

# Zeicheninstrumente





*Staatlicher  
Mathematisch-Physikalischer Salon  
Dresden Zwinger*

---

Zeichen-  
instrumente

*Katalog*

*Bearbeitung  
Dr. Klaus Schillinger*

# Vorwort

Der Staatliche Mathematisch-Physikalische Salon Dresden besitzt eine wissenschaftlich wertvolle Sammlung historischer Zeicheninstrumente vom 16. bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts, die im vorliegenden Katalog erstmals zusammenhängend interessierten Besuchern vorgestellt wird. Ihre Anfänge reichen bis in die Gründungszeit der Dresdner Kunstammer zurück. Für die ersten Dezenien des Bestehens der 1560 von Kurfürst August von Sachsen (Regierungszeit 1553–1586) gegründeten Kunstammer ist charakteristisch, daß ihre Hauptbestandgruppen Werkzeuge, Meß- und Demonstrationsinstrumente sowie sonstige Hilfsmittel für wissenschaftlich-praktische Arbeiten waren. So weist das Kunstammerinventar von 1587 bei einem Gesamtbestand von ca. 10 000 Einzelexponaten rund 7 500 Werkzeuge, etwa 940 wissenschaftliche Instrumente, darunter 300 geodätische Meßinstrumente und 400 Zeicheninstrumente, auf. Letztere bildeten später zusammen mit den übrigen Gruppen wissenschaftlicher Instrumente den Grundstock der Sammlungen des 1728 selbständig gewordenen Kabinetts der mathematischen und physikalischen Instrumente, des heutigen Mathematisch-Physikalischen Salons. In den folgenden Jahrhunderten erhielt die Sammlung der Zeicheninstrumente mannigfachen Zuwachs, erlitt aber auch beträchtliche Verluste.

Der Katalog gliedert sich in einen einführenden, einen beschreibenden und einen Abbildungs-Teil. Die etwas ausführlicher gehaltene Einführung in die historische Entwicklung und Anwendung von Zeicheninstrumenten soll sowohl dem fachlich als auch historisch interessierten Besucher einige vertiefende Informationen vermitteln. Sie sollen dazu beitragen, die Bedeutung dieser Instrumentengruppe für die verschiedenen Anwendungsbereiche sichtbar zu machen.

Der beschreibende Teil des Kataloges enthält die wesentlichsten charakteristischen Daten der Instrumente, wobei die Umrechnungsfaktoren der Maßstäbe zu den heute gültigen Längeneinheiten und deren Interpretation später einer weiteren Präzisierung mit damit verbundenen vertiefenden Untersuchungen über historische Maßeinheiten bedürfen. Die Gruppe der Proportionalrechenzirkel, die als multifunktionale Instrumente sowohl den Zeichen- als auch insbesondere den Rechenhilfsmitteln zugeordnet werden können, werden in

einem geplanten Katalog der Rechenhilfsmittel vorgestellt. Dagegen wurden Tasterzirkel, obwohl sie nicht unmittelbar zu den Zeicheninstrumenten gehören, aber enge Beziehungen zum Aufbau und zur Funktion der Zeichenzirkel besitzen, im vorliegenden Katalog berücksichtigt.

Im Abbildungsteil hat etwas mehr als die Hälfte der in der Sammlung vorhandenen Zeicheninstrumente Aufnahme gefunden.

Mit dem vorliegenden Katalog hoffen wir, vielen Wünschen nach eingehenderen Informationen über eine Instrumentengruppe, mit deren wichtigsten Vertretern jeder im Leben, vor allem in der Schulzeit, mehr oder weniger in Berührung gekommen ist, gerecht zu werden.

Dresden, Januar 1990  
Der Verfasser

## Historische Bedeutung von Zeicheninstrumenten

Die im Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salon vorhandenen Zeicheninstrumente gestatten einen Einblick in die historische Entwicklung bedeutender Vertreter dieser Gruppe. Sie stellen neben zeitgenössischen Schriften wichtige Quellen unseres Wissens zur Funktion und Anwendung dieser Instrumentengruppe in früherer Zeit dar. Dabei ist zu beachten, daß sich der Begriff des Zeichnens mit der im Verlaufe des 17. Jahrhunderts erfolgten Trennung zwischen Künstler und Handwerker zu wandeln begann. Dieses blieb Malern, Bildhauern, Kupferstechern u. a. vorbehalten, während das Zeichnen mit „mathematischen Instrumenten, d.h. das technische Zeichnen, als Reißkunst bezeichnet und von Architekten, Baumeistern, Mechanikern usw. betrieben wurde. In den vorliegenden Ausführungen wird dieser Differenzierung nicht gefolgt, sondern allgemein vom Zeichnen, von der Zeichenkunst und von Zeicheninstrumenten gesprochen. Über einen langen Zeitraum waren Lineal und Zirkel, deren Grundformen bereits seit dem Altertum bekannt waren, die wichtigsten Zeicheninstrumente. Ihre Anwendung steht in engem Zusammenhang mit der Entwicklung der Landvermessung. So mußten im alten Ägypten nach den regelmäßig wiederkehrenden Nilüberschwemmungen die Felder stets neu vermessen werden. Zum Vermessen wurde hauptsächlich eine mit Knoten besetzte Richtschnur benutzt. Daneben gab es noch die Meßlatte. Diese konnte auch zum Zeichnen gerader Linien verwendet werden, womit die Voraussetzungen für die Entwicklung des Lineals gegeben waren. Der Zirkel wurde ursprünglich vornehmlich zum Übertragen von Strecken benutzt, er gestattete aber auch das Zeichnen von Kreisbögen bzw. Kreisen. In der griechischen Geometrie waren Lineal und Zirkel die wichtigsten Werkzeuge zur Konstruktion ebener Figuren. Mit der Erschließung des antiken Wissenschafts- und Kulturerbes in der Renaissance in Zusammenhang mit der wirtschaftlichen Entwicklung und dem damit verbundenen Aufschwung der Mathematik, Naturwissenschaften und Technik wird die Bedeutung dieser Instrumente für die Lösung vielfältiger Aufgaben erneut sichtbar. So heißt es in einer Anleitung zum Zeichnen aus dem Jahre 1571 u. a.: „... Ferner mustu haben ein Linial, das mag wol von Holtz sein, ohngefähr 2. Schuhe lang,  $\frac{1}{4}$  Zoll breit, so dick als zwey

Kartenblatt... Ferner mustu haben (allein zur bereitung der Gründe) zween Zirkel,... die willig in der Handt sind,... vnd dann ein eisen Stefft zum punctiren vnd reissen allerley Linien...“ Selbst zwei Jahrhunderte später, wird noch als minimalste Ausstattung für das Zeichnen ein „Maßstab“ und ein „Zirkel mit einem beweglichen Schenkel mit zwei Einsatzteilen“, einer für Tusche und einer zum Einlegen eines Bleistiftes, angegeben. Neben den genannten Instrumenten gab es bereits gegen Ende des 16. Jahrhunderts eine Vielzahl weiterer Zeicheninstrumente, über die kaum eine andere zeitgenössische Quelle als das Inventar der Dresdner Kunstkammer aus dem Jahre 1587 einen besseren und vollständigeren Überblick zu geben vermag. Unter den über 400 aufgeführten Zeicheninstrumenten befinden sich 218 Zirkel, 37 Lineale, 19 Kreuzlineale, 50 Maßstäbe, 18 Dreiecke, 37 Winkelhaken, 10 Winkelmaße, 17 Schmießmaße und 1 Winkelmesser. Hinzu kommen eine Vielzahl Reiß- und Bleistifte, Schreib- und Reißfedern, Feder- und Radiermesser, Feilen, Streubüchsen und Tintenfässer. Damit sind zugleich die wichtigsten Zeicheninstrumente der damaligen Zeit genannt, zu denen später weitere erdacht, gefertigt und angewendet wurden. Es waren vor allem die unter Kurfürst August (Regierungszeit 1553–1586) am sächsischen Hof auf die praktische Anwendung naturwissenschaftlich-technischer Kenntnisse gerichteten Bestrebungen, die den Zeicheninstrumenten einen solch gewichtigen Platz in den kurfürstlichen Sammlungen einräumten. Ihre Relevanz wird noch deutlicher, wenn sie im Zusammenhang mit der feldmeßtechnischen Aufnahme von Feldern, Wiesen, Wäldern, Jagdrevieren, Grubenfeldern usw. und schließlich mit dem 1586 an den Markscheider Matthias Öder erteilten Auftrag zur Kartierung des gesamten Kurfürstentums betrachtet werden. Aber auch die verstärkte Bautätigkeit unter Kurfürst August, wie sie sich z. B. in verschiedenen Schloßbauten widerspiegelt, trug sicher zum hohen Stellenwert von Zeicheninstrumenten in der Kunstkammer bei. Zeicheninstrumente wurden zur Lösung verschiedenartigster Aufgaben in Architektur und Bauwesen, in der Kartographie, im Handwerk, in der Manufaktur und später in der Industrie sowie bei der wissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Arbeit gebraucht. Inspirator des technischen Zeichnens war das Bauwesen. So wurde bereits in der griechisch-römischen Zeit das Grund- und das Aufrißverfahren sowie eine spezielle Perspektive zur Darstellung zu errichtender Gebäude angewendet. Einen besonderen Aufschwung erlangte diese für die Errichtung von Bauten notwendige Kommunikationsart in der Zeit zwischen dem 10. und 14. Jahrhundert, in der eine Reihe großer Kirchenbauten entstanden. In einem 1464 entstandenen „Traktat über die Baukunst“ wird darauf hingewiesen, daß für einen Baukünstler der „Besitz von Kenntnissen im Zeichnen, in den Wissenschaften oder in den Maßen“

unabdingbar sei. Weitere Anfänge technischer Zeichnungen dürften nicht nur im skizzenhaften Entwurf zu fertigeren Gegenständen liegen, sondern auch durch die während des Fertigungsprozesses notwendigen Arbeitsgänge, wie Anreißen, Messen und Vergleichen einzelner Teile begründet sein. Auch hier erforderten die mit fortschreitender Arbeitsteilung und durch die Entfaltung von Naturwissenschaften und Technik komplizierter werdenden Aufgaben immer detailliertere Darstellungen. Insbesondere war es in verschiedenen Bereichen notwendig, Grund- und Aufrisse durch perspektivische Darstellungen zu ergänzen bzw. die Wirklichkeit auf einer Zeichenfläche maßstabsgerecht abzubilden. Zur Lösung solcher Aufgaben wurden u. a. Perspektivzeichengeräte erdacht, gebaut und angewendet.

Mit der industriellen Revolution entstanden neue Anforderungen, die zur Einrichtung entsprechend ausgestatteter Konstruktions- und Zeichenbüros mit zeichnerischen, Zeichenmaschinen, Vervielfältigungs- bzw. Kopierapparaten usw. führten. Schließlich bedingt die wissenschaftlich-technische Revolution die Einführung rechnergestützter Methoden in den Entwurf, die Konstruktion und die zeichnerische Darstellung von Anlagen, Maschinen, Geräten usw. Daneben werden auch in Zukunft für die Ausführung bestimmter zeichnerischer Aufgaben bereits die seit Jahrhunderten bekannten und seitdem in fast unveränderter Form gefertigten Zeicheninstrumente Lineal, Zirkel und Winkelmesser ihre Berechtigung behaupten.

## *Grundzubehör zum Zeichnen*

Bis Zeichnungen in der uns allgemein gewohnten Form entstehen konnten, war ein langer Entwicklungsweg der entsprechenden Zeicheninstrumente und sonstigen Hilfsmittel notwendig. Bereits der Mensch der Steinzeit versuchte ihn umgebende Gegenstände bildlich wiederzugeben und zu manifestieren. Hierzu verwendete er mit gebrannter eisenhaltiger Tonerde oder Holzkohlenstaub vermisches Blut, das mit einem Finger aufgetragen werden konnte. Zum Einritzen wurden harter Stein, spitze Knochen oder Holz verwendet. Die Ägypter zeichneten mit Griffel in Sand und benutzten als erste farbige Flüssigkeiten für Bild- und Schriftzeichen, die mit stiftartigen Stäbchen aus Holz auf Papyrus aufgetragen wurden. Griechen und Römer ritzen Skizzen mit spitzen Bronze- oder Elfenbein-griffeln in Wachstafeln ein oder zeichneten auf Pergament. Sie arbeiteten auch mit Röteln, Ocker und Holzkohle. Um 77 u. Z. erwähnt Plinius, daß mit Silber schwarze Linien gezogen werden können. Im Mittelalter wurden Röteln und Metallstifte aus Silber, Kupfer, Blei oder aus einer Mischung von Blei und Zinn verwendet. Danach erfolgte eine allmähliche Ablösung durch den Graphitstift. Ein solcher wurde erstmals 1565 beschrieben. Er bestand aus ausgeschnittenen Graphitstäbchen, die in einem hölzernen Halter steckten. Ein Jahrhundert später gelangte Graphit in den Handel. 1650 wird von der handwerksmäßigen Herstellung von Bleistiften in Nürnberg berichtet. Im Jahre 1683 wurden in England erstmals Graphitstifte in Zedernholz eingefaßt. Durch Faber erfolgte 1771 die Gründung einer Bleistiftfabrik in Stein bei Nürnberg. Die Nürnberger Bleistiftmacher verarbeiteten hauptsächlich Graphit aus Böhmen, der zur Bleistiftherstellung gereinigt, gemahlen und mit Schwefel, Leim und Harz vermischt wurde. Ihr Einsatz war allerdings noch begrenzt, da sie noch keinen beliebigen Härtegrad aufwiesen. 1794 gelang es dem Pariser Mechaniker Nicolas Jacques Conté durch Mischung von pulverisierten Graphit mit Ton und daraus geformten und in einem Ofen gebrannten Minen Graphitstifte von beliebigem Härtegrad herzustellen. Zuvor war im Jahre 1775 durch Abraham Gottlob Werner die Bezeichnung Graphit eingeführt worden. Um 1800 wurden solche Graphitstifte, die bis zur heutigen Zeit die Bezeichnung Bleistift beibehalten haben, von Conté in Paris und von Hardt-

muth in Wien fabrikmäßig hergestellt. Technische Zeichnungen wurden bis zum 17. Jahrhundert in der Regel mit Reiß-, Graphit- oder Silberstift auf Papier vorgezeichnet und anschließend mit einer Reiß- bzw. Ziehfeder, manchmal auch mit dem Federkiel oder dem Pinsel in Tinte, Tusche oder Farbe ausgezogen. Die Funktion von Reißstiften wird im Inventar des Mathematisch-Physikalischen Salons wie folgt charakterisiert: „Reiß-Stifte aber sind bloß zugeschräpfte Spitzen, damit man subtile blinde Linien ziehen kan, die man nachgehend, wenn die Operation in allen richtig befunden, vollends ausziehen kan. Es wird durch eine sogenannte blinde Linie das Pappier nicht beschmutzt, und keine Linie läset sich accurat und beßer theilen, als eine dergleichen angedeutete, weil man sie nicht nur sehr subtil ziehen, sondern auch die zartesten Pünctgen der Circul Spitze darauf wahrnehmen kan.“

Reiß- und Ziehfedern wurden in verschiedenen Formen benutzt. Sie waren ebenso wie Reißstifte entweder mit einem Griffel versehen oder in andere Instrumente, z. B. den Zirkel, austauschbar eingesetzt. Ziehfedern aus Bronze, auch solche, deren Strichstärke durch einen verschiebbaren Ring verstellbar werden konnte, waren bereits den Römern bekannt. Ab der 2. Hälfte des 16. Jahrhunderts wurden zur Regulierung der Strichstärke Schrauben verwendet. Als häufig gebrauchte Schreib- bzw. Zeichenflüssigkeit standen Tinte und Tusche zur Verfügung. Zum Vorzug der Reißfeder heißt es im bereits angeführten Katalog:

„... Jedoch hat eine Reißfeder in vielen Stücken ihren Vorzug, besonders sind die, so Dinte annehmen . . . ganz unentbehrlich, denn das an sie applicirte Schraubgen kan die beyden sonst parallel stehenden und zugeschräpfte lamellas an ihren Extremitäten nach Gefallen zusammenschrauben, daß auch die zwischen beyden befindliche Dinte bey Ziehung einer Linie auf das Zärteste durchfließet, welches mit keiner ordinair geschnittenen Feder zu practiciren . . .“

Das Anspitzen von Graphitstiften oder Federkielen geschah mit Federmessern. Diese besitzen eine schmale Klinge. War es notwendig, Metallspitzen oder -flächen zu schärfen, konnte auf spezielle Feilen zurückgegriffen werden.

Zur Korrektur dienten seit dem Altertum kratzende oder schabende Gegenstände. Im 15. Jahrhundert werden Radierwasser und scharfkantige Radierpulver aus Schmirgel erwähnt. Ab Mitte des 16. Jahrhunderts läßt sich der Gebrauch von Radiermessern nachweisen. Ihr Aufbau und ihre Anwendung wird u. a. wie folgt beschrieben: „... das Radir-Meßer aber eine breite, starke und an der Scharffe herausgebogene Klinge haben muß . . . Mit dem Radirmesser aber muß man allen Gebrauch durch gute Vorsicht den Riß reinlich zu halten, und sich im Ausziehen nicht zu übereilen, wo möglich vermeiden.“

Die radierten Stellen mußten anschließend geglättet

werden. Meist wurde hierzu ein Mastixsäckchen verwendet, mitunter versuchte man auch, Striche mittels Brotkrumen oder anderer Hilfsmittel zu entfernen. Der Radiergummi wurde 1770 in England eingeführt, nachdem Priestley entdeckt hatte, daß sich Rohgummi als Radiermittel eignet.

Als Unterlage und gleichzeitig zur Befestigung des Zeichenblattes diente in der Regel das Reißbrett, dessen Vorläufer die mit Sand bestreute oder mit Wachs überzogene Tafel war. Tafeln dieser Art benutzten bereits die Griechen und Römer, später wurden Zeichnungen auf Holztafeln gemalt oder eingeritzt. Der Name Reißbrett blieb auch unter der veränderten Funktion als Unterlage für Papyrus, Pergament oder Papier erhalten.

Obwohl zum Aufspannen von Zeichenblättern bereits seit dem 6. Jahrhundert u. Z. Nägel zur Verfügung standen, erfolgte das Befestigen bis zum 19. Jahrhundert vorwiegend durch Einklemmen des Zeichenblattes zwischen einem Rahmen und den Rändern des Reißbrettes. Hierzu wurde der Zeichenbogen, dessen Abmessungen etwas größer als die der Unterlage sein mußten, auf der Unterseite befeuchtet und über die Unterlage gelegt. Mitunter wurde das angefeuchtete Papier durch Bestreichen der äußeren Ränder mit Kleister angeklebt. Reißnägel setzten sich erst Ende des 19. Jahrhunderts durch.

## *Instrumente zum Ziehen, proportionalen Auftragen und Übertragen gerader Linien*

Die Grundform des Lineals ist bereits seit dem Altertum bekannt. Später führte der Weg über das Richtscheid Albrecht Dürers mit ersten Maßeinteilungen zu den verschiedenen Arten und Kombinationen des Lineals. So konnte das Lineal zum maßstabgerechten Zeichnen mit entsprechenden Skalen versehen sein. Diese entsprachen entweder direkt den entsprechenden Längeneinheiten oder waren ihnen proportional. Da es sich in der Regel um verkleinerte Maßstäbe handelt, werden diese als Reduktions- oder verjüngte Maßstäbe bezeichnet. Ihr Hauptanwendungsgebiet lag auf dem Gebiet des kartographischen Zeichnens. Der Abgriff der Strecken erfolgte in der Regel mit dem Zirkel, wohingegen die Kanten des Lineals oder Maßstabes zum Ziehen der Verbindungsgeraden zwischen zwei oder mehreren Punkten dienten. Architektonische Zeichnungen wurden bis zum 18. Jahrhundert häufig in willkürlichem Maßstab gezeichnet, der meist neben der Zeichnung angegeben ist und dessen Maße ebenfalls mittels Zirkel abgenommen wurden.

Zum Aufzeichnen aufeinander senkrecht stehender Linien dienten Reißschiene, Winkelhaken, Winkelmaß und rechtwinkliges Dreieck. Die Reißschiene (auch Anschlag- oder Kreuzlineal) besteht aus einem Lineal, das mit einem dazu senkrechten, etwas überstehenden Lineal fest verbunden ist, so daß nach Anlegen an eine Linie die dazu senkrechte gezogen werden konnte. Das Querlineal konnte auch in einer Laufschiene bzw. auf einer Gleitschiene oder an der Kante eines Reißbrettes verschoben werden und gestattete damit gleichzeitig das Zeichnen paralleler Linien. Die Anwendung solcher Anschlag- oder Kreuzlineale wird in einem handschriftlichen Katalog des Mathematisch-Physikalischen Salons u. a. wie folgt beschrieben: „Diese Lineale waren den nicht nur zu architektonischen und Fortificationsrißen, wegen der langen Parallelen, so damit können gezogen werden, gebraucht sondern dienen auch zu anderer Zeichnung um gleich perpendicular Linien auf eine Basis zu fällen.“ Bei der Anfertigung von Gebäude- und Fortifikationsrißen mußten häufig viele eng beieinander liegende Parallellinien gezogen werden. Hierfür eigneten sich spezielle Parallellineale, die aus zwei, mitunter drei miteinander durch bewegliche Scharniere parallelogrammförmig verbundenen Linealen bestehen. Solche Lineale lassen sich bereits im

17. Jahrhundert nachweisen und wurden bis in die erste Hälfte unseres Jahrhunderts gefertigt.

Eine spezielle Art stellten Roll-Parallellineale dar. Sie bestehen aus einem auf zwei breiten Rädchen laufenden Lineal, das bei sorgfältiger Handhabung parallel geführt werden kann. Ihre Einführung geht auf den Augsburger Mechanikus Georg Friedrich Brander (1713–1783) zurück, der ein solches Lineal erstmals in einem Brief vom Jahre 1772 erwähnt.

Zum Aufzeichnen paralleler Linien ließen sich auch rechtwinklige Dreiecke benutzen. Ihr diesbezüglicher Vorzug wird im bereits erwähnten Katalog wie folgt beschrieben:

„Diese dienen zu Ziehung derer Parallel-Linien, und sind dem, der damit umzugehen weiß, bequemer zu gebrauchen, als die Parallel-Lineale, besonders in Architectur-, Civil- und Militair, damit man in vorgeschriebener Weite, nach einer vorgezogenen geraden Linie verschiedene Parallelen ziehen soll...“ Anschließend wird betont, daß das rechtwinklige Dreieck längs eines Lineals und einer vorgezeichneten Linie mit vorgezeichneten Punkten verschoben wird. An jedem dieser Punkte wird längs einer Kante des Dreiecks eine entsprechende Linie gezogen, wodurch eine Schar paralleler Linien entsteht.

Eine in der Nut eines Reißbrettes parallel fuhrende Reißschiene veröffentlichte erstmals L. Zubler 1614. Im Jahre 1719 wurde die Reißschiene mit Seilzug bekannt, die es ermöglichte, das Lineal mittels eines hinter dem Zeichenbrett an zwei Seilen befestigten Massestückes zu verschieben. Später führte diese Entwicklung zum Bau von Zeichenmaschinen.

Das Winkelmaß besteht aus zwei Linealen, die an einem Ende entweder senkrecht miteinander fest verbunden sind (unbewegliches Winkelmaß oder Winkelhaken) oder um eine senkrecht dazu liegende Achse bewegt oder zusammengeklappt werden können (zusammenlegbares Winkelmaß, Schrägmaß oder Schmiege). Damit konnten rechte Winkel gezeichnet oder beliebige Winkel abgenommen und übertragen bzw. gezeichnet werden.

Viele Instrumente zum Aufzeichnen bzw. Übertragen gerader Linien besitzen Skalen, die Längeneinheiten proportional sind. Hinsichtlich der benutzten Längeneinheiten und ihrer Werte gibt es, wie auch bei den anderen Maßeinheiten, eine fast unüberschaubare Vielfalt. Längeneinheiten wurden in der Regel vom menschlichen Körper abgeleitet (Armlänge (Elle), Fußlänge (Fuß, Schuh), Handbreite, Fingerbreite, Daumenbreite (Zoll)). Ihre Werte schwankten bei den einzelnen Völkern und zu verschiedenen Zeiten, so daß sie nach heutiger Umrechnungswerten nur von gleicher Größenordnung sind. Obwohl es bereits im Altertum und im Mittelalter Bestrebungen einzelner Herrscher gab, in ihrem Bereich ein einheitliches Maßsystem einzuführen und durchzusetzen, waren diese in einer Reihe von

Staaten erst im 19. Jahrhundert von Erfolg gekrönt. In Deutschland unterschieden sich die benutzten Längeneinheiten und insbesondere deren Werte auf Grund der politischen Zersplitterung besonders stark voneinander, so daß eine große Zahl lokaler Maße existierten. Diese Situation wurde erst nach der Gründung des Deutschen Reiches und mit der am 1. 1. 1872 erfolgten Einführung des metrischen Maßsystems überwunden, nachdem bereits seit Anfang des 19. Jahrhunderts in einzelnen deutschen Kleinstaaten oder Staatenbündnissen entsprechende Bestrebungen bestanden hatten. Die bis zur Einführung des metrischen Systems bestehende Vielfalt der Einheiten spiegelt sich in den Umrechnungswerten der auf Maßstäben und Reduktionsmaßstäben angegebenen Längeneinheiten wider.

## *Zirkelinstrumente*

Der bereits den Griechen und Römern bekannte Zirkel besteht seit seinem frühesten Aufkommen aus zwei Schenkeln von Holz oder Metall, die sich um eine durch den Kopf verlaufende Achse drehen lassen und mit geeigneten Spitzen bzw. auswechselbaren Einsätzen versehen sind. Er dient zum Abgreifen und Übertragen von Punkten oder Strecken, der Teilung von Strecken, zum Anreißen oder Zeichnen von Kreisbögen bzw. Kreisen, bei der Konstruktion von Winkeln sowie bei der Lösung einer Vielzahl sonstiger zeichnerischer und konstruktiver Aufgaben. Er gehörte nicht nur zum Handwerkszeug des Mathematikers und Astronomen, sondern war auch ein wichtiges Hilfsmittel des Handwerkers.

Vom Zirkel sind viele Arten bekannt, deren Bezeichnung entweder nach dem Aufbau, der Funktion oder der Anwendung erfolgte. So wurde zwischen Handzirkeln mit festen Spitzen (gemeiner oder ordinärer Handzirkel) und Handzirkeln mit austauschbaren Spitzen bzw. Einsätzen (Stück-, Steck- oder Einsatzzirkel) unterschieden. Sie wurden aber auch nach anderen typischen Kennzeichen eingeteilt und dann als Reißzirkel, Stechzirkel, Haar- oder Federzirkel, Bogenzirkel, Stellzirkel, Greif- und Tasterzirkel benannt.

Aus Griechenland und Rom sind einfache geradschenkliche Zirkel und hohlbeinige Tasterzirkel überliefert. Um 1100 u. Z. erwähnt der Mönch Theophilus aus zwei Teilen zusammengesetzte Zirkel mit geraden und gekrümmten Schenkeln aus Eisen. Um 1500 findet man auf zeitgenössischen Darstellungen bereits verschiedene Arten von Zirkeln. So sind in Gregor Reischs „Margarita Philosophica“ neben Werkzeugen u. a. Profilh Holz, Lineal, Winkelhaken, Stech- und Tasterzirkel als typische Vertreter der Geometrie abgebildet. Einige der Instrumente, u. a. ein Stechzirkel, erscheinen wenige Jahre später als Attribute der Dürerschen Melancholie. Zu dieser Zeit waren auch Zirkel, deren Schenkel mittels einer Stellschraube feststellbar waren, bereits im Gebrauch. Während Handzirkel mit festen Spitzen vorwiegend bei handwerklichen Arbeiten bzw. bis etwa 1550 zum Anreißen auf Papier mit anschließendem freihändigen Nachzeichnen eingesetzt wurden, war der Anwendungsbereich solcher mit austauschbaren Einsätzen wesentlich breiter. So konnte an Stelle einer Spitze eine Reiß- bzw. Ziehfeder, eine Bleistiftspitze oder ein Punktierädchen benutzt werden.

Beim Haar- oder Federzirkel läßt sich mit Hilfe einer gebogenen stählernen Feder und einer Schraube ein an ihr befestigter Schenkel gegenüber dem anderen Schenkel um eine äußerst geringe Differenz („Haaresbreite“) verstellen.

Bogen- und Stellzirkel gestatten das Feststellen einer eingestellten Zirkelöffnung. Die Einstellung erfolgt entweder mit einer auf einem Bogen befindlichen Stell-schraube (Bogenzirkel) oder einer geraden Schraube (Stellzirkel). Mit letzterem lassen sich ähnlich dem Haarzirkel geringe Abstandsänderungen der Schenkel erreichen.

Mit Feststellvorrichtungen sind auch Reduktionszirkel ausgerüstet. Der Reduktionszirkel, dessen Vorläufer ebenfalls schon im Altertum bekannt waren, diente zur vergrößerten oder verkleinerten Übertragung von Strecken. Grundlage bildet die Anwendung des 2. Strahlensatzes. Er lautet: Werden Strahlen (Geraden) eines Bündels von Parallelen geschnitten, so verhalten sich die zwischen denselben Strahlen (Geraden) liegenden Parallelenabschnitte wie die vom Scheitelpunkt aus gemessenen zugehörigen Abschnitte auf einem Strahl (einer Geraden) des Bündels. Das Instrument besteht aus einem Doppelzirkel, dessen Schenkel einen gemeinsamen Drehpunkt besitzen, mit fester oder variabler Einstellung des Übertragungsverhältnisses. Sein Anwendungsbereich erstreckte sich vor allem auf Bauzeichnungs- und kartographische Arbeiten. Diese Zirkelart wird u. a. im bereits angeführten Katalog wie folgt charakterisiert:

„Theil- oder Reduktions-Circul. Vermittelst welchen nach gewisser Proportion eine Linie getheilet, und alle Riße, Bilder, Körper aus dem großen ins kleine, und vice versa, reduciret werden. Es bestehet dieser Circul aus zweyen gleich langen Schenkeln, davon ieder an beyden Enden mit einer Spitze versehen. Beyde Schenkel sind an einem beliebigen Orte so zusammengefüget, daß sie sich um einen durch beyde applicirten Stiff, vermittelst des Auf- und Zuthuns bewegen...“

Oft ist ein Schenkelpaar durch einen beweglichen Querstab, der fest eingestellt werden kann, verbunden. Mitunter besitzen die Schenkelflächen und Querstäbe Tei-lungen, die den Anwendungsbereich eines solchen Instrumentes, z. B. auf die Lösung von Aufgaben des Fortifikationswesens, erweiterten.

Beim Druckzirkel weist der obere Teil der beiden Schenkel eine besondere Form auf, so daß sie durch Druck geöffnet werden können. Sie wurden häufig bei Navigationsarbeiten an Karten auf Schiffen verwendet.

Spezielle Zirkelinstrumente sind dreischenklig Zirkel, Schablonenzirkel, Stangenzirkel und Ellipsenzirkel.

Mit einem dreischenklig Zirkel konnten gleichzeitig drei Punkte fixiert und übertragen werden. Hierzu heißt es in der entsprechenden Beschreibung des bereits mehrfach zitierten Kataloges u. a.: „Ein dreyfüßiger

Circul bestehet ordentlich aus dreyen Schenckeln, die insgesamt aus einem allgemeinen Kopff gehen, und besonders der dritte Schenckel seine Bewegung auf allen Seiten haben kan. Bey eilfertigen Geometrischen Abtragen ist der Circul sehr nützlich, weil man drey Punkte mit faßen und folglich den Riß nach lauter Triangeln auftragen kan. Wie denn auch dergleichen Instrument bey Abtragung einer Land-Charte mit besonderen Vortheil zu gebrauchen ist, denn es können drey Orte auf einmahl damit gefaßt und ein Triangel an den andern gehangen werden...“

Schablonenzirkel dienten zum vergrößerten Anreißen oder Zeichnen beliebiger Figuren mittels einer Metall-schablone, die auf den Mittelfuß des aus drei Schenkeln bestehenden Instruments geschraubt wurde.

Zum Anreißen oder Übertragen größerer Strecken sowie zum Anreißen oder Anzeichnen von Kreisen großer Durchmesser eigneten sich Stangenzirkel, deren Spitzen an einer Holz- oder Metallstange (Schiene) verschiebbar angeordnet sind. Sie waren „sowohl in der Optic zu Bohren derer flachen Schalen, als auch in der Architectur wegen der Chablones sehr nützlich zu gebrauchen“.

Zum Zeichnen ovaler Bögen bzw. von Ellipsen entstanden ab Anfang des 18. Jahrhunderts Ellipsenzirkel unterschiedlicher Bauart. Ihr Prinzip wurde bereits von arabischen Mathematikern des 10. und 11. Jahrhunderts u. Z. beschrieben und war auch in Europa seit längerer Zeit bekannt. So konnte die ellipsenförmige Bewegung einer geeigneten Zeichenspitze dadurch erzeugt werden, daß die Bewegung in zwei senkrecht zueinander liegende Richtungen zerlegt und durch einen geeigneten Mechanismus gekoppelt wurde. In ähnlicher Weise wurden besondere Vorrichtungen zum Zeichnen weiterer Kurven wie Spiralen, Parabeln, Hyperbeln usw. konstruiert, gefertigt und angewendet. Später entstanden zur graphischen Darstellung der Abhängigkeit physikalischer und anderer Meßgrößen von bestimmten Parametern sog. Kurvenlineale, die auch heute noch gefertigt werden.

Für die Lösung konstruktiver und zeichnerischer Aufgaben konnte auch der Proportional(rechen)zirkel, auch als Kressektor bezeichnet, benutzt werden. Dieser, wahrscheinlich in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts entstanden, besteht aus zwei flachen linealförmigen Schenkeln, die an einem Ende durch ein scheibenförmiges Scharnier drehbar miteinander verbunden sind und mitunter Spitzen besitzen, so daß auch eine Anwendung als Reißzirkel möglich war. Die Schenkel tragen auf der Vorder- und Rückseite strahlenförmig vom Drehzentrum ausgehende symmetrisch verlaufende Rechenlinienpaare, die auf der Grundlage des 2. Strahlensatzes die Lösung einfacher Rechenaufgaben, die Teilung von Strecken und des Kreisumfanges, die gegenseitige Umwandlung einfacher ebener Figuren oder von Körpern und die Festlegung der in bestimm-

ten Verhältnissen zueinander stehenden Strecken der Grundrisse von Befestigungsanlagen gestattet. Manche Proportional(rechen)zirkel waren mit architektonischen Maßstäben zum Zeichnen verschiedener Säulenarten, z. B. dorischer, ionischer Säulen, oder mit gewöhnlichen Maßstäben versehen. Der Abgriff der Werte erfolgte mittels Stechzirkel zwischen Punkten einer Linie oder zwischen Punkten symmetrisch verlaufender Linien quer zur Öffnungsrichtung.

Tasterzirkel dienten zur Bestimmung der äußeren oder inneren Abmessungen räumlicher Körper unterschiedlichster Form. Ihre Schenkel sind in der Regel gekrümmt und besitzen meist geradlinig auslaufende Spitzen. Derartige Zirkel sind u. a. als Meßmittel bei der Umsetzung der auf Zeichnungen angegebenen Konstruktionen und Abmessungen einzuordnen und gehören nicht unmittelbar zu den Zeichenhilfsmitteln. Sie besitzen aber auf Grund ihrer Form eine enge Verwandtschaft zum gewöhnlichen Zirkel. Tasterzirkel waren bereits den Römern bekannt. Ab 16. Jahrhundert erlangten sie vor allem im Geschützwesen zur Messung von Rohrweiten und Kugeldurchmessern Bedeutung, gehörten aber auch zum wichtigen Hilfsmittel verschiedener Handwerker. Im 17. und 18. Jahrhundert waren sie mitunter Bestandteil von mathematischen Besteckkästen. Die im Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salon vorhandenen Tasterzirkel stammen vorwiegend aus der Zeit um die Wende vom 16./17. Jahrhundert.

Verschiedene Zirkel haben ihre Bedeutung als Instrument zum Zeichnen bzw. Reißen bis in die Gegenwart erhalten und werden in fast unveränderter Form gefertigt. Unterschiede treten lediglich in den verwendeten Materialien, der Form des Zirkelkopfes und der Zirkelschenkel auf. Nachdem im 16. Jahrhundert der gesamte Zirkel vorwiegend aus Eisen hergestellt worden war, kam in der Folgezeit hauptsächlich Messing für die Zirkelschenkel und Stahl für die Spitzen zur Verwendung. Ab 19. Jahrhundert wurden auch die Zirkelschenkel aus Stahl gefertigt. Im Jahre 1843 erfand Cl. Riefler den Zirkelkopfgriff, der bis heute in der gesamten Reißzeugindustrie verwendet wird. Die Zirkelschenkel besaßen in der Regel prismatische Form. 1876/77 konstruierte S. Riefler Zirkel mit zylindrischen Schenkeln. Neben diesen haben sich bis in die Gegenwart solche mit flachen Schenkeln behauptet, deren Einführung auf ein Patent E. O. Richters, Chemnitz, aus dem Jahre 1892 zurückgeht.

## *Winkelmesser bzw. Transporteure*

Beliebige Winkel konnten mittels Winkelmesser oder Transporteur gemessen bzw. aufgezeichnet werden. Diese besitzen die Form eines Viertel-, Halb- oder Vollkreises, wobei sich im Verlaufe der Entwicklung der Halbkreiswinkelmesser durchgesetzt hat. Obwohl verschiedene mit Winkelteilungen versehene astronomische und geodätische Meßinstrumente bereits seit langem in Gebrauch waren, liegen über das Aufkommen des Winkelmessers in Europa zum Messen oder Zeichnen von Winkeln auf Papier nur spärliche Nachrichten vor. So befindet sich unter den im Inventar der Dresdner Kunstkammer aus dem Jahre 1587 aufgeführten 406 Zeicheninstrumenten nur „1 Mößen vorguldt Virteill auf 90 gradt oder Teill“, was darauf schließen läßt, daß dieses Instrument in jener Zeit noch wenig benutzt wurde. Ähnliche Aussagen ergeben sich aus der zeitgenössischen und späteren Literatur. Am Anfang des 18. Jahrhunderts gehörte der Winkelmesser bereits zu einem wichtigen Zeicheninstrument, wie auch aus dem Inventarverzeichnis des Mathematisch-Physikalischen Salons aus den Jahren 1730/32 zu entnehmen ist. Unter den 375 aufgeführten Zeichengeräten befinden sich beispielsweise 29 Winkelmesser. Daß der Winkelmesser als einfaches, leicht handhabbares Instrument erst im 17. Jahrhundert verstärkt zum Zeichnen verwendet wurde, dürfte u. a. darin begründet sein, daß zur Bestimmung von Winkeln sowohl andere Verfahren benutzt wurden als auch der Bedarf nach einer raschen Aufzeichnungsmöglichkeit erst allmählich anwuchs. So erfolgten frühe geodätische Messungen bzw. Kartenaufnahmen oft mit Methoden, bei denen mit der Bussole gemessene Winkel direkt auf Papier aufgetragen wurden. Für architektonische Zeichnungen genügte häufig eine rasche Aufzeichnungsmöglichkeit rechter Winkel. Erst mit der verstärkten Entwicklung des technischen Zeichnens erlebte der Halb- oder Vollkreiswinkelmesser seine Blütezeit.

In der zeitgenössischen Literatur der 1. Hälfte des 18. Jahrhunderts werden Aufbau und Funktion des Winkelmessers wie folgt beschrieben:

„Ein Transporteur ist insgemein entweder ein Quadrant in  $90^\circ$  oder ein halber Circul in  $180^\circ$  oder ein ganzer in  $360^\circ$  getheilt. Jedoch giebt es auch Spezielle Eintheilungen auf eine gewisse Sache insbesondere, als der ganze Circul in 32 Theile, 240 Theile. Hier wird aber

hauptsächlich von Geometrischen Transporteurs gehandelt. Es dienen diese Instrumente alle auf dem Pappire vorkommende mögliche Winkel damit zu meßen, und ihre Größen durch gewisse Grade auszudrücken, oder in erfordernten Falle einen ieglichen Winkel, wenn die Grade gegeben, aufzuzeichnen“.

Weiter heißt es, „daß dieses Instrument auf das aller accuratete gearbeitet seyn muß, wo möglich ieder Grad wieder aparte, wenn der Transporteur groß, in seine gehörigen Minuten getheilet, das Centrum, wo man den Transporteur anlegt, da die Schenkel des Winkels zusammen lauffen, genau durch einen Einschnitt versehen, und zu äußerst des Limbi scharff zugefeilt, damit die Grade mit der gezogenen Linie des Winkels wohl concurriren, oder bey dem Aufreißen deßselben der Winkel genau kan abgestochen werden.“

Die Winkelteilung in „Grad“ war bereits in Mesopotamien üblich. Aus der Erfahrung war offenbar bekannt, daß der Radius eines Kreises sechsmal als Sehne auf dessen Umfang abgetragen werden kann. Die durch Verbindung der Sehnen mit dem Kreismittelpunkt entstehenden sechs gleichseitigen Dreiecke wurden wahrscheinlich zum Ansatz der Winkelteilung.

Aus der Anwendung des babylonischen Sexigesimalsystems mit der Sechzigteilung auf einen Sechstelkreis ergibt sich die Teilung des Kreisumfanges in 360 Teile Ursprünglich bzw. daneben wurden auch andere Winkelteilungen verwendet. So teilten die Babylonier den Kreis auch in 12 Teile, die alten Ägypter in 24 Teile. Eine 24-Stunden-Teilung des Kreises war ebenfalls bei den Markscheidern Mitteleuropas üblich, während die Seeleute in der Regel eine Teilung mit 32 „Strichen“ bevorzugten. Derartige Teilungen können sich auf den Skalen von Winkelmessern widerspiegeln.

Ab 19. Jahrhundert wurden auch Winkelmeß- bzw. Winkelauftragsinstrumente mit Alhidade und Noniusablesung gefertigt, die es gestatteten, Winkel auf eine Winkelminute abzulesen. Solche Instrumente sind auch noch in Angebotskatalogen des 20. Jahrhunderts verzeichnet. In der Gegenwart gehört der Halbkreiswinkelmeßer nach wie vor zu einem unentbehrlichen Zeicheninstrument.

Neben der direkten Winkelmessung mittels Winkelmeßer oder Transporteur wurden bis zum 19. Jahrhundert auch andere, wahrscheinlich ältere Verfahren benutzt. So heißt es in einem mathematischen Wörterbuch aus dem Jahre 1831 u. a.: „Auf dem Papier wird ein Winkel am einfachsten und genauesten gemessen, wenn man aus seiner Spitze mit einem beliebigen Radius einen Bogen beschreibt, und dessen Sehne, so wie den Radius, mit einem tausendtheiligen Maaßstab so genau als möglich mißt . . . Für den Radius kann man auch größerer Genauigkeit wegen eine beliebige ganze Zahl von Theilen des Maaßstabes annehmen.“ Mit Hilfe trigonometrischer bzw. entsprechender Sehnentafeln konnte dann der zu bestimmende Winkel gefunden

werden. Dieses Verfahren bildete auch die Grundlage für die Verwendung sog. „Geradlinichter Transporteur“, bei denen die Sehnen der Bögen eines Halbkreises in Form eines Maßstabes mit Transversallinien auf einer Fläche aufgetragen waren.

Eine besondere Art stellten parallelogrammförmig aufaufgebaute Winkelmeßer dar. Sie bestanden aus vier miteinander beweglich verbundenen Armen, die an einer Hülse auf einer Mittelschiene entsprechend der Öffnung des zu messenden Winkels verschoben und festgestellt werden konnte. Die Mittelschiene besaß eine Skale zur Ablesung des betreffenden Winkels.

## *Instrumente zur Übertragung räumlicher oder zeichnerischer Gebilde*

Neben Instrumenten zur zeichnerischen Darstellung ein- oder zweidimensionaler Gebilde besaßen über einige Jahrhunderte Perspektivzeichengeräte eine beachtliche Bedeutung. Mit ihrer Hilfe war es möglich die durch die Seherfahrung des Menschen wahrgenommene Wirklichkeit in eine ebene Darstellung umzusetzen. Das älteste Verfahren hierzu stellt wohl das bereits um 1435 angegebene Netzverfahren dar, bei dem die zu übertragende Landschaft, das aufzunehmende Gebäude oder der darzustellende Gegenstand über einen festen Punkt durch ein quadratisches Netzwerk anvisiert und die Umrisse und ausgezeichnete Punkte in entsprechende Quadrate des Zeichenpapiers eingezeichnet wurden. Dieses Netzverfahren bildete die Grundlage für mannigfache Abwandlungen in späterer Zeit. Unabhängig davon wurden in der Folgezeit verschiedene Perspektivzeichengeräte erdacht, konstruiert und beschrieben, in einzelnen Fällen auch gebaut und angewendet. Als Beispiele seien nur Geräte des kursächsischen Mathematikers und Kunstkammerers Lucas Brunn (1615) oder des Mathematikers und Architekten Benjamin Bramer (1630) angeführt. Nicolaus Bion beschrieb 1709 ein Gerät, bei dem das Bild auf eine Mattscheibe projiziert und dort abgezeichnet wird. 1806 projizierte William Hyde Wollaston das Bild sofort auf Papier und zeichnete es nach. Daneben wurde auch versucht Instrumente zur Konstruktion perspektivischer Zeichnungen aus Grund- und Aufriß zu bauen. Mit dieser Problematik beschäftigten sich u. a. 1568 Wentzel Jamnitzer, 1571 Hans Lenker und 1610 Johann Faulhaber. Instrumente zum Perspektivzeichnen auf mechanisch-optischer Basis wurden unter Berücksichtigung der in der Zwischenzeit gewonnenen wissenschaftlich-technischen Erkenntnisse auch noch in unserem Jahrhundert gefertigt.

Zur Übertragung und Vervielfältigung von Zeichnungen entwickelten sich im Verlaufe von Jahrhunderten verschiedene Methoden. So wurden bereits um 1400 u. Z. zur Übertragung einer Zeichnung sog. Punktier- oder Radier- nadeln verwendet. Diese erzeugten beim Umfahren der Umrisslinien einer Zeichnung auf darunter gelegtem Papier feine Punkte, die anschließend mit einem Zeichenstift nachgezogen werden mußten. Einen ähnlichen Zweck erfüllten zur Fixierung ausgewählter Punkte Punktier- nadeln, die oft das andere Ende einer Reißfeder oder eines Radiermessers bildeten. Das maßstabgerechte Ko-

pieren von Zeichnungen konnte auch mit Hilfe eines Reduktionszirkels erfolgen. Ein bereits seit langem praktiziertes und noch im 18. Jahrhundert erwähntes Verfahren bestand im Auflegen oder Auftragen eines geeigneten, meist quadratischen Netzes auf die zu kopierende Zeichnung mit der anschließenden Übertragung ausgewählter Punkte in ein verkleinertes oder vergrößertes Netz auf Zeichenpapier.

Ab Anfang des 18. Jahrhunderts wurde der aus vier parallelogrammförmig miteinander verbundenen Linealen bestehende Storchschnabel oder Pantograph eingeführt. Er ist wahrscheinlich aus der Nürnberger Schere hervorgegangen, die bereits im Mittelalter benutzt wurde. Ein Pantograph wurde erstmals 1631 in einer Veröffentlichung von Scheiner abgebildet. Beim Gebrauch des Storchschnabels wird ein freier Schenkel festgehalten. Am anderen freien Schenkel und auf einem inneren Schenkel bzw. am Verbindungspunkt der beiden inneren Schenkel befinden sich Vorrichtungen, die entweder das Abtasten einer zu kopierenden Zeichnung oder die Aufzeichnung derselben gestatten. Je nach gewünschter Vergrößerung oder Verkleinerung erfolgt das Abtasten einer vorhandenen Zeichnung entweder mit einem freien Schenkel oder einem inneren Schenkel bzw. dem Verbindungspunkt der inneren Schenkel. Das Aufzeichnen erfolgt dann jeweils auf einem am anderen Punkt untergelegten Zeichenbogens. Neben den erwähnten Möglichkeiten boten spezielle Instrumente weitere Anwendungsvarianten, z. B. die Umwandlung ebener Figuren, wie Kreis in Ellipse, Quadrat in Parallelogramm usw. Ab der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts und im 20. Jahrhundert traten fotografische und andere Übertragungs- und Vervielfältigungsmethoden in den Vordergrund, wodurch die mechanischen Verfahren abgelöst wurden.

## *Entwicklung des Angebotes von Zeicheminstrumenten*

Für das Anfertigen von Zeichnungen notwendige Grundinstrumente konnten nicht nur einzeln, sondern seit dem 17. Jahrhundert auch als Zusammenstellung in mathematischen Besteckkästen bzw. als Reißzeuge erworben werden. Solche Kästen umfaßten in der Regel vor allem eine breite Palette von Zirkeln unterschiedlichster Art und Abmessungen, ergänzt durch Reißstifte, Reißfedern, Einsätze, Griffel, Winkelmesser, Lineale usw. In Abhängigkeit vom Anwendungszweck konnten sie auch Instrumente aus anderen Gebieten, z. B. der Feldmeßkunst, der Rechentechnik u. ä. enthalten, wofür ein bis 1945 zum Bestand des Mathematisch-Physikalischen Salons gehörendes, im 1. Drittel des 17. Jahrhunderts von Dresdner Instrumentenbauern gefertigte mathematisches Besteck sowie in Sammlungen und Museen erhalten gebliebene Besteckkästen Zeugnis ablegen.

Oft wurden Instrumente als Kombinationsgeräte mit mehreren Funktionen gebaut. Infolge der mit der Aufnahme von Karten, Gruben- und Fortifikationsrissen verbundenen Zeichenarbeiten waren es vor allem Instrumente aus diesem Bereich, die auch Zeichenfunktionen erfüllen konnten, wie z. B. Auftragsbussolen und Kaliberzirkel. Ab 18. Jahrhundert werden in Deutschland Zeicheninstrumente, wie auch andere Geräte, in Verkaufsverzeichnissen kommerziell angeboten.

Neben den hier vorgestellten, auch heute noch allgemein bekannten, vielfach benutzten und in der Literatur beschriebenen Instrumenten wurden im Verlaufe der Jahrhunderte weitere Geräte für das technische einschließlich architektonische Zeichnen erdacht, gebaut und angewendet.

Mit dem Übergang zur fabrikmäßigen Produktion im 19. Jahrhundert wuchs der Bedarf zur Anfertigung und vor allem zur Vervielfältigung technischer Zeichnungen rasch an. In der Folgezeit wurde daher nicht nur versucht, das Zeichnen selbst durch eine tatsächliche oder scheinbare Verbesserung einzelner Zeichengeräte bzw. durch Einführung entsprechender Zeichenmaschinen zu erleichtern, sondern vor allem den Vervielfältigungsprozeß qualitativ durch Nutzbarmachung neuer naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und technischer Erfindungen entscheidend zu beeinflussen. In der Gegenwart erfährt das technische Zeichnen mit der Entwicklung, Einführung und Anwendung computergesteuerter

Zeichengeräte eine völlig neue qualitative Stufe. Daneben bleiben auch in Zukunft für Lehr- und Lernzwecke sowie für bestimmte Bereiche der ingenieurwissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Arbeit verschiedene Zeicheninstrumente, vor allem in Form von Reißzeugen bzw. Besteckkästen und speziellen Ausrüstungen für Entwurfs- und Konstruktionsbüros, von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Auf dem gegenwärtigen Markt wird eine beachtliche Vielfalt derartiger Instrumente von renommierten Firmen angeboten.

## 1 Schreibfeder mit Griffel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 11,4 cm  
Material: Messing, vergoldet  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 21  
Abb. S. 41

Rohrförmige Feder mit profiliertem zylinderförmigen hohlen Schaft. Feder am auslaufenden Ende durch einen schmalen Einschnitt geteilt, innen mit zwei Kapillarrinnen versehen. Notwendiger Einsatz fehlt.

## 2 Reißfeder

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1550  
Abmessungen: L = 13,3 cm  
Material: Stahl  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 24  
Abb. S. 41

An beiden Enden eines flachen säulenförmigen Griffels befindet sich jeweils eine aus Blech zusammengebogene Feder unterschiedlicher Größe mit nicht veränderbarer Strichstärke.

## 3 Reißfeder

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1550  
Abmessungen: L = 13,4 cm  
Material: Stahl  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 25  
Abb. S. 41

An beiden Enden eines flachen säulenförmigen Griffels befindet sich jeweils eine aus Blech zusammengebogene Feder unterschiedlicher Größe mit nicht veränderbarer Strichstärke.

## 4 Reißfeder mit Griffel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 13,2 cm  
Material: Stahl; Messing, vergoldet  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 20

Stahlfeder aus zwei zusammengebogenen herzförmigen Backen mit Stahlschaft, eingepreßt in zylinderförmigen profilierten Messinggriffel, zum Ziehen von Linien mittels Schreibflüssigkeit, z. B. Tusche.

## 5 Reißfeder mit Griffel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 12,7 cm  
Material: Stahl, Messing, vergoldet  
Alter Museumsbesitz  
Inv.-Nr. A I 18  
Abb. S. 41

Stahlfeder aus herzförmig zusammengebogenem Blech an säulenartigem Stahlschaft, in runden profilierten Messinggriffel eingeschraubt; zum Ziehen von Linien mittels Schreibflüssigkeit, z. B. Tusche.

## 6 Reißfeder-Einsatz mit Griffel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 15,6 cm  
Material: Stahl; Messing, vergoldet  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 26

Stahlfeder aus zusammengebogenem herzförmigen Blech an säulenförmigen Schaft, einsteckbar in leicht geschwungenen flach auslaufenden Messinggriffel (ergänzt 1958).

## 7 Reißfeder-Einsatz mit Griffel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 15,4 cm  
Material: Stahl; Messing, vergoldet  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 23

Stahlfeder mit Flügelkopfschraube zum Einstellen der Strichstärke an flachem rechteckförmigen Stahlschaft, einsteckbar in flachen, leicht gebogenen Messinggriffel (ergänzt 1958).

### 8 Reißfeder mit Griffel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 15,0 cm  
Material: Stahl; Messing, vergoldet  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 19  
Abb. S. 41

Einfache, an einem Rand mit ausgeschnittenen Verzierungen gearbeitete Stahlfeder, mit flachem profilierten Messinggriffel vernietet.

### 9 Reißfeder mit Griff

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 15,2 cm  
Material: Stahl, Messing  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 22

Stahlfeder mit wannenartiger Vertiefung und halbkugelförmiger Aussparung für Aufnahme von Schreibflüssigkeit an zylinderförmigem Stahlschaft, verbunden mit gleichartigem Messinggriffel. Am Griffelende dreifach geschlitzter Schaft mit Feststerring zur Befestigung eines Rötel- oder Graphitstiftes.

### 10 Korrektur- oder „Radier“messer

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 16,0 cm  
Material: Stahl; Messing, vergoldet  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 27  
Abb. S. 41

Breite, stark gekrümmte Messerschneide, eingeschraubt in flachen, durchbrochen gearbeiteten, vergoldeten Messinggriff; zum Korrigieren beim Schreiben und Zeichnen.

### 11 Federmesser

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 16,5 cm  
Material: Stahl  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 27a  
Abb. S. 41

Schmale, leicht gekrümmte Messerschneide an leicht profiliertem zylinderförmigen Griff zum Anspitzen von Rötel- und Graphitstiften, Federkielen u. ä.

### 12 Lineal

Hersteller unbekannt, süddeutsch, um 1570  
Abmessungen: L = 20,0 cm, B = 1,93 cm  
Material: Messing, vergoldet  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 35  
Abb. S. 42

Auf Oberseite ornamentale Gravuren in der Art des Kleinmeisters Virgil Solis: Einhorn und Hirsch im Blattwerk. Runder Halteknopf in der Mitte, an den Enden durchbrochene und ausgeschnittene Vierzierungen.

### 13 Lineal

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 30,8 cm, B = 2,86 cm  
Material: Messing  
Kunstkammerbesitz  
Inv.-Nr. A I 67  
Abb. 43

Eine Kante abgeschrägt, an beiden Enden ausgeschnittene und durchbrochene Verzierungen, in der Mitte länglichrundes Halteknöpfchen.

### 14 Lineal

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 25,0 cm, B = 2,84 cm  
Material: Messing  
Kunstkammerbesitz  
Inv.-Nr. A I 68  
Abb. S. 43

Eine Kante abgeschrägt, an beiden Enden ausgeschnittene und durchbrochene Verzierungen, in der Mitte länglichrundes Halteknöpfchen.

### 15 Lineal

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 41,6 cm, B = 2,43 cm  
Material: Messing, vergoldet  
Alter Museumsbesitz  
Inv.-Nr. A I 38  
Abb. S. 45

Eine Kante abgeschrägt, an beiden Enden mit ausgeschnittenen und durchbrochenen Verzierungen.

## 16 Lineal

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 73,0 cm, B = 2,8 cm  
Material: Messing, vergoldet  
Kunstkammerbesitz  
Inv.-Nr. A I 65

Eine Kante abgeschrägt, an den Enden mit ausgeschnittenen und durchbrochenen Verzierungen.

## 17 Lineal

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1760  
(signiert: „V M 1761“)  
Abmessungen: L = 29,0 cm, B = 2,82 cm  
Material: Holz  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 82

Eine Kante mit schmaler Fase, an beiden Enden mit ausgeschnittenen Verzierungen, an einem Ende zusätzlich ein Loch zum Einhängen des Lineals.

## 18 Parallel-Lineal

Chevallier, Paris, um 1840  
Abmessungen:  $L_{\text{Lineal 1}} = L_{\text{Lineal 2}} = 16,65 \text{ cm}$   
 $B_{\text{Lineal 1}} = B_{\text{Lineal 2}} = 1,44 \text{ cm}$

Material: Messing  
Ankauf 1974  
Inv.-Nr.: aus A I 101  
Abb. S. 44

Zwei parallel angeordnete Lineale sind durch zwei durchbrochen gearbeitete ebenfalls parallellaufende bewegliche Verbindungsstücke parallelogrammförmig verbunden, so daß beide Lineale im jeweils gewünschten Abstand parallel laufen. Diese Art von Linealen eignet sich zum Ziehen vieler eng beieinanderliegender paralleler Linien, wie sie häufig bei der Anfertigung von Gebäuderissen u. ä. auftreten.

## 19 Roll-Parallellineal

Dollond, London (signiert), um 1800  
Abmessungen: L = 15,3 cm, B = 3,75 cm  
Material: Ebenholz, Messing, Elfenbein  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 34  
Abb. S. 44

Lineal mit Aussparungen für zwei geriffelte Laufrädchen zur Parallelführung. Raddurchmesser 1,22 cm (Meßwert), Radumfang 3,83 cm (berechneter Wert), Abstand der Laufrädchen 11,15 cm. Abgeschrägte Längskanten mit Skalenteilungen 0 ... 6 (= 15,26 cm), jeweils

dezimal unterteilt (10 Skt = 2,543 cm  $\underline{\underline{1}}$  engl. Zoll). Beide Laufrädchen mit Teilung 0 ... 15 (= 3,83 cm), 1 Skt = 0,255 cm  $\underline{\underline{1/10}}$  engl. Zoll.

Diese Art eines Parallelen-Ziehlineals wurde im Winter 1771/72 durch den Augsburger Meister Georg Friedrich Brander (1713–1783) erfunden und erstmals in seiner Werkstatt gebaut.

Mit dem Namen Dollond ist eine der bekanntesten seit 1750 bzw. 1752 bis ins 19. Jahrhundert bestehenden Londoner optisch-mechanischen Werkstätten verbunden. Berühmtheit erlangte sie vor allem auf dem Gebiet der Fertigung astronomischer Geräte.

## 20 Zeichendreieck

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: Länge Hypothenuse = 22,0 cm,  
Länge Katheten = 15,6 cm

Material: Messing  
Kunstkammerbesitz  
Inv.-Nr. A I 36  
Abb. S. 43

Gleichschenkliges, rechtwinkliges Dreieck mit durchbrochenen Ornamenten, in der Mitte kleiner profilierter Halteknopf.

## 21 Lineal mit angesetzter Fortifikationsschablone

Hersteller unbekannt, deutsch, 17. Jahrhundert  
Abmessungen: Grundlineal: L = 78,7 cm, B = 2,36 cm;  
Schablone:  $L_{\text{max}} = 13,8 \text{ cm}$ ,  $B_{\text{max}} = 9,9 \text{ cm}$   
Gesamtlänge = 87,95 cm  
Material: Messing  
Kunstkammerbesitz  
Inv.-Nr. A I 64  
Abb. S. 45

An einem Ende eines mit durchbrochenen Verzierungen versehenen und profilierten Grundlineals mittels vier Senkschrauben befestigte Schablone zum Zeichnen von Befestigungsanlagen. Auf Schablone mit feinen Linien dargestellte Bastion; Haupt- und Eckpunkte mit feinen Löchern zum raschen Abstecken bzw. Anreißen der Bastion. Auf Mittellinie des Grundlineals in gleichen Abständen ebenfalls feine Löcher, in der Mitte kleiner profilierter Haltegriff, an einem Ende hervorstehende Öse zur Befestigung auf Reißbrett.

## 22 Maßstab

Hersteller unbekannt, vermutlich deutsch, 1. H. 16. Jh  
Rückseite mit Bezeichnung „P C L“  
Abmessungen: L = 17,4 cm, B = 2,5 cm  
Material: Bronze  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. B I 65  
Abb. S. 46

Linealförmiger Maßstab, zugleich Reduktionsmaßstab, mit auf jeweils einer Seite abgefaster Kante. Rechter Rand mit spätgotischem Bogen.

Auf Vorderseite liniaturförmige Skalenteilung.

Obere Skale:

Skalenlänge 14,78 cm (Meßwert), entspricht  $\frac{1}{2}$  römischen Fuß nach der Duodezimalteilung.

1 römischer Fuß = 29,57 cm

Mittlere rechte Skale:

Bezeichnung „Palmus“ (Meßwert 7,39 cm), entspricht  $\frac{1}{4}$  römischen Fuß.

Mittlere linke Skale:

Bezeichnung „Palmi 4“ (Meßwert 7,39 cm). Skale beinhaltet Reduktionsteilung im Verhältnis 1:4. Zusätzliche Unterteilung in 3 Teile, wobei 1 Skt = 2,46 cm  $\triangleq$   $\frac{1}{12}$  römischen Fuß =  $1\frac{1}{3}$  Digiti = 1 Unica. 1 Digitus = 1,848 cm  $\triangleq$  1 Fingerbreite.

Untere rechte Skale:

Ohne Bezeichnung (Meßwert 7,39 cm). Skalenlänge entspricht 1 Palmus.

Untere linke Skale:

Bezeichnung „Digiti 16“ mit Viertelteilung, wobei 1 Skt = 1,85 cm (Meßwert)  $\triangleq$  1 Digitus. Skale beinhaltet Reduktionsteilung im Verhältnis 1:4.

Rückseite mit dezimaler Transversalteilung.

Gesamtskalenlänge 14,76 cm  $\triangleq$   $\frac{1}{2}$  römischen Fuß. Länge des nicht transversal geteilten Skalenabschnittes

9,68 cm (Meßwert)  $\triangleq$  5 Daktylen =  $\frac{1}{2}$  Lichas. Beides sind griechische Längenmaße. 1 Daktylos (Fingerbreite) = 1,93 cm; 1 Lichas (Zwischenraum zwischen Daumen und Zeigefinger) = 19,3 cm.

Palmus (Handbreite) ist ein antikes römisches Längenmaß, wobei 1 Palmus = 4 Digiti mit 1 Digitus (Fingerbreite) = 1,848 cm. Der Buchstabe „P“ deutet auf seine Darstellung auf vorliegendem Maßstab hin. Die Bezeichnung „C“ läßt sich als Anfangsbuchstabe für Cubitus (Elle) deuten. Im römischen Maßsystem gilt 1 Cubitus (Unterarm) =  $1\frac{1}{2}$  pes (Fuß) = 44,36 cm. Setzt man aber im übertragenen Sinn 1 Elle = 2 Fuß = 59,14 cm = 1 Cubitus, so entspricht die Gesamtskalenlänge (14,8 cm) als reduzierter Maßstab im Verhältnis 1:4 der Länge von 1 Cubitus. In diesem Fall gilt 1 Cubitus = 8 Palmi = 32 Digiti. Der Buchstabe „L“ dürfte auf die griechische Längeneinheit Lichas deuten.

Bezüglich der unbezeichneten Skalen sind infolge des Aufbaus des römischen bzw. griechischen Maßsystems weitere Deutungen möglich.

## 23 Maßstab

Hersteller unbekannt, vermutlich Christoph Trechsler d. Ä., Dresden, um 1600  
Abmessungen: L = 87,2 cm, B = 2,06 cm  
Material: Messing  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. B I 36

Linealförmiger Maßstab mit dezimaler Skalenteilung 0...500 (Meßwert: 64,44 cm), besonderen Zeichen bei 110, 200, 300, 400 und 500 Skt., an den Enden durchbrochenen verzierten Löchern und von einem zum anderen Ende laufender Diagonale.

500 Skt (64,44 cm) entspricht 1 Adorfer oder Voigtländischen Elle (64,4 cm), kommt aber auch 2 Pariser Fuß (64,96 cm) nahe. Besondere Kennzeichnung bei 110 Skt (14,18 cm), entspricht  $\frac{1}{2}$  Leipziger Fuß (14,16 cm) oder evtl.  $\frac{1}{2}$  Dresdner Fuß (14,199 cm).

## 24 Maßstab

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600  
Abmessungen: L = 71,1 cm, B = 2,34 cm  
Material: Messing, vergoldet  
Kunstammerbesitz  
Inv.-Nr. B I 37  
Abb. S. 46

Linealförmiger Maßstab mit dezimaler Skalenteilung 290...285...10...5...0...10...290 (Meßwert 68,63 cm), 3 Senklöchern auf der Mittellinie und an beiden Enden ausgeschnittenen Verzierungen.

Aus Meßwert folgt 20 Skt = 2,36655 cm = 1 Zoll, wie er den zur Zeit Kurfürst Augusts geltenden Längeneinheiten (Handelle des Kurfürsten) entspricht. Markante Teilstriche bei 60, 120, 180, 240 Skt bzw. verkürzte Teilstriche bei 20, 40, 80, 100, 140, 160, 200 und 220 Skt.

Aus den gemessenen bzw. angemerkten Werten ergeben sich folgende Bedeutungen:

290 Skt + 290 Skt = 580 Skt = 68,63 cm  $\triangleq$  29 sächsische Zoll = 1 Brabanter Elle in Leipzig (= 68,554 cm);

240 Skt + 240 Skt = 480 Skt = 56,797 cm  $\triangleq$  24 sächsische Zoll = 1 sächsische (Dresdner) Elle.

## 25 Maßstab

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600  
Abmessungen: L = 56,83 cm, B = 2,05 cm  
Material: Messing  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. B I 238  
Abb. S. 46

Lineal mit von links nach rechts am oberen Rand verlaufender Skale (0)...5...10...235... (240). Skalenlänge 56,83 cm  $\triangleq$  24 Zoll = 1 Dresdner Elle, wie sie zur

Zeit Kurfürst Augusts von Sachsen (Regierungszeit 1553–1586) gültig war. Aus der Skalenlänge folgt 1 Zoll = 2,368 cm. Jeder Zoll ist dezimal unterteilt. In der Mitte Längslinie mit jeweils einem Loch zwischen 5...10 Skt und 230...235 Skt. Über Linealbreite verlaufende Skalenstriche bei jeweils voller Dekade, über halbe Linealbreite verlaufend bei den entsprechenden Zwischenwerten.

## 26 Maßstab

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600  
Abmessungen: L = 71,4 cm, B = 2,31 cm  
Material: Messing  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. B I 40

Lineal mit an einem Ende ausgeschnittenen Verzierungen, von links nach rechts laufend dezimal geteilter Skale 0...240 der Länge 56,88 cm (Meßwert) und sechs Löchern auf der Mittellinie. Dem Meßwert entspricht am besten die Dresdner Elle nach der  $\frac{1}{4}$ -sechzehnfüßigen Rute (1 Rute = 454,84 cm). 10 Skt = 1 Zoll = 2,37 cm.

## 27 Maßstab

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600  
Abmessungen: L = 72,7 cm, B = 2,29 cm  
Material: Messing  
Alter Museumsbesitz  
Inv.-Nr. B I 39  
Abb. S. 46

Linealförmiger Maßstab mit dezimal unterteilter Skale 0...5...10...235...240 (Meßwert 56,88 cm), 5 Löchern auf Mittellinie und an einem Ende ausgeschnittenen Verzierungen. Der Meßwert entspricht 1 Dresdner Elle (56,855 cm) nach der  $\frac{1}{4}$ -sechzehnfüßigen Rute (454,84 cm). Daraus folgt 10 Skt = 2,37 cm  $\triangleq$  1 Zoll.

## 28 Maßstab

Hersteller unbekannt, vermutlich sächsisch, um 1835  
Abmessungen: L = 33,75 cm, B = 4,51 cm  
Material: Messing  
Ankauf 1952  
Inv.-Nr. B I 51

Linealförmiger Maßstab mit folgenden Skalen auf Vorderseite:

„0...12 Pariser Zoll“,  
unterteilt zwischen 0...10 Zoll in jeweils 4 Teile, von 10...12 Zoll in jeweils 12 Teile (Linien). 12 Zoll = 32,5 cm (Meßwert).  
„0...12 Rhnl. Zoll“,  
unterteilt zwischen 0...11 Zoll in jeweils 4 Teile, von

11...12 Zoll in 12 Teile (Linien). 12 Zoll = 31,38 cm (Meßwert).

„0...12 Londner Zoll“,  
unterteilt zwischen 0...11 Zoll in jeweils 4 Teile, von 11...12 Zoll in 12 Teile (Linien). 12 Zoll = 30,4 cm (Meßwert).

„0...12 Dresdner Zoll“ = 28,32 cm (Meßwert).

Aus den gemessenen Längen ergeben sich folgende Umrechnungswerte:

1 Pariser Zoll = 2,708 cm,  
1 Rheinländischer Zoll = 2,615 cm (= 1 Preußischer Zoll)  
1 Londoner Zoll = 2,533 cm,  
1 Dresdner Zoll = 2,36 cm.

Auf Rückseite folgende Angaben:

„Aufgetragen nach 15 Grad Reaumur“ (entspricht 18,75°C), „6 D. Z.“ (6 Dresdner Zoll). Skale: 1...0...5 (Zoll) mit Transversalteilung. Aus Meßwert 6 Zoll = 14,16 cm folgt 1 Dresdner Zoll = 2,36 cm.

## 29 Reduktions- und Vergleichsmaßstab

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 17,1 cm, B = 3,9 cm  
Material: Silber  
Kunstammerbesitz, von 1587  
Inv.-Nr. B I 7  
Abb. S. 47

Plattenförmige Tafel mit 6 aufgetragenen, jeweils in die betreffende Längeneinheit unterteilten verjüngten Maßstäben für:

(0)...5 „Stangen“  
(Meßwert 15,6 cm, so daß 1 Skt = 3,12 cm),  
(0)...8 „Lachter“  
(Meßwert 14,05 cm, so daß 1 Skt = 1,756 cm),  
(0)...10 „Klaffter“  
(Meßwert 13,8 cm, so daß 1 Skt = 1,38 cm),  
(0)...20 „Schritt“  
(Meßwert 11,8 cm, so daß 1 Skt = 0,59 cm),  
(0)...30 „Elln“  
(Meßwert 11,8 cm, so daß 1 Skt = 0,393 cm),  
(0)...16 „Schuch“  
(Meßwert 3,15 cm, so daß 1 Skt = 0,197 cm).

Bei vorliegendem Maßstab entsprechen

1 Stange = 1 Rute = 8 Ellen = 16 Schuh (Fuß),  
2 Fuß = 1 Elle,  
1 Schritt = 3 Schuh,  
1 Lachter = 9 Schuh = 3 Schritt  
1 Klaffer = 7 Schuh.

Die hier angegebenen Größen eines Lachters und eines Klaffters weichen von den allgemein bekannten Definitionen ab. Für Sachsen gilt im betrachteten Zeitraum 1 Lachter =  $3\frac{1}{2}$  Ellen = 7 Fuß.

Da auch der Begriff „Stange“ für „Rute“ in Sachsen ungewöhnlich ist, deuten die gemessenen Werte auf eine außersächsische Herkunft des Maßstabes hin.

Aus den Skalen- und Meßwerten ergeben sich verschiedene Reduktionsfaktoren, die um einen Mittelwert von 145 schwanken. Der wahrscheinliche Reduktionsfaktor beträgt 144. Es resultieren dann folgende Beziehungen

5 Stangen = 80 Schuh  $\triangleq$   $6\frac{2}{3}$  Zoll

8 Lachter = 72 Schuh  $\triangleq$  6 Zoll

20 Schritt = 60 Schuh  $\triangleq$  5 Zoll

10 Klafter = 70 Schuh  $\triangleq$   $5\frac{1}{5}$  Zoll

30 Ellen = 60 Schuh  $\triangleq$  5 Zoll

16 Schuh  $\triangleq$   $1\frac{1}{3}$  Zoll

mit 1 Schuh = 28,237 cm, 1 Zoll = 2,353 cm, 1 Linie = 0,19609 cm.

Mit einem Reduktionsfaktor 144 wird 1 Schuh auf 1 Linie reduziert.

Die Skalen der verschiedenen Längeneinheiten sind diesen und untereinander proportional, so daß sie nicht nur als Reduktions- sondern auch als Vergleichsmaßstab genutzt werden konnten.

Derartige Maßstäbe wurden beim Zeichnen von Gebäuden, Karten u. ä. oder für Umrechnungszwecke benutzt.

### 30 Reduktionsmaßstäbe mit den Bezeichnungen „A“, „B“ und „C“

Hersteller unbekannt, vermutlich Christoph Trechsler d. Ä., Dresden, vor 1587

Abmessungen:

Maßstab A: L = 32,0 cm, B = 1,51 cm

Maßstab B: L = 26,2 cm, B = 1,52 cm

Maßstab C: L = 26,2 cm, B = 1,51 cm

Material: Silber

Kunstammerbesitz

Inv.-Nr. B I 9 (A), B I 8 (B), B I 11 (C)

Abb. S. 48

Linealförmige Maßstäbe mit abgeschrägten Kanten auf beiden Seiten sowie jeweils zylinderförmigen, leicht profilierten Haltekopf in der Mitte und Angabe der Maßeinheit „LENGE EINS LANGEN TUCHS“.

1 „langes Tuch“ = 350 Schritt = 525 Ellen = 1 050 Fuß = 12 600 Zoll = 297,36 m mit 1 Elle = 56,64 cm.

Maßstab A:

Skale unterteilt in 4 Hauptteile (1 Teil = 8,00 cm), deren erster eine Unterteilung in 18 Teile mit jeweiliger Vierteilung aufweist (bezieht 10...180). 10 Skt = 0,4444 cm.

Reduktionsfaktor: 929,25

Maßstab B:

Skale unterteilt in 6 Hauptteile (1 Teil = 4,3667 cm), deren erster Teil in gleicher Weise wie Maßstab A unterteilt ist. 10 Skt = 0,2426 cm.

Reduktionsfaktor: 1 134,96

Maßstab C:

Skale unterteilt in 12 Hauptteile (1 Teil = 2,1833 cm), deren erster wiederum in 18 Teile (bezieht 10...180)

und jeder dieser Teile in 2 Teile geteilt ist. 10 Skt = 0,1213 cm.

Reduktionsfaktor: 1 134,96

Die Länge des Maßstabes A verhält sich zur Länge der Maßstäbe B bzw. C wie 11:9.

Die Unterteilung der Maßstäbe stimmt nicht mit den sächsischen Maßeinheiten für 1 langes Tuch überein.

Die Längeneinheit Tuch wurde bei der Vermessung von Wäldern und Jagdrevieren angewandt. Man findet sie u. a. auf Karten des 16. und 17. Jahrhunderts verzeichnet. Ihre Größe hängt wahrscheinlich mit der Umstellung eines Jagdgebietes durch Jagd- bzw. Tuchlappen zusammen.

Ein Vergleich mit dem von Christoph Trechsler 1612 gefertigten und signierten Maßstab zeigt, daß für die Längeneinheit „Langes Tuch“ der gleiche Reduktionsfaktor verwendet wurde. Von den daraus resultierenden Möglichkeiten scheint die Variante, daß die Maßstäbe „A“, „B“ und „C“ ebenfalls von Christoph Trechsler gefertigt wurden, die wahrscheinlichere zu sein.

### 31 Reduktionsmaßstab

Christoph Trechsler d. Ä., Dresden, 1576

(signiert „C. T. 1576“)

Abmessungen: L = 79,25 cm, B = 2,40 cm

Material: Messing, vergoldet

Kunstammerbesitz

Inv.-Nr. B I 41

Lineal mit Skale 240...0...240 in dezimaler Unterteilung und sieben Löchern in der Mittellinie zur Befestigung mittels Schrauben auf einer Unterlage. 240 Skt = 39,55 cm (Meßwert). Dieser Wert entspricht am besten  $\frac{2}{10}$  Markscheidelachter (39,538 cm), wobei 1 Markscheidelachter = 197,689 cm. Er liegt aber auch nahe 2 Zehntel des alten sächsischen Lachters (198,225 cm).

Anmerkung

Vergleicht man diesen Maßstab mit dem Reduktionsmaßstab B I 3, so verhalten sich die Längen entsprechender Teilstriche wie 3:4, wie sich aus dem Verhältnis von 0,1648:0,2202 = 0,748  $\approx$  0,75 mit einer Abweichung von -0,2% ergibt. Unter Berücksichtigung dieses Verhältnisses würde der vorliegende Maßstab B I 41 einer Skalenlänge 0,748 Ruten x 240 Skt = 179,6 Ruten ( $\approx$  180 Ruten) =  $\frac{1}{10}$  große Deutsche Meile entsprechen. 1 große Deutsche Meile = 1 800 Ruten (1 796 Ruten) = 8,2 km (8,1694 km). Daraus folgt mit 60 Ruten = 1 mas = 960 Fuß für den Maßstab B I 41 ein Wert 2 880 Fuß: 240 Skt = 12 Fuß/Skt. Die Größe des Reduktionsfaktors beträgt 2 065.

Christoph Trechsler d. Ä., auch Dreßler, Tressler, Drexler (um 1550–1624), der zur dritten Generation einer vielbeschäftigten Dresdner Büchsenmacherfamilie gehörte, war der bedeutendste Vertreter der sächsischen

Instrumentenbaukunst ab Beginn des letzten Viertels des 16. Jahrhunderts. Er war bis auf eine kurze Abwesenheit zwischen 1594 und 1595 zeit seines Lebens in Dresden tätig, wo er neben Waffen eine breite Palette an Instrumenten, vor allem Vermessungsgeräte, artileristische Richtgeräte und Zeicheninstrumente fertigte. Viele europäische Museen besitzen Instrumente aus seiner Werkstatt. Im Mathematisch-Physikalischen Salon sind von ihm 7 signierte Instrumente erhalten geblieben. Das Historische Museum Dresden bewahrt noch 18 Radschloßpistolen sowie einige Zeicheninstrumente mit seiner Signatur auf.

Christoph Trechsler war der Sohn des Büchsenmachers Lorenz Dreßler, der zwischen 1544 und 1584 in Dresden tätig war. Erwähnung findet er erstmals 1571 anlässlich seiner Hochzeit, zu der ihm Kurfürst August (Regierungszeit 1553–1586) Geschenke machte. In den folgenden Jahren wird er vor allem im Zusammenhang mit Arbeiten seines Vaters auf dem Gebiet der Büchsenmacherei genannt. Im Jahr 1575 erhielt er eine Bestallung als Büchsenmacher mit einer jährlichen Zuwendung von 100 Gulden. Zum Meister wurde er wahrscheinlich 1579 gesprochen. 1590 erhielt er ein Haus, das nahe am Zeughaus gelegen war. Trechsler wurde ab 1595 als „geschickter und kunstreicher Werkmeister“ vom Rat der Stadt Dresden angestellt. Außerdem war er als „geometrischer Arbeiter der Kunstammer“ tätig. Von 1602 bis 1605 war er Verwalter der Büchsenstube der Kunstammer. In der Folgezeit bis zu seinem Tod trat er immer mehr als „mathematischer Instrumentenbauer“, als „Mechanikus“ hervor. Seine Stellung bei Hofe wird u. a. dadurch deutlich, daß ihm 1605 freier Tisch, zwei Pferde, 300 Taler sowie Kleidung zugesichert wird. Seit 1611 zeichnet er mit „der Elder“, um sich von seinem gleichnamigen Sohn zu unterscheiden, der ebenfalls Instrumente fertigte, aber nicht die Meisterschaft seines Vaters erreichte.

### 32 Reduktionsmaßstab

Christoph Trechsler d. Ä., Dresden, 1584  
(signiert „C. T. 1584“)  
Abmessungen: L = 23,3 cm, B = 2,5 cm  
Material: Messing, vergoldet  
Kunstammerbesitz  
Inv.-Nr. B I 3  
Abb. S. 48

Linealförmiger verjüngter Maßstab mit jeweils zwei Skalen auf Vorder- und Rückseite, zwei Kantenfasen und profiliertem Halteknopf in der Mitte.

Vorderseite obere Skale:

0... V Meilen, 1 Meile („Grenzmeile“) = 2 000 Ruten, jede Meile unterteilt in 20 Teile, 1 Skt = 100 Ruten. 5 Meilen = 22,02 cm (Meßwert), daraus folgt 1 Meile = 4,404 cm. Unter Zugrundelegung 1 Dresdner Rute =

8 Ellen = 454,84 cm mit 1 Elle = 56,85 cm folgt ein Reduktionsfaktor von 206557.

Vorderseite untere Skale:

„O...100 Rutten“ mit Diagonallinie, unterteilt in 100 Teile.

100 Ruten = 22,02 cm (Meßwert), daraus ergibt sich 1 Skt = 1 Rute = 0,2202 cm. Der Reduktionsfaktor beträgt 2065,557  $\approx$  2 065.

Rückseite obere Skale:

0... 2 $\frac{1}{2}$  Meile, 1 Meile unterteilt in 20 Teile. 2 $\frac{1}{2}$  Meile = 22,02 cm (Meßwert), 1 Meile = 8,808 cm. Reduktionsfaktor 103 278.

Rückseite untere Skale: „O...100 Rutten“ mit Diagonallinie, unterteilt in 100 Teile. 1 Skt = 1 Rute = 0,2202 cm. Reduktionsfaktor 2 065,578  $\approx$  2 065.

Bei der zugrundegelegten Meile handelt es sich um die sog. Grenzmeile, nach der der Wagenwegmesser des gleichen Meisters aus dem Jahre 1584 eingerichtet ist. Dieser befindet sich in der Sammlung geodätischer Instrumente des Mathematisch-Physikalischen Salons.

### 33 Reduktionsmaßstab

Christoph Trechsler d. Ä., Dresden, 1612  
(signiert \* C \* T \* M \* 1612)  
Abmessungen: L = 37,6 cm, B = 2,3 cm  
Material: Messing, vergoldet  
Kunstammerbesitz  
Inv.-Nr. B I 6

Linealförmiger Maßstab mit zwei breiten abgeschrägten Kanten auf der Oberseite, mehreren Skalen, an den Enden ausgeschnittenen Verzierungen und geschlitzten profilierten Halteknöpfen.

Vorderseite obere Skale:

„Lange Tücher“ 0... 100 Skt (Meßwert: 32,37 cm)

1 Langes Tuch = 297,36 cm

Reduktionsfaktor: 918,6 (gleicher Wert wie bei Maßstab „A“ von Kat.-Nr. 30.)

Vorderseite untere Skale:

„Hohe und Mittel Tücher“ 0... 100 Skt (Meßwert: 25,84 cm).

Verhältnis 1 Mitteltuch/1 Langes Tuch = 0,7983  $\approx$  0,8 =  $\frac{4}{5}$ . Daraus folgt 1 Mitteltuch = 280 Schritt = 420 Ellen = 840 Fuß = 10 080 Zoll = 237,89 m.

Reduktionsfaktor: 920,6 (gleicher Wert wie bei Maßstab „A“ von Kat.-Nr. 30). Das sich hier ergebende Verhältnis von 1 langes Tuch/1 Mitteltuch stimmt nicht mit den Angaben von Balthasar Zimmermann auf Karten aus dem Jahre 1616 überein.

Rückseite:

„0... 2 Meil“ (Meßwert: 34,34 cm), unterteilt in  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$  und  $\frac{1}{2}$  Meile.

Für 1 Jagdmeile = 21 Lange Tücher = 6 244,56 m mit 1 Langes Tuch = 297,36 m ergibt sich ein Reduktionsfaktor 36 369,02.

Die Skalen für die Längeneinheiten „Tuch“ und „Meile“ sind voneinander unabhängig, so daß die Bezeichnung Meile für mehrere damals in Gebrauch befindliche Meileneinheiten gelten kann. Für sie ergeben sich auf dem vorliegenden Maßstab folgende Reduktionsfaktoren:

1 „Kleine Deutsche Meile“  
= 1 500 Ruthen = 6 822,60 m: Reduktionsfaktor 39 735,59,  
1 „Große Deutsche Meile“  
= 1 800 Ruthen = 8 187,12 m: Reduktionsfaktor 47 682,70,  
1 „Grenzmeile“  
= 2 000 Ruthen = 9 096,80 m: Reduktionsfaktor 52 980,78.  
Der letztgenannte Reduktionsfaktor liegt nahe des Maßstabes (1:53 333), in dem Balthasar Zimmermann von den „Ur-Öder“-Blättern eine linear auf  $\frac{1}{4}$  reduzierte Reinzeichnung („Öder-Zimmermann“) herstellte.

### 34 Reduktionsmaßstab

Christoph Trechsler d. Ä., Dresden, 1622  
Abmessungen: L = 27,6 cm (ursprünglich 34,8 cm), B = 1,76 cm  
Material: Messing, vergoldet  
Kunstkammerbesitz  
Inv.-Nr.: aus A I 46/47

Hälfte eines ehemals zusammenlegbaren linealförmigen Maßstabes mit mehreren Skalen und durchbrochen gearbeiteten Ornamenten am Scharniermittelteil, am Ende abgebrochen. Auf der Rückseite gravierte Ranken und Grottesken mit jeweils dazwischenliegender Lutherrose. Obere Skalen 0...100 (= 14,1 cm), 0...100 (= 7 cm) und 0...100 (= 3,5 cm) verhalten sich wie 4:2:1. Die Teilung der längsten Skala entspricht  $\frac{1}{2}$  Leipziger (evtl. Dresdner) Fuß (14,15 cm), wobei 20 Skt = 1 Zoll (2,83 cm) mit 1 Fuß = 10 Zoll.

Die ebenfalls mit einer Teilung 0...100 versehene untere Skale (27,6 cm) beinhaltet wahrscheinlich die Reduktion von 100 Dresdner Ruthen auf 6 (Dresdner) Dezimalzoll (1 Dezimalzoll = 4,548 cm, abgeleitet aus 1 Rute = 10 Dezimalfuß = 100 Dezimalzoll). Der Reduktionsmaßstab gehörte ursprünglich zu einem bis 1945 im Mathematisch-Physikalischen Salon vorhandenen aus 89 Einzelteilen bestehenden Meß- und Reißbesteck, das Anfang des 17. Jahrhunderts von Christoph Trechsler und dessen Schülern Viktor Stark und J. G. Arndt für den sächsischen Hof gefertigt worden war.

### 35 Reduktionsmaßstab

Hersteller unbekannt, deutsch, 1. H. 19. Jh.  
Abmessungen: L = 21,15 cm, B = 2,70 cm  
Material: Messing  
Ankauf 1965  
Inv.-Nr. B I 122

Linealförmiger Reduktionsmaßstab mit abgeschrägten Längskanten und eingravierten Skalen einschließlich Transversalteilungen.

Obere Skale:  
0...700 Dresdner Ellen (= 16,5 cm), 100 Ellen = 1 Zoll (2,357 cm).

Untere Skale:  
0...90 Ruthen a 7 Ellen 14 Zoll (= 16,08 cm).

Aus den Beziehungen und Meßwerten  
1 (Leipziger) Rute = 7 Ellen 14 Zoll = 182 Zoll  
90 (Leipziger) Ruthen = 16 380 Zoll (= 16,08 cm)  
700 Dresdner Ellen = 16 800 Zoll (= 16,5 cm)  
folgt 1 Zoll  $\triangleq$  0,0009819 cm, d. h. der Reduktionsfaktor beträgt 2400. Er besitzt für beide Skalen den gleichen Wert.

### 36 Reduktionsmaßstab

Hersteller unbekannt, deutsch, 1. H. 19. Jh.  
Abmessungen: L = 16,55 cm, B = 4,79 cm  
Material: Messing  
Ankauf 1977  
Inv.-Nr. A I 124

Plattenförmiger Maßstab mit Bezeichnung 160 Ru(ten) = 6 Zoll, Skaleneinteilung 0...150 (Ruten), unterteilt in 10 Ruthen, mit Transversalteilung. 150 Ruthen = 5,625 Zoll = 13,28 cm (Meßwert), d. h. 1 Zoll = 2,360 cm. 1 Rute = 0,0375 Zoll = 0,885 cm. Es handelt sich um einen Reduktionsmaßstab für Vermessungsarbeiten im Gelände, da als Längeneinheit 1 Feldmesserrute = 7 Ellen 14 Zoll = 429,5 cm mit 1 Elle = 56,64 cm zugrunde liegt. Der Reduktionsfaktor beträgt 4 853  $\frac{1}{3}$ .

In diesem Maßstab wurden im Königreich Sachsen Spezialkarten der Forstreviere gezeichnet. Er ergibt sich aus der Gleichsetzung 320 Feldmesserruten (1 Feldmesserrute = 15 Fuß 2 Zoll) = 1 Fuß.

### 37 Reduktionsmaßstab

C. G. Aehnelt, Dresden, 1782 (signiert)  
Abmessungen: L = 29,25 cm, B = 4,0 cm  
Material: Messing  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. B I 12

In Holzplatte (L = 30,55 cm, B = 5,2 cm) eingelassener und mit drei Schrauben befestigter Maßstab, bezeichnet mit: „Maasstab von 1 Dresdner Fuß in 6 000 Theile vor Ihro Churfl. Durchl. zu der neuen Karte. fec. C. G. Aehnelt Dresden 1782“.

Skale: 1 000...0...5 000 Ellen mit Transversalteilung. 6 000 Ellen = 28,32 cm (Meßwert) = 1 Fuß. Daraus folgt: 500 Skt (Ellen) = 2,36 cm = 1 Zoll. Reduktionsfaktor 12 000 bzw. Maßstab 1:12 000. Kleinster ablesbarer Wert: 5 Ellen =  $\frac{1}{100}$  Zoll.

„Mechanikus“ Aehnelt, tätig im letzten Viertel des 18. Jh. in Dresden, wohnhaft am See Nr. 561, fertigte wohl hauptsächlich optische Instrumente, u. a. auch für Johann Wolfgang von Goethe, der sich intensiv mit naturwissenschaftlichen Studien befaßte.

### 38 Reduktionsmaßstab

Hersteller unbekannt, vermutlich sächsisch, um 1835  
Bezeichnung: „K. S. Bg. At. Johanngeorgenstadt“  
(Königlich-Sächsisches Bergamt Johanngeorgenstadt)

Abmessungen: L = 18,85 cm, B = 20,3 cm

Material: Messing

Geschenk 1952

Inv.-Nr. B I 56

Abb. S. 49

Plattenförmiger Reduktions- und Vergleichsmaßstab mit folgenden Bezeichnungen:

„Lachter-Maasstab für 500 malige Verjüngung“

Skale: 10...0...10...30 Lachter (Meßwert 16,0 cm) mit Transversalteilung.

„Länge von 160 Millimetre = 0,08 Lachter von 1830 bey 15°R oder 18,75 Cent. = 0,16 Metre definitiv von 0°R = 6,778225321 dresdner Zoll bey 13°R = 0,49255104 pariser Fuhs bey 13°R = 0,5097919195 preuhsische Fuhs bey 13°R = 0,52494387 englische Fuhs bey 13½°R = 0,50615408 wiener Fuhs“

„Für 1 000 malige Verjüngung“

Skale: 10...0...10...70 Lachter mit Transversalteilung.

„Für 2 000 malige Verjüngung“

Skale: 10...0...10...150 Lachter mit Transversalteilung.

„Für 4 000 malige Verjüngung“

Skale: 10...0...10...20...40...300...310 Lachter mit Transversalteilung.

Der Maßstab beinhaltet die Neudefinition der für berrnännische Vermessungszwecke benutzten Längeneinheit „Lachter“ und ihren Bezug zu anderen Längeneinheiten. Lachter-Reduktionsmaßstäbe wurden bei der Anfertigung von Bergbaukarten benutzt.

Aus den angegebenen Beziehungen ergeben sich folgende Umrechnungen:

1 Lachter	= 200 cm
1 Dresdner Zoll	= 2,3604999 cm
1 Pariser Fuß	= 32,483946 cm
1 Pariser Zoll	= 2,7069955 cm
1 Preußischer Fuß	= 31,385356 cm
1 Preußischer Zoll	= 2,6154463 cm
1 Englischer Fuß	= 30,479453 cm
1 Englischer Zoll	= 2,5399544 cm
1 Wiener Fuß	= 31,610933 cm
1 Wiener Zoll	= 2,6342444 cm

### 39 Reduktionsmaßstab

Hersteller unbekannt, vermutl. norddeutsch, 1. H. 19. Jh. auf beiden Seiten bezeichnet mit „M S M“ und Büffelkopf mit Krone als mecklenburger Landeswappen

Abmessungen: L = 46,53 cm, B = 3,1 cm

Material: Messing

Ankauf 1985

Inv.-Nr. B I 238

Linealförmiger Maßstab mit breiten Fasen an den Längskanten für feldmesserische Zeichenarbeiten.

Vorderseite mit folgenden Bezeichnungen und Skalen: „Drei Decimetres des neuen franz. Mahses“ mit Skale (0) ... 1 ... 30, unterteilt in cm und mm.

„1/10 Feldruthe mecklenburger Decimal Mahs“ mit Skalenteilung (0) ... 1 ... 10 (Meßwert 46,53 cm = 1 Mecklenburg-Strelitzer Feldmeßer-Fuß). Aus dem Reduktionsfaktor 10 folgt 1 Mecklenburger Feldrute = 465,3 cm (exakter Wert 465,60 cm).

„Alter Pariser Fuhs“ mit Skalenteilung (0) ... 1 ... 12 (Meßwert 32,48 cm, daraus folgt 1 Pariser Zoll = 2,707 cm). Jeder Zoll unterteilt in 12 Linien.

Rückseite:

„Hamburger Fuhs“ mit Skalenteilung (0) ... 1 ... 12 (Meßwert 28,65 cm, daraus folgt 1 Hamburger Zoll = 2,387 cm).

„Rheinländischer Fuhs“ mit Skalenteilung (0) ... 1 ... 12 (Meßwert 31,38 cm, daraus folgt 1 Rheinländischer Zoll = 2,615 cm).

„Lübecker Fuhs“ mit Skalenteilung (0) ... 1 ... 12 (Meßwert 29,1 cm, daraus folgt 1 Lübecker Zoll = 2,425 cm). Dieser Wert kommt dem Lübecker „Schiffszoll“ (2,425 cm) am nächsten.

Bei den genannten Längeneinheiten ist jeder Zoll jeweils in 12 Linien unterteilt.

„Zum Landes Feldmahse 20°“ (Ruten) „auf 1 mecklenburger Zoll“ mit Skalenteilung (0) ... 10 ... 100 (Meßwert 12,1 cm).

100 Skt = 100 Ruten = 5 mecklenburger Zoll = 12,1 cm, daraus folgt 1 Mecklenburger Zoll = 2,42 cm

### 40 Transversalmaßstab

Hersteller unbekannt, vermutlich sächsisch, 2. H. 18. Jh. Abmessungen: L = 18,18 cm, B = 8,0 cm

Material: Messing

Alter Museumsbestand

Inv.-Nr. B I 62

Abb. S. 50

Plattenförmiger Maßstab mit je zwei Skalen auf Vorder- und Rückseite.

Vorderseite, obere Skale:

(10) ... (0) ... 10 ... 50 „Rheinl. h. Schuh“ (Meßwert 15,63 cm) mit Transversalteilung 0 ... 12 (Linien); daraus folgt 1 Rheinländischer Schuh (Fuß) = 31,26 cm bzw.

1 Rheinl. Zoll = 2,605 cm. Skalenbreite 2,62 cm (Meßwert)  $\triangleq$  1 Rheinl. Zoll, unterteilt in 0...12 (Linien).

Vorderseite, untere Skale:

(10)...(0)...10...50 „Lond. h. Schuh“ (Meßwert 15,2 cm) mit Transversalteilung 0...12 (Linien); daraus folgt 1 Londoner Schuh (Fuß) = 30,4 cm bzw. 1 Lond. Zoll = 2,533 cm.

Skalenbreite 2,55 cm (Meßwert)  $\triangleq$  1 Lond. Zoll, unterteilt in 0...12 (Linien).

Rückseite, obere Skale:

(10)...(0)...10...50 „Paris. h. Schuh“ (Meßwert 16,22 cm) mit Transversalteilung 0...12 (Linien); daraus folgt 1 Pariser Schuh (Fuß) = 32,44 cm bzw. 1 Pariser Zoll = 2,703 cm.

Skalenbreite 2,70 cm (Meßwert)  $\triangleq$  1 Pariser Zoll, unterteilt in 0...12 (Linien).

Rückseite, untere Skale:

(10)...(0)...10...50 „Leipz. h. Schuh“ (Meßwert 14,12 cm) mit Transversalteilung 0...12 (Linien); daraus folgt 1 Leipziger Schuh (Fuß) = 28,24 cm bzw. 1 Leipz. Zoll = 2,353 cm.

Skalenbreite 2,36 cm (Meßwert)  $\triangleq$  1 Leipz. Zoll, unterteilt in 0...12 (Linien).

#### 41 Transversalmaßstab

Hersteller unbekannt, deutsch, 2. H. 19. Jh.

Abmessungen: L = 24,8 cm, B = 3,90 cm

Material: Messing

Ankauf 1975

Inv.-Nr. A I 118

Linealförmiger, nach dem metrischen System in Felder geteilter Maßstab zum genauen Kartieren bzw. Abgreifen von Entfernungen in einem bestimmten Kartenmaßstab. Reduktionsverhältnis 1:3 000. Skalenlängsteilung 100...0...100...600 (Meßwert für 0...600 Skt 20 cm). Skalenbreite (Meßwert 3 cm) durch eine Schar paralleler Linien in 10 Intervalle geteilt. Länge eines Feldes entspricht 100 m. Erstes Feld, unterteilt in Längsrichtung in Intervalle von je 10 m, zusätzlich mit Transversalteilung versehen, so daß kleinster bestimmbarer Wert 1 m. Letztes Feld mit Intervallteilung von je 5 m und Transversalen, so daß kleinster bestimmbarer Wert 0,5 m beträgt.

#### 42 Transversalmaßstab

„Otto Fennel in Cassel“ (signiert), 2. H. 19. Jh.

Abmessungen: L = 33,7 cm, B = 5,0 cm

Material: Messing

Ankauf 1975

Inv.-Nr. A I 119

Linealförmiger, nach dem metrischen Maßsystem in Felder geteilter Maßstab zum genauen Kartieren bzw.

Abgreifen von Entfernungen in einem bestimmten Kartenmaßstab. Feldbreite durch eine Schar paralleler Linien in 10 Intervalle geteilt. Erstes und letztes Feld, unterteilt in Längsrichtung in 10 Intervalle, zusätzlich mit 10 Transversalen versehen. Maßstab 1:1 000 und 1:2 000. Länge eines dem betr. Maßstab zugeordneten Feldes entspricht 10 m bzw. 100 m, letzteres unterteilt in 20 m – Intervalle.

Kleinster bestimmbarer Wert  $\frac{1}{10}$  m = 10 cm bzw. 1 m. Otto Fennel, der von 1841–1848 eine Ausbildung in der berühmten mechanischen Werkstatt von G. Breithaupt, Kassel, erhalten hatte, gründete 1851 eine eigene Firma, in der astronomische, geodätische und bergmännische Vermessungsinstrumente sowie Zeicheninstrumente hergestellt wurden.

#### 43 Transversalmaßstab

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1900

Abmessungen: L = 30,2 cm, B = 6,0 cm

Material: Messing

Ankauf 1986

Inv.-Nr. B I 240

Linealförmiger, nach dem metrischen Maßsystem auf Vorder- und Rückseite in Felder geteilter Maßstab zum genauen Kartieren bzw. Abgreifen von Entfernungen in einem bestimmten Kartenmaßstab. Erstes und letztes Feld, unterteilt in Längsrichtung in 10 Intervalle, zusätzlich mit 10 Transversalen versehen. Auf Vorderseite Maßstab 1:250 und 1:500. Länge eines dem betr. Maßstab zugeordneten Feldes entspricht 5 m bzw. 10 m. Kleinster bestimmbarer Wert  $\frac{1}{20}$  m = 5 cm.

Rückseite mit Maßstab 1:1 000 und 1:2 000. Länge eines Feldes 10 m bzw. 20 m. Kleinster bestimmbarer Wert  $\frac{1}{20}$  m = 5 cm bzw.  $\frac{10}{20}$  m = 50 cm.

Feldbreite (Meßwert 4,45 cm) durch eine Schar paralleler Linien in 20 Intervalle geteilt.

#### 44 Transversalmaßstab

O. Linsenbarth, Eisenach (signiert), 2. H. 19. Jh.

Abmessungen: L = 25,0 cm, B = 3,9 cm

Material: Messing

Ankauf 1968

Inv.-Nr. B I 171

Linealförmiger, nach dem metrischen Maßsystem auf Vorder- und Rückseite in Felder geteilter Maßstab zum genauen Kartieren bzw. Abgreifen von Entfernungen in einem bestimmten Kartenmaßstab. Auf Vorderseite Maßstäbe 1:2 000 und 1:4 000, auf Rückseite 1:1 000 und 1:2 500. Länge eines Feldes auf Vorderseite entspricht 100 m bzw. 50 m, auf Rückseite 100 m bzw. 40 m.

Feldbreite durch eine Schar paralleler Linien in 10 Intervalle geteilt. Erstes und letztes Feld, unterteilt in

Längsrichtung in 10 Intervalle, zusätzlich mit 10 Transversalen versehen, so daß kleinster bestimmbarer Wert 1 m.

#### 45 Transversalmaßstab

Hersteller unbekannt, deutsch, 2. H. 19. Jh.  
Abmessungen: L = 26,3 cm, B = 3,8 cm  
Material: Messing  
Ankauf 1949  
Inv.-Nr. A I 60

Linealförmiger, nach dem metrischen Maßsystem auf Vorder- und Rückseite in Felder geteilter Maßstab zum genauen Kartieren bzw. Abgreifen von Entfernungen in einem bestimmten Kartenmaßstab. Feldbreite durch eine Schar paralleler Linien in 10 Intervalle geteilt. Erstes und letztes Feld, unterteilt in Längsrichtung in 10 Intervalle, zusätzlich mit 10 Transversalen versehen. Auf Vorderseite Maßstab 1:625 und 1:1 250. Länge eines dem betr. Maßstab zugeordneten Feldes entspricht 10 m. Rückseite mit Maßstab 1:2 500 und 1:5 000. Länge eines Feldes 100 m. Transversalteilung gestattet Bestimmung von 0,1 m bzw. 1 m.

#### 46 Transversalmaßstab

A. OTTO & BÖSOLT, DRESDEN (signiert), um 1880  
Abmessungen:  
Etui: L = 28,6 cm, B = 5,6 cm, H = 1,8 cm  
Maßstab: L = 26,85 cm, B = 4,3 cm  
Material: Neusilber  
Ankauf 1948  
Inv.-Nr. B I 27  
Abb. S. 50

Linealförmiger, nach dem metrischen Maßsystem in Felder geteilter Maßstab zum genauen Kartieren bzw. Abgreifen von Entfernungen in einem bestimmten Kartenmaßstab. Feldbreite durch eine Schar paralleler Linien in 10 Intervalle geteilt. Jeweils erstes Feld mit 10 Transversalen versehen. Auf Vorderseite Maßstab 1:2 000, bezeichnet „ $\frac{1}{2000}$  Meter“. Länge eines Feldes 100 m. Rückseite mit Maßstab 1:1 000, bezeichnet „ $\frac{1}{1000}$  m“. Länge eines Feldes 20 m. Kleinste bestimmbare Länge 1 m. Obere Kante des Maßstabes mit Fase, innerhalb ersten Feldes mit cm-Teilung.

Otto & Bösolt war eine um 1875 in Dresden, Ostraallee, ansässige Firma, in der u. a. mathematische Instrumente hergestellt und vertrieben wurden.

#### 47 Transversalmaßstab

signiert: „MECH. PRÄZISIONS WERKSTÄTTEN G.m.b.H.“, um 1900  
Abmessungen:  
Holzetui: L = 85,4 cm, B = 8,8 cm, H = 3,0 cm  
Maßstab: L = 82,0 cm, B = 5,5 cm  
Material: Messing  
Ankauf 1943  
Inv.-Nr. A I 66

Linealförmiger, nach dem metrischen Maßsystem auf Vorder- und Rückseite in Felder geteilter Maßstab zum genauen Kartieren bzw. Abgreifen von Entfernungen in einem bestimmten Kartenmaßstab. Feldbreite durch eine Schar paralleler Linien in 10 Intervalle geteilt. Jeweils erstes Feld mit 10 Transversalen versehen. Auf Vorderseite Maßstab 1:20 000, auf Rückseite 1:25 000. Länge eines Feldes 1 000 m. Kleinste bestimmbare Länge 10 m. Rückseite mit Zusatzbezeichnung B. Li. G. Auf beiden Längsseiten Fase mit Skala. Auf Vorderseite 0 ... 500 ... 1 000 ... 2 000 ... ... 16 000, auf Rückseite 0 ... 500 ... 1 000 ... 2 000 ... ... 20 000. Erste 1 000 m sind jeweils in 20 m – Intervalle geteilt.

#### 48 Anschlagmaßstab

Christoph Trechler d. Ä., Dresden, 1577  
(signiert C \* T \* 1577)  
Abmessungen: Schenkellänge = 28,3 cm, Schenkelbreite = 1,16 cm  
Material: Messing, vergoldet  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. B I 1  
Abb. S. 51

Von drei mit einer kurzen Querschiene verbundenen Schenkeln sind die beiden äußeren mit Hilfe von Scharnieren bis zu einem Winkel von 90° gegenüber dem mittleren feststehenden beweglich, so daß ein Anschlaglineal mit zwei rechten Winkeln entsteht. Der mittlere feste und ein beweglicher Schenkel tragen jeweils zwei Teilungen (0) ... 1 ... 30 ... 1 ... 30 (Meßwert: 25,08 cm) mit Viertel-Unterteilung sowie die Symbole für die sich gegenüberstehenden Tierkreiszeichen Widder und Waage. Alle Schenkel besitzen an ihren freien Enden ein Loch, der innere auch am Übergang zur Querschiene. Die gemessene Skalenlänge (25,08 cm) kommt folgender Länge am nächsten:  $\frac{1}{8}$  Freiburger Lachter (25,06 cm) mit 1 Lachter =  $3\frac{1}{2}$  Freiburger Ellen (200,431 cm) unter Zugrundelegung 1 Freiburger Elle = 57,266 cm. Auf Grund der Bedeutung der sächsischen Bergbauzentren Freiberg, Annaberg und Schneeberg für den Dresdner Hof dürfte die Annahme, daß der vorliegende Maßstab  $\frac{1}{8}$  Freiburger Lachter verkörpert, gerechtfertigt sein. Derartige Maßstäbe wurden beim Zeichnen von Bergbaukarten verwendet.

#### 49 Anlegelineal

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580

Abmessungen:

Ziehlineal:  $L = 64,0$  cm,  $B = 2,09$  cm

Querschiene:  $L = 32,1$  cm,  $B = 2,16$  cm,  $T = 0,18$  cm

Material: Messing

Kunstkammerbesitz

Inv.-Nr. A I 40

Abb. S. 53

An einem Ende des Lineals durch ein Zwischenstück getrennte, aufgesetzte Querschiene mit aufgeschraubter Stahlfeder und Halteknöpfchen. Am anderen Ende des Lineals ausgearbeitete Rundung; Enden der Querschiene mit ausgeschnittenen Verzierungen. Dazugehörige Laufschiene A I 63.

#### 50 Laufschiene

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580

Abmessungen:  $L = 69,5$  cm,  $B = 3,72$  cm

Lauffläche:  $B = 2,19$  cm,  $T = 0,18$  cm

Material: Messing

Kunstkammerbesitz

Inv.-Nr. A I 63

Abb. S. 53

Lineal mit aufgesetzten Leisten bildet Gleitfläche für Anlegelineal. Längs Mittellinie drei Löcher, davon zwei für Senkschrauben zur Befestigung auf dem Reißbrett. Beide Enden mit ausgeschnittenen und durchbrochenen Verzierungen. Verwendung als Laufschiene für Anlegelineal A I 40.

#### 51 Anlege- oder Anschlaglineal

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600

Abmessungen:

Lineal:  $L = 47,9$  cm,  $B = 2,25$  cm,  $D = 0,16$  cm

Querschiene:  $L = 32,3$  cm,  $B = 2,34$  cm,  $D = 0,62$  cm

Material: Messing

Alter Museumsbestand

Inv.-Nr. A I 71

Ziehlineal mit einem Ende in der Mitte der Querschiene oberflächenbündig eingesetzt. Lineal und Querschiene an Enden mit ausgeschnittenen Verzierungen und jeweils drei Löchern.

#### 52 Anschlagwinkel (zusammenlegbares Winkelmaß)

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600

Abmessungen:

Schenkellänge  $L = 13$  cm bzw.  $11,3$  cm,

Schenkelbreite  $B = 0,85$  cm

Material: Messing, vergoldet

Kunstkammerbesitz

Inv.-Nr. A I 39

Abb. S. 52

Zwei an einem Ende miteinander durch ein Scharnier verbundene linealförmige Schenkel lassen sich bis zu einem Winkel von  $90^\circ$  gegeneinander öffnen. Damit können spitze Winkel übertragen oder rechte Winkel gezeichnet werden.

#### 53 Anlegelineal

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600

Abmessungen:

Ziehlineal:  $L = 51,7$  cm,  $B = 2,1$  cm

Querschiene:  $L = 16,7$  cm,  $B = 2,4$  cm

Material: Messing

Kunstkammerbesitz

Inv.-Nr. A I 42

Abb. S. 53

Von zwei durch ein Zwischenstück getrennten, an einem Ende übereinanderliegenden, senkrecht miteinander verbundenen Linealen trägt das längere mit abgeschrägter Kante (Fase) eine Skale  $0 \dots 300$ . Skalenlänge:  $42,75$  cm =  $1\frac{1}{2}$  Fuß. 1 Skt =  $1,425$  mm =  $\frac{1}{2}$  Dezimallinie. Verschiebung des Ziehlineals erfolgt längs der Innenkante der Querschiene, die an ihren Außenkanten ausgeschnitten gearbeitet ist. Im Kreuzungspunkt der Lineale leicht profilierter, runder Halteknopf.

#### 54 Anschlagmaßstab

vermutlich Viktor Stark, Dresden, um 1635

(signiert V. S. F.)

Abmessungen:  $L_{\text{Schenkel I}} = 29,95$  cm,  $L_{\text{Schenkel II}} = 28,55$  cm

Schenkelbreite =  $1,39$  cm

Material: Messing, vergoldet

Alter Museumsbestand

Inv.-Nr. B I 2

Abb. S. 51

Zwei an einem Ende durch ein Scharnier verbundene an den Enden profilierte Lineale tragen Skalen für verschiedene Längeneinheiten. Ein Lineal mit kurzer Querschiene gestattet Anschlag bis zu einem Öffnungswinkel von  $90^\circ$ .

## Vorderseite Schenkel I

### Obere Skale:

(0) ... 1 ... 12 „NVRN. ZOL.“ (Meßwert 28,81 cm), unterteilt in Achtelzoll, diese wiederum in Viertel, so daß 1 Skt =  $\frac{1}{32}$  Zoll. Aus Meßwert folgt 1 Nürnberger Zoll = 2,401 cm

### Untere Skale:

(0) ... 1 ... 12 „DRES. ZOL.“ (Meßwert 28,40 cm), unterteilt in Achtelzoll, diese in Viertel, so daß 1 Skt =  $\frac{1}{32}$  Zoll. Aus Meßwert folgt 1 Dresdner Zoll = 2,3667 cm

## Vorderseite Schenkel II

### Obere Skale:

(0) ... 1 ... 9 „PARISER. VND. INSPRVCKER ZOL.“ (Meßwert 24,03 cm), unterteilt in Drittelzoll, diese in Fünftel, so daß 1 Skt =  $\frac{1}{15}$  Zoll. Aus Meßwert folgt 1 Pariser bzw. Insbrucker Zoll = 2,67 cm

### Untere Skale:

(0) ... 1 ... 10 „BEYERISCHE. ZOL.“ (Meßwert 24,27 cm), unterteilt in Drittelzoll, diese in Fünftel, so daß 1 Skt =  $\frac{1}{15}$  Zoll. Aus Meßwert folgt 1 Bayrischer Zoll = 2,427 cm

## Rückseite Schenkel I

Lineare Teilung 1 100 ... 100 ... (0) ... 100 Skt (Meßwert 28,81 cm) mit dezimaler Transversalteilung. Meßwert entspricht einem Nürnberger Fuß, unterteilt in 12 Teile (Zoll).

## Rückseite Schenkel II

### Obere Skale:

(0) ... 1 ... 10 „WIENER. ZOL.“ (Meßwert 25,39 cm), unterteilt in Viertelzoll, diese wiederum in Fünftel, so daß 1 Skt =  $\frac{1}{20}$  Zoll. Aus Meßwert folgt 1 Wiener Zoll = 2,539 cm

### Untere Skale:

(0) ... 1 ... 10 „STRASBVR CER. ZOL.“ (Meßwert 23,56 cm), unterteilt in Viertelzoll, diese wiederum in Fünftel, so daß 1 Skt =  $\frac{1}{20}$  Zoll. Aus Meßwert folgt 1 Straßburger Zoll = 2,356 cm

Die aus den Meßwerten folgenden Umrechnungszahlen für die verschiedenen Längeneinheiten stimmen nur teilweise mit aus der Literatur bekannten Werten überein. So kommt die Größe des hier vermerkten Dresdner Zolls dem aus der Handelle von Kurfürst August von 1579 abgeleiteten Zoll (2,367 cm) sehr nahe. Gute Übereinstimmung liegt auch für die Umrechnungszahl für den Bayrischen Zoll (2,433 cm) vor.

Viktor Stark war in der ersten Hälfte bis nach Mitte des 17. Jh. in Dresden tätig. Ein bis 1945 zum Bestand des Mathematisch-Physikalischen Salons gehörendes Reiß- und Meßbesteck wies neben Instrumenten von Christoph Trechler d. Ä. auch Instrumente von Viktor Stark auf, so daß im Zusammenhang mit seinen in der Tradition von Trechler gefertigten Instrumenten Viktor Stark vermutlich ein „Schüler“ dieses hervorragenden Meisters war.

## 55 Winkelhaken

Hersteller unbekannt, vermutlich niederländisch, 3. Viertel 17. Jh. Vorderseite signiert „S T 1672“, Rückseite „A van Eysden“

Abmessungen: Schenkellänge 22,2 cm und 14,8 cm, Schenkelbreite 1,75 cm

Material: Messing

Ankauf 1984

Inv.-Nr. B I 233

Abb. S. 52

Zwei rechtwinklig fest miteinander verbundene Lineale unterschiedlicher Länge, deren freie Enden leicht profiliert sind, tragen auf jedem Schenkel jeweils 3 Skalen.

Langer Schenkel:

Am äußeren Rand Skale mit linearer Teilung (0) ... 10 ... 160 (Meßwert 21,6 cm) mit dezimaler Unterteilung der ersten Dekade. Aus Meßwert folgt 10 Skt = 1,35 cm  $\triangleq$   $\frac{1}{2}$  Pariser Zoll.

Am inneren Rand nichtlineare Teilung (0) ... 10 ... 90 (°) jeweils in 1° unterteilt.

Dazwischen nichtlineare Teilung (0) ... 1 ... 8 mit Unterteilung in Viertel.

Kurzer Schenkel:

Am äußeren Rand nichtlineare Skale (0) ... 10 ... 90 (°), jeweils in 1° unterteilt.

Am inneren Rand nichtlineare Teilung (0) ... 1 ... (8) mit Unterteilung in Viertel.

Dazwischen nichtlineare Skale 60 ... 50 ... 10 mit Unterteilung in 1°.

Während die zuletzt beschriebene Skale den Verlauf einer tg-Funktion beinhaltet, geben die übrigen nichtlinearen Skalen das Verhältnis von Sehnenlänge zu Radius für verschiedene Mittelpunktswinkel an. Dadurch war es möglich, Winkel mittels Strecken zu konstruieren bzw. zu bestimmen.

#### 56 Reißzirkel mit Klemmbogen und Feineinstellung

Hersteller unbekannt, süd(?)deutsch, um 1525  
Abmessungen: Schenkellänge 17,1 cm, maximale Breite  
im zusammengelegten Zustand 8,5 cm  
Material: Eisen  
Kunstammerbesitz, vermutlich bereits vor 1587  
Inv.-Nr. A I 96  
Abb. S. 54

Reißzirkel mit einem gewöhnlichen und einem geteilten Schenkel von rechteckförmigem Querschnitt mit auslaufenden Spitzen. Zirkelkopf an kurzen, rechtwinklig an den Schenkeln angesetzten ineinandergreifenden Schenkelteilen mit Flügelmutter im Drehzentrum zum Feststellen der Zirkelöffnung. Vom geteilten Schenkel ausgehender Klemmbogen (Viertelbogen) führt durch den gewöhnlichen Schenkel und kann dort mittels Klemmschraube zusätzlich fixiert werden. Am mit dem geteilten Schenkel fest verbundenen Ende des Klemmbogens s-förmige Fortsetzung nach außen als Schraubgewinde, das durch einen mittels Flügelmutter verstellbaren Nebenschenkel führt, wodurch eine Feineinstellung der Zirkelöffnung über die in der unteren Hälfte des geteilten Schenkels um eine zusätzliche Achse drehbare Spitze erzielt werden kann.

#### 57 Reißzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: Schenkellänge 12,9 cm  
Material: Stahl  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 9

An auf beiden Seiten kugelförmig abgerundeten zylinderförmigen Zirkelkopf ineinandergreifende Schenkel, im oberen Teil profiliert. Schenkel achtkantig, einer abgerundet, spitz auslaufend. Gegenüberstehender Schenkel mit Vierkantansatz, Vierkantloch und Ellipsenkopfschraube (ergänzt) auf Außenseite zum Festklemmen eines Zirkeleinsatzes, z. B. Reißstift (ergänzt), Reißfeder usw.

#### 58 Reißzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600  
Abmessungen: Schenkellänge 61 cm  
Material: Stahl  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 86

An beidseitig halbkugelförmig auslaufenden zylinderförmigen Zirkelkopf (Durchmesser 3,1 cm) ineinandergreifende, am oberen Teil leicht profilierte kräftige sechskantförmige, spitz auslaufende Schenkel. Derartige Zirkel wurden u. a. von Steinmetzen benutzt.

#### 59 Reißzirkel mit Körnerspitze

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600  
Abmessungen: Schenkellänge 14,5 cm  
Material: Stahl  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 90  
Abb. S. 54

An flachem zylinderförmigen Zirkelkopf ineinandergreifende, im oberen Teil profilierte vierkantige, abgerundete Schenkel. Kopf und Schenkel mit Blatt- und Rankenwerk geätzt. Ein Schenkel spitz auslaufend, gegenüberstehender im unteren Teil verstärkt, trägt kegelförmige Spitze mit Aussparung für Aufnahme der anderen Zirkelspitze zur Nullstellung. Solche Zirkel wurden vor allem von Bildhauern benutzt.

#### 60 Feder- oder Haarzirkel

Werkstatt von Christoph Trechsler, Dresden, 1. Drittel 17. Jh.  
Abmessungen: Schenkellänge 14,1 cm  
Material: Messing, vergoldet; Stahl (Spitzen)  
Kunstammerbesitz  
Inv.-Nr. A I 83  
Abb. S. 56

Reißzirkel mit teilweise profilierten Schenkeln aus Messing rechteckförmigen Querschnitts mit auslaufenden Stahlspitzen, ein Schenkel geteilt. An dessen oberen Teil ist zugehörige Stahlspitze elastisch gelagert, so daß durch eine kleine Flügelkopfschraube geringste Änderungen der Zirkelöffnung (um „Haaresbreite“) eingestellt werden können. Flacher zylinderförmiger Zirkelkopf beidseitig mit zwölfblättriger Rosette. Der Zirkel gehörte zum ehemaligen churfürstlichen Meßbesteck, das von den Dresdner Instrumentenmachern Christoph Trechsler, Viktor Stark und J. G. Arndt im 1. Drittel des 17. Jh. gefertigt wurde.

#### 61 Druckzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: Extrapolierte Schenkellänge  
(Abstand Mitte Zirkelkopf – Zirkelspitze) = 16,5 cm  
Material: Messing, Stahl (Spitzen)  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 73  
Abb. S. 56

Zirkelschenkel unmittelbar ab Zirkelkopf zu halbkreisförmigen Bögen geformt, an jedem Bogen rechtwinklig zur tangentialen Richtung abgehender gerader Schenkel rechteckförmigen Querschnitts mit angieneteter auslaufender Stahlspitze. Bei Druck auf die Bögen Öffnung des Zirkels, daher Bezeichnung Druckzirkel. Diese Zirkelart wurde u. a. bei Navigationsarbeiten verwendet.

### 62 Reißzirkel

Hersteller unbekannt, vermutlich sächsisch, 1. Drittel 17. Jh.

Abmessungen: Schenkellänge 19,65 cm

Material: Stahl; Messing, vergoldet

Kunstkammerbestand

Inv.-Nr. A I 8

Abb. S. 55

An flachem, zylinderförmigen Zirkelkopf aus Stahl mit zwölfblättriger Rosette aus vergoldetem Messing zwei profilierte Backen mit sechskantigen spitz auslaufenden Stahlschenkeln. Ein Schenkel an der Innen- und Außenseite mit wannenartigen Längsnuten zur Aufnahme von Schreib- bzw. Zeichenflüssigkeit, z. B. Tusche. Dieser Zirkel soll u. a. von Churfürst Johann Georg II. (Regierungszeit 1656–1680) benutzt worden sein.

In seiner Ausführung, besonders in der Gestaltung des Zirkelkopfes und der oberen Schenkelpartien, weist der Zirkel große Ähnlichkeit mit Instrumenten des ehemaligen churfürstlichen Meßbestecks auf, das von den Dresdner Instrumentenmachern Christoph Trechsler, Viktor Stark und J. G. Arndt im 1. Drittel des 17. Jh. geschaffen wurde.

### 63 Reißzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, 1. Hälfte 17. Jh.

Abmessungen: Schenkellänge 19,5 cm

Material: Messing, vergoldet

Alter Museumsbestand

Inv.-Nr. A I 5

Abb. S. 55

Handzirkel aus Messing mit Stahlspitzen, davon eine auswechselbar. Auf einem Schenkel nahe dem Zirkelkopf zusätzlich lineare Skale 0...1...7 für die Einstellung verschiedener Öffnungswinkel bzw. verschiedener Abstände der Zirkelspitzen. Aus gemessenen Abstandswerten der Zirkelspitzen (z. B. 7 Skt = 16,5 cm) folgt 1 Skt = 2,357 cm = 1 Zoll. Obere Schenkelpartien mit gravierten Ornamenten.

### 64 Einsatzzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, 2. H. 18. Jh.

Abmessungen: Schenkellänge 22,5 cm

Material: Messing, Stahl (Spitzen)

Ankauf 1972

Inv.-Nr. A I 113

An zylinderförmigen Zirkelkopf ineinandergreifende Schenkel mit einander gegenüberliegenden Vertiefungen zum Erleichtern des Öffnens. Auswechselbare Einsätze, die durch Rändelschrauben festklemmbar sind, erlauben vielfältige Anwendung des Zirkels, z. B. Abgreifen und Übertragen von Distanzen, Anreißen, Zeich-

nen von Kreisbögen mittels Graphitstift, Tuschefeder usw.

### 65 Bogenzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580

Abmessungen: Schenkellänge 27,7 cm

Material: Stahl

Alter Museumsbestand

Inv.-Nr. A I 84

Abb. S. 57

In auf Vorderseite halbkugelartig abgeschlossenen zylinderförmigen Zirkelkopf bewegliche Schenkel von rechteckförmigen Querschnitt. Auf beiden Schenkeln hülsenförmiger Vierkantansatz mit Aussparung zur Aufnahme eines beweglichen Viertelbogens (Querschnitt 8 x 9 mm<sup>2</sup>). Bogen auf jedem Schenkel durch Flügelkopfschraube festklemmbar. Nach Grobeinstellung kann Viertelbogen durch einen an einem Ende vorhandenen Ansatz mit Gewinde eine Feineinstellung mittels Flügelkopfschraube erfahren. Beide Schenkel unterhalb der Vierkantansätze an den Kanten abgeschrägt, spitz auslaufend.

### 66 Bogenzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600

Abmessungen: Schenkellänge 20,7 cm

Material: Stahl

Alter Museumsbestand

Inv.-Nr. A I 85

Abb. S. 57

An einem von zwei um einen kugelförmigen abgerundeten zylinderförmigen Zirkelkopf ineinandergreifenden drehbaren Schenkeln eingesetzter und vernieteter, durch den anderen Schenkel führender zylinderförmiger Viertelbogen mit Gewinde und Flügelmutter zum Einstellen des zweiten Zirkelschenkels. Vierkantige Schenkel am Bogenansatz und an der Bogendurchführung zylinderförmig erhaben verstärkt, zylinderförmige Teile zahnkranzartig geriffelt. Bogenanfang mit halbkugelförmigen Ansatz, am gegenüberliegenden Schenkel entsprechende Aussparung für Nullstellung. Schenkel an den Kanten abgeschrägt, spitz auslaufend.

### 67 Bogenzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600

Abmessungen: Länge ohne Einsatz 13,1 cm

Material: Stahl

Alter Museumsbestand

Inv.-Nr. A I 91

Elastisch federnder Zirkel, bestehend aus Spannbogen (Durchmesser etwa 32 mm) mit fortführenden geraden

vierkantförmigen Schenkeln. An einem Schenkel eingepreßter, durch den anderen Schenkel führender schraubenförmiger Achtelbogen mit Flügelmutter zum Feststellen der Schenkel. An Bogenansatz und Bogen-durchführung Schenkel verstärkt, an äußeren Seiten Vierkantansätze mit Vierkantlöchern und Flügelkopfschrauben zur Aufnahme und Festklemmen verschiedener Zirkeleinsätze (fehlen).

#### 68 Stellzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: Schenkellänge 23,5 cm  
Material: Stahl  
Kunstammerbesitz  
Inv.-Nr. A I 87

Um zylinderförmigen, auf beiden Seiten kegelförmig abgerundetem Zirkelkopf ineinandergreifende, mittels Stellschraube bewegbare vierkantige, teilweise abgerundete kräftige Schenkel. An beiden Schenkeln eingesezte drehbare Ösen mit Innengewinde, in denen gerade Stellschraube ( $L = 13,5$  cm) mit Hilfe an beiden Enden angesetzter Flügelkopfmutter gedreht werden kann. Stellschraube mit jeweils ab Mitte entgegengesetzt verlaufendem Gewinde, dadurch Öffnen und Schließen des Zirkels möglich. Ein Schenkel mit profilierter, kegelförmig auslaufender Spitze, anderer Schenkel mit breitem spatenförmigen Schneideisen zum Ausschneiden von Papier, Pappe u. ä. Beide Schenkel mit eingepunzter Lilie.

#### 69 Stellzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600  
Abmessungen: Schenkellänge 37,2 cm  
Material: Stahl  
Zugang 1948  
Inv.-Nr. A I 78  
Abb. S. 58

An zylinderförmigem Zirkelkopf (Länge 7,2 cm, Durchmesser 3,2 cm) lamellenartig ineinandergreifende Schenkel mit Stellschraubenhalterungen. Schenkel im Bereich der Stellschraubenhalterungen verstärkt (größte Schenkelbreite 3,5 cm, größte Schenkeldicke 2,7 cm) und profiliert, pyramidenförmig mit gerundeten Kanten, spitz auslaufend. In Schenkel drehbar eingesetzte ösenförmige Stellschraubenhalterungen mit Innengewinde für Stellschraube, Halterung auf Rückseite mit profilierten durchführenden Kontermuttern. Stellschraube (Länge 39,9 cm) in der Mitte mit profilierter zylinderförmiger Verstärkung, davon ausgehend links- und rechtsgängiges Gewinde, an den Enden mit flachen durchbrochen gearbeiteten flügelartigen Handhaben. Äußerst kompakt gebauter Zirkel diente zum Anreißen auf Pappe, Blech, Stein usw.

#### 70 Reduktionszirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: Gesamtschenkellänge 25,65 cm  
Material: Messing, vergoldet; Stahl (Spitzen)  
Kunstammerbesitz, vor 1587  
Inv.-Nr. A I 2  
Abb. S. 59

Zwei gegeneinander in einem Kopf drehbare, teilweise gravierte Schenkelpaare von rechteckförmigen Querschnitt tragen an ihren Enden jeweils durch zwei Messingniete befestigte Stahlspitzen und bilden eine Art Doppelzirkel. An einem Schenkel oberflächenbündig festgeschraubter durchbrochener Stellbogen, am anderen Zirkelschenkel Flügelkopfschraube zum Feststellen der gewünschten Zirkelöffnung.  
Aus den gemessenen Schenkellängen  $L_1 = 17,1$  cm und  $L_2 = 8,55$  cm folgt Übertragungsverhältnis 1:2. Rückseite des Zirkelkopfes graviert mit Kreis, Dreieck, Quadrat und Sechseck.

#### 71 Reduktionszirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: Gesamtschenkellänge 28,8 cm  
Material: Messing, Stahl (Spitzen)  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 3

Zwei in einem Zirkelkopf gegeneinander drehbare Schenkel rechteckförmigen Querschnitts tragen an ihren Enden mittels Nietung und teilweiser Hartlötung befestigte Stahlspitzen und bilden eine Art Doppelzirkel. An einem Schenkel angenietet und durch den anderen Schenkel gleitender Klemmbogen gestattet Feststellen der Zirkelöffnung mittels Flügelkopfschraube. Aus den gemessenen Schenkellängen  $L_1 = 21,6$  cm und  $L_2 = 7,2$  cm folgt ein Übertragungsverhältnis 1:3.

#### 72 Reduktionszirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: Gesamtschenkellänge 20,65 cm  
Material: Messing, vergoldet; Stahl (Zirkelspitzen)  
Kunstammerbesitz, vor 1587  
Inv.-Nr. A I 1  
Abb. S. 59

Zwei in einem Zirkelkopf gegeneinander drehbare, teilweise gravierte Schenkel von rechteckförmigem Querschnitt tragen an ihren Enden durch jeweils zwei Messingniete befestigte Stahlspitzen und bilden eine Art Doppelzirkel. An einem Schenkel oberflächenbündig angesetzter durchbrochener Stellbogen (Viertelbogen), am anderen Zirkelschenkel Flügelkopfschraube zum Feststellen der gewünschten Zirkelöffnung.

Übertragungsverhältnis 1:5, bezeichnet durch die Ziffer „5“ auf dem Zirkelkopf. Aus den gemessenen Schenkellängen  $L_1 = 17,2$  cm und  $L_2 = 3,45$  cm folgt als Wert  $4,9855 \approx 5$ .

Rückseite des Zirkelkopfes graviert mit Kreis und achtzackigem Stern in der Mitte, zwei Quadraten und zwei Rechtecken.

### 73 Reduktionszirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580

Abmessungen: Gesamtschenkellänge 22,1 cm

Material: Messing

Alter Museumsbestand

Inv.-Nr. A I 7

Zwei in einem Zirkelkopf gegeneinander drehbare, an beiden Enden spitz auslaufende Schenkel rechteckförmigen Querschnitts bilden eine Art Doppelzirkel. Durch einen Schenkel gleitender Stellbogen gestattet Feststellen der Zirkelöffnung mittels einer Flügelkopfschraube. An einem Ende des Stellbogens schraubenförmige Verlängerung zur Feineinstellung der Zirkelöffnung mittels Flügelmutter.

Aus den gemessenen Schenkellängen  $L_1 = 18,4$  cm und  $L_2 = 3,7$  cm folgt Übertragungsverhältnis 1:5 (berechneter Wert 4,973).

### 74 Reduktionszirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580

Abmessungen: Gesamtschenkellänge 19,2 cm

Material: Stahl

Alter Museumsbestand

Inv.-Nr. A I 6

Zwei gegeneinander in einem Zirkelkopf drehbare, an beiden Enden spitz auslaufende Schenkel rechteckförmigen Querschnitts bilden eine Art Doppelzirkel. Durch einen Schenkel gleitender Stellbogen (Viertelbogen) gestattet Feststellen der Zirkelöffnung mittels einer Flügelkopfschraube. An einem Ende des Stellbogens Flügelkopfschraube zur Feineinstellung der Zirkelöffnung. Aus gemessenen Schenkellängen  $L_1 = 14,5$  cm und  $L_2 = 4,7$  cm folgt Übertragungsverhältnis 1:3 (berechneter Wert 3,085). Instrument befand sich 1828 in der Modellkammer.

### 75 Reduktionszirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580

Abmessungen: Geamtschenkellänge 21,9 cm

Material: Messing, vergoldet; Stahl (Zirkelspitzen)

Kunstammerbesitz, vor 1587

Inv.-Nr. A I 4

Zwei in einem Zirkelkopf gegeneinander drehbare, teilweise gravierte Schenkel rechteckförmigen Querschnitts tragen an ihren Enden jeweils eine vernietete Stahlspitze und bilden eine Art Doppelzirkel. An einem Schenkel oberflächenbündig angesetzter Viertelbogen, am anderen Zirkelschenkel Flügelkopfschraube zum Feststellen der gewünschten Zirkelöffnung.

Übertragungsverhältnis 1:6, bezeichnet durch die Ziffer „6“ auf dem Zirkelkopf. Aus den gemessenen Schenkellängen  $L_1 = 18,8$  cm und  $L_2 = 3,1$  cm folgt als Wert  $6,0645 \approx 6$ .

Rückseite des Zirkelkopfes graviert mit Quadraten und einem achtzackigem Stern.

### 76 Reduktionszirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580

Abmessungen: Geamtschenkellänge 19,4 cm

Material: Stahl

Kunstammerbesitz

Inv.-Nr. A I 88

Teilzirkel mit zwei in einem zylinderförmigen Kopf drehbaren Schenkelpaaren, deren Längen sich stark voneinander unterscheiden ( $L_{\text{lange Schenkel}} = 18,3$  cm,  $L_{\text{kurze Schenkel}} = 1,1$  cm). Aus den gemessenen Schenkellängen folgt ein Reduktionsverhältnis 1:17 (berechneter Wert 16,6). Wert in guter Übereinstimmung mit für eine bestimmte Einstellung gemessenen Abständen der Zirkelspitzen (13,9 cm und 0,82 cm). Lange Schenkel von rechteckförmigem Querschnitt spitz, kurze Schenkel prismatisch auslaufend. An einem Schenkel angenietete, leicht bogenförmig verlaufende, durch den anderen Schenkel führende dünne Schraube gestattet Feststellen der Zirkelöffnung mittels einer Flügelmutter. Zirkel diente wahrscheinlich nur zur Teilung von Linien.

### 77 Reduktionszirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580

Abmessungen: Geamtschenkellänge 19,8 cm

Material: Stahl

Alter Museumsbestand, vermutlich bereits Kunstammerbesitz

Inv.-Nr. A I 89

Teilzirkel mit zwei in einem zylinderförmigen Kopf drehbaren Schenkelpaaren, deren Längen sich stark voneinander unterscheiden ( $L_{\text{lange Schenkel}} = 18,9$  cm,

$L_{\text{kurze Schenkel}} = 0,9 \text{ cm}$ ). Aus den gemessenen Schenkel-längen folgt ein Reduktionsverhältnis 1:21 (berechneter Wert 21,0). Wert in guter Übereinstimmung mit für eine bestimmte Einstellung gemessenen Abständen der Zirkelspitzen (9,75 cm und 0,45 cm). Lange Schenkel mit rechteckförmigen Querschnitt spitz, kurze Schenkel prismatisch auslaufend. An einem Schenkel angeletete, leicht bogenförmig durch den anderen Schenkel führende dünne Schraube gestattet Feststellen der Zirkelöffnung mittels Flügelmutter. Zirkel diente wahrscheinlich nur zur Teilung von Linien.

### 78 Reduktionszirkel mit variablem Übertragungsverhältnis

Le Maire fils A Paris (signiert), um 1750  
Abmessungen:  
Schenkellänge 24,4 cm, Schenkelbreite 1,5 cm  
Material: Messing, Stahl (Spitzen)  
Ankauf 1973  
Inv.-Nr. A I 116  
Abb. S. 59

Zwei mit Längsaussparungen versehene flache Winkelschenkel mit Spitzen lassen sich zur Einstellung eines variablen Übertragungsverhältnisses in einem mit einer Flügelmutter feststellbaren Gleitkopf verschieben. Ein Schenkel trägt Markierungen mit den Zahlen 2, 3... 11, die dem gewünschten Übertragungsverhältnis entsprechen. Notwendige symmetrische Einstellung der Schenkel durch Anschlagvorrichtung an den Enden mit kurzer Nadelspitze gewährleistet.

Ab ca. 1720 waren verschiedene Instrumentenbauer der Familie Le Maire in Paris tätig. Gefertigt wurden vor allem Vermessungsinstrumente.

### 79 Reduktionszirkel mit variablem Übertragungsverhältnis

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1900  
Abmessungen:  $L = 16,9 \text{ cm}$   
Material: Neusilber, Stahl (Spitzen)  
Ankauf 1976  
Inv.-Nr. A I 121

Zwei mit Längsaussparungen versehene flache Winkelschenkel mit je einem Paar langer und kurzer Spitzen lassen sich zur Einstellung eines variablen Übertragungsverhältnisses in einem mit einer Rändelkopfschraube feststellbaren Gleitkopf verschieben. Auf Oberseite jedes Schenkels Skalen mit den Bezeichnungen „Lines“ und „Circles“.

Skala „Lines“ 10, 9, 8, ... 3, 2, 2/3, 3/4, 4/5 gestattet Einstellung des gewünschten Übertragungsverhältnisses. Skala „Circles“ 20, 18, 16, 14, 12, 11, 10, ... 6 dient zur Konstruktion der in einen Kreis einbeschriebenen regelmäßigen Polygone von  $n = 20$  bis  $n = 6$  Seiten. Stellt für eine bestimmte Einstellung der Abstand der langen

Zirkelspitzen den Halbmesser eines Kreises dar, so gibt der Abstand der kurzen Spitzen die Länge einer Seite des dem eingestellten Skalenwert entsprechenden eingeschriebenen regelmäßigen Polygons an.

Notwendige symmetrische Einstellung der Schenkel durch Anschlagvorrichtung an den Schenkelen mit kurzer Nadelspitze gewährleistet.

Zur Aufbewahrung des Instruments dient ein mit schwarzem Samt ausgeschlagenes Etui ( $L = 19,5 \text{ cm}$ ,  $B = 3,7 \text{ cm}$ ,  $H = 2,2 \text{ cm}$ ), das mit G/24 bezeichnet ist.

### 80 Schablonenzirkel

Hersteller unbekannt, um 1600  
Abmessungen: Länge Mittelschenkel 20,7 cm  
Material: Messing, vergoldet  
Kunstammerbesitz  
Inv.-Nr. A I 14  
Abb. S. 60

Dreischenkliger Zirkel, bestehend aus einem äußeren leicht profilierten Schenkel mit zweizinkiger Gabel am Ende, einem spitz auslaufenden Mittelschenkel mit kräftigem Gewinde und Kontermutter zum Aufschrauben von Metallschablonen und einem federnd gelagerten dritten Schenkel mit in Höhe verschiebbarer, länglicher vierflügelig gestalteter Reißfeder zur Aufnahme von Schreibflüssigkeit, z. B. Tusche.

Instrument konnte u. a. zum Zeichnen von Mustern und Ornamenten verwendet werden.

Ein ähnlicher, etwas feiner gearbeiteter Zirkel, der Erasmus Habermel, Prag, um 1585, zugeschrieben wird, befindet sich im Technischen Nationalmuseum Prag.

### 81 Geheimschriftzirkel

Joachim Deuerlein fecit Inventor Anno 1633 (signiert)  
Abmessungen:  $L_{\text{max}} = 14,5 \text{ cm}$ ,  $B = 4,4 \text{ cm}$   
Material: Messing, vergoldet; Silber; Stahl (Spitzen)  
Kunstammerbesitz  
Inv.-Nr. A I 10  
Abb. S. 60

In einem flachen quaderförmigen Gehäuse aus vergoldetem Messing mit einem durchbrochen als Laubwerk gearbeiteten und gravierten Handgriff läßt sich je eine auf Vorder- und Rückseite aufgesetzte, durch eine Flügelmutter drehbare, mit den lateinischen Buchstaben des damaligen Alphabets (24 Buchstaben) versehene Silberscheibe entsprechend dem gewählten Buchstaben eine Zirkelspitze gegen die andere festliegende in der Weite verstellen. In Beschreibstoff eingestochene Löcher können vom Empfänger mit analogem Instrument abgenommen und in Buchstaben rückverwandelt werden, dadurch Austausch geheimer Informationen möglich.

### 82 Stangenzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, 17. Jh.  
Material: Stahl  
Abmessungen:  $L = 14,3$  cm,  $H_{\max} = 9,0$  cm  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 12

An einem Ende eines schmalen Vierkanstabes unbewegliche siebenkantförmige Spitze, am anderen Ende verschiebbare Hülse mit flügel förmiger Stellschraube zum Festklemmen verschiedener Einsätze (fehlen) sowie einer Flügelkopfschraube zum Feststellen der Hülse. Zwischen fester und beweglicher Spitze verschiebbarer profilierter Haltegriff.

### 83 Stangenzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, 2. Hälfte 18. Jh.  
Abmessungen:  $L_{\text{Schiene}} = 90,3$  cm,  $H_{\text{Schiene}} = 3,3$  cm,  
 $B_{\text{Schiene}} = 1,9$  cm  
Material: Holz, Messing, Stahl  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 74

An spitzdachförmig ausgebildeter Holzschiene an einem Ende eine über eine Rändelstellschraube feineinstellbare und eine verschiebbare Messinghülse mit Preßschrauben und kurzen stählernen Spitzen (Spitze an feineinstellbarer Hülse 1985 ergänzt). Spitzenabstand variierbar zwischen 9,0 und 78,0 cm.

### 84 Ellipsenzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, 2. Hälfte 18. Jh.  
Abmessungen:  $L = 19$  cm,  $B = 8$  cm,  $H = 5,5$  cm  
Material: Messing, Stahl  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 13  
Abb. S. 61

Auf einer kreuzförmigen, mit senkrecht zueinander angeordneten Laufflächen versehenen Trägerplatte, die auf vier profilierten Spitzen ruht, läßt sich eine durchbrochene, mit einem verschieb-, kipp- und klemmbaren Schreibeinsatz versehene Längsschiene bewegen, wobei eine ellipsenförmige Bewegung des Schreibeinsatzes entsteht. Das Achsenverhältnis der Ellipse kann mittels Mikrometerschraube verändert werden.

Analoges Instrument in einem Reißzeug der Sammlung des Bereiches Markscheidewesen der Bergakademie Freiberg. Ein Winkelmesser aus diesem Reißzeug ist signiert mit „Fritsche Fec. Lipsiae“, so daß Hersteller des Ellipsenzirkels Andreas Fritsche, Leipzig, sein könnte.

### 85 Dreifußzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1850  
Abmessungen: Schenkellänge 13,0 cm  
Material: Messing, Stahl (Spitzen)  
Ankauf 1970  
Inv.-Nr. C IV 11  
Abb. S. 62

Instrument besteht aus einem gewöhnlichen durch eine Rändelschraube feststellbaren Zirkel und einem dritten in dazu paralleler und senkrechter Richtung beweglichen Schenkel. Alle Zirkelschenkel vom Querschnitt einer dreiseitigen Pyramide mit bogenförmigen Aussparungen an den Innenseiten unterhalb des Zirkelkopfes und auslaufenden Spitzen. Zirkel diente zum gleichzeitigen Übertragen von drei Punkten bzw. Dreiecken. Anwendung vorwiegend bei kartographischen Arbeiten und der Erstellung von Bergwerksrissen.

### 86 Kartographischer Zirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, 19. Jh.  
Abmessungen:  $L_{\max} = 18,6$  cm  
Material: Messing, Stahl (Spitzen)  
Schenkung 1926  
Inv.-Nr. A I 28  
Abb. S. 62

Am Schnittpunkt der beiden einen Kreissektor begrenzenden Geraden befindet sich ein Zirkelkopf, von dem zwei Zirkelschenkel ausgehen, von denen einer mit dem Kreissektor fest und der andere mit einem über dem Kreissektor beweglichen Stahlzeiger verbunden ist. Die Peripherie des Kreissektors trägt eine von 0... 10... 100 bezifferte Teilung. Zum Kreismittelpunkt hin befinden sich weitere 36 konzentrisch angeordnete Teilungen mit schräg nach rechts laufenden stufenartigen Verbindungen. Das Gerät diente vermutlich bei der Auswertung kartographischen Materials.

### 87 Tasterzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: Schenkellänge 29,9 cm  
Material: Stahl  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 92

Innentasterzirkel mit auf beiden Seiten kegelförmig auslaufenden zylinderförmigen Kopf, geraden sechskantförmigen Schenkeln, an auslaufenden Enden mit kurzen nach außen gebogenen halbkugelförmig abgeschlossenen Spitzen. Letztere gestatten u. a. die Bestimmung von Innenabmessungen, z. B. bei Rohren. Auf beiden Schenkeln gepunzte Lilie.

**88 Tasterzirkel**

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 66,3 cm  
Material: Stahl  
Kunstammerbesitz  
Inv.-Nr. A I 93

Außentasterzirkel mit flachem kugelförmigen Kopf, geraden ineinandergreifenden Backen und halbkreisförmig konvex geschweiften Schenkeln mit am Ende gerade gebogenen Spitzen (Spitzenlänge 5,3 cm), die in verlängerter Richtung der Backen liegen. Auf einem Schenkel gepunzte Lilie. Mit derartigen Zirkeln kann Abstand konkaver Flächen u. ä. gemessen werden.

**89 Tasterzirkel**

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580  
Abmessungen: L = 31,7 cm  
Material: Stahl  
Kunstammerbesitz  
Inv.-Nr. A I 94

Außentasterzirkel mit auf beiden Seiten kegelförmig abgeschlossenem Zylinderkopf, geraden ineinandergreifenden Backen und halbkreisförmigen konvex geschweiften Schenkeln mit am Ende kugelförmigen Verdickungen zur Abnahme von Außenabmessungen an Werkstücken, Rohren usw. Vierkantige, teilweise abgerundete Schenkel, am oberen Teil leicht profiliert, auf einem Schenkel gepunzte Lilie.

**90 Tasterzirkel**

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600  
Abmessungen: L = 14,8 cm  
Material: Messing, vergoldet; Stahl  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 17  
Abb. S. 63

An im Zentrum zusammengeschraubtem halbkugelförmigen Kopf einer Messing-Stahl-Kombination lamellenartig ineinandergreifende Backen aus Messing, deren Schenkel sich bogenförmig fortsetzen. Zirkelkopf und Backen teilweise graviert. Eingepreßte, konvex geschweifte Stahlspitzen zum Abgreifen von Außendurchmessern u. ä.

**91 Tasterzirkel**

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1650  
Abmessungen: L = 17,1 cm  
Material: Stahl  
Kunstammerbesitz  
Inv.-Nr. A I 16  
Abb. S. 63

Außentasterzirkel mit kugelförmig auslaufendem Zylinderkopf mit Messingzwischenblättern, geraden ineinandergreifenden Backen und halbkreisförmig konvex geschweiften Schenkeln mit am Ende gerade gebogenen Spitzen. Gerade Spitzen in Verlängerung der Backen, an den Innenseiten mit angesetzten kugelförmigen Tastern. Schenkel vierkantig, abgeschrägt, am oberen Ende leicht profiliert.

## 92 Winkelmesser

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600  
Abmessungen: Außendurchmesser 9,3 cm  
Material: Messing, vergoldet  
Kunstkammerbesitz  
Inv.-Nr. A I 29  
Abb. S. 64

Vollkreisscheibe, obere Hälfte durchbrochen, im Mittelpunkt und an zwei gegenüberliegenden Punkten am äußeren Rand nach außen zeigende vorspringende durchlöchernte Spitzen zum Festhalten des Winkelmessers mittels Stiften; zur besseren Auflage auf Papier Rückseite geriffelt. Bezeichnung der Quadranten mit A, B, C und D. Zwei gegenläufige Winkelteilungen von 0 ... 10 ... 160, unterteilt in 1/1 Skt, beginnend bei ME (Meridies: Süden) und SE (Septentrio: Norden). Winkelteilung läßt auf Ergänzungsteil zu einem in 160 Skt geteilten Vermessungsinstrument schließen. Gerät wahrscheinlich für Anfertigung bergbaulicher Risse verwendet.

## 93 Winkelmesser

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600  
Abmessungen: Außendurchmesser 10,6 cm  
Material: Messing, vergoldet  
Kunstkammerbesitz  
Inv.-Nr. A I 30  
Abb. S. 64

Vollkreisscheibe, obere Hälfte durchbrochen, im Mittelpunkt und am Außenrand an zwei gegenüberliegenden Punkten nach außen zeigende, vorspringende, durchlöchernte Spitzen zum Festhalten des Winkelmessers mittels Stiften; eine weitere Spitze am oberen Innenrand zum Zentrum gerichtet. In jedem der mit A, B, C und D bezeichneten Quadranten jeweils zwei gegenläufige Winkelteilungen 0 ... 10 ... 90 (°) mit Unterteilung in 1/1 (°) sowie Angabe der vier Haupthimmelsrichtungen ME (Meridies = Süden), OC (Occidens = Westen), SE (Septentrio = Norden) und OR (Oriens = Osten). Bei ME kleines Sonnenbildchen, bei SE Mondbildchen. Rückseite geriffelt, um bessere Auflage zu gewährleisten. Gerät wahrscheinlich vorwiegend bei karthographischen Zeichenarbeiten verwendet.

## 94 Winkelmesser

Hersteller unbekannt, sächsisch, 1. Drittel 17. Jh.  
Abmessungen: Außendurchmesser 10,7 cm, Innendurchmesser 8,6 cm  
Material: Messing, vergoldet  
Kunstkammerbesitz  
Inv.-Nr.: aus A I 46/47  
Abb. S. 65

Vollkreisbogen mit Zwischensteg, unteres Innenteil mit durchbrochenen ornamentalen Verzierungen, weitere am oberen Rand des Innenkreises. Rechtsläufige Winkelteilung 0 ... 10 ... 360 (°), unterteilt in 1/1 (°). Der Winkelmesser gehörte ursprünglich zu einem bis 1945 im Mathematisch-Physikalischen Salon vorhandenen aus 89 Einzelteilen bestehenden Reiß- und Meßbesteck, das Anfang des 17. Jh. von Christoph Trechsler und dessen Schülern Viktor Stark und J. G. Arndt für den sächsischen Hof gefertigt worden war.

## 95 Winkelmesser

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1700  
Abmessungen: Außendurchmesser 7,5 cm  
Material: Messing  
Geschenk 1963  
Inv.-Nr. A I 99

Abb. S. 65

Vollkreisbogen mit ornamental ausgearbeitetem Zwischensteg mit kleiner Spitze im Zentrum. Äußere Skale mit rechtsläufiger Winkelteilung 0 ... 10 ... 360 (°), innere Skale 90 ... 80 ... 0 ... 10 ... 90 (°); beide Skalen mit Unterteilung 1/1 (°).

## 96 Winkelauftragsinstrument

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1700  
Abmessungen:  
Äußerer Gradbogenmesser 10,8 cm  
Länge Basislineal 23,3 cm, Länge beweglicher Winkelschenkel 18,8 cm  
Material: Messing, vergoldet  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. C III c 13  
Abb. S. 66

Halbkreisförmiger Winkelmesser mit linksseitig verlängertem und verbreitertem Basislineal (fester Winkelschenkel) und einem um den als Spitze ausgebildeten Mittelpunkt des Halbkreises in einem festen Ring drehbaren Winkelschenkel. Gradbogen mit rechtsläufiger Winkelteilung 0 ... 10 ... 180 (°) als äußere Skale, unterteilt in 1/1 (°); auf innerer Skale sind für ausgewählte einbeschriebene regelmäßige Polygone ( $n = 3, 4, \dots, 20$ ) zugehörige Innenwinkel markiert. Winkelablesung erfolgt mittels am beweglichen Winkelschenkel befindlicher ausgesparter Spitze.

Fester Winkelschenkel mit Kalibermaßstab für Eisen- und Bleikugeln. Beweglicher Schenkel trägt drei lineare Winkelteilungen 0 ... 10 ... 90 (°) unterschiedlicher Länge sowie eine Tabelle für die Größe des Zentriwinkels regelmäßiger Polygone  $n = 3, 4, \dots, 15$ . Instrument diente vor allem beim Entwurf bzw. bei der Konstruktion von Befestigungsanlagen.

### 97 Winkelmesser

Christ. Lud. Hetzel, Halle (signiert), um 1740  
Abmessungen: Halbkreisdurchmesser 12,15 cm  
Basisfläche L = 12,6 cm, B = 2,7 cm  
Material: Messing  
Ankauf 1969  
Inv.-Nr. A I 105  
Abb. S. 67

Halbkreisförmiger Winkelmesser mit zwei gegenläufigen Winkelteilungen von 0...10...180 (°), unterteilt in 1/2 (°). Basisfläche mit gravierten Blumen- und Blattornamenten.

Christian Ludwig Hetzel wurde Anfang 1714 (Taufe am 9.1.1714) in Leipzig geboren, ging später nach Halle und erhielt 1740 eine Bestellung als „Mechanicus“ an der dortigen Universität. Diese Bestellung erlaubte ihm sowohl die Anfertigung von Instrumenten als auch die Unterweisung von Studenten und anderen Interessenten. Weitere Daten aus seinem Leben sind gegenwärtig nicht bekannt.

### 98 Winkelmesser

„Weickert in Leipzig“ (signiert), um 1800  
Abmessungen: Äußerer Halbkreisdurchmesser 12,7 cm, innerer Halbkreisdurchmesser 8,2 cm;  
Basisfläche: L = 13,9 cm, B = 2,37 cm  
Material: Messing  
Geschenk 1969  
Inv.-Nr. A I 106

Halbkreiswinkelmesser mit zwei gegenläufigen Winkelteilungen 0...10...180 (°), unterteilt in 1/2 (°). Obere Kante der Basisfläche mit Fase und herausgearbeiteter Spitze im Mittelpunkt.

Johann Dankgott Weickert, geboren 1751 oder 1752 in Johanngeorgenstadt, war „Universitäts-Mechanicus“ und „Opticus“ in Leipzig, wo er am 8. September 1816 starb. Weickert war nicht nur für die Reparatur der physikalischen Geräte der Leipziger Universität zuständig, sondern er fertigte auch selbst mathematische und physikalische Instrumente unterschiedlichster Art vor allem für das physikalische Kabinett der Universität.

### 99 Winkelmesser

„Benneke a Berlin“ (signiert), Anfang 19. Jh.  
Abmessungen: Außendurchmesser 17,3 cm  
Basisfläche L = 20,0 cm, B = 5,63 cm  
Material: Messing  
Inv.-Nr. A I 117

Halbkreiswinkelmesser mit großer Basisfläche, zwei Halteknöpfchen (fehlen), schmaler Fase an Innenkante und an beiden Seitenkanten und schwacher Einkerbung

im Mittelpunkt. Äußere Winkelskala 0...10...180 (°) und mittlere Skala 180...190...360 (°) linksläufig, innere Skala 0...10...180 rechtsläufig, jeweils unterteilt in 1/2 (°).

Basisfläche mit zwei in Felder geteilten Reduktions- bzw. Transversalmaßstäben für Rhein(ändische Ruten) zum Abgreifen von Entfernungen in einem bestimmten Maßstab. Feldbreite (Meßwert 1,80 cm) durch eine Schar paralleler Linien in 10 Intervalle geteilt. Erstes Feld jeweils zusätzlich mit 10 Transversalen versehen. Am oberen Maßstab Angabe Reduktionsfaktor 40. Skalenteilung 0...10...150 (Meßwert 14,13 cm). Daraus folgt 100 Skt = 9,42 cm  $\triangleq$  1/40 Rheinländische Rute. 1 Rheinl. Rute = 376,62 cm.

Für unteren Maßstab beträgt Reduktionsfaktor 50. Skalenteilung 0...10...190 (Meßwert 14,32 cm). Daraus folgt 100 Skt = 7,537 cm  $\triangleq$  1/50 Rheinl. Rute.

Unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktionsfaktoren 40 bzw. 50 entsprechen 100 Skt = 1 Rheinl. Rute, d. h. die Länge eines Feldes beträgt jeweils 1/10 Rheinl. Rute. Transversalteilung gestattet Abgreifen 1/100 Rute.

Anwendung erweiterungsfähig auf jeweils um den Faktor 10 variierende andere Reduktionszahlen.

An rechter und linker Kantenfase Skalenteilung (0)...10...70... (75), Meßwert 5,65 cm. Daraus folgt 10 Skt = 0,753 cm  $\triangleq$  1/500 Rheinl. Rute.

In Berlin wirkte gegen Ende des 18. Jh. ein Optiker mit dem Namen Benneke, der wahrscheinlich mit dem Verfertiger o.g. Winkelmessers identisch bzw. verwandt ist.

### 100 Winkelmesser

Hersteller unbekannt, vermutlich Berlin, 2. H. 19. Jh., auf Rückseite Signatur „P. Masch“, vermutlich Besitzzerzeihen

Abmessungen: Halbkreisdurchmesser 20,4 cm

Basisfläche L = 23,5 cm, B = 7,8 cm

Material: Messing

Ankauf 1966

Inv.-Nr. A I 103

Halbkreiswinkelmesser mit breiter Fase an äußerer Bogenkante, großer Basisfläche mit schmaler Fase an Innenkante und an beiden Seitenkanten, Einkerbung am Mittelpunkt und zwei länglichen leicht profilierten Halteknöpfen. Äußere Winkelskala (0)...10...180 (°) und mittlere Skala (180)...190...360 (°) linksläufig, innere Skala (0)...10...180 (°) rechtsläufig, unterteilt in 1/2 (°).

Basisfläche mit sechs in Felder geteilten Reduktions- bzw. Transversalmaßstäben für Rheinländische Ruten zum Abgreifen von Entfernungen in einem bestimmten Maßstab. Feldbreite (Meßwert 1,70 cm) durch eine Schar paralleler Linien in 10 Intervalle geteilt. Erstes

bzw. letztes Feld jeweils zusätzlich mit 10 Transversalen versehen. Reduktions- bzw. Transversalmaßstäbe identisch mit denen auf Winkelmesser von C. Lüttig, Berlin.

### 101 Winkelmesser mit Transversalteilungen

Hersteller unbekant, deutsch, 2. H. 19. Jh.  
L<sub>Basisfläche</sub> = 24,0 cm, B<sub>Basisfläche</sub> = 8,1 cm  
R<sub>äußerer Halbkreisbogen</sub> = 10,0 cm,  
R<sub>innerer Halbkreisbogen</sub> = 6,4 cm  
Material: Messing, ursprünglich versilbert  
Ankauf 1971  
Inv.-Nr. A I 111

Halbkreiswinkelmesser mit großer Basisfläche; diese besitzt breite Fase an Seitenkanten, schmale Fase an Innenkante mit Einkerbung am Mittelpunkt sowie zwei Halteknöpfchen. Äußere Bogenkante mit breiter Fase. Äußere Winkelskala (0) ... 10 ... 180 (°) und mittlere Skala (180) ... 190 ... 360 (°) linksläufig, dazwischenliegende Skala (0) ... 10 ... 180 (°) rechtsläufig; Unterteilung in  $\frac{1}{2}^\circ$ .

Basisfläche mit zwei in Felder geteilten Reduktions- bzw. Transversalmaßstäben für Rheinländische Ruten zum Abgreifen von Entfernungen. Feldbreite durch eine Schar paralleler Linien in 10 Intervalle geteilt. Am oberen Maßstab Angabe Reduktionsfaktor 30, Skalenteilung (0) ... 10 ... 140 (Meßwert 17,55 cm). Daraus folgt 100 Skt = 12,53 cm  $\triangleq$  1/30 Rheinländische Rute.

Unterer Maßstab mit Reduktionsfaktoren 50 und 25 und Transversalteilung im jeweils ersten Feld. Für Reduktionsfaktor 50 Skalenteilung (0) ... 10 ... 220 (Meßwert 16,55 cm) und für Faktor 25 Skalenteilung (0) ... 10 ... 110 (Meßwert 16,55 cm) ergeben sich 100 Skt = 7,52 cm  $\triangleq$  1/50 Rute bzw. 100 Skt = 15,05 cm  $\triangleq$  1/25 Rute.

An rechter und linker Kantenfase Skalenteilung (0) ... 10 ... 100 (Meßwert 7,53 cm)  $\triangleq$  1/50 Rute. Unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktionsfaktoren entsprechen 100 Skt = 1 Rheinländische Rute, d. h. die Länge eines Feldes beträgt jeweils 1/10 Rute. Transversalteilung gestattet Abgreifen 1/100 Rute. Anwendung erweiterungsfähig auf jeweils um den Faktor 10 variierende andere Reduktionsfaktoren.

### 102 Winkelmesser

„C. Lüttig in Berlin“ (signiert), Mitte 19. Jh.  
Abmessungen: Halbkreisdurchmesser 19,4 cm  
Basisfläche L = 22,7 cm, B = 7,5 cm  
Material: Messing  
Ankauf 1972  
Inv.-Nr. A I 114

Halbkreiswinkelmesser mit breiter Fase an äußerer Bogenkante, großer Basisfläche mit schmaler Fase an Innenkante, breiter Fase an beiden Seitenkanten, Einkerbung am Mittelpunkt und zwei Halteknöpfchen. Äußere Winkelskala 0 ... 10 ... 180 (°) und mittlere Skala (180) ... 190 ... 360 (°) linksläufig, innere Skala 0 ... 10 ... 180 (°) rechtsläufig, unterteilt in  $\frac{1}{2}^\circ$ . Basisfläche mit sechs in Felder geteilten Reduktions- bzw. Transversalmaßstäben für Rheinländische Ruten zum Abgreifen von Entfernungen in einem bestimmten Maßstab. Feldbreite (Meßwert 1,70 cm) durch eine Schar paralleler Linien in 10 Intervalle geteilt. Erstes bzw. letztes Feld jeweils zusätzlich mit 10 Transversalen versehen.

Am oberen Maßstab Angabe Reduktionsfaktor 30 bzw. 15 (querstehend). Skalenteilung 0 ... 10 ... 120 bzw. 0 ... 10 ... 60 (Meßwert 15,05 cm). Daraus folgt 100 Skt = 12,542 cm bzw. 25,083 cm, d. h. 1/30 Rute bzw. 1/15 Rute. Analoge Werte ergeben sich für die Reduktionsfaktoren 40 bzw. 20 und 50 bzw. 25. Unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktionsfaktoren entsprechen 100 Skt = 1 Rheinländische Rute, d. h. die Länge eines Feldes beträgt jeweils 1/10 Rute. Transversalteilung gestattet Abgreifen 1/100 Rute. Anwendung erweiterungsfähig auf andere jeweils um den Faktor 10 variierende Reduktionszahlen.

An rechter und linker Kantenfase Skalenteilung (0) ... 10 ... 100 (Meßwert 7,54 cm), entspricht 1/50 Rheinländische Rute.

Die Werkstatt C. Lüttig war 1836 in Berlin gegründet worden. Sie stellte vorwiegend Vermessungs- und Zeicheninstrumente her. Ihr Name erscheint u. a. im Katalog der Berliner Gewerbe- und Industrieausstellung 1844 unter der Rubrik der mathematischen, optischen und physikalischen Instrumentenmacher.

### 103 Winkelmesser

„C. E. Kraft“ (signiert), Wien, Mitte 19. Jh.  
Abmessungen: Durchmesser 20,8 cm  
Basisfläche L = 20,8 cm, B = 2,80 cm  
Material: Messing  
Schenkung 1944  
Inv.-Nr. A I 43

Halbkreisbogen mit zwei entgegengesetzt verlaufenden Winkelteilungen 0 ... 10 ... 180 (°), unterteilt in  $\frac{1}{4}^\circ$ , Mittelpunkt an äußerer Kante der Basisfläche. Die seit ca. 1824 in Wien bestehende Firma Kraft (E.) & Sohn fertigte vorwiegend geodätische und markscheiderische Geräte.

#### 104 Winkelauftragsinstrument

„Neuhöfer & Sohn, Wien, Kohlmarkt 8“ (signiert),  
2. H. 19. Jh.  
Abmessungen: Halbkreisdurchmesser 19,9 cm, Länge  
Alhidade 23,9 cm  
Material: Messing, Silber  
Ankauf 1973  
Inv.-Nr. C III c 61  
Abb. S. 68

Halbkreisförmiger Winkelmesser mit um auf Glas-  
scheibe als Kreuz eingeritzten Mittelpunkt dreh- und  
feststellbarem Winkelschenkel. Letzterer mit abge-  
schrägter Kante, Lupe und Nonius. Auf Halbkreis-  
bogen mit Silber eingelegte rechtsläufige Skale  
0...10...180 (°) und 180...190...360 (°), unterteilt  
in 1/3 (°). Noniusteilung 0...20 gestattet Winkelab-  
lesung auf 1 Winkelminute.

Die Firma Neuhöfer & Sohn, Wien, fertigte in der  
2. Hälfte des 19. Jh. hauptsächlich geodätische Instru-  
mente.

#### 105 Storchschnabel oder Pantograph

„Langlois AParis aux Galleries du Louvre No. 63“  
(signiert), um 1750  
Abmessungen:  
Llange Schenkel = 85,8 cm, Lkurze Schenkel = 42,2 cm,  
Schenkelbreite 2,6 cm, Schenkeldicke 0,9 cm  
Material: Ebenholz, Messing, Elfenbein  
Alter Museumsbestand  
Inv.-Nr. A I 72  
Abb. S. 69

Von vier parallelogrammförmig über Scharniere be-  
weglich verbundene, mit B, C und D bezeichnete Eben-  
holzstangen (zwei lange, 2 kurze Schenkel, davon einer  
durchbrochen) rechteckförmigen Querschnitts tragen  
drei Schenkel verschiebbare Messinghülsen A, B und  
D mit je einer Flügelschraube zum Einstellen ge-  
wünschter Vergrößerungen oder Verkleinerungen.  
Deren Werte sind auf äußeren Schenkel B mit 1/10,  
1/9, ... 1/3, 2, 3, ... 8 und auf dem durchbrochenen  
Schenkel mit 1 bzw. 2, 4, 5, ... 8 und 1/10, 1/9 (seitlich),  
1/8, ... 1/3 in das Holz eingeschnitten. Messinghülsen  
können entsprechend zu lösender Aufgabe mit Fest-  
stell-, Abtast- oder Schreibstift versehen werden.  
Gleitfähigkeit des Instruments durch drei Elfenbein-  
rädchen an den Enden und am Schnittpunkt der lan-  
gen Schenkel gesichert.

Langlois besaß in Paris eine bedeutende feinmecha-  
nische Werkstatt für Vermessungsinstrumente. 1743  
stellte er nachweisbar Pantographen her.

#### 106 Spezial-Pantograph

„Conrad Wydler“ (signiert), Mitte 18. Jh.  
Abmessungen: Schenkellängen 31,5 cm bzw. 29,1 cm,  
Schenkelbreite 0,7 cm  
Material: Messing  
Geschenk 1963  
Inv.-Nr. A I 100

Vier parallelogrammförmig beweglich verbundene  
Messingstäbe annähernd gleicher Länge sind mit je-  
weils von 1 bis 6 bezeichneten zueinander passenden  
Einsteck- und Gewindelöchern versehen. Dadurch ist  
eine entsprechend der gewünschten Übertragungsfunk-  
tion gewählte Einstellung der Schenkellänge über  
federnd gelagerte Rändelstellschrauben möglich. An  
einem Schenkel senkrecht angesetzte, beweglich gela-  
gerte gabelförmige Spitze zum Fixieren des Instru-  
ments auf einer Unterlage. Am gegenüberliegenden  
Schenkel waagrecht liegende Spitze zum Entlangfah-  
ren an einer Zeichnung o.ä. Übertragung auf Be-  
schreibstoff durch Reiß- oder Schreibstifte (fehlen).  
Ihre Befestigung konnte entsprechend der gewählten  
Übertragungsfunktion an einer einschraubbaren Hal-  
terung (fehlt) an einem Schenkel oder über die Füh-  
rung in einer schmalen Bohrung des zylinderkopfför-  
migen Gelenks im Schnittpunkt zweier innerer Schen-  
kel erfolgen.

Mit dem Gerät konnte eine vergrößerte oder verklei-  
nerte Umwandlung von Figuren, z. B. Kreise in Ellip-  
sen, Quadrate in Parallelegramme, erzielt werden; es  
wurde wahrscheinlich zum perspektivischen Zeichnen  
benutzt.

## 107 Reißzeug

Mechanische Werkstatt F. Hommel-Esser, Aarau (Schweiz), um 1840

Abmessungen: Holzetui L = 42,2 cm, B = 26,8 cm, H = 4,4 cm

Material: Messing, Stahl, Elfenbein

Ankauf 1962

Inv.-Nr. A I 98

Abb. S. 70

Etui aus Nußbaumholz, Mahagonifurnier, Ecken mit Neusilber beschlagen, mit herausnehmbarem Einsatz (L = 40,0 cm, B = 24,5 cm, H = 1,9 cm), ausgeschlagen mit ursprünglich violetter, jetzt ausgebleichtem Samt. Im Einsatz ausgearbeitete Vertiefungen zur Aufnahme der zu einem Besteck zusammengestellten Zeicheninstrumente.

Der Einsatz enthält:

- Stangenzirkel aus vier zusammenschraubbaren Messingrohrteilen von jeweils 26,6 cm Länge. Eine Zirkelspitze fest, die andere verschiebbar;
- Bogenzirkel (L = 19,1 cm),
- Einsatzzirkel (L = 19,9 cm) mit auswechselbaren, über Gelenk verstellbaren Einsätzen, davon 1 Spitzeneinsatz, 1 Einsatz mit Punktierädchen, 1 Bleistifteinsatz und 1 Einsatz mit auswechselbarer Nadel;
- Stechzirkel mit prismatisch auslaufenden Spitzen (L = 14,7 cm), mit Zusatzschenkel zusammensetzbar zu einem Dreifußzirkel;
- Einsatzzirkel mit beidseitig austauschbaren Füßen (L = 13,35 cm), zugehörigen Spitzeneinsätzen und jeweils einem mit Gelenk versehenen Bleistift- und Reißfedereinsatz sowie Einsatz mit auswechselbarer Nadelspitze;
- Einsatzzirkel (L = 12,2 cm) mit einem austauschbaren Spitzeneinsatz;
- Nullenzirkel (Federzirkel) (L = 3,8 cm) mit profiliertem Haltegriff und zwei austauschbaren Füßen, zugehörigem Einsatz mit auswechselbarer Nadel, Bleistift- und Reißfedereinsatz;
- Stechzirkel mit halbrunden auslaufenden Spitzen, eingeschraubt in Schutzhülse, zum genauen Abnehmen bzw. Abtragen von Strecken (L = 11,2 cm);
- Einsatzzirkel (L = 8,8 cm) mit drehbarem profiliertem Haltegriff und auswechselbarem Fuß, zugehörigem Spitzeneinsatz sowie jeweils einem mit Gelenk versehenen Bleistift-, Reißfeder- und Nadeleinsatz;
- Stechzirkel mit nach innen zusammenklappbaren Füßen (L<sub>Gesamt</sub> = 12,6 cm);
- Nullenzirkel (Federzirkel) mit Elfenbeingriff (L = 12,8 cm);
- 9 Reißfedern mit Elfenbeingriffel unterschiedlicher Länge, davon 2 Reißfedern mit L = 17,6 cm, 3 Reißfedern mit L = 15,7 cm, worunter 1 Feder aus Mes-

sing, 1 Reißfeder mit L = 13,8 cm, 2 Reißfedern mit L = 12,3 cm und 1 Reißfeder mit L = 11,9 cm.

- 2 Verlängerungsstangen L = 13,9 cm und L = 11,6 cm und dazugehörigen Reißfedern, davon eine aus Messing
- ergänzendes Zubehör, wie Haftstifte und Zentrierzwecken, Bleistifte, Zirkelschlüssel und Pinzette.

Im Bodenzwischenraum befinden sich:

- Holzlineal, eine Kante gefast, L = 38,15 cm, B = 2,8 cm;
  - Holzlineal, eine Kante gefast, L = 31,8 cm, B = 2,8 cm;
  - Rechtwinkliges Dreieck aus Holz, L<sub>Hypothense</sub> = 26,1 cm, L<sub>Kathete 1</sub> = 22,6 cm, L<sub>Kathete 2</sub> = 13,0 cm;
  - Rechtwinkliges, gleichschenkliges Dreieck aus Holz, L<sub>Hypothense</sub> = 28,4 cm, L<sub>Katheten</sub> = 20,1 cm;
- Das Reißbesteck enthält ein „Verzeichnis der Zeichnungs-Instrumente, welche in der mechanischen Werkstätte von F. Hommel-Esser, Nachfolger Hr. L. Esser, gest. 1826, Mechanikus in Aarau verfertigt werden“, datiert vom 1. August 1842 sowie eine Rechnung vom 31. Mai 1840.

## 108 Reißzeug

signiert „L' Chevallier, Opticien du Roi, Place du Pont Neuf 15, vis a vis la Statue d'Henry IV a Paris“, um 1840

Abmessungen: Holzetui L = 20,2 cm, B = 11,6 cm, H = 4,4 cm

Material: Messing, Stahl

Ankauf 1964

Inv.-Nr. A I 101

Abb. S. 72

Ein ursprünglich mit violetter Samt, jetzt ausgebleicht, ausgelegtes Holzkästchen mit aufklappbarem Innendeckel und Einlegeplatte (L = 18,3 cm, B = 9,6 cm, H = 1,5 cm) enthält diverse Zeicheninstrumente. Einsatz besitzt ausgearbeitete Vertiefungen zur Aufnahme der Instrumente.

Auf Boden des Etuis Parallellineal (s. Kat.-Nr. 18) und Winkelhaken.

Winkelhaken (L<sub>1</sub> = 16,9 cm, L<sub>2</sub> = 9,06 cm, B = 2,0 cm) mit Transversalteilungen 0...10...50 (Meßwert: 13,1 cm) auf Vorder- und 0...10...90 (Meßwert: 14,1 cm) auf Rückseite des langen Schenkels.

Gesamtskalenlänge jeweils 15,69 cm  $\triangleq$  1/2 Preußischer Fuß. 1 Preußischer Fuß = 31,385 cm (exakter Wert).

Daraus folgt 10 Skt = 2,62 cm  $\triangleq$  1 Preußischer Zoll für die Vorderseite und 20 Skt = 3,138 cm  $\triangleq$  1/10 Preußischer Fuß für die Rückseite.

Einlegeplatte enthält im einzelnen:

- Einsatzzirkel (L = 16,8 cm) mit austauschbarem Fuß, zugehörigem Spitzeneinsatz und jeweils mit Gelenk

- versehenen Verlängerungsstück (L = 12,4 cm) Reißfedereinsatz und Bleistifteinsatz;
- Stechzirkel (L = 11,5 cm);
- Einsatzzirkel (L = 8,5 cm) mit austauschbarem Fuß (Feststellschraube fehlt), zugehörigem Spitzeneinsatz und jeweils mit Gelenk versehenen Reißfeder- und Bleistifteinsatz;
- Einsatzzirkel (L = 6,9 cm) mit drehbarem Haltegriff oberhalb Zirkelkopf, austauschbarem Fuß, zugehörigem Spitzeneinsatz sowie mit Gelenk versehenen Bleistift- und Reißfedereinsatz.

Alle Zirkel mit flachem, zylinderförmigen Kopf und prismatischen Schenkeln.

- Reißfeder an rundem, an den Enden profilierten Griffel (L = 16,3 cm)

Mit dem Namen Chevallier ist eine bedeutende, von der 2. Hälfte des 18. Jh. bis gegen Mitte des 19. Jh. bestehende Pariser Werkstatt verbunden, in der hauptsächlich mathematische und Vermessungsinstrumente hergestellt wurden.

## 109 Reißzeug

C. E. Kraft, Wien (Signatur auf verschiedenen Einzelteilen), um 1850

Abmessungen Etui:

L = 24,7 cm, B = 16,5 cm, H<sub>max</sub> = 3,2 cm

Material: Neusilber, Stahl

Ankauf 1986

Inv.-Nr. A I 128

Etui mit gewölbtem Deckel, Außenseite Deckel mit rotem Leder überzogen, umlaufende mehrlinige, teilweise ornamentale Goldprägung, in der Mitte goldgeprägte Blumenranken in Form eines Kreuzes. Boden und Deckel mit ausgearbeiteten Vertiefungen für Aufnahme der Zeicheninstrumente und mit blauem Samt ausgeschlagen, Trennung durch eingehaftete Samtzwischenlage.

Im Boden sind enthalten:

- Reduktionszirkel mit variablem Übertragungsverhältnis, signiert „C. E. Kraft in Wien“ (L = 20,0 cm), Skale:  
Lin. (Lines) 12, 11, ... 2 gestattet Einstellung des gewünschten Übertragungsverhältnisses,  
Polyg. (Polygons) 3, 4, ... 12 dient zur Konstruktion der in einen Kreis einbeschriebenen regelmäßigen Vielecke von 3 ... 12 Seiten;
- Stechzirkel mit festen Spitzen und Schutzhülse (Taschen – Handzirkel), (L<sub>Gesamt</sub> = 13,0 cm);
- Stechzirkel mit festen Spitzen (L = 12,8 cm);
- Feder- oder Haarzirkel (L = 12,8 cm);
- Einsatzzirkel mit auswechselbarem Fuß (L = 13,8 cm), zugehörigem Spitzeneinsatz sowie mit Gelenk versehenen Bleistift- und Reißfedereinsatz;

- Verlängerungsstange mit Gelenk;
- Einsatzzirkel mit austauschbarem Fuß (L = 8,4 cm), zugehörigem Spitzeneinsatz sowie jeweils mit einem Charnier versehenen Bleistift- und Reißfedereinsatz;
- Reißfeder mit schwarzem Griffel (ergänzt Stück), L = 12,2 cm;
- Nullenzirkel (Federzirkel) mit kombiniertem Bleistift-Reißfedereinsatz (L = 8,4 cm)
- Zwei Hülsen mit Spitzen für Stangenzirkel, eine Spitze fest, ausgebildet als Feder- oder Haarzirkelspitze, eine Spitze austauschbar gegen Reißfeder oder Bleistift; Hülsenöffnung B = 0,67 cm, H = 1,65 cm;

Auf Innenseite Deckel in abgestuften Vertiefungen:

- Reduktionsmaßstab mit Transversalteilung (L = 17,3 cm, B = 3,7 cm) und Bezeichnung 1" = 20" (1 Zoll = 20 Ruten);  
Aus Skale (0) ... 10 ... 100 Skt (Meßwert 13,16 cm) folgt 20 Skt = 2,632 cm  $\triangleq$  1 Wiener Zoll (exakter Wert: 2,63401 cm). Mit 1 Ingenieurruete = 379,2968 cm folgt ein Reduktionsfaktor RF = 144;
- Winkelmesser (Halbkreisdurchmesser = 15,8 cm, Stegbreite 2,47 cm) mit links- und rechtsläufiger Winkelteilung (0) ... 10 ... 180 (°), unterteilt in 1/4°. Reduktionsmaßstab, Winkelmesser und alle Stech-, Einsatz-, Feder- und Nullenzirkel signiert mit „C. E. Kraft“.

## 110 Reißzeug

signiert „Emperius“, deutsch, 2. H. 19. Jh.

Abmessungen:

Holzetai: L = 24,0 cm, B = 12,0 cm, H<sub>max</sub> = 1,8 cm

Material: Messing, Stahl

Ankauf 1956

Inv.-Nr. A I 95

Abb. S. 71

Ein ursprünglich mit violetter, jetzt ausgebleichten Samt ausgeschlagenes Kästchen besitzt in Boden und Deckel ausgearbeitete Vertiefungen für die Aufnahme von Zeicheninstrumenten.

Im Boden befinden sich:

- Winkelhaken (L<sub>1</sub> = 16,3 cm, L<sub>2</sub> = 7,9 cm, B = 1,73 cm),
- Reißfeder mit profiliertem Griff (L = 14,7 cm),
- Stechzirkel (L = 12,9 cm),
- Feder- oder Haarzirkel (L = 13,4 cm),
- Kopiernadel mit profiliertem Griff (L = 5,3 cm),
- Einsatzzirkel (L = 14,2 cm) mit austauschbarem Fuß, zugehörigem Spitzeneinsatz und jeweils mit Gelenk versehenen Verlängerungsschenkel, Bleistift- und Reißfedereinsatz,
- zwei flache Schälchen (eines offenbar ergänzt) für Tusche.

Im Deckel sind enthalten:

- Lineal, Holz, an einer Kante profiliert (L = 21,5 cm, B = 2,3 cm),
- rechtwinkliges Dreieck (L<sub>Hypothenuse</sub> = 16,4 cm, L<sub>Kathete 1</sub> = 15,3 cm, L<sub>Kathete 2</sub> = 5,9 cm),
- Winkelmesser (L<sub>Basis</sub> = 12,7 cm, B<sub>Basis</sub> = 2,5 cm, Halbkreisdurchmesser = 11,4 cm) mit rechts- und linksläufiger Winkelteilung 0...10...180 (°), unterteilt in 1/2 (°), wahrscheinlich später ergänzt.
- Reduktionsmaßstab (L = 18,6 cm, B = 2,54 cm) mit Transversalteilung und Bezeichnung „Rheinl. Decimal“ auf Vorderseite und „Rheinl. Duodecimal“ auf Rückseite.

Skale „Rheinl. Decimal“:

Reduktionsfaktor 20

10 Skt (Meßwert 1,88 cm) = 10 Dezimalzoll = 1 Dezimalfuß = 1/10 Rheinländische Rute; 1 Rheinl. Rute = 376,62 cm

Reduktionsfaktor 25

60 Skt (Meßwert 9,03 cm) = 60 Dezimalzoll = 6 Dezimalfuß;

Reduktionsfaktor 50

100 Skt (Meßwert 7,53 cm) = 10 Dezimalfuß.

Skale „Rheinl. Decimal“:

Skale „Rheinl. Duodecimal“:

(0)...10...40... (50) Skt (Meßwert 13,07 cm) entspricht 5 Duodezimalzoll; 1 Duodezimalzoll = 1 Zoll = 2,6154 cm. Daraus folgt Reduktionsfaktor 10.

(0)...1...4... (5) Skt (Meßwert 13,07 cm) entspricht 5 Duodezimalzoll, d. h. 1 Skt = 1 Duodezimalzoll. Kleinster bestimmbarer Wert: 1/100 Duodezimalzoll.

## 111 Reißzeug

C. Lewert, Königl. Hof Mechaniker, Berlin, Brüder Str. 14 (Klebezettel auf Etuiunterseite), Mitte 19. Jh. Abmessungen: Etui: L = 21,0 cm, B = 9,2 cm, H<sub>max</sub> = 2,8 cm

Ankauf 1971

Inv.-Nr. A I 108

Etui mit gewölbtem Deckel, Außenseite Deckel mit grünem Leder mit umlaufender goldgeprägter Ornamentkante überzogen. Innenseiten des Etuis mit ausgearbeiteten Vertiefungen, ursprünglich mit lila Samt, jetzt ausgeblühen, ausgeschlagen.

Im Etuiboden befinden sich:

- Reißfeder mit am Ende leicht profiliertem Griffel aus Elfenbein (L = 14,8 cm);
- Feder- oder Haartzirkel mit Elfenbeingriff und prismatisch auslaufenden Spitzen (L = 7,5 cm);
- Stechzirkel mit auswechselbarem Fuß (L = 10,9 cm);
- Stechzirkel mit beidseitig auswechselbaren Füßen (L = 15,4 cm);
- Verlängerungsteil für Zirkelschenkel (L = 12,3 cm);

- jeweils mit Gelenk versehene Einsätze, davon 1 Reißfedereinsatz, 1 Bleistifteinsatz und 1 Einsatz mit austauschbarer Nadel;
- Bleistift.

Die Vertiefungen des Deckels enthalten:

- Lineal aus Holz mit abgefaster Kante (L = 19,2 cm, B = 1,0 cm);
- rechtwinkliges Dreieck aus Holz (L<sub>Hypothenuse</sub> = 13,8 cm, L<sub>Kathete 1</sub> = 12,4 cm, L<sub>Kathete 2</sub> = 5,9 cm)
- Winkelmesser (fehlt).

Die Werkstatt von Lewert in Berlin fertigte oder/und verkaufte um die Mitte des vergangenen Jahrhunderts mechanische Instrumente. Sie beteiligte sich u. a. an der Berliner Gewerbe- und Industrieausstellung 1844.

## 112 Reißzeug

Hersteller unbekannt, deutsch, Ende 19. Jh.

Abmessungen: Etui: L = 17,5 cm, B = 9,8 cm, H = 2,0 cm

Material: Messing, Stahl

Ankauf 1972

Inv.-Nr. A I 112

Lederüberzogenes Holzetui mit ausklappbarem Zwischendeckel und herausnehmbarem Bodeneinsatz mit ausgearbeiteten Vertiefungen zur Aufnahme der Zeicheninstrumente; ausgeschlagen mit Samt, ursprünglich lila, jetzt ausgeblühen.

Bestandteile:

- Reißfeder mit Griffel aus schwarzem Holz (L = 13,3 cm);
- Stechzirkel mit festen prismatischen, spitz auslaufenden Füßen (L = 13,6 cm);
- Einsatzzirkel (L = 8,7 cm) mit beidseitig auswechselbaren Füßen und zugehörigen Spitzeneinsätzen sowie mit jeweils mit einem Gelenk versehenen Bleistiftminen-einsatz, Reißfedereinsatz sowie Nadeleinsatz;
- Stechzirkel mit festen Spitzen (L = 8,7 cm);
- Einsatzzirkel (L = 13,5 cm) mit beidseitig austauschbaren Füßen und zugehörigen Spitzeneinsätzen sowie entsprechenden jeweils mit einem Gelenk versehenen Einsätzen für Bleistiftminen, Reißfeder und Nadel;
- Stechzirkel mit festen prismatischen, spitz auslaufenden Füßen (L = 13,6 cm)
- Winkelmesser (zwischen Deckel und ausklappbarer Zwischenlage) mit Reduktionsmaßstab 1:500 und Transversalteilung, Bezeichnung „Meter“ sowie rechts- und linksläufiger Winkelteilung 0...10...180 (°), unterteilt in 1 (°). L<sub>Basis</sub> = 10,0 cm, B<sub>Basis</sub> = 2,4 cm, Halbkreisdurchmesser 8,75 cm.

### 113 Reißzeug

bezeichnet „A. Meissner“, Berlin, um 1890

Abmessungen: Etui: L = 13,3 cm, B = 4,1 cm, H = 1,8 cm

Material: Messing, Elfenbein, Stahl

Ankauf 1977

Inv.-Nr. A I 123

In einem mit blauem Samt ausgeschlagenen Etui, dessen Boden die Herstellerprägung trägt, befinden sich Vertiefungen für:

- Reißfeder mit am Ende profiliertem Griffel (L = 11,8 cm),
- Einsatzzirkel mit profiliertem Elfenbeingriffel (L = 10,5 cm) und einem festen und einem austauschbaren Fuß sowie mit jeweils in einem Gelenk drehbaren Reißfedereinsatz (L = 6,1 cm), Bleistift-einsatz (L = 5,1 cm) und einer Nadelspitze (L = 2,9 cm).

In der Werkstatt A. Meissner, Berlin, wurden im letzten Viertel des 19. Jh. vor allem Vermessungsinstrumente gefertigt. Sie war u. a. auf der Berliner Gewerbeausstellung 1879 mit ihrem Fertigungsprogramm präsent.

### 114 Reißzeug

C. Riefler, Nesselwang, München (Signierung auf Etui), um 1900

Abmessungen: Etui: L = 26,3 cm, B = 14,8 cm, H<sub>max</sub> = 3,0 cm

Material: Stahl, Neusilber, Kunststoff

Ankauf 1976

Inv.-Nr. A I 122

Mit schwarzblauem Samt ausgeschlagenes Etui mit Aussparungen für Aufnahme der Instrumente und aufklappbarer Samtzwischenlage zwischen Boden und Deckel. Aussparungen im Deckel für Lineal, Dreieck und Winkelmesser.

Im Deckel:

- Lineal aus schwarzem Kunststoff, mit Loch; L = 20,0 cm, B = 2,0 cm;
- rechtwinkliges Dreieck aus schwarzem Kunststoff mit Loch in der Mitte; L<sub>Hypothenuse</sub> = 11,9 cm, L<sub>Kathete 1</sub> = 5,95 cm, L<sub>Kathete 2</sub> = 10,3 cm;
- Winkelmesser aus Neusilber; Halbkreisdurchmesser 10,0 cm, links- und rechtsläufige Teilung 0...10...180 (°), unterteilt in 1/2°. Stegbreite 1,5 cm.

Im Boden:

- Drei Reißfedern mit Griffel, L = 14,0 cm, L = 12,5 cm und L = 12,0 cm;
- Griffel (L = 10,2 cm) mit getrennt einschiebbarer Reißfeder mit Gelenk (L<sub>Gesamt</sub> = 16,3 cm);
- Zirkel mit Nadel- und Reißfedereinsatz (L = 10,8 cm), beide mit Gelenk;

- Reduktionszirkel (L = 17,3 cm) mit variablem Übertragungsverhältnis, versehen mit zwei Skalen: Skale „Linien“ 4/5, 3/4, 2/3, 2, 2/5, 3, 4, 5, ... 10 zur Einstellung des Übertragungsverhältnisses, und Skale „Kreise“ 6, 7, ... 20 zur Konstruktion der in einen Kreis einbeschriebenen regelmäßigen Polygone von 6 bis 20 Seiten.

- Stechzirkel (L = 14,9 cm);

- Feder- oder Haarzirkel (L = 14,9 cm);

- Zirkel mit Nadelspitze und Bleistiftmineneinsatz (L = 15,9 cm), beide mit Gelenk Bleistiftminen-einsatz austauschbar gegen Reißfedereinsatz und dazu passendem Verlängerungsstück (L = 10,2 cm).

Alle Zirkel bezeichnet mit „Riefler“, Zirkelschenkel zylindrisch.

- Federzirkel (L = 10,2 cm) mit gerader Schraube und auslaufenden Spitzen;

- Federzirkel mit Nadelspitze und Reißfeder (L = 8,2 cm);

- Federzirkel mit auswechselbarer Nadel und mit Bleistift (L = 8,2 cm);

- Hülse mit Bleistiftminen

Die Firma Riefler wurde 1841 von Clemens Riefler (1820–1876), der eine Lehre bei Ertel in München absolviert hatte, in Nesselwang gegründet. Sie stellte vor allem Präzisionsinstrumente, z. B. Chronometer, aber auch Zeicheninstrumente her. Im Jahr 1877 ließ sich der Sohn des Firmengründers, Siegmund Riefler, das sog. Rundsystem für Zirkel patentieren. Es war das erste System, das eine maschinelle Großproduktion erlaubte und nach dessen Vorbild auch heute noch Reißzeuge gefertigt werden.

Kat.-Nr. 1, 11, 5, 2, 3, 8, 10 (von rechts nach links)  
Schreibfeder, Reißfedern mit konstanter und einstell-  
barer Strichstärke, Korrekturmesser und Federmesser  
Hersteller unbekannt, deutsch, 2. H. 16. Jh.



Kat.-Nr. 12  
Lineal  
Hersteller unbekannt, süddeutsch, um 1570

Detail: Einhorn und Hirsch

---



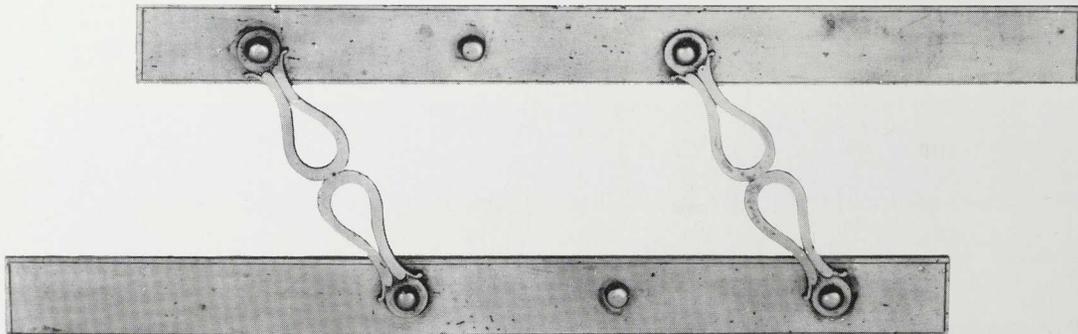
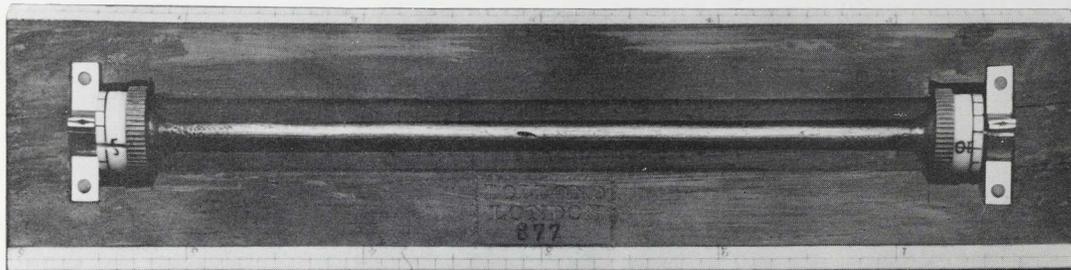
Kat.-Nr. 20  
Zeichendreieck  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580

Kat.-Nr. 13 und 14  
Zwei Lineale  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580



Kat.-Nr. 19  
Roll-Parallellineal  
Dollond, London, um 1800

Kat.-Nr. 18  
Parallellineal  
Chevallier, Paris, um 1840



Kat.-Nr. 15

Lineal

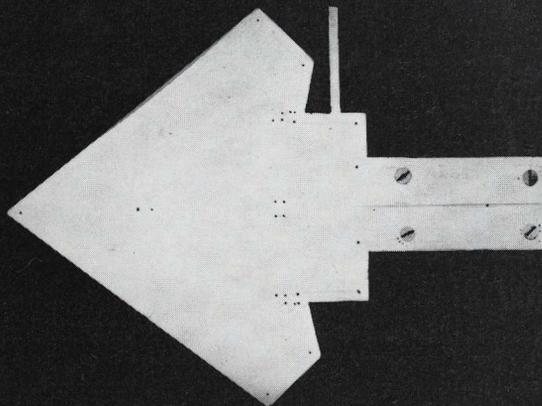
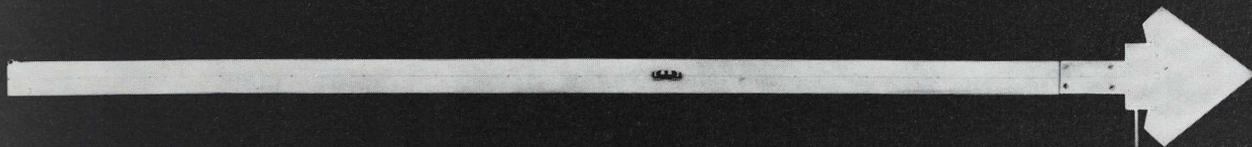
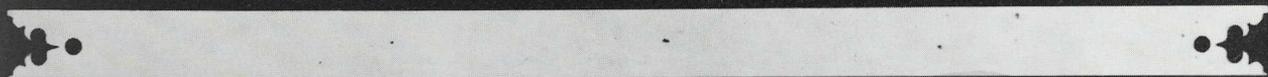
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580

Kat.-Nr. 21

Lineal mit Fortifikationsschablone

Hersteller unbekannt, deutsch, 17. Jh.

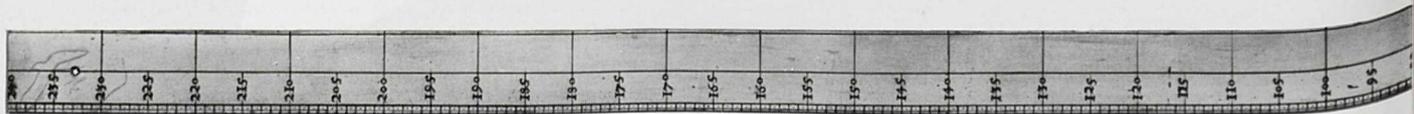
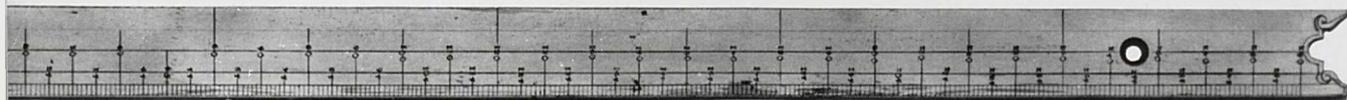
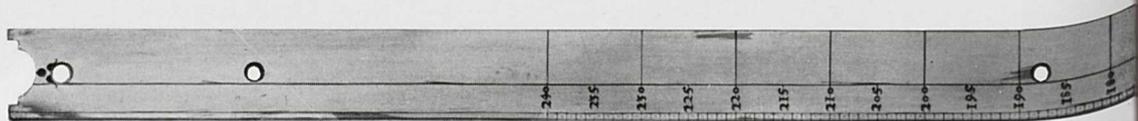
Fortifikationsschablone



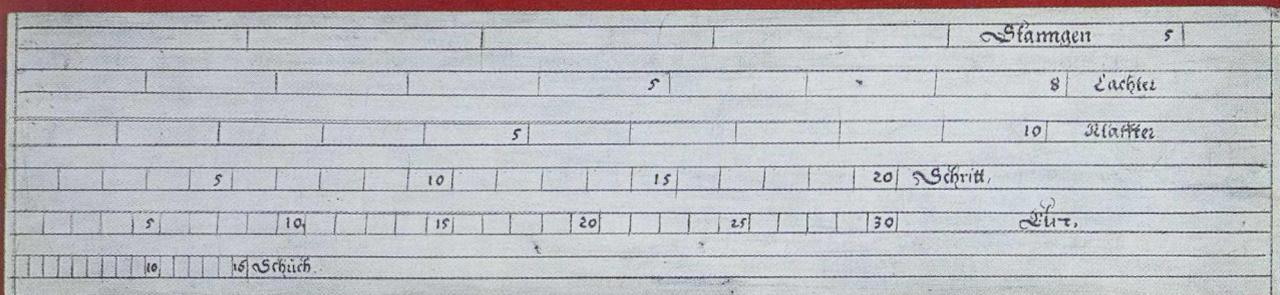
Kat.-Nr. 22  
Maßstab  
Hersteller unbekannt, vermutlich deutsch, 1. H. 16. Jh.

Kat.-Nr. 24, 25 und 26  
Drei Maßstäbe  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600

Rückseite, mit Bezeichnung „P C L“



Kat.-Nr. 29  
Reduktions- und Vergleichsmaßstab  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580



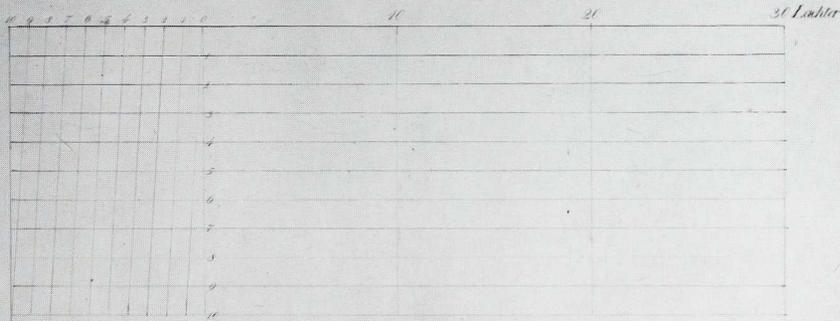
Kat.-Nr. 32  
Reduktionsmaßstab  
Christoph Trechsler d. Ä., Dresden, 1584

Kat.-Nr. 30 A, B, C  
Reduktionsmaßstäbe  
Hersteller unbekannt,  
vermutlich Christoph Trechsler d. Ä.,  
Dresden vor 1587



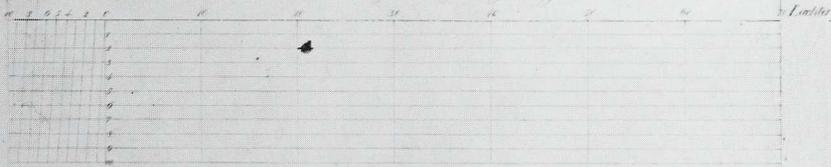
Kat.-Nr. 38  
 Reduktionsmaßstab  
 Hersteller unbekannt, bez. Königlich-Sächsisches  
 Bergamt Johanngeorgenstadt, um 1835

*Lichter-Maassstab für 500 malige Verjüngung*



Länge von 10. Millimetern = 0.8 Lichter von 180. Lin. 15 R. oder 1875 Cent.  
 = 0.40 Meter definite von R. = 0.773225230. Deutsche Zoll. 15 R.  
 = 0.4425504 pariser Toise 15 R. = 0.39700007 parisische Toise 15 R.  
 = 0.3249258 englische Toise 15 R. = 0.3645018 wäner Toise.

*Für 1000 malige Verjüngung.*



*Für 2000 malige Verjüngung.*



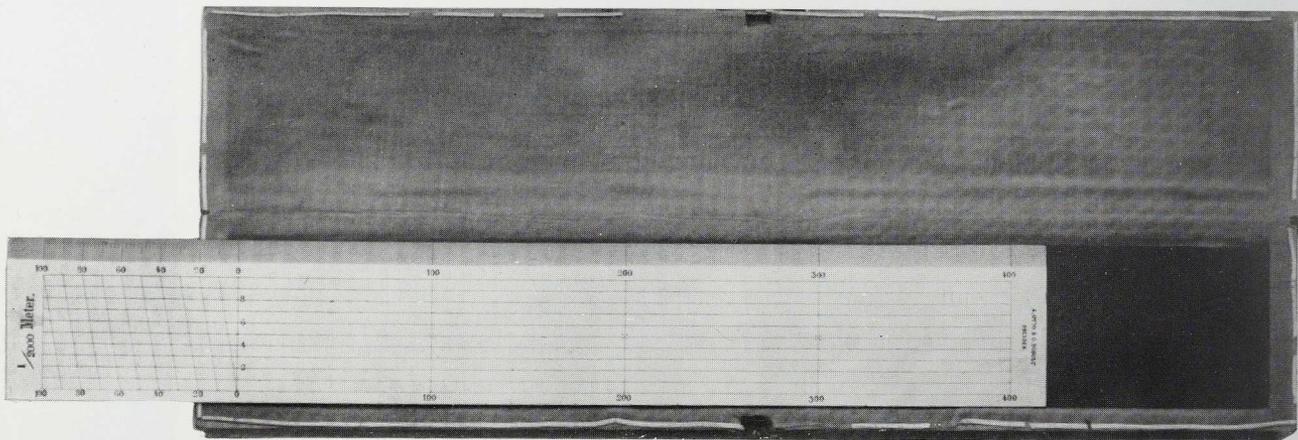
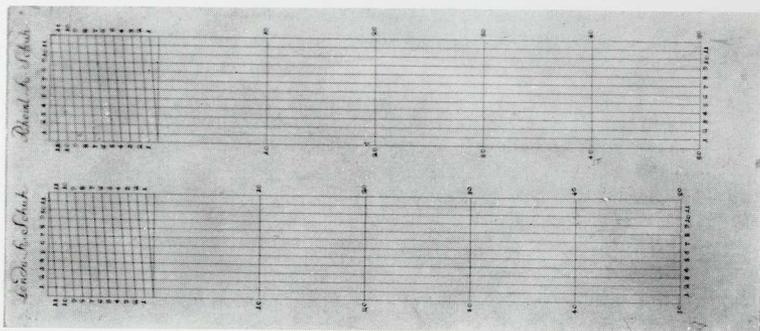
*Für 4000 malige Verjüngung*



*H. S. By. H. Johanngeorgenstadt*

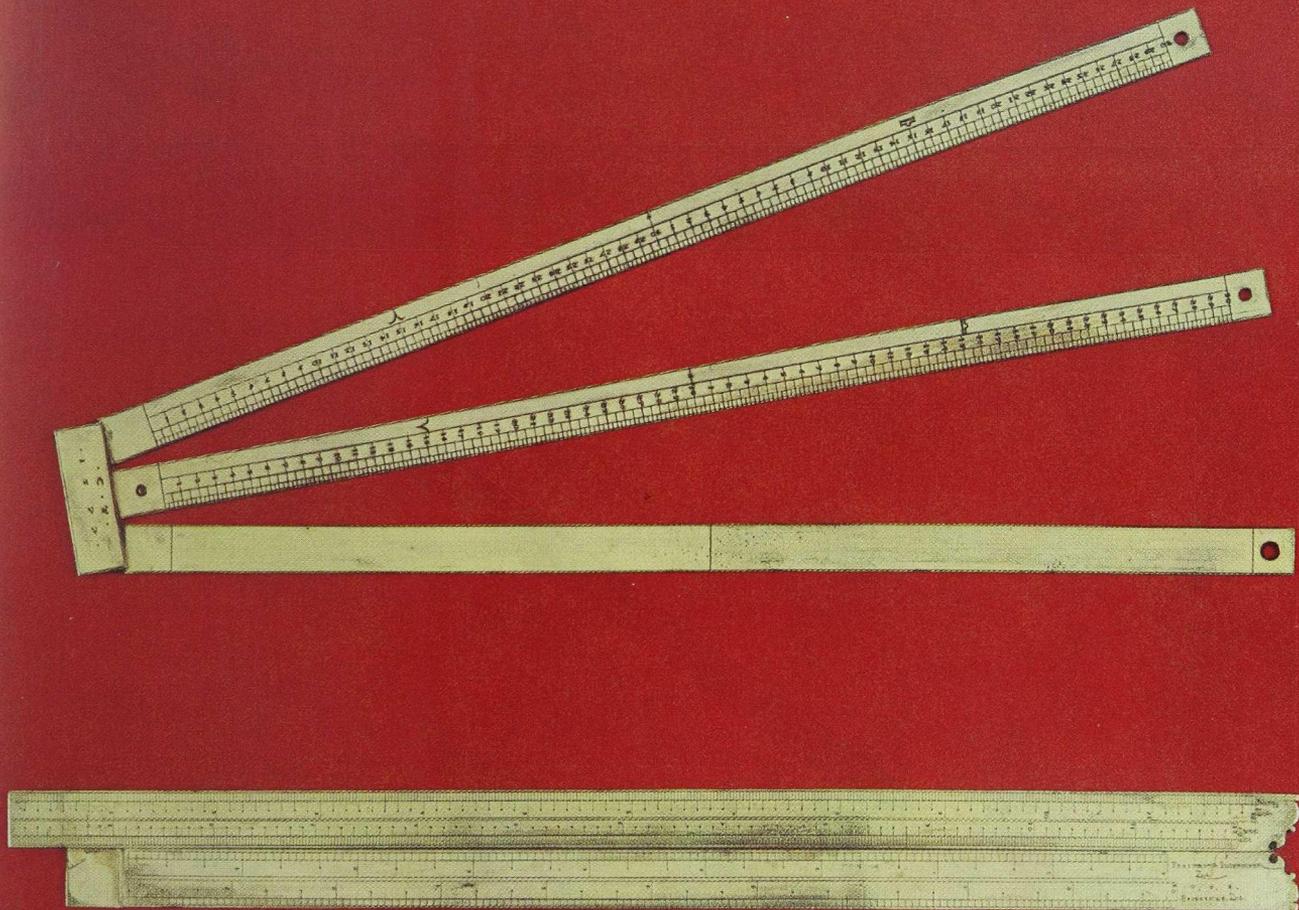
Kat.-Nr. 40  
Transversalmaßstab  
Hersteller unbekannt, vermutlich sächsisch, 2. H. 18. Jh.

Kat.-Nr. 46  
Transversalmaßstab  
A. Otto und O. Böslot, Dresden, um 1880



Kat.-Nr. 48  
Anschlagmaßstab  
Christoph Trechsler d. Ä., Dresden, 1577

Kat.-Nr. 54  
Anschlagmaßstab  
vermutlich Viktor Stark, Dresden, um 1635



Kat.-Nr. 55

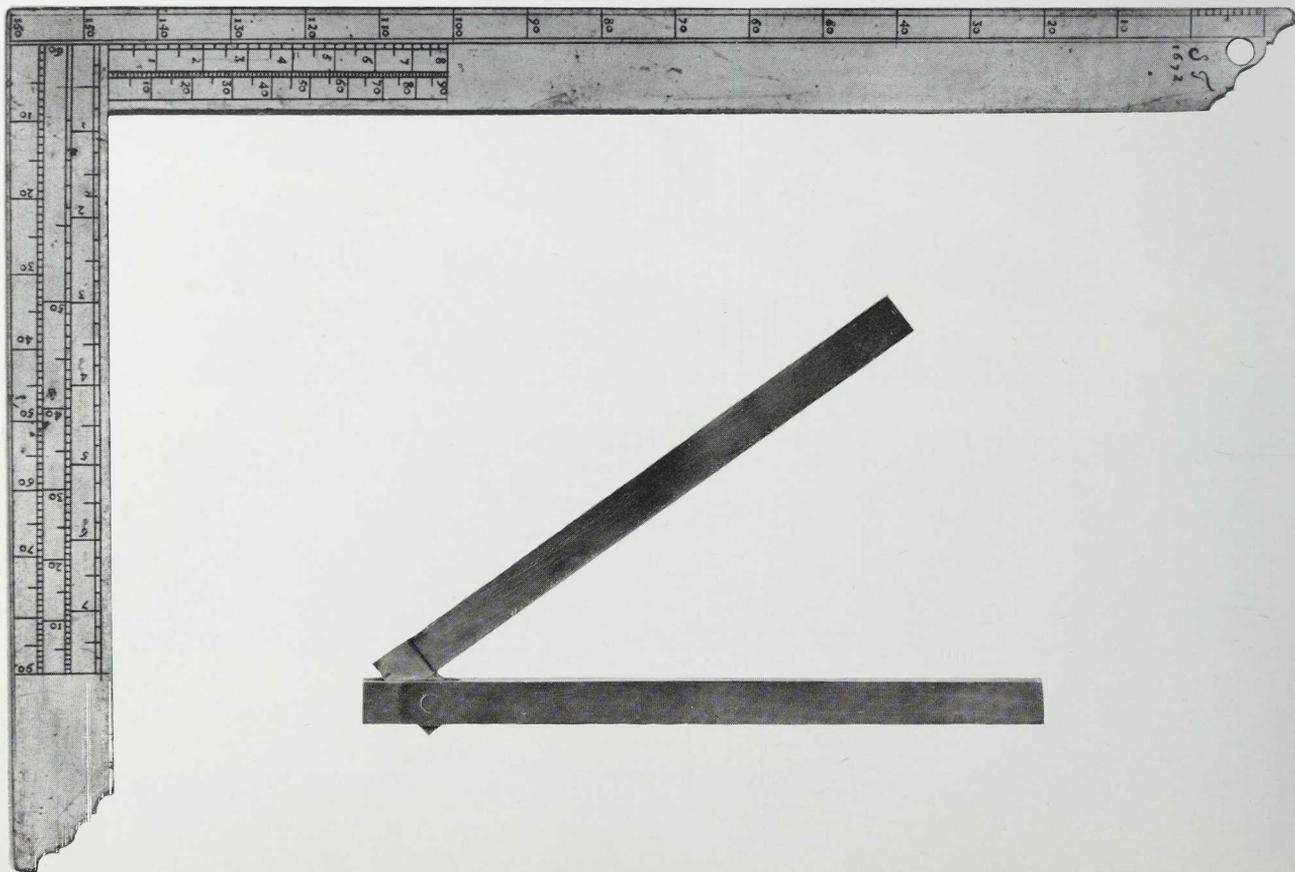
Winkelhaken

Hersteller unbekannt, bez. van Eysden, vermutlich  
niederländisch, 3. Viertel 17. Jh.

Kat.-Nr. 52

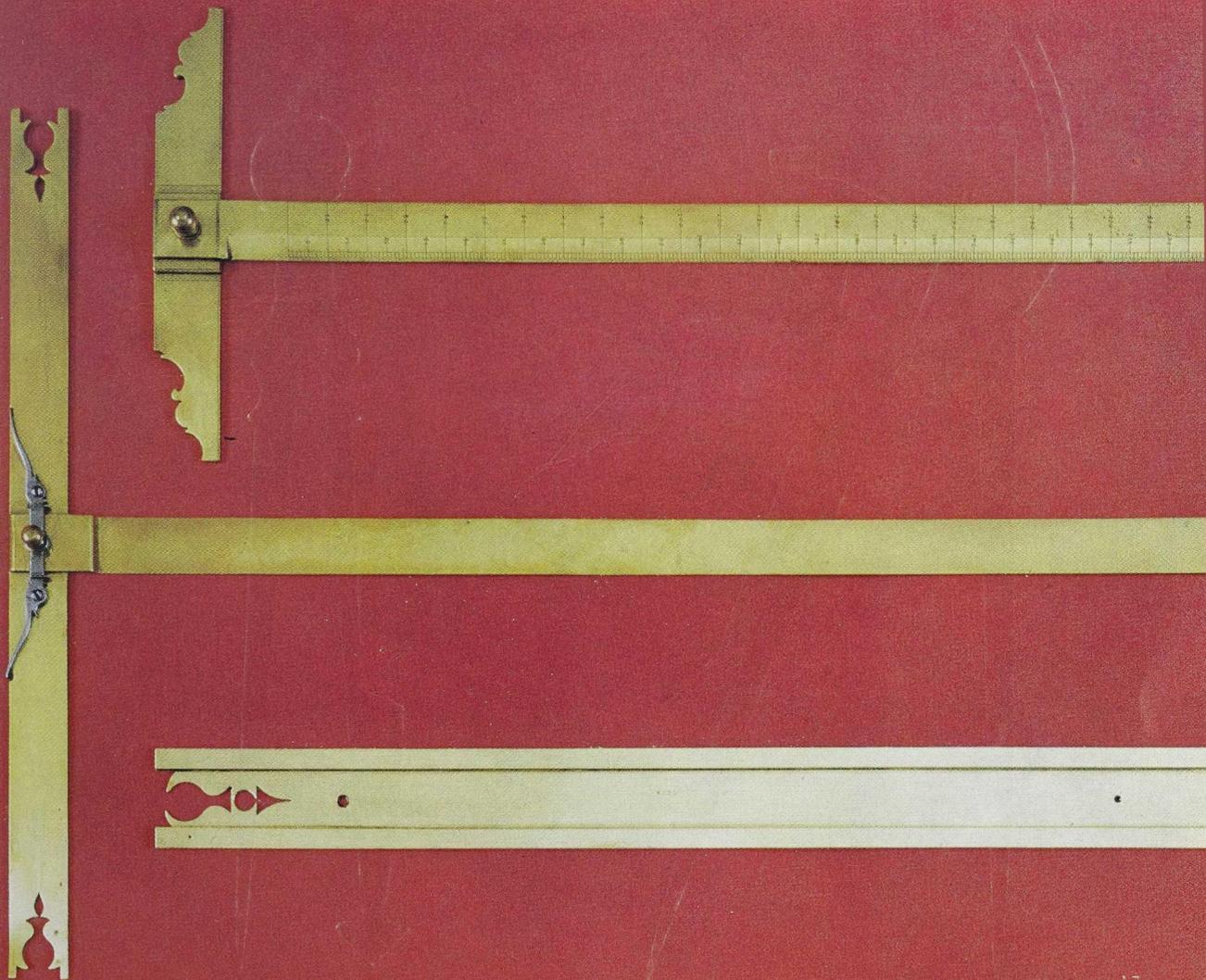
Anschlagwinkel

Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600

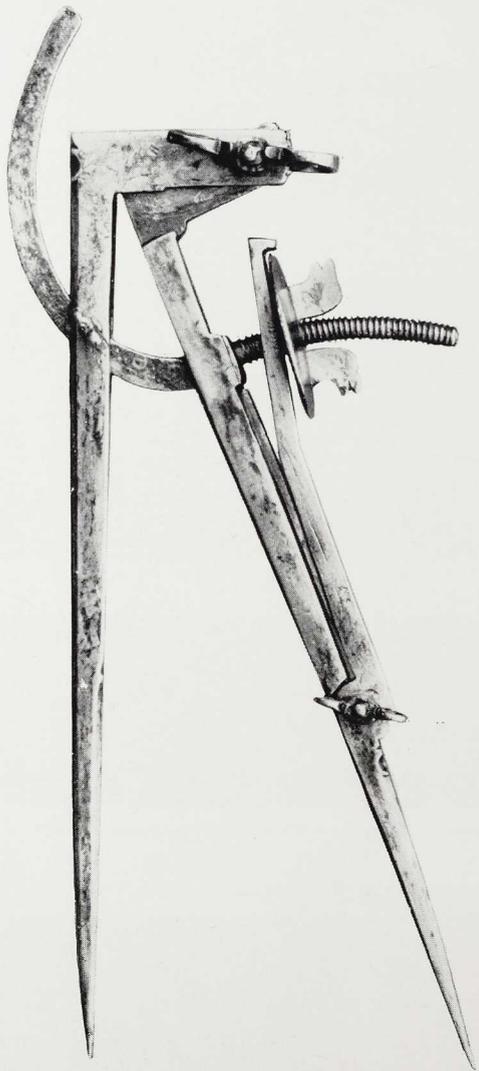


Kat.-Nr. 49 und 50  
Anlegelineal und Laufschiene  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580

Kat.-Nr. 53  
Anlegelineal  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600



Kat.-Nr. 56  
Reißzirkel mit Klemmbogen und Feineinstellung  
Hersteller unbekannt, vermutlich süddeutsch, um 1525



Kat.-Nr. 59  
Reißzirkel  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600



Kat.-Nr. 62

Reißzirkel

Hersteller unbekannt, vermutlich sächsisch,  
1. Drittel 17. Jh.



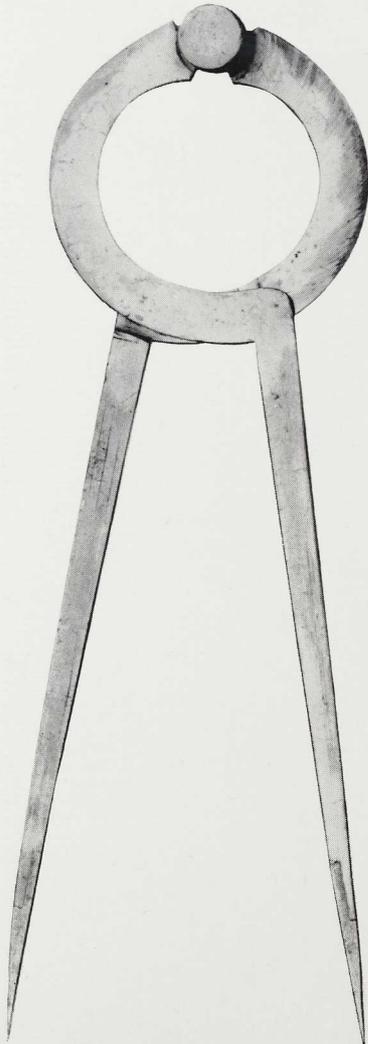
Kat.-Nr. 63

Reißzirkel

Hersteller unbekannt, deutsch, 1. H. 17. Jh.



Kat.-Nr. 61  
Druckzirkel  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580



Kat.-Nr. 60  
Feder- oder Haartzirkel  
Hersteller unbekannt, vermutlich sächsisch, um 1580



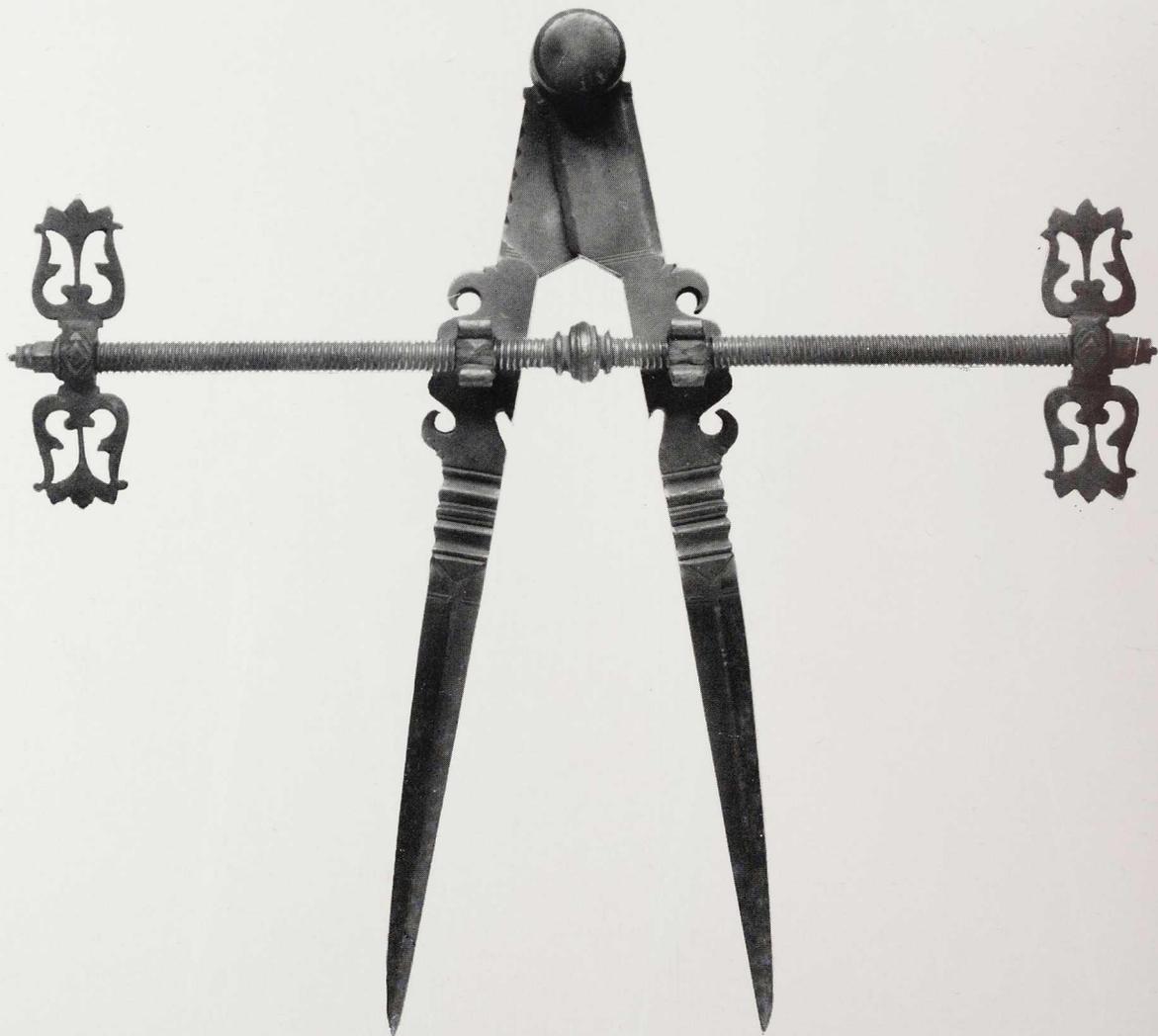
Kat.-Nr. 65  
Bogenzirkel  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580



Kat.-Nr. 66  
Bogenzirkel  
Hersteller unbekannt deutsch, um 1600



Kat.-Nr. 69  
Stellzirkel  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600



Kat.-Nr. 70 und 72  
Zwei Reduktionszirkel  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1580

Kat.-Nr. 78  
Reduktionszirkel  
Le Maire fils, Paris, um 1750



Kat.-Nr. 80  
Schablonenzirkel  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600



Kat.-Nr. 81  
Geheimschriftzirkel  
Joachim Deuerlein, 1633



Kat.-Nr. 84

Ellipsenzirkel

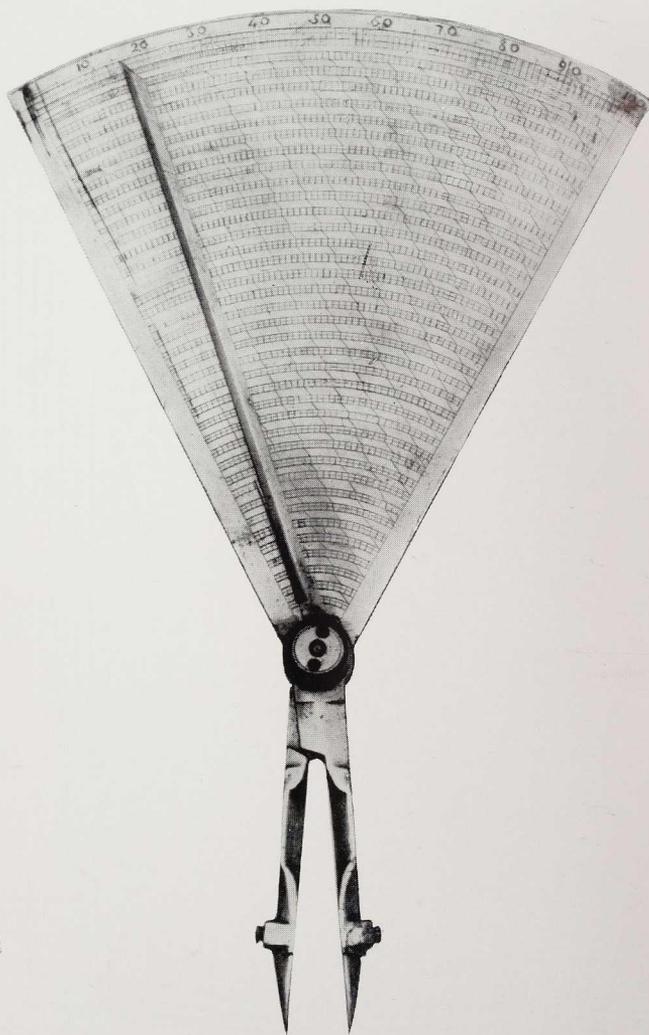
Hersteller unbekannt, deutsch, 2. H. 18. Jh.



Kat.-Nr. 85  
Dreifußzirkel  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1850

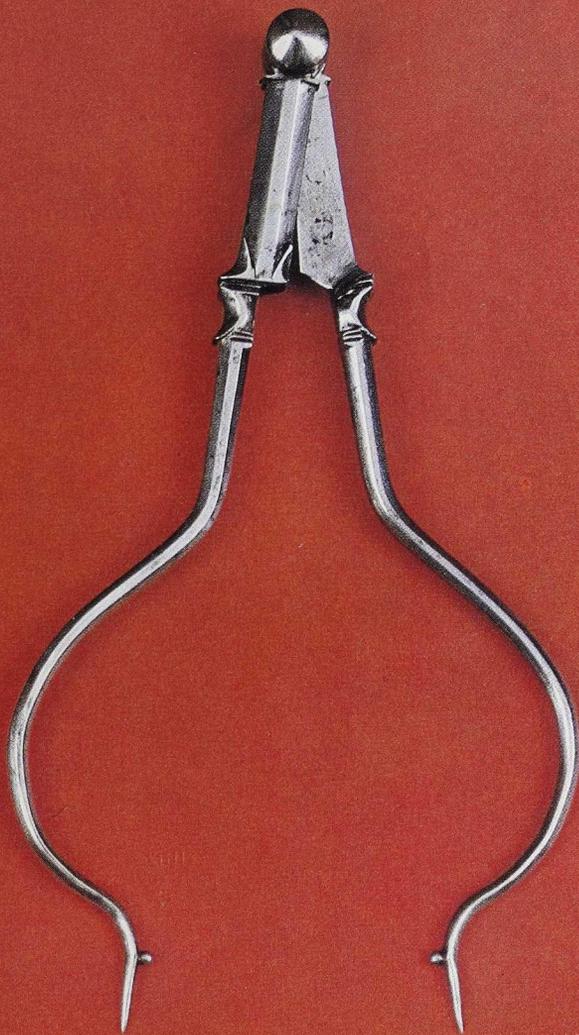


Kat.-Nr. 86  
Kartographischer Zirkel  
Hersteller unbekannt, deutsch, 19. Jh.

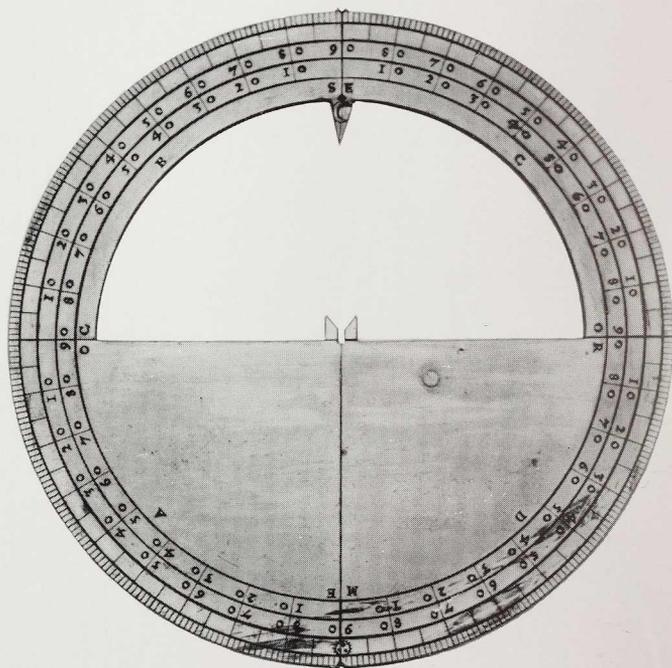
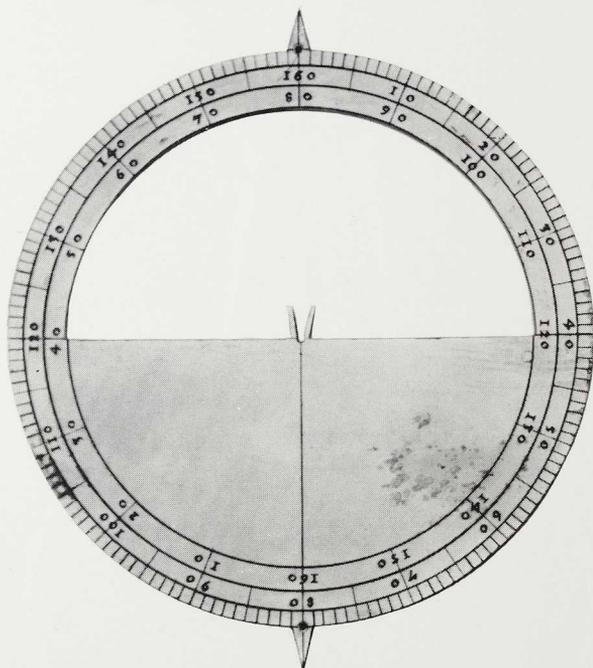


Kat.-Nr. 90  
Tasterzirkel  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600

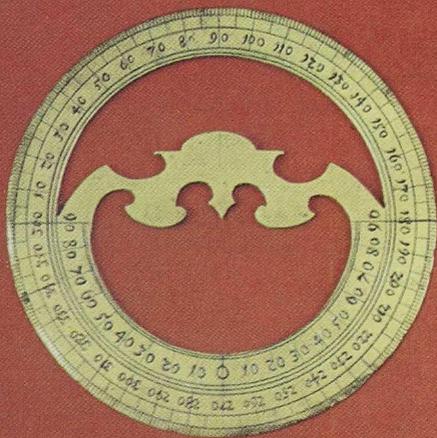
Kat.-Nr. 91  
Tasterzirkel  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1650



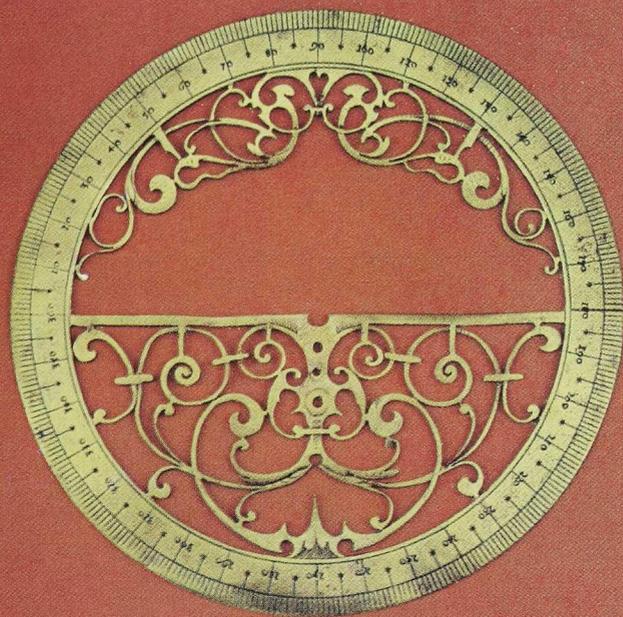
Kat.-Nr. 92 und 93  
Zwei Winkelmesser  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1600



Kat.-Nr. 95  
Winkelmesser  
Hersteller unbekannt, deutsch, um 1700

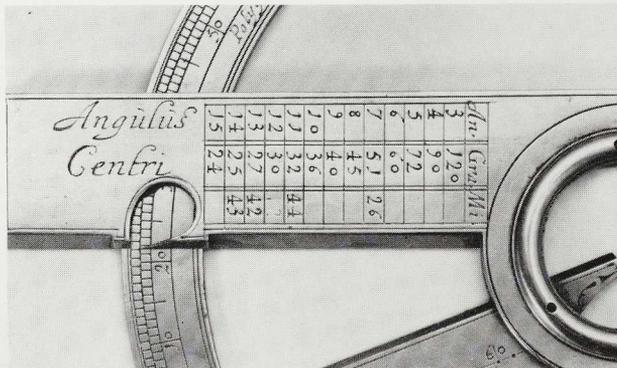
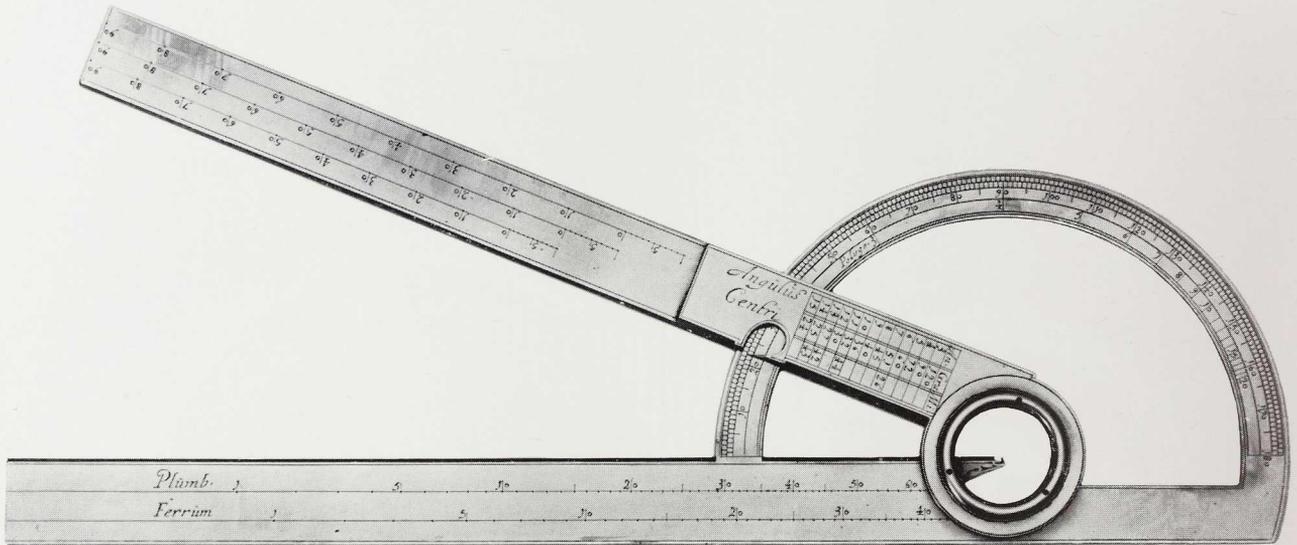


Kat.-Nr. 94  
Winkelmesser  
Hersteller unbekannt, vermutlich sächsisch,  
1. Drittel 17. Jh.

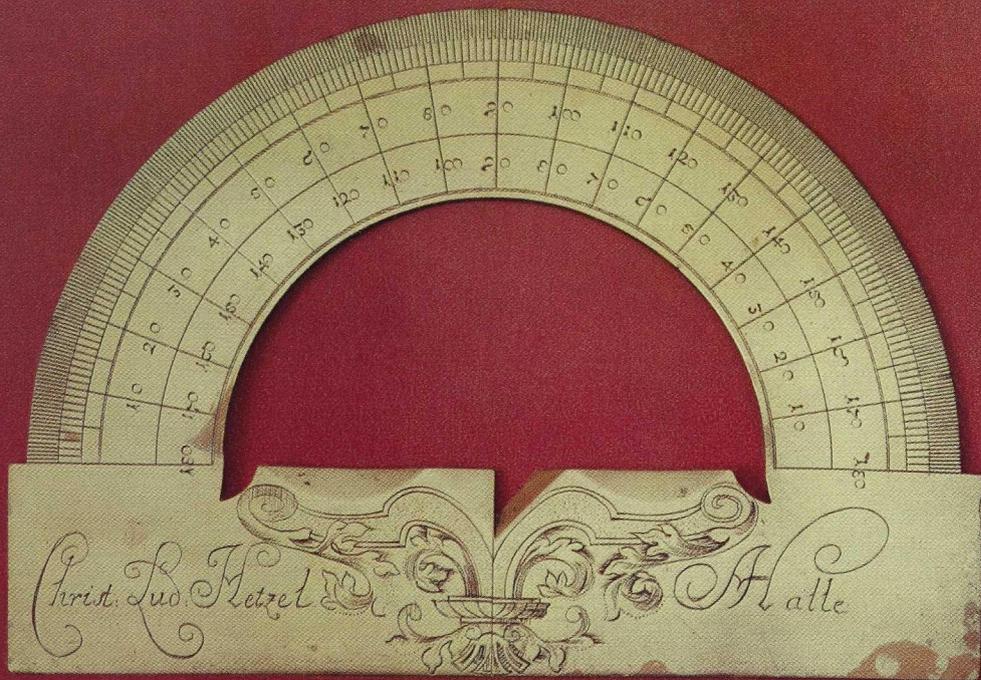


Kat.-Nr. 96  
 Winkelauftragsinstrument  
 Hersteller unbekannt, deutsch, um 1700

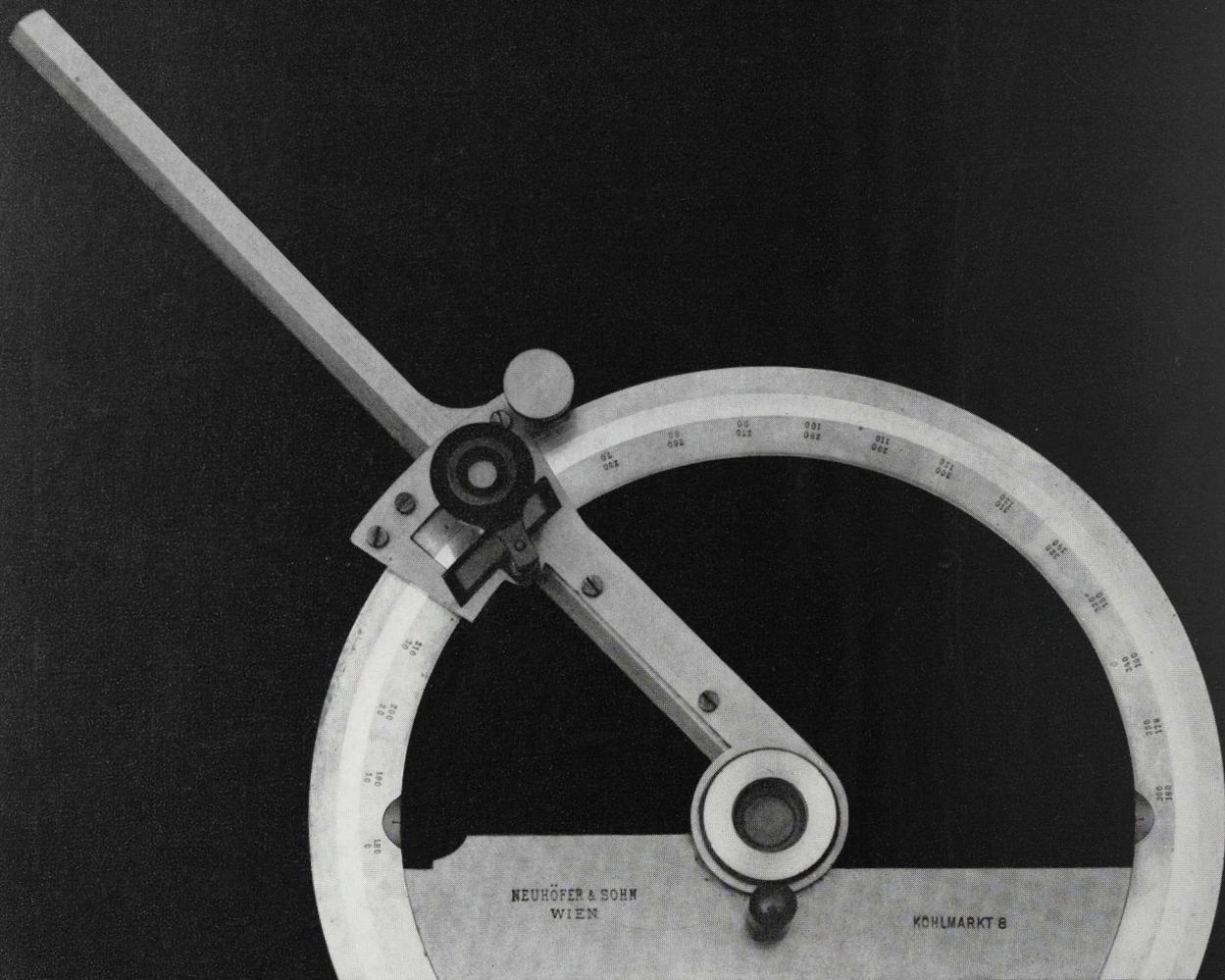
Teil der Ablesevorrichtung



Kat.-Nr. 97  
Winkelmesser  
Christ. Ludw. Hetzel, Halle, um 1740

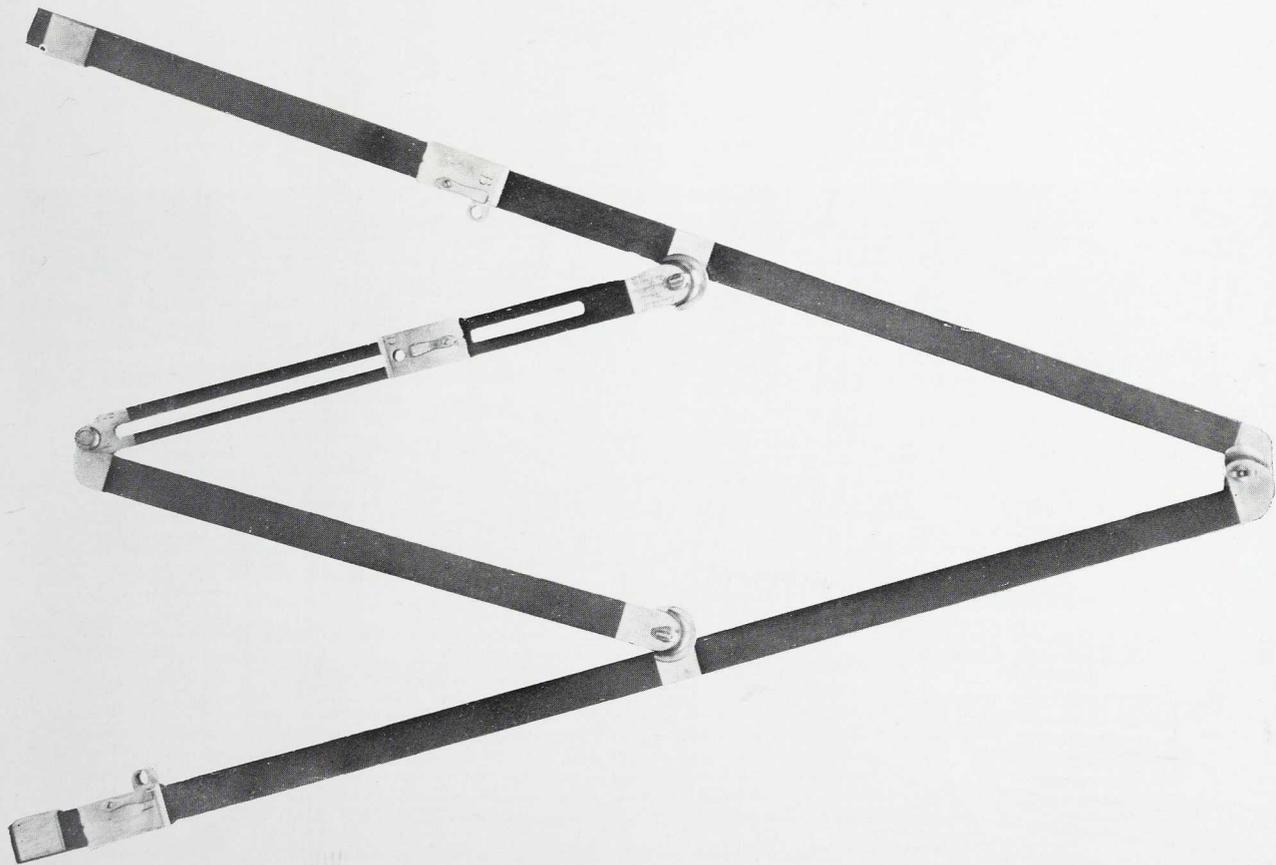


Kat.-Nr. 104  
Winkelauftragsinstrument  
Neuhöfer & Sohn, Wien, 2. H. 19. Jh.



Kat.-Nr. 105  
Storchschnabel  
Langlois, Paris, um 1750

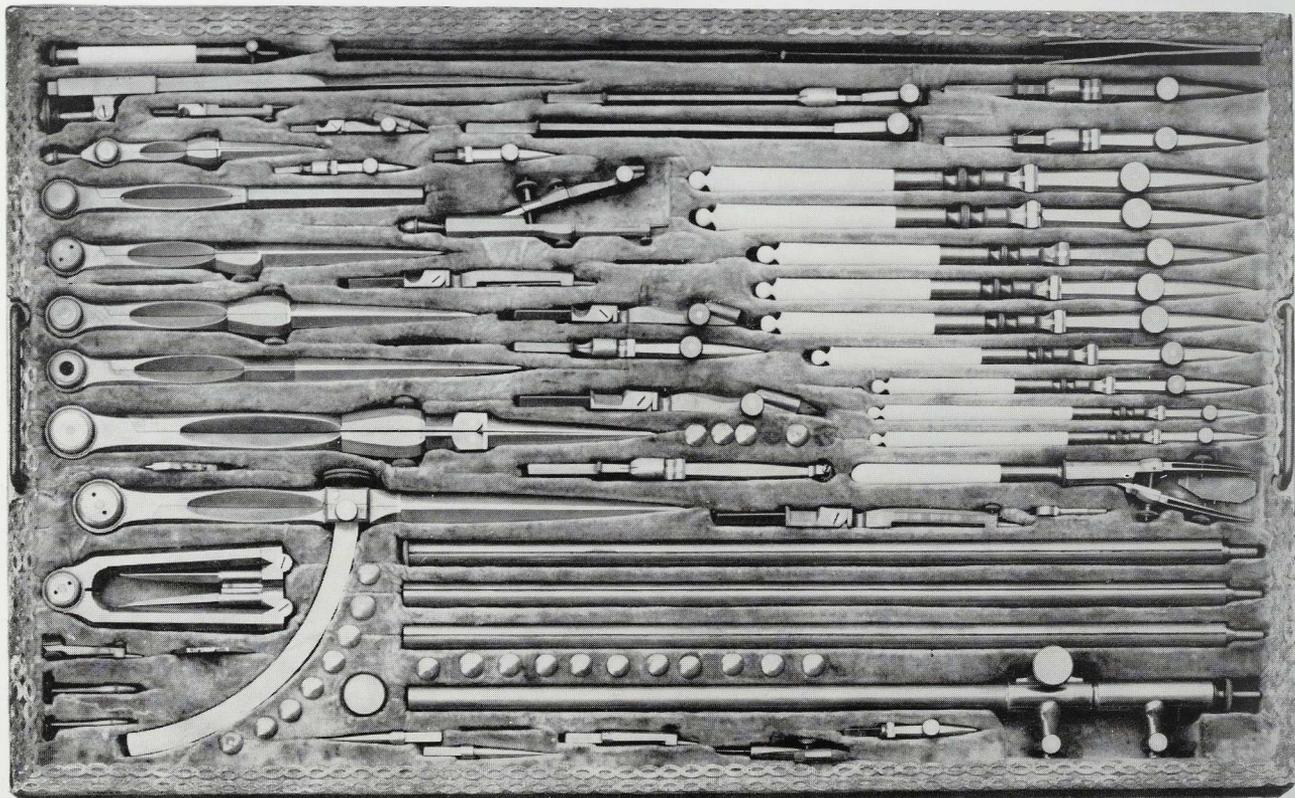
---



Kat.-Nr. 107

Reißzeug

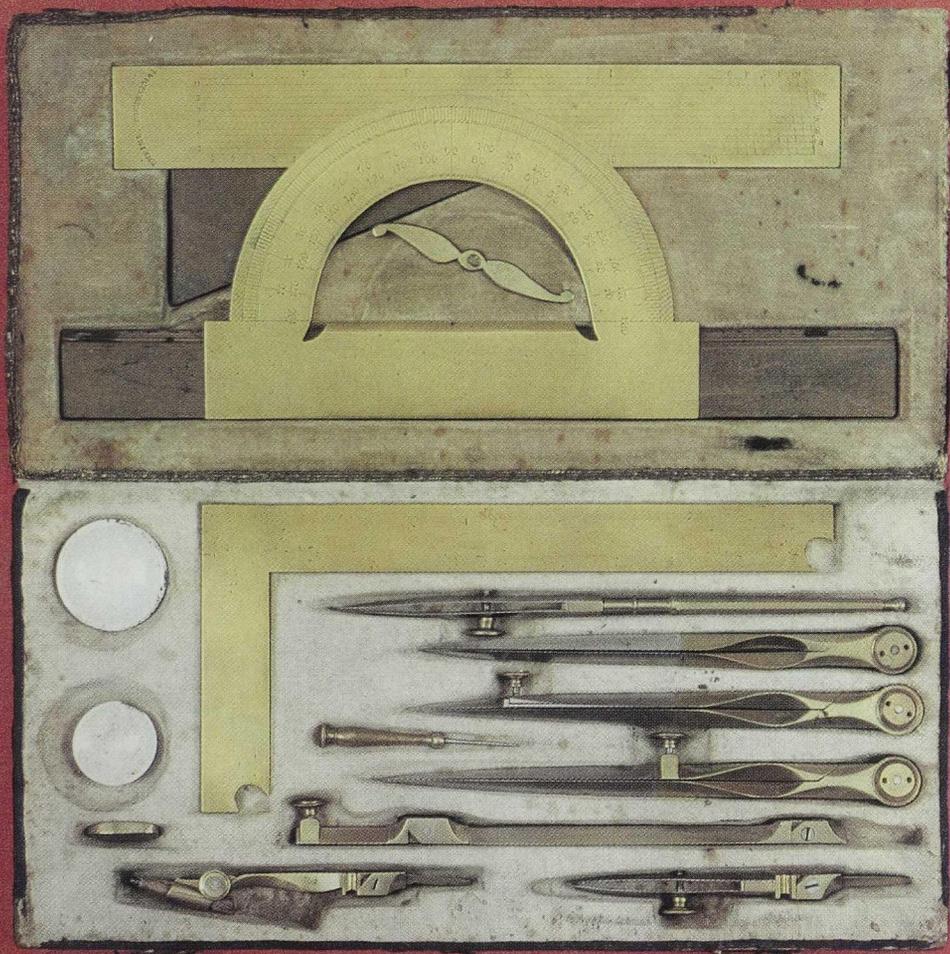
F. Hommel-Esser, Aarau (Schweiz), um 1840



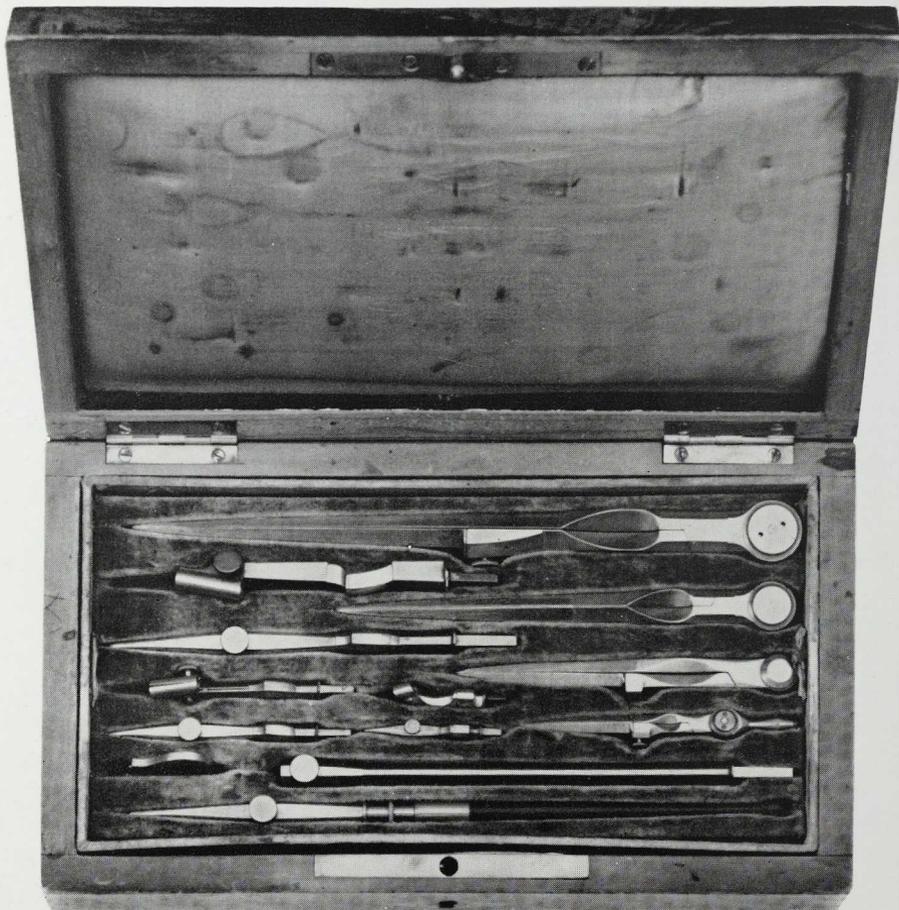
Kat.-Nr. 110

Reißzeug

bez. „Emperius“, deutsch, 2. H. 19. Jh.



Kat.-Nr. 108  
Reißzeug  
L'Chevallier, Paris, um 1840



Herausgeber:  
Staatlicher Mathematisch-Physikalischer Salon Dresden  
Forschungsstelle  
Zwinger, Dresden, 8010  
Grafische Gestaltung: W. Lumpe, Radeberg  
Fotos: E. Buschmann  
Satz und Druck: Grafia Druckerei Königsbrück GmbH



