesser bezeichnet - deren Wirkungsweisen auf der Dielektrizitätskonstante, der elektrischen Leitfähigkeit, der Absorption der elektromagnetischer Energie oder der Infrarotstrahlen von Substanzen beruhen.
- 27) Katharometer. Es handelt sich dabei um Messgeräte für die Ermittlung der elektrolytischen Leitfähigkeit oder der Konzentration von in Flüssigkeiten gelösten Salzen, Säuren oder Basen.
- 28) Densitometer und Mikrodensitometer mit Fotozelle zum Untersuchen spektrografischer Negative und, ganz allgemein, zum Untersuchen jeder auf einer lichtempfindlichen Schicht aufgezeichneten Erscheinung.
- 29) Fotometer dienen zum Messen der Stärke einer Lichtquelle. Zum Messen werden dabei das zu untersuchende Licht und die zum Vergleich dienende Lichtquelle so angeordnet, dass sie auf einer Fläche die gleiche Helligkeit erzeugen. Vergleicht man an Stelle zweier Lichtquellen ihre Spektren, so verwendet man dazu Spektrofotometer.

Fotometer werden vielfach bei verschiedenen in der Kolorimetrie nötigen Arbeiten oder Analysen verwendet und dienen daher zum Bestimmen des Konzentrations-, Glanz- und Durchsichtigkeitsmasses von festen Körpern, zum Bestimmen der Schwärzung von fotografischen Platten oder Filmen (Densitometer), des Färbungsgrades von durchsichtigen oder undurchsichtigen festen Körpern oder Lösungen.

Manche der in der Fotografie oder Kinematografie benutzten Fotometer werden als Belichtungsmesser bezeichnet und zum Bestimmen der Belichtungszeit oder der Blendenöffnung verwendet.

- 30) Luxmeter sind Geräte zum Messen der Leuchtstärke einer Lichtquelle (in Lux-Einheiten).
- 31) Kalorimeter dienen zum Messen der von einem festen, flüssigen oder gasförmigen Körper absorbierten oder abgegebenen Wärmemenge. Man unterscheidet im Allgemeinen:
 - A) Eiskalorimeter (nach Bunsen). Ihre Wirkungsweise beruht auf der Volumenänderung des Eises während des Schmelzens. Sie bestehen aus einem Versuchsrohr, das mit Eis umgeben ist und in einen mit Wasser gefüllten Behälter taucht, und aus einem mit Quecksilber gefüllten graduierten Rohr.
 - B) Erhitzungskalorimeter (nach Berthelot), die auf dem Prinzip der Übertragung von Wärmemengen beruhen. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem mit Wasser

gefüllten, in einer ebenfalls Wasser enthaltenden Wanne stehenden kalorimetrischen Gefäß und sind ausserdem mit Rührvorrichtungen und Thermometern versehen. Es gibt zwei geläufige Arten von Kalorimetern, die auf diesem Prinzip beruhen:

1. Kalorimeter zum Bestimmen der spezifischen Wärme von Gasen und flüssigen Brennstoffen. In diesen Geräten lässt man das Wasser in einem geschlossenen Behälter, in dem man eine bestimmte Menge Gas oder Flüssigkeit verbrennt, zirkulieren und misst die Temperaturdifferenz des Wassers beim Eintritt und beim Austritt.
2. Kalorimetrische Bomben. Sie dienen zum Bestimmen der Verbrennungswärme von Stoffen und bestehen im Wesentlichen aus einer Stahlflasche (Bombe), die eine bestimmte Menge der zu untersuchenden festen oder flüssigen Stoffe und Sauerstoff unter Druck enthält. Mit einer geeigneten Vorrichtung wird der zu untersuchende Stoff im Sauerstoff verbrannt. Die abgegebene Wärmemenge wird dadurch ermittelt, dass die Bombe in ein Wasserkalorimeter gesetzt wird.

Hierher gehören auch Kalorimeter zu industriellen Zwecken, die in Gaserzeugungsanlagen eingebaut werden, bei denen der Heizwert des Gases bestimmt werden soll. Die gleichen Instrumente, die mit Regelgeräten verbunden sind, um den Heizwert des Gasgemisches auf der gewünschten Höhe zu halten, gehören im Allgemeinen zu Nr. 9032.

- 32) Kryoskope und Ebullioskope, mit Ausnahme derjenigen derartigen Geräte, die lediglich Bedarfsartikel für Laboratorien, aus Glas, im Sinne der Nr. 7017 darstellen.
- 33) In klinischen Laboratorien verwendete Instrumente, Apparate und Geräte für in-vitro-diagnostische Tests.

Hierher gehören schliesslich auch Mikrotome, die bei mikroskopischen Arbeiten zum Zerschneiden der zu untersuchenden Substanzproben in sehr dünne Scheiben von gewünschter Stärke dienen. Man teilt diese Apparate ein in: Handmikrotome (eine Art gerade Rasiermesser), rotierende Mikrotome, Mikrotome mit Gleitschlitten (auf horizontaler oder geneigter Ebene).

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Kapitel Allgemeines) gehören auch Teile und Zubehör für Instrumente oder Apparate dieser Nummer hierher, sofern zu erkennen ist, dass sie ausschliesslich oder hauptsächlich für diese Erzeugnisse hergerichtet sind.

Ausserdem gehören nicht hierher:

- a) *Laboratoriumsgegenstände (Retorten, Töpfe, Schmelztiegel, Schalen, Schiffchen und dergleichen) aus feuerfesten Stoffen der Nr. 6903 sowie ähnliche Gegenstände aus anderen keramischen Stoffen (Nr. 6909).*
- b) *Bedarfsartikel für Laboratorien, aus Glas (Nr. 7017); siehe nachstehende Erläuterungen.*
- c) *Mikroskope (Nrn. 9011 oder 9012).*
- d) *Präzisionswaagen der Nr. 9016.*
- e) *Röntgenapparate und ähnliche Apparate und Geräte, welche die Strahlung radioaktiver Stoffe verwerten (Nr. 9022).*
- f) *Instrumente und Apparate für Demonstrationzwecke im Sinne der Nr. 9023.*
- g) *Maschinen, Apparate und Geräte für mechanische Prüfungen von Materialien (Nr. 9024).*
- h) *Dichtemesser, Aräometer, Thermometer, Hygrometer und andere Geräte der Nr. 9025, auch zu Laborzwecken.*
- i) *Instrumente, Apparate und Geräte der Nr. 9026.*

Tarifierung von Instrumenten, Apparaten und Geräten, die im Prinzip hierher gehören, jedoch auch dem Begriff Bedarfsartikel für Laboratorien, aus Glas, im Sinne der Nr. 7017 entsprechen.

Bei der Entscheidung, zu welcher der beiden in Betracht kommenden Nummern ein Erzeugnis gehört, ist von folgenden Überlegungen auszugehen:

- 1) Die bloße Tatsache, dass das Erzeugnis eine für Instrumente, Apparate und Geräte typische Bezeichnung trägt, genügt dann nicht für die Einreihung in die Nr. 9027, wenn dieses Erzeugnis, auch aus verschiedenen Teilen bestehend oder sogar mit Teilstrichen versehen oder geeicht, den Charakter einer Glasware hat. Dabei ist es gleichgültig, ob das Erzeugnis ganz aus Glas besteht oder z.B. als Zubehör einen oder mehrere Stopfen oder Verbindungsstücke aus Kautschuk oder anderen Stoffen oder einfache Befestigungsvorrichtungen (Untersätze, Dreibeine usw.), ebenfalls aus beliebigen Stoffen, aufweist.
- 2) Dagegen sind Verbindungen von Teilen aus Glas mit wesentlichen Teilen aus anderen Stoffen sowie der Einbau oder die feste Montage von Glasteilen in Untergestelle, Gestelle, Kästen und dergleichen im Allgemeinen Merkmale dafür, dass die auf solche Weise gebauten Instrumente nicht mehr den Charakter von Glaswaren für Laboratorien haben.
- 3) Die Verbindung von Teilen aus Glas mit eigentlichen Messinstrumenten (Manometern, Thermometern usw.) kann in der Praxis ebenso ein Merkmal dafür sein, dass derartige Instrumente usw. hierher gehören.

Danach sind also z.B. folgende Geräte als Waren der Nr. 7017 anzusehen, wenn sie einfache, mit Teilstrichen versehene oder geeichte Glaswaren darstellen:

Butyrometer, Milchsäuremesser und ähnliche Geräte zum Untersuchen von Molkereiprodukten; Albuminimeter und Ureometer; Eudiometer; Volumeter; Nitrometer, Kippsche Apparate, Kjeldahlsche und ähnliche Apparate; Kalzimeter, Kryoskope und Ebullioskope für die Molekulargewichtsbestimmung; usw.

Zu dieser Nummer gehören ausserdem nicht Maschinen, Apparate und Geräte (auch elektrische), von den in Abschnitt XVI erfassten Arten, selbst wenn sie wegen ihrer geringen Leistung, ihrer geringen Grösse und ihrer Gesamtbauart eindeutig zum Ausstatten von Laboratorien (insbesondere zum Zubereiten oder Behandeln von Proben) bestimmt sind. Dies gilt insbesondere für Öfen, Autoklaven, Dämpfer, Trockenvorrichtungen, Brechmühlen und Mischer, Zentrifugen, Destillierblasen, Pressen, Filter und Filterpressen, Rührwerke.

Ebenso sind Heizgeräte (Kocher, Bunsenbrenner, Wasserbäder usw.), Laborwerkzeuge und -möbel (Mikroskopiertische, Gasabzugschränke usw.) und Bürstenwaren nach ihrer sonstigen Beschaffenheit zu tarifieren (Abschnitt XV, Kapitel 94 oder 96).

9028. Gaszähler, Flüssigkeitszähler oder Elektrizitätszähler, einschliesslich Zähler für die Eichung dieser Geräte

Apparate dieser Nummer haben im Allgemeinen eine Vorrichtung, die mit einer zum Durchfluss proportionalen Geschwindigkeit bewegt wird. Die Zähler sind oft im Nebenschluss montiert oder mit Messtransformatoren verbunden, so dass sie nur von einem Teil des Messgutes passiert werden. Sie sind jedoch so abgestimmt, dass sie die Gesamtmenge des durch die Hauptleitung oder den Hauptkreis gehenden Durchflusses anzeigen.

Die Gas-, Flüssigkeits- oder Elektrizitätszähler gehören auch dann hierher, wenn sie mit einer Registriervorrichtung mit Uhrwerk oder mit einer einfachen mechanischen oder elektrischen Einrichtung zum Auslösen von Signalgeräten, Maschinensteuerorganen usw. ausgestattet sind.

I. Gas- oder Flüssigkeitszähler

Es handelt sich hierbei um Geräte, die im Allgemeinen in Litern oder Kubikmetern die Menge des eine Leitung passierenden Durchflusses messen, während die Durchflussmesser, die den Durchfluss (Menge in Gewicht oder Volumen pro Zeiteinheit) anzeigen, zu Nr. 9026 gehören.

Hierher gehören sowohl Verbrauchszähler (für Abnehmer) als auch Produktionszähler (für Fabriken usw.) oder Verteilungszähler, einschliesslich der Zähler für Prüf- oder Eichzwecke. Nebst den einfachen Zählern gibt es Zähler für besondere Zwecke, wie Maximumzähler, Zähler mit Geldannahme-Automaten (Münzzähler), Preisberechnungszähler usw.

Die Zähler dieser Gruppe bestehen im Wesentlichen aus einem Messorgan (Flügelrad, Kolben, Membran usw.), einem Verteilermechanismus für das Messgut (gewöhnlich mit Schiebern), einer Übertragungsvorrichtung (Rad mit Gewindegang, Kurbelwelle, Zahnräder oder andere Systeme), einem Zählwerk und einer Anzeigevorrichtung (Zeiger- oder Trommeltyp oder kombinierter Typ).

A) Gaszähler.

1) Nassläufer.

Gewöhnlich ist das Messorgan eine in Kammern geteilte Trommel in Form eines Flügelrades, das in einem zylindrischen Gehäuse befestigt ist, wo es bis über seine Achse in eine Flüssigkeit (Wasser, Öl usw.) eintaucht. Die Trommel wird durch Gas in Bewegung gesetzt, das bei seinem Eintritt in den Zähler die eingetauchten Kammern füllt und sie über den Wasserspiegel steigen lässt. Die Drehung der Trommel wird auf das Zählwerk übertragen.

Bei einer anderen Art dient als Messorgan eine Glocke mit mehreren Kammern, die sich in steter Folge mit Gas füllen und leeren, so dass die mit einer geneigten Achse durch ein Kugelgelenk verbundene Glocke eine rotierende Bewegung erhält, die das Zählwerk betätigt.

2) Trockenläufer.

Es gibt verschiedene Modelle dieser Zähler. Als Messorgan dienen Kolben, Membranen- oder Flügelräder, die durch den Gasdruck bewegt und deren Bewegungen vom Zählwerk registriert werden. Bei der geläufigsten Art ist ein Kasten durch eine Trennwand in zwei Messkästen geteilt. Jeder der beiden Messkästen ist in der Mitte durch eine Membran geteilt. Die vier auf diese Weise gebildeten Messräume werden abwechselnd mit Gas gefüllt und entleert, wodurch die Membranen eine Hin- und Herbewegung erfahren, die auf das Zählwerk übertragen wird.

B) Flüssigkeitszähler (für kaltes oder heisses Wasser, Mineralöle, Alkohol, Bier, Wein, Milch usw.), mit Ausnahme der Ausgabepumpen mit Flüssigkeitsmesser der Nr. 8413.

Die hauptsächlichsten Arten sind:

1) Flügelradzähler.

Diese Geräte werden auch Geschwindigkeitszähler genannt, weil sie das Volumen der Flüssigkeit als eine von deren Fliessgeschwindigkeit abhängige Grösse anzeigen. Das Messorgan ist ein Flügelrad oder eine Propellerschraube, welche sich mit einer zum Durchfluss der Flüssigkeit proportionalen Geschwindigkeit dreht. Diese Drehbewegung betreibt das Zählwerk.

2) Zähler mit dehnbaren Kammern.

Diese Zähler gleichen im Prinzip den vorstehend beschriebenen Trockenläufern für Gas. Ein gusseiserner Zylinder wird durch eine biegsame Membran, die sich in dem Masse wölbt oder einzieht, wie sich die eine oder andere Kammer leert

oder füllt, in zwei Teile geteilt. Diese abwechselnde Bewegung wird auf das Zählwerk übertragen.

3) Hubkolbenzähler.

Diese Zähler können mit einem oder mehreren Kolben ausgestattet sein, die sich im Inneren von Zylindern abwechselnd hin und her bewegen. Wie bei den Dampfmaschinen leiten Schieber die Flüssigkeit in steter Folge auf jede der Kolbenflächen und öffnen oder verschliessen die Eintritts- oder Austrittsöffnungen. Die Bewegung der Kolben wird auf das Zählwerk übertragen.

4) Taumelscheibenzähler.

Bei diesen Geräten ist der Kolben durch eine Scheibe ersetzt, die sich in einem kugelförmigen Hohlraum bewegt. Sie teilt den Raum in zwei gleich grosse Kammern. Diese abwechselnd mit Flüssigkeit gefüllten und entleerten Kammern verleihen der Scheibe eine schwingende Bewegung, die auf das Zählwerk übertragen wird.

5) Zähler mit rotierendem Kolben.

Bei einer Art dieser Zählertypen besteht das Messorgan aus einem der Länge nach geschlitzten, zylindrischen Kolben, der sich in einer kreisförmigen, geschlossenen Kammer bewegt. Diese Kammer weist eine radiale, in den Schlitz des Kolbens hineinragende Trennwand auf. Durch das Zusammenspiel von Füllung und Entleerung der so gebildeten Kammern wird der Zylinder in eine schwingende Bewegung versetzt, die sich auf das Zählwerk überträgt.

Bei einer anderen Art weist die Arbeitskammer keine Trennwand auf. Ein Kolben mit elliptischem Querschnitt vollführt eine vollständige Kreisbewegung. Bisweilen besteht der Zähler aus einer konischen Scheibe, die sich in einem abgeteilten, kugelförmigen Gehäuse dreht.

Die unter 2) bis 5) hiavor beschriebenen Zähler sind sogenannte Volumenzähler.

II. Elektrizitätszähler

Diese Zähler dienen zum Messen der verbrauchten Elektrizitätsmenge, im Allgemeinen in Amperestunden, Kiloamperestunden usw. (Mengenähler) oder der verbrauchten Energie, d.h. in Watt-, Kilowatt-, Kilovoltamperestunden usw. (Leistungszähler). Wenn die Spannung konstant bleibt, können die Mengenähler auf Wattstunden oder das Mehrfache davon geeicht werden. Man unterscheidet Zähler für Gleichstrom und Zähler für Wechselstrom.

Die nicht zum Zusammenzählen der verbrauchten Elektrizitäts- oder Energiemenge, sondern zum Messen anderer elektrischer Werte dienenden Geräte (Voltmeter, Amperemeter, Wattmeter usw.) gehören zu Nr. 9030.

Man unterteilt die Zähler insbesondere in folgende Arten:

A) Motorzähler.

Diese Geräte enthalten im Wesentlichen einen oder mehrere Induktoren, einen Anker, der sich mit einer zur verbrauchten Elektrizitäts- oder Energiemenge proportionaler Geschwindigkeit dreht, ein Zählwerk und eine Anzeigevorrichtung mit Zeigern oder Zahlenrollen oder mit Zeigern und Zahlenrollen.

Die Motorzähler sind gewöhnlich mit einer Wirbelstrombremse versehen, d.h. der Anker ist mit einer Bremsscheibe aus Metall fest verbunden, die sich zwischen den Polen eines oder mehrerer Dauermagnete dreht, und in der sich Foucaultsche Ströme bilden.

B) Statische Zähler.

Diese Zähler enthalten im Wesentlichen statische Baugruppen (Elektronikbaugruppen), wie Vervielfacher (Multiplikatoren), Mengennesseinheiten und eine Anzeigevorrichtung. In diesen Baugruppen wird ein elektrischer Strom oder eine elektrische Spannung erzeugt, deren Wert proportional zur gemessenen (verbrauchten) elektrischen Energiemenge ist. Die Anzeigevorrichtung kann mechanisch (mit Zahlenrollen) oder elektronisch sein.

Man unterscheidet insbesondere die nachstehenden statischen Zähler:

- 1) Zähler mit Geldannahme-Automaten (Münzzähler).
- 2) Mehrfachtarifzähler (Berechnung des Verbrauchs an elektrischer Energie nach zwei oder mehr verschiedenen Tarifen).
- 3) Maximumzähler (Angabe des während einer bestimmten Zeit von der durchschnittlichen Leistung erreichten Höchstwertes).
- 4) Höchstverbrauchszähler (Angabe der über eine bestimmte Leistungsgrenze hinaus verbrauchten Energie).
- 5) Festmengenähler (Höchstverbrauchszähler, die ausserdem die gesamte verbrauchte Energie anzeigen).
- 6) Impulszähler (versehen mit einem Impulssender).
- 7) Reaktivenergiezähler.
- 8) Demonstrationszähler.
- 9) Gleichstromzähler (Amperestundenmesser, Wattstundenmesser).
- 10) Zähler mit Impulseingang zum Anschluss an Impulszähler, versehen mit einem Verbrauchs-Anzeigeelement und einer Gesamtmengen-Einrichtung oder einer Höchstmengen-Vorrichtung (Anzeige- oder Registriergerät) oder einer Festmengen-Vorrichtung.
- 11) Eichzähler für die Kontrolle und die Eichung anderer Zähler.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Kapitel, Allgemeines) gehören Teile und Zubehör für Zähler dieser Nummer hierher.

9029. **Andere Zähler (z.B. Tourenzähler, Produktionszähler, Taxameter, Kilometerzähler, Schrittzähler); Tachometer und andere Geschwindigkeitsmesser, ausgenommen solche der Nrn. 9014 oder 9015; Stroboskope**

Hierher gehören:

- A) Zähler, die irgendwelche Einheiten (Umdrehungen, Einzelstücke, Längen usw.) zusammenzählen oder einen zu entrichtenden Betrag anzeigen. Jedoch gehören Zählvorrichtungen der in Nr. 8473 erfassten Art, Gas-, Flüssigkeits- oder Elektrizitätszähler der Nr. 9028 und Planimeter und Kurvenmesser der Nrn. 9017 oder 9031 nicht hierher.
- B) Geräte, die eine Umdrehungs- oder lineare Geschwindigkeit, bezogen auf einen bestimmten Zeitraum, anzeigen (Tachometer und andere Geschwindigkeitsmesser), andere als solche der Nrn. 9014 oder 9015.
- C) Stroboskope aller Art.

Die oben genannten Apparate und Geräte verbleiben auch dann in dieser Nummer, wenn sie eine Registriervorrichtung mit Uhrwerk enthalten oder mit einer einfachen mechani-

schen oder elektrischen Vorrichtung zum Auslösen von Signalgeräten, Steuerorganen für Maschinen, Bremsen usw. versehen sind.

A. Zähler

1) Tourenzähler.

Diese Zähler zählen die Umdrehungen irgendeines Organs (z.B. einer Maschinenwelle). Sie bestehen im Wesentlichen aus einer Antriebsachse, die durch ihre Drehung ein Untersetzungsgetriebe betätigt, das mit Zeigern oder Zahlenrollen fest verbunden ist. Die Tourenzähler besitzen im Allgemeinen eine Vorrichtung zum Herstellen der Nullstellung. Sie sind entweder unmittelbar mit dem Organ gekuppelt, dessen Umdrehungen sie messen sollen (bisweilen betätigt dieses Organ sogar das Getriebe direkt), oder fernbetrieben. Die Antriebsachse kann durch eine Drehbewegung, eine Hin- und Herbewegung oder durch Impulse (z.B. Codierer) betätigt werden.

Titerhaspeln, Torsiometer und ähnliche mit Tourenzählern versehene Kontrollgeräte gehören zu Nr. 9031.

2) Produktionszähler.

Diese Geräte, die ihrer Bauart nach den vorstehend genannten ähnlich sind, dienen insbesondere zum Messen von Längen (z.B. bei den Spinn- oder Zwirnmaschinen), zum Zählen der Bewegungen einer Maschine (Anzahl der Wägungen, Pumpenhuben, Schüsse bei Webstühlen usw.) oder der Stückzahl (bedruckte Blätter, die aus einer Rotationspresse kommen, Werkstücke, die von einem Transportband fortbewegt werden, Banknoten usw.). Als Produktionszähler werden vielfach eigentliche Tourenzähler verwendet, welche die Längen oder Stückzahlen aus der Umdrehungszahl der Antriebsachse ermitteln.

Die Arbeitsweise der elektronischen Produktionszähler beruht darauf, dass die zu zählenden Gegenstände die von einer Fozelle aufgefängenen Strahlen unterbrechen. Die Zählung erfolgt alsdann durch eine Registriervorrichtung.

Hierher gehören auch Mehrfachzähler, mit denen z.B. die Produktionsleistung mehrerer Arbeiter, die an der gleichen Maschine tätig sind, festgestellt werden kann.

Zu dieser Gruppe zählen auch elektromagnetische Verbindungszähler, die in automatischen Telefonzentralen zum Ermitteln der Anzahl der Telefongespräche eines Anschlussinhabers verwendet werden. Sie enthalten im Allgemeinen einen Elektromagneten, der das Zählwerk (Zähler mit bezifferten Rollen usw.) jedes Mal dann betätigt, wenn ein elektrischer Impuls durch seine Wicklung geht.

3) Arbeitsstundenzähler für Maschinen, Motoren usw.

Es handelt sich dabei im Grunde um Tourenzähler, die auf Arbeitsstunden geeicht sind.

4) Besucherzähler.

Es handelt sich hier um durch Drehkreuze oder andere Vorrichtungen betriebene, am Eingang von Museen, Parks, Sportplätzen usw. aufgestellte Zähler, welche die Anzahl der Besucher oder Zuschauer zusammenzählen.

5) Billardzähler.

Hierher gehören Punktezähler mit Zahlenrollen oder dergleichen; sie werden meist mit der Hand betätigt.

Nicht hierher gehören Zähler mit Uhrwerk, welche die Spieldauer oder unmittelbar den entsprechend der Spieldauer zu entrichtenden Betrag anzeigen (Nr. 9106) und Punktezähler mit Kugeln oder Schieber (Nr. 9504).

- 6) Zähler für kleine Zeitintervalle, genannt "Kurzzeitmesser", die im Gegensatz zu den Kurzzeitmessern des Kapitels 91 weder ein Uhrwerk, noch einen Synchronmotor besitzen, sowie Impulzzähler (z.B. zum Zählen der Reisenden in Autocars, Zügen usw.).

- 7) Taxameter.

Diese Geräte, die in Transportfahrzeugen verwendet werden, haben im Allgemeinen ein Uhrwerk und zeigen den zu zahlenden Betrag entweder entsprechend der beanspruchten Zeit oder entsprechend dem zurückgelegten Weg an.

- 8) Kilometerzähler.

Es handelt sich hier um Tourenzähler, die nach Entfernungseinheiten (Kilometer, Meilen usw.) geeicht sind; sie werden im Allgemeinen für Fahrzeuge verwendet. Die meisten dieser Zähler sind jedoch mit einem Geschwindigkeitsmesser kombiniert.

- 9) Schrittzähler.

Dies sind Instrumente in Form einer Taschenuhr, die zur ungefähren Entfernungsmessung dienen. Sie enthalten ein Pendel, das bei jedem Schritt das Zahnradgetriebe um eine Einheit vorwärts treibt. Aus der Zahl der Schritte und ihrer Länge leitet man die zurückgelegte Entfernung ab.

- 10) Handzähler.

Im Allgemeinen weisen diese Zähler maximal nur vier anzeigende Zahlen auf, wobei jede dieser Zahlen zum Zählen einer bestimmten Kategorie von Einheiten dient. Der Benutzer drückt so oft als notwendig auf den Knopf der gewählten Einheitskategorie, um dadurch die Gesamtsumme auf der Anzeigevorrichtung sichtbar zu machen.

B. Tachometer und andere Geschwindigkeitsmesser

Diese Geräte unterscheiden sich von den Touren- und Produktionszählern der vorgenannten Gruppe dadurch, dass sie die Drehzahl, die Geschwindigkeit, die Produktion usw. in einer Zeiteinheit (z.B. Umdrehungen pro Minute, Kilometer pro Stunde, Meilen pro Stunde, Meter pro Minute) angeben. Sie werden meist auf Fahrzeugen (Automobilen, Motorrädern, Fahrrädern, Lokomotiven usw.) oder an Maschinen (Motoren, Turbinen, Papiermaschinen, Druckmaschinen, Textilmaschinen) angebracht.

Die hierher gehörenden Tachometer und anderen Geschwindigkeitsmesser arbeiten im Allgemeinen nach folgenden Prinzipien:

- 1) Chronometrisches System.

Das Messorgan ist mit einem Uhrwerk kombiniert. Bisweilen wird die Zeit mit einem separat arbeitenden Chronografen gemessen. In diesem Falle sind beide Geräte für sich nach eigener Beschaffenheit zu tarifieren.

- 2) Fliehkraftsystem.

Ein senkrechtes, durch eine Feder gehaltenes Pendel dreht sich mit der Antriebsachse. Infolge der Fliehkraft entfernt sich dieses Pendel proportional der Geschwindigkeit von der Senkrechten. Diese Abweichung wird auf die Anzeigevorrichtung übertragen.

3) Vibrationssystem.

Diese Art wird bei Maschinen mit hoher Drehzahl, wie bei Dampfturbinen, Pumpen, Kompressoren, Elektromotoren usw. verwendet. Die Vibrationen der Maschinenkörper und -lager rufen durch mechanische Resonanz Schwingungen einer der Lamellen eines Lamellenkammes hervor. Die Anzahl dieser Schwingungen entspricht der Drehzahl der Maschine.

4) Magnetisches System (Wirbelstromsystem).

Ein System von Dauermagneten, die sich mit der Antriebswelle drehen, ruft in einer, in das Feld der Magnete gebrachten Kupfer- oder Aluminiumscheibe eine elektromotorische Kraft (Foucaultsche Ströme) hervor, die der Drehzahl der Magnete proportional ist. Dadurch erfolgt ein Antrieb der Scheibe, deren Drehbewegung jedoch durch eine ihr entgegenwirkende Feder gebremst wird. Die Scheibe ist mit einem Geschwindigkeitsanzeiger fest verbunden.

5) Elektrische Systeme.

Diese Systeme arbeiten mit einer Fozelle oder werden durch einen auf der Maschine angebrachten Impulsgeber gesteuert.

Die Tachometer und anderen Geschwindigkeitsmesser können ortsfest oder tragbar (Handgeräte) sein und einfache oder mehrfache Funktionen haben, insbesondere für Höchst- oder Mindestwertanzeige. Es kann sich auch um Differentialmesser handeln (diese zeigen den Unterschied zwischen zwei Geschwindigkeiten in Prozenten an). Ausserdem können sie mit einer Addiervorrichtung, einem Stundenzählwerk oder einer Registriervorrichtung (Tachografen) usw. verbunden sein. Gewisse Geräte, die ebenfalls hierher gehören, registrieren sogar gleichzeitig die Geschwindigkeit, den zurückgelegten Weg, die Fahr- und Wartezeit usw.

C. Stroboskope

Stroboskope sind Apparate, mit denen in Betrieb befindliche Maschinen in scheinbar verlangsamtem Lauf oder im scheinbaren Stillstand beobachtet und die Geschwindigkeit von rotierenden oder einer Hin- und Herbewegung unterworfenen Körpern gemessen werden können. Zur Präzisierung werden die letztgenannten Apparate als stroboskopische Tachometer bezeichnet. Das Prinzip der Strobometrie besteht darin, den scheinbaren Stillstand oder die scheinbar verlangsamte Bewegung des zu prüfenden Körpers mit in bestimmten Abständen aufeinander folgenden Bildern zu erzielen. Man kann entweder den zu prüfenden Gegenstand dauernd beleuchten und ihn durch ein optisches Instrument (Scheibe mit einem oder mehreren radialen Schlitzen), das den Sehstrahl unterbricht, beobachten oder den Gegenstand verdunkeln und ihn periodisch sehr kurz beleuchten.

Wird die Drehung der Schlitzscheibe oder die Häufigkeit der Beleuchtung genau auf die Bewegungen des Prüfobjektes abgestimmt, erzielt man den scheinbaren Stillstand des Prüfobjektes, dessen Geschwindigkeit so bestimmt werden kann. Durch entsprechende Regelung kann man andererseits eine scheinbare Verlangsamung des in Bewegung befindlichen Prüfobjektes erzielen, wodurch dessen Verhalten während des Betriebes beobachtet werden kann.

Die auf dem Prinzip der dauernden Beleuchtung beruhenden Stroboskope bestehen im Wesentlichen aus einer Scheibe mit einem oder mehreren Schlitzen, die durch ein Uhrwerk angetrieben wird, einem Geschwindigkeitsregler, einem Okular und einer Trommel mit Skala, deren Einteilung im Allgemeinen den Umdrehungen pro Minute entspricht.

Die mit periodischer Beleuchtung arbeitenden Geräte sind je nach der Vorrichtung, welche die Beleuchtungsblitze erzeugt, sehr verschieden. Die einfachsten bestehen aus einer gewöhnlichen Lampe, einem Motor mit Drehzahlregler zum Regulieren der Blitzfolge und eine Skalenscheibe. Ein anderes Verfahren zum Erzeugen der periodischen Beleuchtungs-

blitze besteht darin, die Beleuchtung durch eine Entladungsröhre hervorzurufen. Diese Stroboskope mit Entladung weisen eine kompliziertere Bauweise auf und ermöglichen fotografische oder kinematografische Aufnahmen. Sie sind bisweilen auf Rollen montiert. Es ist auch möglich, die Auslösung der für die Beobachtung erforderlichen Beleuchtungsblitze durch den in Bewegung befindlichen Gegenstand selbst zu steuern. Diese Synchronisierung wird mit einem Federunterbrecher, einer fotoelektrischen Zelle, einem elektromagnetischen Relais usw. erzielt.

Sofern sie nicht fest in die Stroboskope eingebaut sind, werden fotografische oder kinematografische Apparate nach ihrer eigenen Beschaffenheit tarifiert. Dies gilt umso mehr, wenn die genannten Apparate separat zur Abfertigung gestellt werden.

Stroboskope werden insbesondere zur Geschwindigkeitsmessung oder zum Beobachten von Motoren, Transmissionsorganen, Textilmaschinen (Organen wie Spindeln, Spulmaschinen, Karden, Schützen), Papiermaschinen, Druckmaschinen, Werkzeugmaschinen, verwendet. Sie finden auch in der Medizin zur Beobachtung der Schwingungen der Stimmbänder Verwendung.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Kapitel, Allgemeines) gehören Teile und Zubehör für Apparate und Geräte dieser Nummer hierher.

9030. Oszilloskope, Geräte für die Spektralanalyse und andere Instrumente, Apparate und Geräte zum Messen oder Kontrollieren elektrischer Grössen; Instrumente, Apparate und Geräte zum Messen oder zum Nachweis von Alpha-, Beta-, Gamma-, Röntgen-, kosmischer oder anderer ionisierender Strahlen

A. Instrumente, Apparate und Geräte zum Messen oder zum Nachweis von Alpha-, Beta-, Gamma-, Röntgen-, kosmischen oder anderen ionisierenden Strahlen

Sie werden nicht nur in der wissenschaftlichen Forschung, sondern auch in der Industrie (Hütten- und Metallindustrie, Aufspüren von Erdöl usw.), in der Biologie und in der Medizin (in Verbindung mit radioaktiven Indikatoren) verwendet. Von ihnen können erwähnt werden:

- 1) Apparate und Geräte mit Ionisationskammer. Sie bestehen, schematisch gesehen, aus einem Kasten mit zwei Elektroden, zwischen denen eine Spannungsdifferenz besteht. Die beim Durchgang der Strahlung gebildeten Ionen werden von den Elektroden angezogen. Die dadurch entstehenden Spannungsänderungen können verstärkt und gemessen werden.
- 2) Geigerzähler. Bei diesen Geräten ist die Spannung zwischen den Elektroden sehr hoch, so dass die beim Durchgang einer Strahlung gebildeten Ionen stark beschleunigt werden und ihrerseits das im Zählrohr eingeschlossene Gas ionisieren. Die dadurch entstehenden Impulse können gezählt werden.

Apparate und Geräte mit Ionisationskammer und Geigerzähler dieser Nummer bestehen normalerweise aus mehreren Einheiten, wie einer Kammer oder einem Zählrohr, einem Verstärker, einer Einheit, welche die für den Apparat erforderliche Stromspannung liefert und einem Zählstromkreis oder einem Anzeigeelement. Alle diese Einheiten sind häufig in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht. Manchmal sind die Ionisationskammer und das Zählrohr nicht in das die übrigen Teile enthaltende Gehäuse eingebaut. Die letzteren Apparate, welche zur Vervollständigung noch der Ionisationskammer oder des Zählrohres bedürfen, verbleiben in dieser Nummer (als im Wesentlichen vollständige Apparate). Wenn die verschiedenen Einheiten separat zur Abfertigung gestellt werden, sind sie entsprechend den Bestimmungen der Erläuterungen zu diesem Kapitel, Allgemeines, zu tarifieren.

Gewisse Ionisationskammern, die zum Messen der Gesamtstrahlenmenge, die während einer ziemlich langen Zeit (z.B. in 24 Stunden) ausgestrahlt worden ist, dienen, benötigen keinen zusätzlichen Verstärker usw. Sie enthalten dagegen einen sehr leichten, beweglichen Zeiger, der mikroskopisch beobachtet wird und die Gesamtzahl der Strahlen, die durch die Kammer gegangen ist, anzeigt. Diese meist die Form eines Füllfederhalters aufweisenden Ionisationskammern stellen bereits vollständige Messinstrumente dar und gehören zu dieser Nummer.

Die Strahlungen können auch auf Grund der Fluoreszenz, die sie in manchen Kristallen (Zinksulfid, mit Thallium aktiviertes Jodnatrium, Anthrazen, mit Tetraphenylbutadien getränkte Kunststoffe) anregen, erkannt und gemessen werden. Man bringt diese Kristalle zwischen die Strahlungsquelle und eine der Elektroden eines Apparates, der im Wesentlichen aus einer Vorrichtung (Fotomultiplier) besteht, die aus einer Fotozelle und einem Elektronenvervielfacher zusammengesetzt ist. Diese Zähler, die Szintillations-Zähler genannt werden und eine sehr hohe Empfindlichkeit haben, gehören auch hierher.

Zu dieser Gruppe gehören ebenfalls:

- 1) Dosismesser und ähnliche Geräte, die in der Radiologie zum Messen und Kontrollieren der Stärke und der Durchdringungskraft der Röntgenstrahlen verwendet werden.
- 2) Apparate und Geräte zum Messen kosmischer oder ähnlicher Strahlungen.
- 3) Als "Thermophile" bezeichnete Neutronendetektoren sowie Detektoren oder Messinstrumente mit Neutronendetektor-Röhren, die mit Bor, Bortrifluorid, Wasserstoff oder spaltbaren radioaktiven Elementen arbeiten.
- 4) Geräte zum Nachweis oder zum Messen von Strahlungen, die feste oder flüssige Szintillatoren enthalten.

Hierher gehören nicht:

- a) *Apparate und Geräte (z.B. Gamma-Kameras, Szintillations-Scanner), bei denen die vom eingebauten Szintillationszähler gelieferten Daten für medizinische Diagnosezwecke in analoge Signale umgewandelt werden (Nr. 9018).*
- b) *Apparate und Geräte zum Messen, Kontrollieren, Prüfen usw., die zur Aufnahme einer radioaktiven Quelle - insbesondere radioaktive Isotope - hergerichtet sind (z.B. zur Dickenmessung von Materialien in Folienform oder von verschiedenartigen Überzügen, Apparate zum selbsttätigen Kontrollieren des Inhalts von Packstücken sowie radioaktive Anemometer) (Nr. 9022).*

B. Oszilloskope, Geräte für die Spektralanalyse und andere Instrumente, Apparate und Geräte zum Messen oder Kontrollieren elektrischer Grössen

Oszilloskope und Oszillografen sind dazu bestimmt, die augenblicklichen Werte einer Grösse (Spannung, Stromstärke usw.) anzuzeigen oder aufzuzeichnen. Diese Geräte können in drei Hauptarten eingeteilt werden:

- a) Geräte mit Messschleifen. Bei ihnen erzeugt ein starker Elektromagnet ein magnetisches Feld, in dem z.B. mit Spiegeln versehene Schleifen angeordnet sind. Die Schleifen bestehen im Allgemeinen aus zwei parallelen Drähten, die im Innern eines verstellbaren Zylinders gespannt sind. Die zu beobachtende periodische Erscheinung kann entweder direkt auf einer Mattscheibe betrachtet oder auf lichtempfindlichen Streifen aufgezeichnet werden.
- b) Geräte mit Weicheisenstreifen und Schreibstift. Ihre Arbeitsweise beruht darauf, dass eine elektrische Spule auf einen Weicheisenstreifen einwirkt, der sich in einem konstanten magnetischen Feld befindet. Ein an seinem Ende in eine Spitze auslaufender Stift ist am Weicheisenstreifen befestigt und gewährleistet das Aufzeichnen des Vorganges, z.B. durch Ritzen einer Lackschicht auf einem Zelluloseacetatband.
- c) Kathodenstrahl-Oszilloskope und -Oszillografen. Bei ihnen verwendet man die Abweichungen eines Kathodenstrahlbündels unter dem Einfluss eines elektrischen oder magnetischen Feldes. Diese Geräte, die sich entweder als einheitliches Ganzes oder

als zwei oder mehrere getrennte Einheiten präsentieren, bestehen im Wesentlichen aus Kathodenröhre, Stromspeisungs- und -umwandlungsvorrichtung, Verstärkern, einer Strahlenablenkungsvorrichtung, weiteren Hilfsvorrichtungen und bisweilen einem elektronischen Stromwender. Speicher-Oszilloskope, die zur Prüfung einzelner, rasch vorübergehender Erscheinungen verwendet werden, sind entweder mit einer Kathodenstrahlröhre mit integriertem Speicher, oder mit einem numerischen Speicher, welcher an eine Kathodenstrahlröhre angeschlossen ist, ausgestattet. Bei der erstgenannten Geräteart wird das empfangene Bildsignal in der Kathodenstrahlröhre gespeichert. Beim andern Apparatetyp wird das Signal im Speicher aufgezeichnet, von wo es jederzeit für die Aufzeichnung auf der Bildröhre abgerufen werden kann.

Spektralanalysatoren sind Apparate, welche die verschiedenen Komponenten des Frequenzspektrums eines elektrischen Signals identifizieren können. Sie ermöglichen hauptsächlich die Analyse elektrischer Grössen. Daneben können sie auch zur Analyse ionisierender Strahlen, Schallwellen oder aller anderen nicht elektrischen Erscheinungen dienen, wenn sie in Verbindung mit einem Strahlendetektor oder irgendeiner anderen zweckdienlichen Vorrichtung verwendet werden, die es ermöglicht, nichtelektrische Grössen zu empfangen und sie in elektrische Signale umzuwandeln.

Diese Nummer umfasst Geräte für die Aufzeichnung vorübergehender Erscheinungen. Diese Apparate dienen dazu, ein Signal zu empfangen und aufzuzeichnen, um dasselbe anschliessend in geeigneter Form an ein Anzeigegerät (z.B. Fernsehmonitor) weiterzugeben. Die als "logische Analysatoren" bezeichneten Apparate zum Prüfen von zur Hauptsache aus Halbleitervorrichtungen bestehenden elektrischen Stromkreisen, bleiben hier eingereiht.

Bei den Instrumenten und Apparaten zum Messen oder zum Kontrollieren elektrischer Grössen kann es sich um Anzeigegeräte oder um Registriergeräte handeln.

Nach ihrer Arbeitsweise können diese Instrumente, Apparate und Geräte insbesondere wie folgt eingeteilt werden:

- 1) Magnetfeld-Drehspul-Apparate, bei denen der zu messende Strom durch einen Rahmen oder durch eine Spule fliesst, die sich in einem von einem Dauermagneten geschaffenen Magnetfeld frei bewegen. Der Zeiger ist an der Spule befestigt.
- 2) Dreheisen-Apparate, bei denen die Abweichung des Zeigers durch ein Drehmoment hervorgerufen wird, das durch die Wirkung eines von einem Solenoid erzeugten Feldes erzielt wird, das auf ein mit einem Zeiger verbundenes Weicheisenstück wirkt.
- 3) Elektrodynamische Apparate, bei denen der zu messende Strom durch feste oder bewegliche Spulen fliesst. Die beweglichen Spulen verschieben sich in dem von den festen Spulen aufgebauten Magnetfeld. Der Zeiger ist an der beweglichen Spule befestigt.
- 4) Induktions-Apparate, die einen Zeiger enthalten, an dessen Schaft eine Scheibe oder Trommel befestigt ist. Die Scheibe oder Trommel bewegt sich im Luftspalt eines Elektromagneten, der eine oder mehrere Spulen besitzt.
- 5) Apparate mit Thermoelement. Ihre Arbeitsweise beruht auf der Erscheinung, dass eine Lötstelle zweier verschiedener Metalle eine elektromotorische Kraft hervorruft, deren Grösse von der durch den durchfliessenden Strom erzeugten Temperatur abhängig ist.
- 6) Elektronische Apparate, deren Arbeitsweise auf der Halbleitertechnik beruht. Sie können eine Anzeigevorrichtung oder eine optoelektronische Analog- oder Digitalanzeige aufweisen.

Nebst diesen verschiedenen Apparaten, die im Allgemeinen eine direkte Messung ausführen, gibt es auch Geräte, die dem Untersuchenden gewisse Angaben liefern, auf deren Grundlage er die gesuchte Grösse berechnen kann (Vergleichsmethode). Zu dieser Gruppe gehören insbesondere Messbrücken und Potentiometer. Sie sind meist in Kästen oder Koffern untergebracht, die ein oder mehrere Galvanometer, Eichwiderstände, Eichkapazitäten, Eichdrosselspulen, Eichbatterien, Präzisionskondensatoren, Transformatoren, Um-

former, Wechselschalter usw. enthalten. Messbrücken werden entweder nach dem Namen ihres Erfinders (Wheatstonesche, Thomsonsche, Andersonsche, Maxwellsche, Sautysche, Scheringsche, Kohlrauschsche, Wiensche Brücke usw.), nach dem Gruppierensystem der Vergleichseinheiten (Zehner-Brücke, Doppel-Brücke, T-Brücke usw.) oder nach ihrer besonderen Verwendung (Scheinwiderstands-, Widerstands-, Kapazitäts-, Kopplungs-, Universalbrücke usw.) bezeichnet.

Separat zur Abfertigung gestellte Transformatoren, Kondensatoren, Eichwiderstände, Eichkapazitäten, Eichdrosselspulen, Eichbatterien usw. werden nach eigener Beschaffenheit tarifiert (Kapitel 85). Das gleiche gilt für Kopfhörer, die bei manchen Messbrücken den visuellen Nullanzeiger ersetzen.

Die hauptsächlichsten elektrischen Messungen sind:

- I. Stromstärkemessung. Sie erfolgt insbesondere mit Galvanometern oder Amperemetern.
- II. Spannungsmessung mit Voltmetern, Potentiometern, Elektrometern usw. Die Elektrometer, die zum Messen sehr hoher Spannungen dienen, bestehen aus elektrostatischen Voltmetern. Manche unterscheiden sich von den gewöhnlichen Voltmetern dadurch, dass sie mit Kugeln oder Platten versehen sind, die von isolierenden Säulen getragen werden.
- III. Widerstandsmessung, insbesondere mit Ohmmetern, Messbrücken oder Leitwertmessern.
- IV. Leistungsmessung mit Wattmetern.
- V. Kapazitätsmessung mit Messbrücken, Kapazitätsmessern, Faradmessern, Eigenkapazitätsmessern (auch zum Messen der Selbstinduktionskoeffizienten).
- VI. Frequenzmessung mit den in Hertz (Anzahl der Perioden pro Sekunde) eingeteilten Frequenzmessern.
- VII. Wellenlängen- oder Hochfrequenzmessung mit Wellenmessern oder Instrumenten auf der Grundlage von Schlitzleitungen oder Wellenrichtern mit Schlitz.
- VIII. Phasenverschiebungs- und Leistungsfaktormessung mit Phasenmessern, die durch direkte Ablesung den Leistungsfaktor $\cos \phi$ (cosinus phi) anzeigen.
- IX. Messung der Verhältnisse zweier elektrischer Größen mit sogenannten Quotientenmessern oder Logometern.
- X. Messung von magnetischen Feldgrößen oder magnetischen Flüssen mit Galvanometern oder Flussmessern.
- XI. Messung der elektrischen und magnetischen Materialeigenschaften mit Hysteresismessern, Permeametern oder ähnlichen Geräten.
- XII. Bestimmung des Synchronismus mit Synchronoskopien. Sie zeigen an, ob zwei periodische Erscheinungen synchron verlaufen und geben darüber hinaus den allenfalls vorhandenen Größenunterschied zwischen ihren Frequenzen sowie den Größenswert des Phasenunterschiedes zwischen den beiden Vorgängen an, wenn der Synchronismus erreicht ist. Die Geräte dieser Art kennzeichnen sich dadurch, dass ihre Skalenscheibe die Vermerke "beschleunigen", "verlangsamen" (mit entsprechenden Pfeilen) tragen.
- XIII. Messung und Registrierung der Augenblickswerte elektrischer Größen mit den vorstehend beschriebenen Oszilloskopen oder Oszillografen.

Manche elektrische Mess- oder Kontrollgeräte können für mehrere Zwecke verwendet werden. So gibt es sogenannte (elektrische oder elektronische) Mehrzweckmesser, Universal kontrollgeräte usw., mit denen rasch Spannung oder Stromstärke von Gleich- oder Wechselstrom, Widerstand oder Kapazität gemessen werden können.

Der Gruppe der vorstehenden Geräte ist eine grosse Anzahl elektrischer oder elektronischer in der Funktechnik oder im Fernmeldewesen verwendeter Geräte zuzuordnen. Nebst den bereits erwähnten Voltmetern (Voltmeter, Mikrovoltmeter, Millivoltmeter), Potentiometern, Messbrücken, Amperemetern, Wattmetern, Phasennessern, Frequenzmessern, sind daher insbesondere noch zu nennen:

1. Kontrollgeräte für Scheinwiderstand oder Scheinwiderstandsmesser zum Bestimmen des Scheinwiderstandsmoduls. Ausserdem können mit diesen Geräten Kapazitäts- oder Induktivitätsmessungen ausgeführt werden.
2. Selbstinduktions-Kontrollgeräte und ähnliche Geräte zum Ermitteln der Selbstinduktion nach dem Prinzip der Wheatstoneschen Brücke.
3. Nepermeter und Apparate zum Bestimmen des Dezibels, zum Messen der Dämpfung bei Telefonfernleitungen. Akustikmessgeräte (Schallmessgeräte) gehören zu Nr. 9027.
4. Dämpfungsanzeiger, die im Gegensatz zu den Nepermetern, bei denen die Messung auf einem Kompensationsverfahren beruht, die Dämpfung direkt anzeigen.
5. Nebensprechmesser. Sie werden zur Vornahme verschiedener Messungen bei Telefonleitungen verwendet.
6. Pegelmesser. Sie dienen denselben Zwecken wie die Nebensprechmesser.
7. Geräte zum Messen des Geräuschpegels bei Hochfrequenzleitungen.
8. Verstärkungsgradmesser zum Messen der Verstärkung durch die Relaisverstärker der Telefonfernleitungen.
9. Geräte zum Messen der Interferenzen. Sie dienen zum Messen der Geräuschspannungen in den Telefonfernleitungen oder der in ihnen auftretenden Störströme, verursacht durch in der Nähe verlaufende Starkstromleitungen.
10. Geräuschspannungsanzeiger zum Ermitteln der Geräuschspannung, d.h. der elektromotorischen Kraft einer Stromquelle, die dieselbe Störwirkung hervorrufen würde, wenn sie an Stelle der Fremdspannungen im Fernsprechstrom aufträte.
11. Spitzenwertanzeiger zum Ermitteln der Spannungsspitzen von sehr kurzer Dauer, wie sie in Übertragungssystemen vorkommen (z.B. in Telefonfernleitungskabeln, Übertragungsleitungen für Rundfunkprogramme, Kurzwellenverbindungen).
12. Echomesser. Mit ihnen kann der Grad der Ausgleichsmöglichkeit der Leitungen durch direkte Ablesung der in Neper oder Dezibel ausgedrückten Echodämpfung gemessen werden.
13. Verzerrungsmesser zum Messen des harmonischen Verzerrungskoeffizienten einer zusammengesetzten Spannung.

Manche der vorstehend genannten Geräte, insbesondere jene für elektroakustische Messungen, sind in Neper oder Dezibel geeicht.

Hierher gehören auch andere Instrumente und Apparate, die - bei larger Interpretation des Wortlautes der Nr. 9030 - Arbeitsprozesse im Sinne dieser Nummer ausführen. Unter ihnen können die Röhrenprüfgeräte genannt werden, welche zum Prüfen von Elektronenröhren, insbesondere von Radoröhren, dienen. Gewisse von ihnen sind zur Wiedergabe der für diese Röhren charakteristischen Krümmungslinien auf dem Bildschirm eines Oszillografen hergerichtet.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Kapitel, Allgemeines) gehören Teile oder Zubehör für Instrumente, Apparate und Geräte dieser Nummer hierher. Dies ist insbesondere der Fall für elektronische Koinzidenzgeräte zur Verwendung mit Geiger-Müller-Zählrohren oder Proportionalzählern, für feste Szintillatoren in Form von Kristallen oder Kunststoffelementen, montiert

oder mit Metallmantel, ausschliesslich zur Ausrüstung von Strahlendetektoren bestimmt, und für Neutronendetektorröhren, die Bor, Bortrifluorid, Wasserstoff oder spaltbare Elemente verwenden.

9030.82 Diese Unternummer umfasst auch Instrumente, Apparate und Geräte zum Messen oder Prüfen von integrierten Schaltungen.

9031. Instrumente, Apparate, Geräte und Maschinen zum Messen oder Kontrollieren, in diesem Kapitel anderweit weder genannt noch inbegriffen; Profilprojektoren

Ausser den Profilprojektoren gehören zu dieser Nummer Instrumente, Apparate, Geräte und Maschinen (auch optische) zum Messen oder Kontrollieren, soweit es sich nicht um Instrumente, Apparate, Geräte oder Maschinen handelt, die in den Nrn. 9001 - 9012 oder 9015 - 9030 genauer erfasst sind. Dies ist insbesondere der Fall für:

- a) *Astronomische Instrumente (Nr. 9005).*
- b) *Mikroskope (Nrn. 9011 oder 9012).*
- c) *Instrumente, Apparate und Geräte für Geodäsie, Topografie oder Fotogrammetrie (Nr. 9015).*
- d) *Längenmessgeräte, für den Handgebrauch (Nr. 9017).*
- e) *Instrumente, Apparate und Geräte für medizinische, chirurgische usw. Zwecke (Nr. 9018).*
- f) *Maschinen, Apparate und Geräte zum Prüfen der mechanischen Eigenschaften von Materialien (Nr. 9024).*
- g) *Instrumente, Apparate und Geräte zum Messen oder Kontrollieren von Flüssigkeiten sowie andere Apparate und Geräte der Nr. 9026.*
- h) *Instrumente, Apparate und Geräte zum Messen oder Kontrollieren elektrischer Grössen, sowie Instrumente, Apparate und Geräte zum Messen oder zum Nachweis ionisierender Strahlen der Nr. 9030.*
- i) *Instrumente, Apparate und Geräte zum selbsttätigen Regeln oder Kontrollieren der Nr. 9032.*

I. Instrumente, Apparate und Geräte und Maschinen zum Messen oder Kontrollieren

A)

Hierher gehören:

- 1) Auswuchtmaschinen (dynamische, statische oder mit einer elektronischen Vorrichtung ausgerüstete), zum Auswuchten rotierender Maschinenteile (Anker, Rotoren, Kurbelwellen, Schiffsschrauben, Achsen, Räder, Schwungräder usw.).

Bei den dynamischen Auswuchtmaschinen rotieren die auszuwuchtenden Gegenstände im Allgemeinen in Lagern oder zwischen zwei Spitzen. Die Unwucht wird dabei mechanisch gemessen (Aufzeichnung von Diagrammen auf einer Registrierplatte, Prinzip der Federwaage usw.).

Bei den statischen Auswuchtmaschinen erfolgt das Auswuchten der mechanischen Teile durch eine Kippbewegung, wobei die Unwucht auf einer Skala oder einer Skalenscheibe angezeigt wird. Die statischen Auswuchtmaschinen unterscheiden sich von den dynamischen dadurch, dass der auszuwuchtende Körper nicht zum Rotieren gebracht wird.

Die Unwucht wird entweder durch Gegengewichte oder durch Materialabtrag beseitigt.

Bei den mit einer elektronischen Auswuchteinrichtung versehenen Maschinen werden die Vibrationen der Unwucht durch eine besondere Vorrichtung (Vibrosonde) aufgespürt und dann verstärkt.

Auswuchtmaschinen mit eingebauter Werkzeugmaschine (z.B. eine Bohrmaschine), welche ausschliesslich zum Beseitigen der Unwucht dient, verbleiben in dieser Nummer.

- 2) Prüfstände für Motoren, elektrische Generatoren, Pumpen, Tachometer oder andere Geschwindigkeitsmesser usw., bestehend aus einem Gestell und einem Mess- oder Kontrollgerät.
- 3) Apparate für Treibstoffprüfungen in Laboratorien, insbesondere zum Bestimmen der Oktanzahl von Benzin und der Cetanzahl von Dieselöl für Dieselmotoren. Diese Apparaturen bestehen im Wesentlichen aus einem ziemlich homogenen Ganzen, das entweder einen Motor mit Funkenzündung oder einen Motor mit Kompressionszündung, eine Dynamomaschine, einen Stromerzeuger für die Zündung, Heizwiderstände, Messgeräte (Thermometer, Manometer, Voltmeter, Amperemeter usw.) usw. umfasst.
- 4) Geräte zum Regulieren von Automotoren. Mit ihnen können alle Zündungsorgane (Spulen, Zündkerzen, Kondensatoren, Batterien usw.) geprüft, durch einen Auspuffgasanalysator die beste Vergasereinstellung ermittelt, und die Kompression in jedem Zylinder gemessen werden.
- 5) Planimeter zum Ausmessen ebener Flächen (Pläne, Diagramme, Häute und Felle usw.), bei denen ein mit einem Zähler fest verbundener Führungsstift den Umrissen der Fläche folgt.

Integratoren, harmonische Analysatoren und andere Apparate beruhen auf dem Funktionsprinzip der Planimeter und können auch andere Messungen ausführen (Rauminhalt, Trägheitsmoment usw.).

- 6) Kopfform-Messgeräte, die von Hutmachern zum Aufzeichnen der genauen Kopfform durch Perforieren eines Papierblattes verwendet werden.
- 7) Feintaster (Komparatoren) mit Zifferblatt, Mikrometeranschlag, elektronischen, optoelektronischen, pneumatischen oder andern Fühlern, Winkelkodierern, auch selbständig arbeitend, sowie alle Vorrichtungen und Instrumente zum Messen von Längen, Winkeln oder andern geometrischen Grössen unter Verwendung dieser Fühler. Hierher gehören auch registrierende Feintaster und solche mit mechanischer Vorrichtung zum Zuführen der serienmässig hergestellten Werkstücke unter den Messtaster und zum Ausscheiden der fehlerhaften Stücke.

Feintaster mit Zifferblatt, für den Handgebrauch, wie sie im Teil D), Ziffer 4) der Erläuterungen zu Nr. 9017 beschrieben sind, gehören indessen nicht zu dieser Nummer; siehe vorstehende Ausschliessung d).

- 8) Messsäulen zur Kontrolle von Präzisionswinkeln zur Höhenbestimmung oder zu andern Kontrollen während der Fertigung.
- 9) Sinuslineale und neigbare Tische mit Sinuslinealen zum Prüfen von Winkeln.
- 10) Wasserwaagen, die in vielen Berufen verwendet werden, einschliesslich der Mikrometerlibellen (Wasserwaagen mit eingebautem Mikrometer), Spezialwasserwaagen für den Maschinenbau (Metallrahmen, die zwei gekreuzte Libellen in der selben Ebene enthalten) und Flüssigkeitslibellen, deren Arbeitsweise auf dem Prinzip der kommunizierenden Röhren beruht.

Speziallibellen zur Feldvermessung oder Höhenvermessung gehören zu Nr. 9015.

- 11) Neigungsmesser (mit Zeigern, mit Fadenkreuz, Neigungsmesserlineale, Neigungswinkelmesser). Mit ihnen kann die Oberfläche im Vergleich zur Horizontalen geprüft oder die Neigung der Oberfläche gemessen werden.

Instrumente, die ebenfalls Neigungsmesser genannt werden, jedoch zum Bestimmen der Höhe von Geländepunkten dienen, gehören zu Nr. 9015.

- 12) Senklote.
- 13) Sphärometer zum Messen der Krümmung von sphärischen Flächen (Linsen, Spiegeln, Brillengläsern usw.), bestehen im Wesentlichen aus einem Sockel mit drei, die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks bildenden Spitzen, einem Lineal mit Einteilung und einer Mikrometerschraube mit Taster. Gewisse Arten von Sphärometern besitzen ein Zifferblatt zum direkten Ablesen.
- 14) Eichmasse, Prüflöcher.
- 15) Vielfachmessanlagen, Messzentralen einschliesslich der Koordinatenmessmaschinen. Sie werden zur Überprüfung von Massen an verschiedenen Maschinenkomponenten oder -teilen verwendet, wobei die Betätigung mit der Hand oder auf mechanischem Weg erfolgen kann.
- 16) Geräte zum Zentrieren von Brillengläsern. Sie werden von Optikern verwendet und bestehen aus einem Gestell, das eine Glashaltevorrichtung, eine drehbare Zielscheibe, eine Visiereinrichtung und eine Markiervorrichtung trägt.
- 17) Mikrometerbänke, deren Arbeitsweise auf dem Prinzip der Mikrometer beruht. Sie besitzen einen festen Spindelstock mit Kontaktanzeiger und einen Reitstock mit Mikrometerschraube.
- 18) Apparate und Geräte zum Ermitteln oder zum Messen der Schwingungen, Dehnungen, Erschütterungen, Rüttelbewegungen, Beschleunigungen von Maschinen, Brücken, Staudämmen usw.
- 19) Kontrollapparate für Spinnstoffwaren, wie Haspeln, mit denen man eine bestimmte Länge Garn oder Vorgarn abhaspeln kann, auch mit Spannungsregler, Zähler und Läutwerk. Torsiometer und Torsiografen zur Bestimmung der Drehung von Garnen. Spannungsmesser zum Messen der Spannung, der die Fäden auf Textilmasslinien (beim Schären, Spulen, Spinnen usw.) ausgesetzt sind. Apparate zum Kontrollieren der Gleichmässigkeit von Garnen durch Aufrollen auf eine Trommel oder Tafel, meist mit Vorrichtung zum Regulieren des Abstandes zwischen den einzelnen Wicklungen.
- 20) Rautiefenmesser und gleichartige Apparate und Geräte zum Kontrollieren der Oberflächenbeschaffenheit.

Bei mechanischen oder pneumatischen Apparaten und Geräten erfolgt die Kontrolle mittels einer Tastnadel oder eines Druckluftstrahls.

Die elektrischen Apparate und Geräte beruhen auf dem Prinzip, wonach die Rautiefe einer Oberfläche mit Hilfe eines saphir- oder diamantbestückten Tasters in eine elektrische Spannung umgesetzt wird, wenn der Taster genau den Unebenheiten dieser Oberfläche folgt. Die vertikalen Bewegungen des Tasters werden zur Erzeugung einer elektrischen Spannung benützt. Dies geschieht mit Hilfe eines piezoelektrischen Kristalls oder mittelbar dadurch, dass man die Tastbewegungen auf einen Kondensator oder eine Induktionsspule wirken lässt, deren Wert sich entsprechend dieser Bewegungen ändert. Die so erzeugte elektrische Spannung wird anschliessend verstärkt und gemessen. Durch Vergleich der erhaltenen Angaben mit Rautiefen-Normplatten erhält man den Rautiefenwert der untersuchten Oberfläche.

- 21) Zahnradmessgeräte, die z.B. mit einem vergrössernden Hebelsystem arbeiten, um Zahnform, Rundlauf der Verzahnung, Zahnlückenweite, Abrollung usw. (bei Stirnrädern und Kegelnrädern), Ganghöhe usw. (bei Schraubenrädern und Schneckenrädern) zu überprüfen.

- 22) Instrumente zum Messen der Brennschwindung an Spezialprüfstücken aus Ton usw., die während des Brennens aus dem Ofen genommen werden, um den Verlauf des Brennprozesses zu überwachen. Diese Instrumente gleichen oft den Lehren; sie sind jedoch nach den zum Messen der Brennschwindung üblichen Einheiten unterteilt.
- 23) Geräte zum Ausmessen unregelmässiger Flächen (beispielsweise von Leder und Häuten) durch das fotoelektrische Verfahren (gemessen wird der Unterschied des von einer fotoelektrischen Zelle gelieferten Stromes, dessen Stärke davon abhängig ist, wie weit eine gleichmässig erhellte Glasplatte mit einer zu messenden, lichtundurchlässigen Fläche bedeckt wird).
- 24) Apparate und Geräte zum Messen des Durchmessers von Garnen nach dem unter Ziffer 23) hiervoor beschriebenen fotoelektrischen Verfahren.
- 25) Geräte zum fortlaufenden Messen der Dicke von Bandeisen und Blechen in Walzwerken.
- 26) Echogeräte zum Ermitteln der Dicke oder Tiefe durch Sondieren von Gegenständen oder Materialien, bei denen nur eine Seite zugänglich ist.
- 27) Geräte zum Entdecken von Spalten, Sprüngen oder anderen Materialfehlern (bei Stangen, Rohren, Profilen, Werkstücken wie Schrauben, Nadeln usw.) durch die Beobachtung eines Kathodenstrahlbildes, das sich aus Abweichungen der magnetischen Merkmale ergibt, oder durch direkte Messung der Permeabilitätsunterschiede auf einer Skalenscheibe oder schliesslich noch durch Anwendung von Ultraschallwellen. Zu dieser Gruppe gehören insbesondere Ultraschallgeräte zum Untersuchen (Abhören) von Schweissstellen. Ihre Arbeitsweise beruht im Allgemeinen auf der Erscheinung, dass sich jede Unstetigkeit in der verschallten Zone (im vorliegenden Fall die Schweissstelle) durch eine Rückstrahlung äussert. Diese Rückstrahlung ermöglicht das Messen entweder durch die übermittelte oder zurückgestrahlte Energie oder aus der Durchgangszeit (Echo) der zurückgeworfenen Welle. Die Geräte können zum Aufzeichnen oder zum Beobachten eines Kathodenstrahlbildes eingerichtet sein.
- 28) Spezialinstrumente, -apparate und -geräte zum Kontrollieren von Uhrenteilen beim Zusammenbau von Uhren und zum Regulieren der fertigen Uhren. Von ihnen können genannt werden:
 1. Instrumente zum Kontrollieren der Spiralfedern der Unruhe.
 2. Amplitudenmesser zum Kontrollieren der Schwingungsweite der Unruhe mit Hilfe einer fotoelektrischen Zelle, welche ein von der Unruhe unterbrochenes Lichtstrahlbündel empfängt.
 3. Oszillometer oder Abweichungsanzeiger zum allgemeinen Kontrollieren des Uhrwerks. Bei ihnen erzeugen jedes Tick- und jedes Tackgeräusch des auf ein Mikrophon gelegten Uhrwerks eine Spannung, die nach Verstärkung auf zwei Elektroden übertragen wird. Eine der beiden Elektroden besteht aus einer beweglichen Scheibe, die mit Spitzen zum Durchlöchern eines Papierstreifens ausgestattet ist.
 4. Amplitudoskope zum abschliessenden Kontrollieren der Uhr. Sie beruhen auf dem gleichen Arbeitsprinzip wie die vorgenannten Oszillometer (Ticktack-Geräusch der auf ein Mikrophon gelegten Uhr), können jedoch einen Kathodenstrahl-Oszillografen enthalten.
- 29) Apparate und Geräte zum Messen der Beanspruchungen, Formveränderungen usw. von Materialien, welche veränderlicher Spannung oder veränderlichem Druck ausgesetzt werden. Ihre Arbeitsweise beruht auf:
 1. der Veränderung des Widerstandes eines zwischen der empfindlichen Membran der Lehre und dem Untersatz gespannten Drahtes (Drahtlehre oder -manometer). Die als "Zwangslernen" bezeichneten elektrischen Widerstände gehören zu Nr. 8533.

2. der Veränderung der elektrischen Kapazität, wobei die Schwankungen einer flachen Membran (oder Pastille), deren Oberflächen die Bewehrung für die Kapazität bilden, Aufschluss über die Abweichungen bezüglich des auf die Materialien ausgeübten Drucks geben. Diese Abweichungen können von einem Oszillografen abgelesen werden.
3. den Schwingungen, d.h. elektrischen Spannungen von piezoelektrischen Kristallen aus Quarz oder anderen Stoffen.

Zu dieser Gruppe gehören auch Dynamometer zum Messen der Druck- oder Zugkräfte bei hydraulischen Pressen, Walzwerken, Versuchsmaschinen usw. und gegebenenfalls zur Vornahme von Wägungen (insbesondere bei Flugzeugen). Sie bestehen gewöhnlich aus einem formveränderlichen Metallkörper (Zylinder, Ring usw.), auf den der Druck oder der Zug einwirkt, und einem Messgerät mit Gewichtseinteilung, das die Formveränderung registriert.

Dynamometer zum Prüfen von Materialien (Spinnstoffwaren, Papier usw.) gehören zu Nr. 9024.

- 30) Elektrische Kraftmessdosen, welche Veränderungen der auf sie einwirkenden Kraft (einschliesslich Gewichte) in proportionale Spannungsschwankungen umformen. Diese Spannungsschwankungen werden in der Regel von Instrumenten zum Messen, Kontrollieren, Wiegen usw. aufgenommen, die sie in die gesuchte Grösse übertragen.
- 31) Elektronische Chronografen oder Chronoskope. Sie messen die Dauer eines elektrischen Kontaktes und bestehen aus einem sehr empfindlichen Voltmeter und einem Kondensator, der sich während der Dauer des Kontaktes über einen starken Widerstand auflädt.

B)

Hierher gehören auch optische Instrumente, Apparate und Geräte zum Messen oder Kontrollieren, wie:

- 1) Optische Feintaster (Komparatoren) mit Okular oder Skala, mit denen ein Fabrikationsmass durch Vergleichen mit einem Normstück geprüft werden kann. Bei diesen Apparaten wird die Bewegung des Tasters mit Hilfe einer optischen Vorrichtung, die nach dem Prinzip des Drehspiegels arbeitet, vergrössert.
- 2) Komparatorenbänke zum Prüfen der Dehnung, des Längenmasses, der Oberfläche usw., mit Gestell, Schlitten und zwei eingebauten Mikrometernmikroskopen.
- 3) Universalmessstände für Werkstücke von grossen Abmessungen, für Gewindelehren, Zahnprofilfräsen, Drehbankspindeln mit Gewinde, Verbindungsstücke usw., mit Ständer, Beobachtungsmikroskop, zwei Mikrometernmessmikroskopen und einer Projektionsvorrichtung.
- 4) Interferometer zum Kontrollieren der Ebenheit von Flächen. Ihre Arbeitsweise beruht auf der Interferenz des Lichtes. Sie bestehen aus einer optischen Normalebene und Fernrohren mit Mikrometer und Fadenkreuz, mit denen man die Interferenzstreifen messen kann. Optische Normale gehören zu Nr. 9001 und Interferometer für Laboratoriumsgebrauch zu Nr. 9027.
- 5) Oberflächenprüfer zum Untersuchen des Oberflächenzustandes mit Hilfe eines Prismas und eines Fernglases.
- 6) Geräte, die nach dem Differentialtastverfahren arbeiten, mit hoher Tasterimpulszahl und Beobachtungsfernrohr, zum fotografischen Darstellen sowie zum Messen von Profilen und Oberflächenbeschaffenheiten.
- 7) Fluchtfernrohre zur Kontrolle der Geradheit von Maschinenbänken oder -gleitbahnen, für Messungen an Metallkonstruktionen usw. Sie arbeiten mit Kollimation oder Autokollimation und enthalten ein Fernrohr und einen Kollimator oder einen Spiegel.

- 8) Optische Lineale zum Messen von Ebenheitsfehlern durch die Höhe der Niveauabweichungen. Sie bestehen aus einem hohlen Lineal, das an jedem Ende ein optisches System mit Prisma und Linse besitzt, und einem Tasterfernrohr mit Mikrometer.
- 9) Ablesevorrichtungen mit Mikrometer zur Kontrolle der Bewegungen von Werkzeugmaschinen. Sie besitzen eine Mikrometervorrichtung zum Ablesen der Millimeterteilungen der Skalenlineale.
- 10) Optische Winkelmesser zum Kontrollieren der Schleifwinkel. Sie besitzen entweder eine optische Vorrichtung mit Linse und Spiegel und ein Zifferblatt zum Ablesen des Einfallwinkels oder ein Klappensystem, das einen Spiegel bildet, und ein kippbares Okular.
- 11) Scheitelbrechwertmesser (Fokometer) für Messungen von Brillengläsern.

Die obengenannten Instrumente, Apparate und Geräte bleiben auch dann in dieser Nummer, wenn sie zum Einbau in Maschinen bestimmt sind.

Jedoch gehören Vorrichtungen zum Einpassen des Werkstücks oder Werkzeugs an Werkzeugmaschinen oder Wasserstrahlschneidmaschinen, die optische Vorrichtungen zum Ablesen der Skala, des Nonius usw. während des Einpassens besitzen (z.B. optische Teilköpfe, optische Rundtische) zu Nr. 8466.

II. Profilprojektoren

Profilprojektoren dienen zur Kontrolle der Form oder der Abmessungen der verschiedensten Gegenstände (Formteile, Zahnräder und Ritzel für feine Mechanismen, Schrauben, Gewindebohrer usw.) und zur Oberflächenprüfung. Bei den meisten Apparaten dieser Art wird ein von einer Lampe ausgesandter Lichtstrahl durch einen Kondensator konzentriert, bevor er auf das auf einem Objektisch liegende Prüfstück fällt. Das Werkstück hebt sich in dem so gebildeten Lichtbündel, das mehrmals reflektiert wird, bevor es durch ein Prismensystem auf den gewöhnlich in dem Apparat eingebauten Beobachtungsschirm geworfen wird, silhouettenartig ab. Manche dieser Apparate sind mit einem Zwischenobjektisch ausgestattet, der ein Normstück trägt.

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Kapitel, Allgemeines) gehören auch Teile und Zubehör für die oben beschriebenen Maschinen, Instrumente, Apparate und Geräte, soweit sie eindeutig als solche erkennbar sind, hierher, z.B.: Planimeterarme, Gestelle und Messtische für Feintaster.

9031.41 Diese Unternummer umfasst auch optische Instrumente, Apparate und Geräte zum Prüfen von integrierten Schaltungen und optische Instrumente, Apparate und Geräte zum Prüfen von Masken oder Zwischenmasken für die Herstellung von integrierten Schaltungen.

9031.49 Diese Unternummer umfasst nicht nur die Instrumente, Apparate und Geräte, welche das menschliche Sehvermögen direkt unterstützen oder verbessern, sondern auch andere Instrumente, Apparate und Geräte, die mit Hilfe von optischen Elementen oder Verfahren arbeiten.

9032. Instrumente, Apparate und Geräte zum selbsttätigen Regeln oder Kontrollieren

Gemäss Anmerkung 7 zu diesem Kapitel gehören hierher:

- A) Instrumente, Apparate und Geräte zum Regeln des Durchflusses, der Füllhöhe, des Druckes oder anderer Eigenschaften von gasförmigen oder flüssigen Stoffen oder zum selbsttätigen Kontrollieren von Temperaturen, auch wenn ihre Arbeitsweise auf einer elektrischen Erscheinung beruht, die sich mit der gesuchten Grösse ändert. Die Regler sollen den erhaltenen Messwert auf die vorgeschriebene Grösse bringen und,

ohne Rücksicht auf allfällige störende Einflüsse, durch kontinuierliche oder periodische Messung, den Sollwert auf diesem Niveau stabilisieren.

- B) Selbsttätige Regler für elektrische Grössen sowie selbsttätige Regler für andere Grössen, wenn ihre Arbeitsweise auf einer elektrischen Erscheinung beruht, die sich mit der zu regelnden Grösse ändert. Die Regler sollen den erhaltenen Messwert auf die vorgeschriebene Grösse bringen und, ohne Rücksicht auf allfällige störende Einflüsse, durch kontinuierliche oder periodische Messung, den Sollwert auf diesem Niveau stabilisieren.

I. Instrumente, Apparate und Geräte zum Regeln von gasförmigen oder flüssigen Stoffen oder zum selbsttätigen Kontrollieren von Temperaturen.

Instrumente, Apparate und Geräte zum Regeln von gasförmigen oder flüssigen Stoffen oder zum selbsttätigen Kontrollieren von Temperaturen werden in Kontroll- oder Regeleinrichtungen verwendet, wo sie jedoch bloss einen Teil der gesamten Einrichtung bilden. Sie bestehen im Wesentlichen aus den nachstehenden Organen:

- A) Einem Organ zum Messen der zu kontrollierenden oder zu regelnden Grösse (Druck oder Füllhöhe in einem Behälter, Raumtemperatur usw.). An Stelle eines Messgliedes kann eine einfache Vorrichtung verwendet werden, die auf Änderungen der zu kontrollierenden oder zu regelnden Grösse reagiert (Metall- oder Bimetallstab, Kapsel oder Balg mit einer Ausdehnungsflüssigkeit, Schwimmer usw.).
- B) Einem Regelorgan, das den ermittelten Wert (Istwert) mit dem Sollwert vergleicht und entsprechend auf das unter C) hiernach genannte Glied einwirkt.
- C) Einem Schalt- oder Steuerorgan.

Die unter A), B) und C) hiervoor genannten Organe bilden zusammen ein Gerät zum Regeln von Flüssigkeiten oder Gasen oder zum selbsttätigen Kontrollieren von Temperaturen im Sinne der Anmerkung 7a) zu diesem Kapitel, und zwar ohne Rücksicht darauf, ob die drei Vorrichtungen zu einem einheitlichen Block zusammengebaut sind, oder ob sie - in Anwendung der Anmerkung 3 zu diesem Kapitel - eine funktionelle Einheit darstellen.

Gewisse Instrumente und Apparate besitzen keine Vorrichtung zum Vergleichen des ermittelten Wertes mit dem Sollwert; sie werden z.B. mit Hilfe eines Schalters direkt betätigt, wenn der im Voraus festgelegte Wert erreicht ist.

Die Instrumente, Apparate und Geräte zum Regeln von gasförmigen oder flüssigen Stoffen oder zum selbsttätigen Kontrollieren von Temperaturen sind mit einem Stellglied (Pumpe, Kompressor, Ventil, Brenner usw.) verbunden, das die Befehle ausführt und den Istwert (z.B. den ermittelten Flüssigkeitsstand in einem Behälter oder die in einem Raum gemessene Temperatur) auf den gewünschten Sollwert zurückführt oder z.B. bei einer Sicherheitseinrichtung die Tätigkeit der zu überwachenden Maschine oder des zu überwachenden Apparates stoppt. Dieses im Allgemeinen über eine mechanische, hydraulische, pneumatische oder elektrische Steuerung fernbetätigte Stellorgan ist in die seiner Beschaffenheit entsprechende Tarifnummer einzureihen (Pumpe und Kompressor: Nrn. 8413 oder 8414; Ventil: Nr. 8481; usw.). Sofern das Kontroll- oder Regelgerät mit dem Stellorgan zusammengebaut ist, hat die Tarifeinreihung des Ganzen entweder nach Massgabe der Regel 1 oder nach Massgabe der Regel 3b) der Allgemeinen Vorschriften für die Auslegung des Harmonisierten Systems (siehe die Erläuterungen zum Abschnitt XVI, Allgemeines, Teil III, sowie die Erläuterungen zu Nr. 8481) zu erfolgen.

Zu dieser Gruppe gehören insbesondere:

- A) Druckkontrollgeräte oder Druckregler, manchmal auch Manostate oder Pressostate genannt, bestehen im Wesentlichen aus einem druckempfindlichen Element, einem Regelglied, das z.B. mit Hilfe einer einstellbaren Feder den zu regulierenden Druck (Istwert) mit dem gewünschten, z.B. mittels einer Gegendruckfeder eingestellten

Druck (Sollwert) vergleicht, und einem elektrischen Kontakt oder einem kleinen Steuerventil, das auf eine hydraulische Steuerkreisleitung einwirkt.

Diese Geräte können mit Manometern ausgerüstet sein und z.B. zum Steuern von Motorpumpen oder Kompressoren zur Versorgung von Druckbehältern oder zum Betätigen von pneumatischen Stellventilen in Kanalisationen verwendet werden. In Verbindung mit einem Schieber können sie auch zur Regulierung verschiedenartiger Flüssigkeiten dienen.

Die vorstehend beschriebenen Druckregler dürfen nicht verwechselt werden mit den Druckminderventilen der Nr. 8481, die manchmal ebenfalls als "Druckregler" bezeichnet werden.

B) Regel- oder Kontrollgeräte zum selbsttätigen Kontrollieren der Füllhöhe.

Beim Schwimmersystem wirkt der Schwimmer über eine Membran oder eine magnetische oder sonstige Vorrichtung auf einen elektrischen Schalter, der seinerseits eine Pumpe, ein Ventil usw. ein- oder ausschaltet.

Beim Elektrodensystem bildet die geerdete Flüssigkeit einen Teil des Stromkreises. Ein Pol des Transformators ist ebenfalls mit der Erde verbunden. Sobald die Oberfläche der Flüssigkeit mit der Elektrode in Berührung kommt, schliesst sich der Stromkreis und ein Relais tritt in Tätigkeit.

C) Feuchtigkeitsregler, zuweilen Humidostate genannt, dienen zum Kontrollieren oder Regeln der Feuchtigkeit in geschlossenen Räumen, wie Trockenkammern, Öfen, Werkstätten, Lagern usw.

Die Arbeitsweise dieser Apparate beruht auf der Längenänderung eines Haarbündels oder irgendeines anderen feuchtigkeitsempfindlichen Elementes. Sie betätigen im Allgemeinen eine Signalvorrichtung oder eine Vorrichtung, welche den ermittelten Feuchtigkeitsgrad ändert (Dampfeinlassventil, Befeuchter oder Entfeuchter, Ventilator usw.).

D) Thermostate dienen zum selbsttätigen Regeln der Temperatur. Sie bestehen im Wesentlichen aus:

- 1) Einem temperaturempfindlichen Element (Fühler), dessen Arbeitsweise abhängt von:
 - a) Der Formveränderung eines Bimetallstreifens (gerade, U-förmig, spiralförmig usw.).
 - b) Dem Dampfdruck einer Flüssigkeit.
 - c) Der Ausdehnung einer Flüssigkeit oder eines Metallstabes.
 - d) Einem elektrischen Widerstand oder einem thermo-elektrischen Element.

In Bimetall-Thermostaten ist der Bimetallstreifen in einem Tauchrohr oder in einer Dose untergebracht, während sich der Metallstab in Thermostaten mit Metallstab in einem Tauchrohr befindet. Bei den auf Dampfdruck beruhenden oder mit Flüssigkeit arbeitenden Thermostaten (Dampfdruck- oder Flüssigkeitsthermostaten) kann der Fühler aus einer mit Flüssigkeit gefüllten Faltsmembran oder aus einem System von Membran, Kapillarröhre und Kugel oder Knie bestehen.

- 2) Einer Trommel, Scheibe oder einer anderen Vorrichtung zum Voreinstellen der gewünschten Temperatur.
- 3) Einer Schalt- oder Steuervorrichtung, die je nach Art des Übertragungsweges (mechanisch, hydraulisch, elektrisch) insbesondere aus einem System von Hebeln, Federn usw., einem Ventil oder einem elektrischen Schalter besteht. Diese

Vorrichtung löst ein Signal aus oder betätigt ein im Allgemeinen entfernt aufgestelltes Gerät, das die Temperatur auf den gewünschten Stand bringt (Dampf- oder Heisswassereinlassventil, Heizkesselbrenner, Klimaanlage, Ventilator usw.).

Thermostate werden insbesondere zum Regeln der Temperatur in Wohnungen und anderen Räumen, in Öfen, Kochherden, Heizkesseln, Heisswasserbereitern, Kühlanlagen, Schornsteinen, Trockenkammern, Schränken und anderen geschlossenen Behältern zu Industrie- oder Laborzwecken verwendet.

- E) Temperaturregler zum Herstellen und Aufrechterhalten vorbestimmter Temperaturen bei elektrischen Heizgeräten (Kochherden, Grillgeräten, Kaffeemaschinen usw.). Sie bestehen im Wesentlichen aus einem Bimetallstreifen, durch dessen Verformung (infolge Erwärmung durch einen Widerstand) ein elektrischer Kontakt betätigt wird, der den Versorgungsstromkreis schliesst und unterbricht. Dabei wird die Häufigkeit des Unterbrechens und damit die Temperatur der Heizelemente durch die verschiedenen Einstellungen eines Drehknopfes bestimmt. Durch eine besondere Einstellung des Drehknopfes kann der Bimetallstreifen "neutralisiert" werden. Dadurch wird sichergestellt, dass die Heizelemente, insbesondere beim Anheizen, ständig mit Strom versorgt werden.

Hierher gehören nicht:

- a) *Behälter, als "thermostatische" Trockenkammern, Schränke usw. oder manchmal als "Thermostaten" bezeichnet, in denen die Temperatur durch einen Thermostat auf gleich bleibender Höhe gehalten wird. Sie sind nach sonstiger Beschaffenheit zu tarifieren.*
- b) *Thermostatisch gesteuerte Ventile (Nr. 8481).*
- F) Automatische Zugregler dienen besonders zum selbsttätigen, von der Temperatur, dem Druck, dem Unterdruck usw. abhängigen Regeln der Luftzufuhr in Zentralheizungs- oder Lüftungsanlagen.

II. Selbsttätige Regler für elektrische Grössen sowie selbsttätige Regler für andere Grössen, deren Arbeitsweise auf einer elektrischen Erscheinung beruht, die sich mit der zu regelnden Grösse ändert.

Die hierher gehörenden selbsttätigen Regler sind dafür vorgesehen, in Regeleinrichtungen verwendet zu werden und in solchen dafür bestimmt, eine elektrische Grösse (Regelgrösse) auf einen vorgeschriebenen Wert (Sollwert) zu bringen und sie, ohne durch allfällige Störungen beeinflusst zu werden, durch kontinuierliche oder periodische Messung des Istwertes, auf diesem Wert zu stabilisieren. Sie bestehen im Wesentlichen aus folgenden Organen:

- A) Einem Messorgan (Fühler, Messumformer, Widerstandssonde, Thermoelement usw.), das den Istwert der zu regelnden Grösse ermittelt und ihn in ein proportionales elektrisches Signal umwandelt.
- B) Einem elektrischen Kontrollorgan (Regelorgan), das den ermittelten Istwert mit dem Sollwert vergleicht und ein Signal abgibt (im Allgemeinen in Form eines modulierten elektrischen Stromes).
- C) Einem Schalt- oder Steuerorgan (im Allgemeinen Kontakte, Schalter, Unterbrecher, Wendeschalter und manchmal Schaltrelais), welches entsprechend dem vom Regelorgan empfangenen Signal einen Stromkreis ein-, aus- oder umschaltet, der das Stellorgan beeinflusst.

Die unter A), B) und C) hiervor genannten Organe bilden einen selbsttätigen Regler im Sinne der Anmerkung 7b) zu diesem Kapitel, und zwar ohne Rücksicht darauf, ob die drei Organe zu einem einheitlichen Block zusammengebaut sind, oder ob sie - in Anwendung der Anmerkung 3 zu diesem Kapitel - eine funktionelle Einheit darstellen.

Sofern sie diesen Voraussetzungen nicht entsprechen, sind die Organe wie folgt zu tarifieren:

- 1) Das elektrische Messorgan gehört im Allgemeinen zu den Nrn. 9025, 9026 oder 9030.
- 2) Das elektrische Regelorgan gehört als unvollständiges Regelgerät hierher.
- 3) Das Schalt- oder Steuerorgan gehört im Allgemeinen zu Nr. 8536 (Schalter, Schaltrelais usw.).

Die selbsttätigen Regler werden an ein elektrisches, pneumatisches oder hydraulisches Stellorgan angeschlossen, welches dazu dient, die Regelgrösse auf den Sollwert zurückzuführen. Dieses Betätigungsorgan kann eine Schraubenwinde zum Einstellen des Elektrodenabstandes eines Lichtbogenofens, ein motorbetätigtes Wasser- oder Dampfventil an einem Kessel, einem Ofen, einer Zerfasermaschine usw. sein.

Das Stellorgan ist in die seiner Beschaffenheit entsprechende Tarifnummer einzureihen (Schraubenwinden in die Nr. 8425; motorbetriebene Ventile oder Magnetventile in die Nr. 8481; Stellmagnete in die Nr. 8505; usw.). Wenn das selbsttätige Regelgerät mit dem Stellorgan zusammengebaut ist, hat die Tarifierung des Ganzen entweder nach Massgabe der Regel 1 oder nach Massgabe der Regel 3b) der Allgemeinen Vorschriften für die Auslegung des Harmonisierten Systems (siehe die Erläuterungen zum Abschnitt XVI, Allgemeines, Teil III, sowie die Erläuterungen zu Nr. 8481) zu erfolgen.

Elektronische Regler arbeiten nicht elektromechanisch, sondern rein elektrisch. Ihre charakteristischen Bauelemente sind Halbleiter (Transistoren) oder integrierte Schaltungen.

Diese Regler werden nicht nur zum Regeln elektrischer Grössen, wie Spannung, Stromstärke, Frequenz, Leistung, sondern auch zum Regeln anderer Grössen, wie Drehzahl, Drehmoment, Zugkraft, Füllhöhe, Druck, Durchfluss oder Temperatur, verwendet.

Ausserdem gehören nicht hierher:

- a) *Lade- oder Rückstromschalter mit im gleichen Gehäuse untergebrachtem Spannungsregler oder Stromstärkeregler, die zusammen mit Funken- oder Kompressionszündung verwendet werden (Nr. 8511).*
- b) *Programmierbare Steuerungen (Nr. 8537).*

Teile und Zubehör

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkungen 1 und 2 zu diesem Kapitel (siehe auch die Erläuterungen zum Kapitel, Allgemeines) gehören Teile und Zubehör von Instrumenten und Apparaten dieser Nummer hierher.

9033. Teile und Zubehör, in diesem Kapitel anderweit weder genannt noch inbegriffen, für Maschinen, Apparate, Geräte, Instrumente oder andere Waren des Kapitels 90

Hierher gehören alle Teile und sämtliches Zubehör für Maschinen, Apparate, Instrumente oder andere Erzeugnisse dieses Kapitels, *mit Ausnahme derjenigen Teile und desjenigen Zubehörs, die:*

- 1) *in der Anmerkung 1 zu diesem Kapitel erwähnt werden, wie:*
 - a) *Optische Elemente aus Glas, nicht optisch bearbeitet (Kap. 70).*
 - b) *Waren zu technischen Zwecken, wie Dichtungen, Rondellen und dergleichen, aus vulkanisiertem Weichkautschuk (Nr. 4016), aus Leder oder rekonstituiertem Leder, einschliesslich Ledermembrane für Zähler (Nr. 4205) oder aus Spinnstoffen (Nr. 5911).*
 - c) *Teile mit allgemeiner Verwendungsmöglichkeit im Sinne der Anmerkung 2 zu Abschnitt XV, aus unedlen Metallen (Abschnitt XV), und ähnliche Waren aus Kunststoffen (Kap. 39).*
- 2) *durch die Anmerkung 2 a) erfasst sind, da sie selbst Waren einer bestimmten Tarifnummer des Kapitels 90 oder der Kapitel 84, 85 oder 91 (ausgenommen Nrn. 8487,*

- 8548 oder 9033) darstellen. Demzufolge bleiben z.B. die nachstehend genannten, für sich zur Abfertigung gestellten Waren in ihren entsprechenden Nummern:
- a) eine Vakuumpumpe (Nr. 8414), ein Hahn oder ein Druckreduzierventil (Nr. 8481), Zahnradgetriebe (Nr. 8483).
 - b) ein Elektromotor (Nr. 8501), ein Transformator (Nr. 8504), ein Dauer- oder ein Elektro-Magnet (Nr. 8505), ein elektrisches Primärelement (Nr. 8506), ein Tonfrequenzverstärker (Nr. 8518), ein Kondensator (Nr. 8532), ein Widerstand (Nr. 8533), ein Schaltrelais (Nr. 8536), eine Elektronenröhre (Nr. 8540), eine Fotozelle (Nr. 8541), ein Mittelfrequenz- oder ein Hochfrequenz-Verstärker (Nr. 8543).
 - c) optische Elemente der Nrn. 9001 oder 9002.
 - d) ein Fotoapparat (Nr. 9006), ein Thermometer oder ein Hygrometer (Nr. 9025).
 - e) ein Uhrwerk (Nrn. 9108 oder 9109).
- 3) erkennbar ausschliesslich oder hauptsächlich für eine Maschine, einen Apparat, ein Instrument oder ein besonderes anderes Erzeugnis oder für mehrere in der gleichen Nummer dieses Kapitels erfasste Maschinen, Apparate, Instrumente oder andere Erzeugnisse bestimmt sind und gestützt auf Anmerkung 2b) zu diesem Kapitel der gleichen Nummer zugewiesen werden müssen, wie die Maschinen, Apparate, Instrumente oder anderen Erzeugnisse selbst.