

Michael Scheffelt (1652-1720), ein Ulmer Instrumentenbauer, Mathematiker, Lehrer und Autor

Werner Rudowski

Ulmenses sunt Mathematici

Die Ulmer sind Mathematiker – im 16. und 17. Jahrhundert war die Reichsstadt Ulm weit über die Grenzen der damaligen deutschen Kleinstaaten hinaus berühmt für ihre Mathematiker, Ingenieure und Geometer in ihren Mauern¹. So wurde beispielsweise Johann Mathäus Faulhaber (1580-1635), ein Mathematiker, Ingenieur, Geometer, Festungsbaumeister und Mechaniker sogar 1620 von Descartes (Cartesius) besucht und bewundert. Er gehörte der im 16. Jahrhundert gegründeten Ulmer Rechenschule an. Mit dieser vollständigen Rechenschule wetteiferte Ulm auf dem Gebiet der Mathematik stark mit Nürnberg. Der Gründer der Ulmer Schule war Conrad Marchtaler, der 1545 von Wittenberg nach Ulm kam und hier vom Rat der Stadt die Erlaubnis bekam, eine Rechenschule zu errichten. Diese Tradition wurde um 1700 von Michael Scheffelt fortgesetzt und ergänzt, denn Scheffelt entwickelte die bisher benutzten mathematischen Instrumente weiter, erfand völlig neue Recheninstrumente und fertigte sie in eigener Werkstatt.

Michael Scheffelts frühe Jahre²

Am 20. Februar 1652 wurde Michael Scheffelt in Ulm geboren. Er stammte aus einer Familie mit Bindertradition. Die Binder, das sind Fassbinder (Böttcher) oder Küfer, waren in Ulm zusammen mit den Schreibern in der Binderzunft vereinigt. Scheffelts Vater, der wie der Sohn Michael hieß, lebte von 1592 bis

¹ Hans Eugen *Specker*: Ulm. Stadtgeschichte. Ulm 1977.- Staats-Anzeiger für Württemberg, Besondere Beilage vom 1. März 1911. Stuttgart 1911.- Stadtmuseum Aarau Sammlung Kern, Inventarverzeichnisse.

² Hartmut *Scholz*: Michael Scheffelts Buch vom Proportionalzirkel. Jahresarbeit Heidelberg 1965.- Moritz *Cantor*: Art. ‚Scheffelt‘. In: ADB 30 (1890) S. 676.- *Pierer's Universal-Lexikon*. Bd. 13. New York/Altenburg 1861.- Johann Ephraim *Scheibel*: Michael Scheffelts Unterricht vom Proportionalzirkel [...] mit einer historischen Einleitung. Breslau 1781.- Weyermann I S. 462f.- StadtA Ulm u. a. A 3550 (Ratsprotokolle), F 4 Nr. 331 (Abb. 1), G 2 alt Scheffelt, Michael.



Abb. 1 - Michael Scheffelt im Alter von 39 Jahren. Pinselzeichnung nach einem verschollenen Kupferstich von 1691, 248 mm x 192 mm (StadtA Ulm).

1665 in Ulm, war seit 1619 Binder und in den letzten Jahren seines Lebens Binderzunftmeister. Er war dreimal verheiratet und aus seiner dritten Ehe mit Anna Neubronner (1620-1693) ging Michael als zweites Kind hervor, für den Vater war es bereits das 18. Kind.

Auch Scheffelts Großvater Thomas Scheffelt war Binder in Ulm. Sein Großvater mütterlicherseits, Mathäus Neubronner, war Rotgerber und Ratsherr in Ulm. Die Tradition der Binder setzte ein Stiefbruder Michaels, Matthäus Scheffelt (1642-1693) aus der zweiten Ehe seines Vaters, fort. Er übernahm nach dem Tode des Vaters 1665 dessen Werkstatt, wurde später Stadtbinder und zuletzt Binderzunftmeister wie sein Vater.

Michael Scheffelt erlernte nicht das Binderhandwerk, sondern ab 1666 in der Reichsstadt Nürnberg „die Handlung“. Dies war ein höheres Handwerk als das seines Vaters, denn die Kramerzunft war in Ulm eine der maßgebendsten Zünfte. 1675 kehrte Scheffelt nach Ulm zurück und wurde hier Handelsmann bzw. Kramer (Krämer). Im gleichen Jahr heiratete er in Ulm Anna Christine Müller (oder Miller), die – 1651 geboren – ebenfalls aus einer Kramerfamilie stammte. Sie war die Tochter des Handelsmannes David Miller und der Anna Rosine Faulhaber. Letztere stammte aus der Ulmer Mathematikerfamilie Faulhaber. Der große Mathematiker in dieser Familie war Johann Faulhaber (1580-1635). Scheffelts Verwandtschaft mit der Familie Faulhaber durch seine Ehefrau brachte es wohl mit sich, dass er sich spätestens nach seiner Heirat intensiv mit Mathematik beschäftigte.

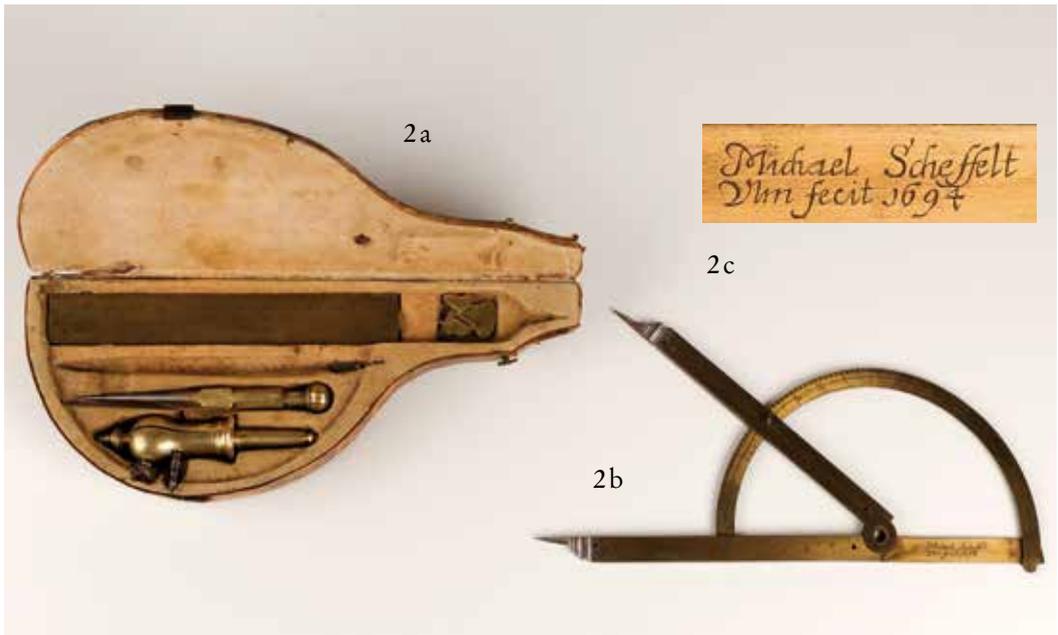


Abb. 2 a-c - Scheffelts Winkelmesser mit Proportionalzirkel (Museum Ulm. Foto: Oleg Kuchar, Ulm).

Leider ist über Scheffelts Kindheit und seinen Aufenthalt in Nürnberg bisher nichts bekannt. Auch über die ersten zwanzig Jahre in Ulm nach seiner Hochzeit wissen wir fast nichts. Nur eine Zeichnung nach einem verschollenen Kupferstich von 1691 aus dem Stadtarchiv Ulm verrät uns, dass er sich spätestens mit 39 Jahren mit der Mathematik beschäftigt hat, denn wir sehen ihn hier mit Proportionalzirkel, Stechzirkel sowie einem Dreieck abgebildet (Abb. 1). Was mag der Anlass für den Kupferstich gewesen sein? In seinen frühen Büchern findet sich dieses Porträt jedenfalls nicht. Ab 1694 aber, Scheffelt war jetzt 42 Jahre alt, ist sein berufliches Leben anhand seiner Bücher und Instrumente gut nachzuvollziehen.

Das bisher bekannte älteste erhaltene Instrument

Das älteste von Scheffelt gefertigte und signierte Instrument, datiert 1694, ist im Museum Ulm ausgestellt. Es ist ein nicht mehr ganz vollständiges Vermessungsbesteck in einem eigens dafür gefertigten Lederetui (Abb. 2 a-c). Das Futteral enthält folgende Instrumente:

- Einen Winkelmesser (zu Scheffelts Zeit noch Transporteur genannt) mit integriertem Proportionalzirkel, der gleichzeitig als Stechzirkel zu benutzen ist. Winkelmesser und Proportionalzirkel sind signiert und datiert. Während der Winkelmesser in 180° eingeteilt ist, findet man auf den Schenkeln des Proportionalzirkels fünf Linienpaare:

Part Æq. Cubic Geom Tetrag Reduc Corp Regul.



Abb. 3 - Titelblatt von
Michael Scheffelts
'Instrumentum Proportionum'
(wie Anm. 3). Ulm 1697
(StadtB Ulm).

- Drei zugehörige profilierte Messingscheiben (Diopter); einige davon können in die Gewindelöcher des Proportionalzirkels geschraubt werden, so dass damit auch Vermessungsarbeiten durchgeführt werden konnten.
- Piketaufsatz (oberer Teil eines Stativs), dessen konischer Schaft in die passende Öffnung eines Messtisches oder des eigentlichen Stativs gesteckt wurde.
- Ein Maßstab oder Lineal, beidseitig mit verschiedenen zu Scheffelts Zeit üblichen, heute nicht mehr benutzten Skalen versehen. Neu und für mehr als 300 Jahre hoch aktuell aber sind die logarithmischen Skalen der natürlichen Zahlen, von Sinus und Tangens. Diese Skalen sind die bisher ältesten Belege auf einem logarithmischen Recheninstrument in Deutschland. Der Maßstab oder das Lineal ist ebenfalls signiert und datiert (Abb. 2 a: in der Mitte des Etuis zu sehen).
- Eine weitere Mulde des Futterals ist heute leer, vermutlich war sie für eine Ziehfeder (stählerne Fließ=Feder) bestimmt.

Scheffelts Bestseller: Der Proportionalzirkel

Proportionalzirkel waren über Jahrhunderte die wichtigsten Rechenhilfsmittel. Scheffelt war aber nicht ihr Erfinder. In der Vorrede zu seinem ‚Instrumentum

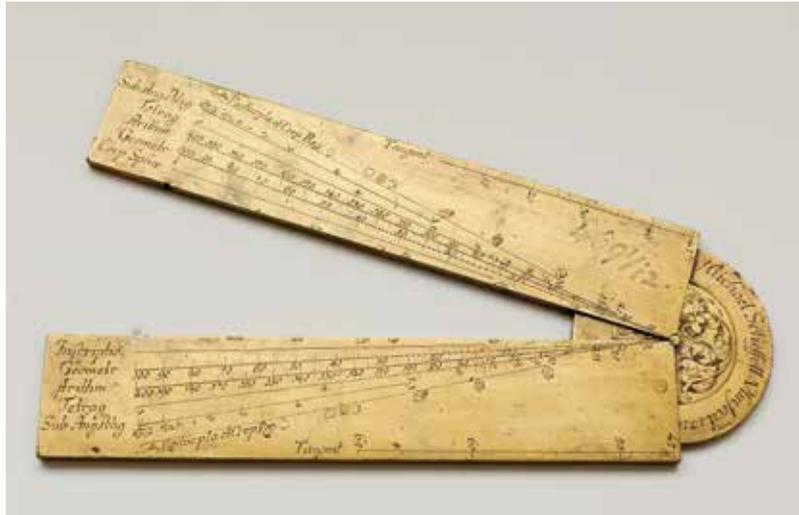


Abb. 4 a-b -
Proportionalzirkel
von Michael Scheffelt,
Ulm 1716
(Museum Ulm.
Foto: Oleg Kuchar, Ulm).

Proportionum³ wird auf Galilei als Erfinder und auf frühere Autoren wie Faulhaber, Galgenmayer oder Goldmann hingewiesen. Es ist aber das Verdienst Scheffelts, den Proportionalzirkel umfassend, verständlich und mit vielen praktischen Beispielen „Allen/ der Edlen Mathematischen Künsten Liebhabern“, also einem großen Kreis, nahe gebracht zu haben. Sein Werk war so erfolgreich, dass noch mehr als 60 Jahre nach seinem Tod nach einer Neuauflage gefragt wurde.

Das erwähnte Portrait zeigt Michael Scheffelt mit einem Proportionalzirkel im Alter von 39 Jahren, es wurde demnach ca. 1691 geschaffen. Bereits vor der Herausgabe seines ersten Buches hat Scheffelt eine größere Anzahl von Proportionalzirkeln gefertigt, das älteste erhaltene Exemplar ist allerdings erst mit 1697 datiert. Wie aus dem Titelblatt der ersten Auflage von 1697 (Abb. 3) ersichtlich ist, hat Scheffelt das Buch selbst verlegt und bei den *Wagnerischen Schriften* drucken lassen. Gewidmet ist das Buch *den Herren/ Herren/ Eltern/*

³ Michael *Scheffelt*: *Instrumentum Proportionum*. Das ist: Viel vermehrt- Gründlich- und sehr deutlicher Unterricht/ Wie Durch den so genannten Proportional-Zirkul [...]. Ulm 1697 (benutztes Exemplar: StadtB Ulm VD17 3:308564V).

Burgermeistern und Rath der Heil. Römischen Reichs Freyen Stadt Ulm. Insgesamt gab es sechs Ausgaben, vier davon sind erst nach seinem Tod erschienen⁴. Die Abbildungen 4a und 4b zeigen beide Seiten eines von Scheffelt gefertigten Proportionalzirkels aus dem Museum Ulm. Er ist signiert mit *Michael Scheffelt Ulm fecit 1716*.

Derzeit sind sechs von Scheffelt gefertigte und signierte Proportionalzirkel bekannt. Jeweils zwei aus Messing befinden sich im Museum Ulm und im Hamburger Museum für Kunst und Gewerbe, ein weiteres aus dem Jahr 1705 wurde 1962 bei Sotheby's in London von einem unbekanntem, vermutlich privaten Sammler ersteigert. Ein Exemplar aus Holz in einem Papp-Futteral, signiert *Michael Scheffelt, Ulm, fecit 1697* besitzt das Bayerische Nationalmuseum in München. Im gleichen Jahr 1697 erschien auch die erste Auflage des ‚Instrumentum Proportionum‘.

Insgesamt dürften in Scheffelts Werkstatt in über 20 Jahren viele hundert, vielleicht mehr als tausend Proportionalzirkel aus Holz, Messing und Silber hergestellt worden sein. In seinen „Verkaufskatalogen“ von 1708 und 1720 findet man 21 plus 34 Proportionalzirkel, die er auf Lager gefertigt, aber noch nicht verkauft hatte⁵.

Der erste ‚Pes Mechanicus Artificialis, Oder Neu=erfundener Maß=Stab‘

Scheffelts herausragendste Leistung waren seine logarithmischen Recheninstrumente. Angeregt durch Wendelin Schildknecht⁶ und besonders durch Elias van Lennep⁷ veröffentlichte er 1699 sein Werk über den ‚Pes Mechanicus Artificialis, Oder Neu=erfundener Maß=Stab‘ (vgl. unten Abb. 10)⁸. Auf über 180 Seiten und vielen Abbildungen beschreibt er darin ausführlich einen Stab mit quadratischem Querschnitt, *ein Ulmer Schuch* lang (ca. 289 mm), auf dem auch logarithmische Skalen angeordnet sind. Das Frontispiz zeigt neben der allegorischen Figur der *Geometrica* mit einem Proportionalzirkel einen Mann (Scheffelt?) mit dem *Maß=Stab* und dazugehörigem Stechzirkel (Abb. 5 und Abb. 6).

Soweit es bisher bekannt ist, war van Lennep der erste im deutschen Sprachraum, der Logarithmen als Skalen auf Papier so aufgetragen hat, dass man mit Hilfe eines Stechzirkels damit multiplizieren und dividieren konnte. Da seine ‚Problemata Mathematica‘ in Latein verfasst war, dürfte sie jedoch diejenigen Zeitgenossen, die sie hätten praktisch nutzen können, wohl nicht erreicht haben. Schildknechts sehr komplizierte Messing-Tafeln waren graphische Logarithmen-

⁴ Vgl. dazu Werner *Rudowski*: Die sechs Ausgaben/ Editionen von Michael Scheffelts INSTRUMENTUM PROPORTIONUM oder Unterricht vom Proportional=Circul. In: www.rechenschieber.org/Alle-Beiträge/300-jähriger-Todestag-von-Michael-Scheffelt (Zugriff: 25.03.2020).

⁵ Michael *Scheffelt*: Museum Mathematicum oder Verzeichnuß vieler raren und nützlichen, Instrumenten, Anhang zum Proportionalzirkel. Ulm 1708.- *Ders.*: Museum Mathematicum, Oder Verzeichnuß Vieler Messingen raren und nützlichen, Theils schon bekandten, Theils von Ihme neu-erfundenen Mathematischen Instrumenten. Ulm: Bartholomäi 1720.- Vgl. unten Abb. 7 und Abb. 8 aus dem ‚Museum Mathematicum‘ von 1708.

⁶ Wendelin *Schildknecht*: Harmonia in fortalitiis construendis [...], das ist: eine einstimmige, gründliche und ausführliche Beschreibung Festungen zu bawen [...]. Alten Stettin 1652. S. 21.

⁷ Elia a *Lennep*: Problemata Mathematica per Regulam Proportionis [...]. Vienna Austria 1690.

⁸ Michael *Scheffelt*: Pes Mechanicus Artificialis, Oder neu=erfundener Maß=stab. Ulm: [Wagner] 1699 (VD17 39:121551N).

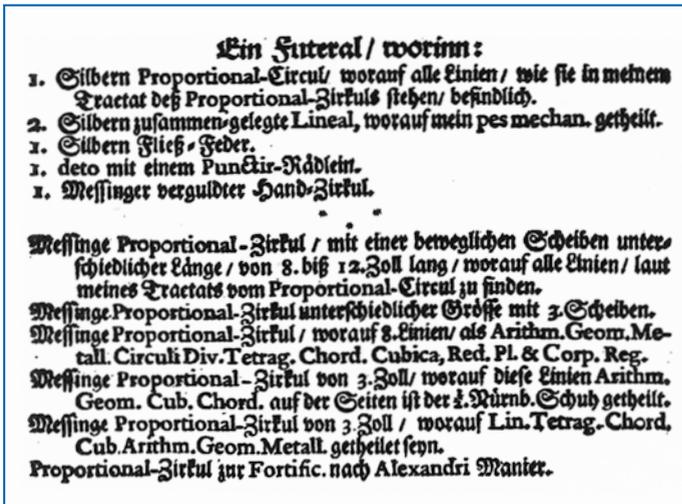


Abb. 7 - Auflistung von Scheffelts Proportionalzirkeln aus dem ‚Museum Mathematicum‘ 1708 (wie Anm. 5).

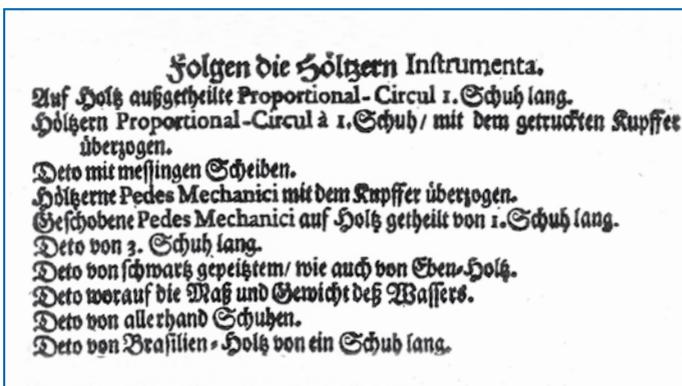


Abb. 8 - Auflistung von Scheffelts Proportionalzirkeln aus dem ‚Museum Mathematicum‘ 1708 (wie Anm. 5).

tafeln mit einer Ablesegenauigkeit von fünf Stellen⁹. Sie gelten als verschollen. Scheffelt hat van Lenneps Skalen übernommen, aber die von Proportionalzirkeln bekannten, eher selten gebrauchten eliminiert und stattdessen zu den logarithmischen einige praktische hinzugefügt.

Auf jeder der vier Seiten eines quadratischen Stabes hat Scheffelt zwei Skalen vorgesehen. Als preiswerteste Version hat er diesen „neu=erfundenen Maßstab“ in Holz mit aufgeleimten Kupferstichen aus dem Buch angeboten. Wie wir aus seinem ‚Museum Mathematicum‘ wissen, gab es die Stäbe aber auch aus Messing, aus Brasilien-Holz, aus Ebenholz und sogar aus Silber (Abb. 7 und Abb. 8). Die Beschreibung im ‚Pes Mechanicus Artificialis‘ erlaubte es den Besitzern aber auch, sich den Maßstab selbst abzufertigen. Von seinem *Pes Mechanicus* der ersten Generation hat Scheffelt sehr viele hergestellt. Bis heute ist allerdings kein einziges Exemplar aufgetaucht.

⁹ Vgl. Werner Rudowski: Scheffelt & Co - Frühe logarithmische Recheninstrumente im deutschen Sprachraum. Bochum 2012. S. 20-25.

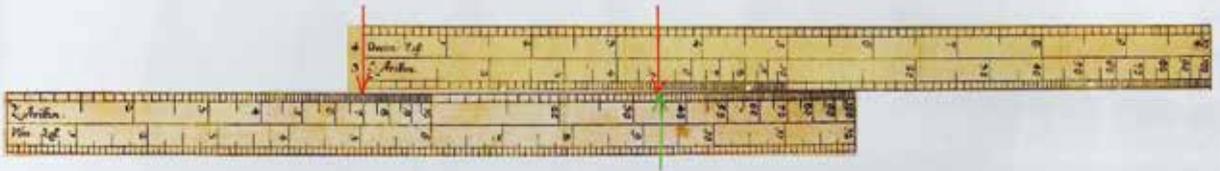


Abb. 9 - Rekonstruktion mit auf Holz aufgeleimten Kupferstichen aus dem ‚Pes Mechanicus Artificialis‘ von 1718 (vgl. Anm. 11).

Die zweite Generation des ‚Pes Mechanicus Artificialis‘

Sehr bald hat Scheffelt entdeckt, dass man mit seinem „neu=erfundenem Maßstab“ auch ohne Stechzirkel rechnen konnte, wenn zwei Stäbe nebeneinander gelegt und gegeneinander verschoben werden. In einem kleinen Tractätlein aus dem Jahr 1702¹⁰ wird *gelehret, wie alle Mathematische questiones durch Hülf eines schiebenden Maß=Stabs oder zweyer hierzu tauglichen Riemen 3. Schuch lang ohne Circul und Verliebrung der Zeit sehr leicht können aufgelöst werden; und habe ich auch dergleichen gar viel von Messing mit eigener Hand verfertigt oder von Kupffer auf Holtz aufgepappet an unterschiedliche Orth verkauft, die obbemeldte 2. Riemen sind aufgerollet wie die Visier-Rollen, daß man sie nach Belieben herausziehen und die beehrte Zahlen gleich finden kan.*

In Scheffelts ‚Museum Mathematicum‘ von 1720 werden solche *Visier-Riemen von Pergament, aufgetheilt in einer runden messingen capsul* (Nr. 89 in der 2. Gruppe) angeboten. Weiter bietet er in der dritten Gruppe (Nr. 95 bis 98) jeweils Paare von Riemen in Büchsen aus Holz und Messing an. Leider findet sich nirgendwo eine Zeichnung einer solchen Büchse. Bevorzugt hat Scheffelt aber zwei Stäbe aus Holz oder Messing.

Wir haben also hier eindeutig zwei gegeneinander verschiebbare logarithmische Stäbe oder Riemen vorliegen, so wie sie in England schon 80 Jahre zuvor von William Oughtred erfunden worden waren. Scheffelt hat dessen *Calculating Rods* aber sicher nicht gekannt. Nach seinem Bekunden hat er viele Maßstäbe in verschiedenen Ausführungen gefertigt und verkauft. Leider ist auch hiervon offenbar kein Exemplar erhalten geblieben. Eine Rekonstruktion mit auf Holz aufgeleimten Kupferstichen aus dem Buch zeigt die Aufgabe $7 \times 5 = 35$ (Abb. 9).

Erst viele Jahre später hat Scheffelt diese bahnbrechende Idee in einem größeren Werk ausführlich behandelt. 1718 gab er die zweite Version des ‚Pes Mechanicus‘ heraus¹¹. Die Abbildungen 10 und 11 zeigen die Titelseiten beider Bücher mit auf den ersten Blick fast identischen Titeln. Nur bei genauerem Hinsehen erkennt man, dass im Buch von 1718 auch die zweite Generation *sowohl mit = als ohne Hand=Circul* behandelt wird. Es hat sich leider gezeigt, dass Scheffelt mit den fast identischen Titeln einen großen Fehler begangen hat, denn das zweite Buch hat er weit weniger verkauft. Schlimmer noch: Seine neue

¹⁰ Michael Scheffelt: Kurtze Anweisung Deß Neu=erfundenen Maß=Stabs [...]. Ulm: Wagner 1702.

¹¹ Michael Scheffelt: PES MECHANICUS ARTIFICIALIS, oder neu=erfundener Maß=stab, Auf welchem Alle Proportiones [...] können und gefunden werden. Ulm: Bartholomäi 1718.



Abb. 10 - Titelbild aus Scheffelt ‚Pes Mechanicus Artificialis‘ (wie Anm. 8) von 1699 (StadtB Ulm).



Abb. 11 - Titelbild aus Scheffelts ‚Pes Mechanicus Artificialis‘ (wie Anm. 8) von 1718 (StadtB Ulm).

Erfindung blieb gänzlich unbekannt. Selbst der sonst bestinformierte Jacob Leupold kannte nur den ersten, mit Stechzirkel zu verwendenden Maßstab¹². In Ulm und Umgebung konnte Scheffelt aber seine *geschobenen Pedes Mechanici* gut verkaufen.

Leider hat auch von dieser zweiten Generation des *Pes Mechanicus* offenbar keines überlebt. So müssen wir uns wieder an sein ‚Museum Mathematicum‘ von 1720 halten, in dem eine sehr große Anzahl dieser schiebenden Maßstäbe zum Verkauf angeboten wird. Dort finden wir *Pedes Mechanici* mit zwei oder drei Linealen (Stäben), in verschiedenen Längen, mit Maßstäben für die Fußmaße diverser Städte und Länder und in unterschiedlichen Werkstoffen und Ausführungen. (Klassische Beispiele zeigen die Abbildungen 12 bis 15).

Scheffelts zweites Buch vom ‚Pes Mechanicus Artificialis oder: Neu=erfundenen Maßstab‘ umfasst 287 Seiten. Darin enthalten sind eine Widmung an seinen Gönner, den *Josepho Antonio Eusebio von der Halden auf Neidberg*, Vorreden zur ersten und zweiten Edition von *Albertus Veiel*, Professor am Gymnasium academicum in Ulm, sowie ein sehr umfangreiches Register. Hinzu kommen im Anhang etliche Tafeln mit Kupferstichen zur Erläuterung der Linien auf den Stäben und zu den Beispielen. Die Linien auf den beiden Seiten

¹² Jacob Leupold: THEATRUM ARITHMETICO-GEOMETRICUM, Das ist: Schau=Platz der Rechen= und Meß=Kunst. Leipzig: Christoph Zunkel 1727 (ND Hannover 1982).

27. Ein Pes Mechanicus von 3. Lin. 3. S. 6. Z. 2. Gr. l. 6. Gr. br. in einem Pappierin Futheral, mit roth-verguldtem Pappier überzogen, nach dem Wiener. Schuh aufgetragen, auf dem ersten Lineal befindet sich erster Seite Lin. Tang. Decim. Zoll, auf der andern Seite Cylinder - Zoll, vel Area Circuli & Log. Arithmetica. Auf dem zweyten Lineal befindet sich erster Seite Lin. Cubic. & Log. Arithmet. auf der andern Seite Quadrat - Zoll & Sinus. Auf dem dritten Lineal ist erster Seiten Wiener - Zoll, Lin. Chord. Circ. Divid. Fortificat. Tetrag. Reduct. Plan. & Corpor. Regular. & Metallica, auf der andern Seite Area Globi, pro 12. fl.

30. Ein Pes Mechanicus von 3. Messingen Linealen, 1. S. l. nach dem Ulmer - Schuh aufgetragen, in einem Futheral mit verguldtem Pappier überzogen, auf dem ersten Lineal befindet sich erster Seite Log. Arithmet. und Ulm. Zoll, auf der andern Seite Log. Sinus und Quadrat - Zoll. Auf dem zweyten Lineal erster Seite, Chord. Circ. Div. Fortificatoria und Area Circuli, auf der andern Seite Log. Tang. und Cubic. Zoll, auf dem dritten Lineal erster Seite Decim. Zoll und Log. Arithmet. auf der andern Seite Tetrag. Area Globi, Reduct. Corpor. Regular. & Metallica, pro 8. fl.

32. Ein Pes Mechanicus von 3. Linealen, in einem Futheral mit verguldtem Pappier überzogen, 1. S. l. nach dem Norimb. Schuh aufgetragen, auf dem ersten Lineal ist erster Seite Log. Arithmet. und Decimal - Zoll, auf der andern Seite Log. Sinus und Norimb. Zoll, auf dem zweyten Lineal Log. Arithmet. und Quadrat - Zoll, auf der andern Seite Cylinder - Zoll und Log. Tangens. auf dem dritten Lineal erster Seiten Cubic - Zoll, Chordarum Red. Plan. & Corpor. Regul. auf der andern Seite Subtens. Minutz, Compass. Milliar. Fortificatoria & Metallica, pro 7. fl.

43. Ein Pes Mechanicus von zwey zusammen gelegten Linealen, in einem Futheral mit grün verguldtem Pappier überzogen 1. S. l. nach dem Ulmer Schuh aufgetragen, auf dem ersten Lineal erster Seite Log. Arithmet. auf der andern Seite Log. Tangens. auf dem zweyten Lineal erster Seite Log. Arithmet. & Sinus, pro 4. fl.

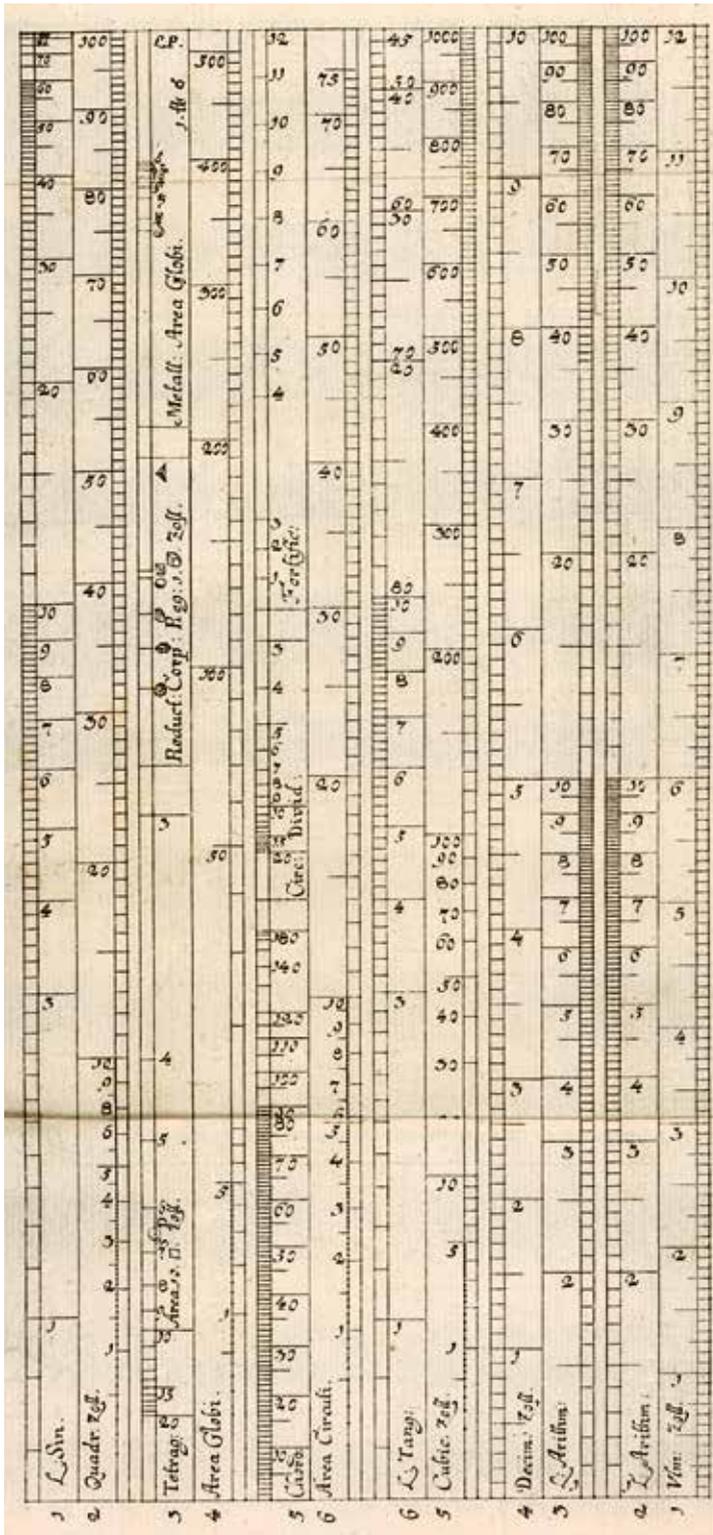


Abb. 16 -Die Tafel aus Scheffels 'Pes Mechanicus Artificialis' von 1718 (wie Anm. 11) zeigt die Linien auf den beiden Seiten der drei Stäbe (StadtB Ulm).

der drei Stäbe zeigt die Abbildung 16. Viele der Linien (Skalen) hat Michael Scheffelt noch von seinem Proportionalzirkel übernommen, die heute aber als wenig sinnvoll und ungebräuchlich angesehen werden.

Völlig neu und Scheffelts epochale Erfindung sind die logarithmischen Skalen für die natürlichen Zahlen (L:Arithm:), für Sinus (L:Sin:) und Tangens (L:Tang), die, auf verschiedene Stäbe verteilt, ein Rechnen ohne Zirkel erlaubten. Scheffelt darf daher mit Recht als der Erfinder des Rechenschiebers in Deutschland angesehen werden. Hier sei aber angemerkt, dass diese Erfindung in England bereits rund 70 Jahre früher erfolgte. Die Erklärungen und vielen Beispiele zu diesen Skalen nehmen auch den weitaus größten Raum im Buch ein.

Jeweils ein einfaches Beispiel für die Multiplikation und die Division demonstrieren Scheffelts Erläuterungen für den Leser:

5. Wie kan man auf dieser Linea multipliciren?

E. g. Ich solle 7. mit 8. multipliciren / so nehme ich mit dem Hand=Zirkul die Weite von 1. biß 7. stelle solche in 8. u(e)ber sich / finde 56. oder ich nehme die Weite von 1. biß 8. stelle solche in 7. über sich / finde auch 56. Oder ich lege beede Stäblein der Artihm. neben einander / und rucke die Zahl 1. oder das End dieser Linia rechter Hand zu der Zahl 7. lincker Hand / schaue auf die Zahl 8. rechter Hand / wie viel es lincker Hand gegen über gibt / finde 56. oder ich rucke 1. rechter Hand zu der Zahl 8. lincker Hand / und suche rechter Hand die Zahl 7. so finde ich gegen u(e)ber lincker Hand auch 56. das Fac. [...]

9. Wie kan man durch Hülffe dieser Lineæ dividiren?

*E. g. Ich solle 72. durch 6. dividiren / wie operire ich?
Ich nehme die Weite von 1. biß 6. stelle solche in 72. abwärts / finde 12. das Facit.
Oder ich lege 6. rechter Hand zu 72. lincker Hand / und sehe bey 1. rech=ter Hand / so finde ich lincker Hand 12¹³.*

Hervorzuheben ist, dass er immer zuerst die Lösung mit dem Zirkel und dann die ohne Zirkel beschreibt.

Scheffelt, der unermüdliche Erfinder

Schon die Abbildungen 12 bis 15 lassen erkennen, dass es ihm nicht an Ideen für immer neue Varianten gemangelt hat. Viele weitere Beispiele aus dem mehrfach zitiertem ‚Museum Mathematicum‘ bezeugen sein Bemühen, immer vollkommener Instrumente zu erdenken, die zudem möglichst viele Funktionen abdecken sollten. Wir finden dort *Pedes Mechanici* der zweiten Generation, die so miteinander verbunden werden konnten, dass daraus ein Proportionalzirkel wurde. Umgekehrt hat er zwei Proportionalzirkel an den Kanten mit

¹³ Scheffelt, *Pes Mechanicus* 1718 (wie Anm. 11) S. 58 und S. 61.

logarithmischen Skalen versehen, so dass man damit rechnen konnte, wenn sie nebeneinandergelegt und verschoben wurden. Mit zwei weiteren Zitaten soll Scheffelts Ideenreichtum zusätzlich demonstriert werden:

47. *Ein Pes Pechanicus achteckicht und hohl, $\frac{1}{2}$ Ulmer Schuh lang / auf der ersten Seite ist Log. Artihmet. auf der andern Seite Log. Sinus, auf der dritten Seite Log. Tang. auf der vierdten Seite Ulmer=Zoll / auf der fünfften Seite Decimal-Zoll / auf der sechsten Seite Quradrat-Zoll / auf der siebenden Seite Cylinder-Zoll / auf der ach=ten Seite Cubic-Zoll. Inwendig ist noch ein sechseckichtes Ståblein / worauf Lio. Chordar. Tetragon. Fortificat. Metallic. Reduct. Plan. & Corpor. Regul. Corpor. Sphær. Inscriptio. Oberhalb ist ein Cirucul von 3. Z. 5. Gr.l. pro 6. fl¹⁴.*

42. *Ein Pes Mechanicus zusammen gelegt und hohl, I.S.l. in einem Futheral mit roth Leder überzogen / nach dem Ulmer Schuh aufgetragen / auf erster Seite befindet sich Lin. Log. Arithmet. Cubic Zoll / auf der andern Seite Lin. Chord. Decim. und Ulmer-Zoll / auf der dritten Seite Quadr. und Cylinder-Zoll / auf der vierdten Seite Log. Sinus & Tangens. Ein Hand=Circul / 5. Z. 4. Gr. l. mit doppeltem Gewend und geschraufftem Kopff. Eine Reiß=Feder mit ståhlern Spitzen / pro 8. fl¹⁵.*

„Richtige“ Rechenschieber

Beschrieben hat Michael Scheffelt Rechenschieber mit einer Zunge in Büchern nicht. Aber mehrfache Formulierungen von *geschobenen Pedes Mechanici* in seinem zweiten ‚Museum Mathematicum‘ von 1720 können nur so interpretiert werden, dass er bereits zu Anfang des 18. Jahrhunderts richtige Rechenschieber mit Zunge, aber noch ohne Läufer gefertigt hat. Abbildung 17 zeigt den möglichen Querschnitt eines solchen Rechenschiebers mit den Skalen gemäß der Nr. 9 aus dem ‚Museum Mathematicum‘:

9. *Ein Pes mechanicus von Holtz und geschoben / 3.S.l. auf welchem erster Seite Log. Sinus & Tang. auf der andern Seite Quadrat- und Cylinder-Zoll / auf der dritten Seite 2. Log. Artihmet. auf der vierdten Seite Decimal- und Ulmer=Zoll / inwendig seynd noch die Cubic. Zoll / pro 3 fl¹⁶.*

¹⁴ Scheffelt, Museum Mathematicum von 1720 (wie Anm. 5) [S. 13].

¹⁵ Ebd., [S. 12].

¹⁶ Ebd., [S. 31].

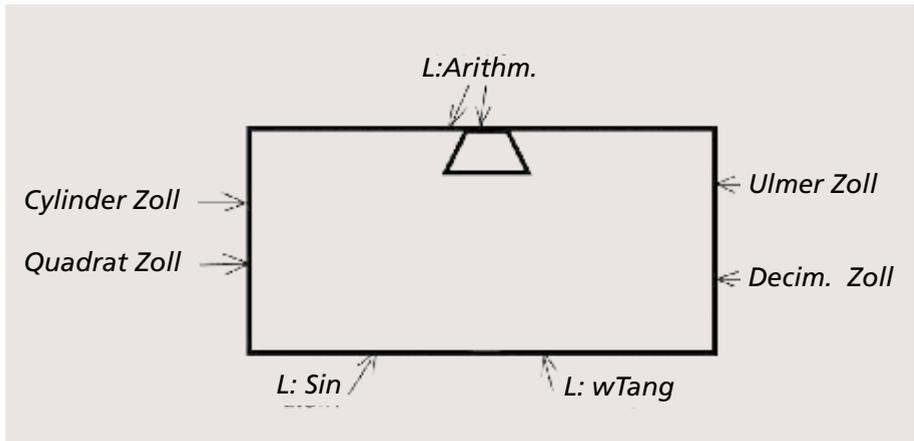


Abb. 17 - Querschnitt eines Rechenschiebers (Zeichnung: Werner Rudowski).

Ähnlich könnten die Instrumente mit den Nummern 35 bis 37 ausgesehen haben:

35. *Ein Pes Mechanicus ohne Futheral / 1.S.o.Z.5.
Gr.l.5.Gr.br. und 4. Gr. d. Massiv und geschoben / auf
der ersten Seite befindet sich Norimb. und Decimal-Zoll /
auf der andern Seite Quadr. und Cubic-Zoll / auf der
dritten Seite 2. Log. Artihmet. auf der vierdten Seite
Log.Sinus & Tangens, inwendig ist noch Lin.Chordar. und
Cylinder-Zoll / pro 8. fl.*

36. *Ein Pes Mechanicus 1.S.l.4. Gr br. und 3 Gr.d.
worauf alle Linien wie bey Nro. 35. zu ersehen / nach dem
Ulmer Schuh aufgetragen / pro 8. fl.*

37. *Ein Pes Mechanicus, 1.S.l.8.Gr.br.4.Gr.d.
nicht Massiv, jedoch geschoben / auf der ersten Seite ist
Cylinder- und Cubic-Zoll / Chord. auf der andern Seiten
Ulmer=Zoll / Decim. und Quadrat-Zoll / auf der dritten
Seite Log. Sinus & Tang. auf der vierdten Seite zwey Log.
Arithmet. pro 8. fl¹⁷.*

Unklar bleibt, wie mit den logarithmischen Skalen von Sinus und Cosinus gerechnet werden sollte. Da es keinen Läufer gab, mit dem ein Übertrag zur gegenüberliegenden Seite möglich gewesen wäre, hätte man dafür den Stechzirkel bemühen müssen, der auch für die Skalen auf den Schmalseiten notwendig gewesen wäre. Ob diese Deutung von Scheffelts kurzer Beschreibung richtig ist, kann nur geklärt werden, wenn vielleicht irgendwann einmal ein *Pes Mechanicus Artificialis* auftauchen sollte.

¹⁷ *Ebda.*, [S.11].

Neperianische Rechenstäbe

Für die extrem umfangreichen Berechnungen seiner Logarithmen benutzte der Schotte John Napier die später nach ihm benannten Rechenstäbe, bei denen die Multiplikation durch eine Addition ersetzt wird. Diese auch „Napier Rods“ genannten Rechenstäbe wurden in ganz Europa ein gefragtes Rechenhilfsmittel. Meist bestanden die kleinen Stäbe und auch das dazugehörige Kästchen aus Buchsbaumholz, seltener aus Elfenbein. Es wurden aber auch weitaus billigere aus Pappe mit aufgeleimten Kupferstichen verwendet. Heute sind diese „Napier Rods“ sehr rar und werden auf Auktionen selten und sehr teuer angeboten.

Auch Scheffelt hatte *Neperianische Rechen=Stäblein* in seinem Programm. Im ‚Museum Mathematicum‘ von 1720 sind sie in Holz und Pappe/Papier aufgelistet:

87. *Ein Futheral mit verguldetem Pappier überzogen worinn höltzerne mit Kupfferstich aufgezogene Neperianische Rechen.=Stäblein / pro 36 kr. samt Exemplar.*

88. *Ein Deto worinn von Carten=Pappier mit Kupfferstich aufgezogen Neperianische Rechen=Stäblein / pro 24 kr. samt Exemplar.*

89. *Ein höltzern Küstlein / worinn höltzerne getheilte Neperianische Rechen=Stäblein / pro 2 fl¹⁸.*

Von den vielen Exemplaren, die Scheffelt vermutlich verkauft hat, haben mindestens drei überlebt, merkwürdigerweise ausgerechnet solche aus Pappe. Sie befinden sich heute in den Museen von Basel, St. Gallen und Stuttgart (Abb. 18).

Scheffelts Instrumentum Mathematicum Universale

Das Hamburger Museum für Kunst und Gewerbe besitzt das wohl mit Abstand schönste und interessanteste Instrument aus der Werkstatt von Michael Scheffelt. Es ist ein universelles mathematisches Instrument für Vermessungsarbeiten, das er 1705 im Auftrag eines wohlhabenden Biberacher Bürgers entworfen und hergestellt hat. Dies ist eine Kombination aus einem damals gebräuchlichem Halbkreisinstrument und einem Rechenschieber (Abb. 19).

Sehr ausführlich hat Dr. Stefan Drechsler das Instrument, dessen Funktion und den Auftraggeber behandelt¹⁹. Mit den beiden Visiereinrichtungen eines Halbkreisinstrumentes können horizontale und vertikale Winkel gemessen werden. Dazu wurde es mit Hilfe einer Klemmvorrichtung auf ein Stativ gesetzt. Auf der Unterseite des Instruments gibt es eine entsprechende Vorrichtung. Völlig neu ist der logarithmische Rechenschieber in Form eines Halbkreises. Dadurch war es möglich, bereits im Gelände mit den gemessenen Winkeln und der Basislinie die gewünschte Entfernung zu berechnen.

¹⁸ *Ebda.*, [S.29].

¹⁹ Stefan Drechsler: *Instrumentum Mathematicum Universale*. In: 300 Jahre logarithmisches Rechnen in deutschen Landen. Hg. von Ina Prinz (Ausstellungskatalog Arithmeum Bonn). Bonn 2017. S. 67-75.



Abb. 18 - Die Abbildung zeigt das Stuttgarter Exemplar von Scheffelts *Neperianischem Rechen=Stäbchen* samt Anleitung (Foto: Landesmuseum Baden-Württemberg Stuttgart).



Abb. 19 - Scheffelts *Instrumentum Mathematicum Universale*. Leicht geneigte Draufsicht (Foto: Museum für Kunst und Gewerbe Hamburg).

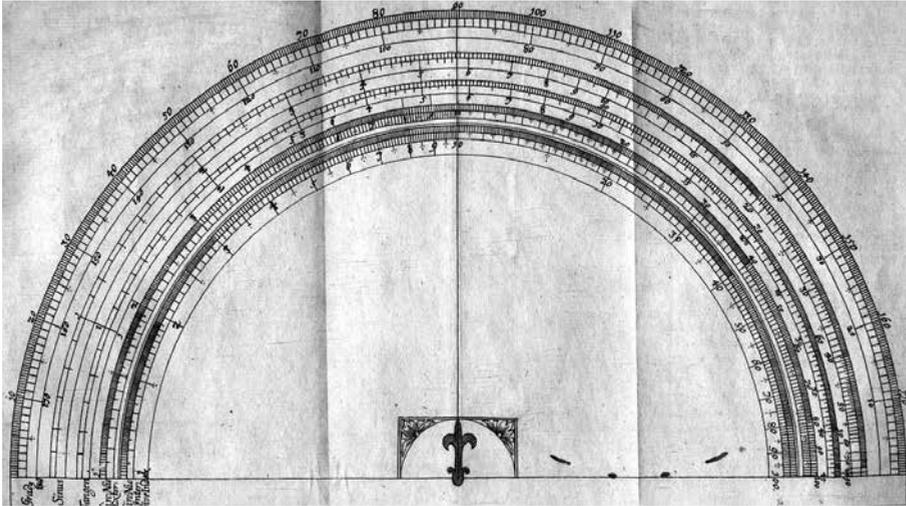


Abb. 20 - Rechenschieber
des Johann Matthes Biler
(aus: *Rudowski*, Scheffelt & Co.
[wie Anm. 9]).



Abb. 21 - Detail aus Scheffelts
Instrumentum Mathematicum Universale
(Foto: Museum für Kunst und
Gewerbe Hamburg).

Die Idee des halbkreisförmigen Rechenschiebers hat Scheffelt von Johann Matthes Biler übernommen²⁰. Biler hat dieses Instrument in seinem 1696 erschienenen Buch „Neu erfundenes Instrumentum Mathematicum Universale“²¹ mit einer Zeichnung vorgestellt (Abb. 20).

Scheffelt hat Bilers Idee nahezu unverändert übernommen, er benutzt jedoch anstelle des von Biler vorgeschlagenen Fadens zum Einstellen und Ablesen von Zahlen das um den Mittelpunkt drehbare Visierlineal. Auf der Abbildung 21 sind die abgeschrägte Ablesekante am Ende des Lineals und auch die Skalenbezeich-

²⁰ *Rudowski*, Scheffelt & Co. (wie Anm. 9) S. 48f.

²¹ Johann Matthes *Biler*: *Neu erfundenes Instrumentum Mathematicum Universale*. Jena 1696.

nungen deutlich zu erkennen. Damit dürfen Biler und Scheffelt als die Erfinder des Läufers angesehen werden, lange bevor er in England eingeführt wurde.

Der Aufbau

Das Instrument ist aus drei Teilen zusammenschraubt: An die untere, halbkreisförmige Platte ist der ebenfalls halbkreisförmige breite Rand mit den Skalen so aufgelötet, dass sich eine Nut zur Führung der oberen Platte ergibt. An den Enden des Randes gib es jeweils eine Visiereinrichtung mit Dioptern zum Anpeilen. Sie können mit Hilfe von Scharnieren eingeklappt werden. Rund um den Drehpunkt der oberen Platte hat Scheffelt sein Meisterstück signiert und datiert. In zusammenschraubtem Zustand wird die Signatur durch das dritte Teil, das drehbare Visierlineal verdeckt.

Die Skalen

Von außen nach innen sind auf dem Rand aufgetragen:

- *Gradus*, eine Winkelskala von 0 bis 180 Grad.
- *L:Sinuum*, die Sinus-Linie von 35 Winkelsekunden bis 90°.
- *L:Tangentium*, die Tangens-Linie von 35 Winkelsekunden bis 45°
- mit zusätzlicher gegenläufiger Bezifferung von 45° bis 80°.
- *Arithmetica*, zwei Dekaden der logarithmischen Skala von 1 bis 100.

Eine identische logarithmische Skala befindet sich am äußeren Rand der oberen, ums Zentrum drehbaren Scheibe. Damit haben wir einen halbkreisförmigen Rechenschieber mit einer Einstell-/Ablesevorrichtung (Läufer) am beweglichen Visier. Bei einem Durchmesser von 286,5 mm (1 Württemberger Fuß) ergibt sich eine Skalenlänge von 450 mm für zwei logarithmische zwei Dekaden.

Die Darstellungen auf der unteren und oberen Scheibe

Der größte Teil der unteren Scheibe ist meist durch die obere und das Visierlineal verdeckt. Wird das Oberteil aber gedreht, dann gibt es nacheinander die sehr schönen Verzierungen und Darstellungen frei. Innen gibt es Laubwerk, außen sind fächerartig die sieben freien Künste in wunderschönen Gravuren dargestellt. Von links nach rechts sind es Grammatica, Dialectica, Rhetorica, Arithmetica, Geometria (Abb. 22), Astronomia und Musica. Scheffelt hat seine Abbildungen nach Kupferstichen von Jan Sadeler – etwas vereinfacht – graviert oder gravieren lassen.

Nicht minder eindrucksvoll ist das Oberteil des Instrumentes gestaltet. Dominiert wird diese Fläche von einem gewaltigen Torbogen, auf dessen Pfeilern links die Justitia mit Waage und Richtschwert und rechts die Klugheit mit Schlange und Spiegel abgebildet sind (Abb. 23). Die Bedeutungen der weiteren Darstellungen werden ausführlich im Katalog des Arithmeums erläutert²². Das

²² *Drechsler* (wie Anm. 19) S. 67-75.



Abb. 22 - *Geometria* aus Scheffelts
Instrumentum Mathematicum
Universale
(Foto: Museum für Kunst und
Gewerbe Hamburg).

Wappen im Zentrum ist nach dem Adelsdiplom des Auftraggebers gestaltet. Im Torbogen findet man weitere Wappen: einmal den doppelköpfigen Adler des Heiligen Römischen Reiches Deutscher Nation und die acht Wappen der Kurfürstentümer.

Links vom Torbogen befindet sich ein Monogramm mit den verschlungenen Initialen *JGS* umrahmt von Palmwedeln, darunter ein Spruchband mit dem Namen des Auftraggebers: *Johan(n) Georg Schmid a. S. F.* Dem Juristen Johan(n) Georg Schmid wurde 1667 „für seine Verdienste als Mitglied des Inneren Rates, Geheimer Rat und Spitalpfleger seiner Vaterstadt“ und aufgrund „höchst gefährlicher Verschickungen zu Kriegsgeneralitäten“ von Kaiser Leopold I. das Prädikat des rittermäßigen Adels „von Schmidfelden“ verliehen.

Schließlich ist rechts vom Torbogen ein Adler mit Ölzweig und Bündel mit Blitzen eingraviert sowie darunter ein lateinischer Text in einem Spruchband. Rund um den Drehpunkt befindet sich die Signatur *Michael Scheffelt Ulm fecit A 1705*. Sie ist nur sichtbar, wenn das obere Visierlineal abgenommen wird. War es Bescheidenheit oder der Wunsch des Auftraggebers, dass Scheffelt nicht wie sonst üblich gut sichtbar signiert hat?

Visierlineale

Jeweils zwei einklappbare Diopter gibt es an den beiden Visierlinealen. Auch sie sind künstlerisch gestaltet. Es sind figürliche Darstellungen der Tugenden Pru-

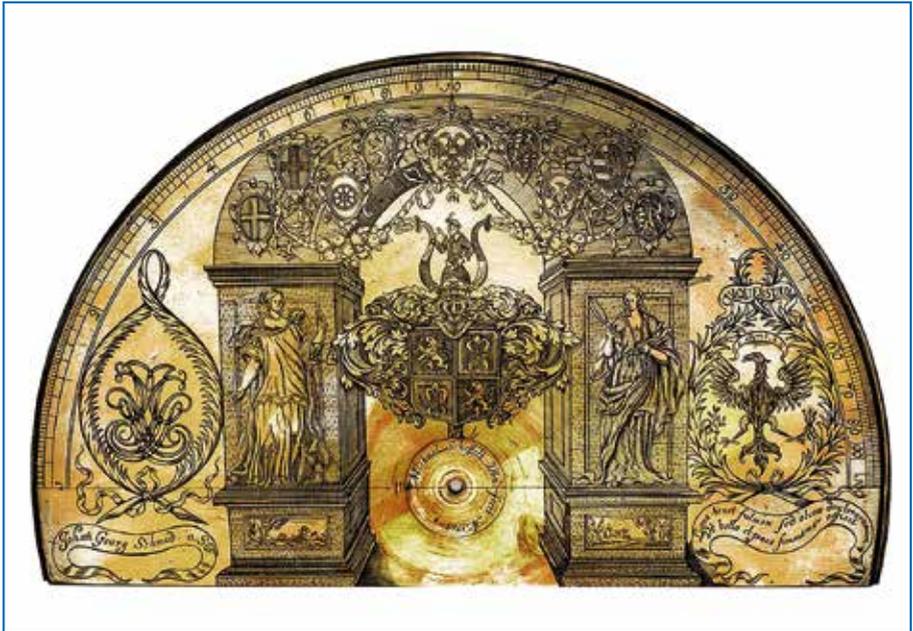


Abb. 23 - Die Wappen am Oberteil von Scheffelts Instrumentum Mathematicum Universale (Foto: Museum für Kunst und Gewerbe Hamburg).



Abb. 24 - Vermessungsarbeiten auf dem Visierlineal (Foto: Museum für Kunst und Gewerbe Hamburg).

dentia (Klugheit), Spes (Hoffnung), Fortitudo (Stärke) und Justitia (Gerechtigkeit). Die Figuren haben Vorrichtungen zum Einspannen von feinen Fäden oder Haaren, die ein sehr genaues Visieren erlauben. Das obere Visierlineal zeigt links und rechts vom Drehpunkt einige praktische Anwendungsbeispiele für die Benutzung, wie das Vermessen von Bauwerken. Mit Hilfe der abgelesenen Winkel und einer Basislinie können mit Bilers halbkreisförmigen Rechenschieber Entfernungen und Höhen unzugänglicher Gebäude oder Ackerflächen berechnet werden (Abb. 24).

Die Darstellung zeigt auch, dass es sinnvoll ist, mit zwei Halbkreisinstrumenten zu arbeiten, die an den Enden der Basisstrecke platziert werden. Und tatsächlich hat Scheffelt für Johan(n) Georg Schmid aus Schmidfelden ein weiteres Instrument gefertigt. Es ist wesentlich kleiner, aber ähnlich verziert und ebenfalls mit dessen Namen versehen. Es fehlen hier aber die für das Zweitgerät nicht erforderlichen Rechenskalen. Das Instrument gehörte dem Berliner Zeughaus, heute Deutsches Historisches Museum, ist aber leider seit dem zweiten Weltkrieg verschollen. Eine genauere Beschreibung liefert die „Lost Art Liste“.

Ein zweites Instrumentum Mathematicum Universale

Scheffelt hat mindestens ein weiteres Instrumentum Mathematicum Universale gefertigt, das zwar auch reichlich verziert war, aber sicher nicht so üppig wie das zuvor beschriebene. In seinem Verkaufskatalog ‚Museum Mathematicum‘ von 1708 bietet er ein solches Universal-Instrument zum Kauf an:

Ein Futeral worinn:

Instrumentum Mathematicum Universale, nach Herrn Joh. Matthæi Bilern manier / das ist ein Semi-Cirul, im Diametro 12. in 180. Grad / und jeder Grad wieder in $\frac{1}{2}$. Grad getheilet / auf welchem auch die Lineæ Arithm. Sin & Tang. befindlich. In diesem Semi-Circulo ist noch ein Semi-Circulus, so beweglich / und die Lin. Arithm. im Bogen gethelt zu finden/ womit alle probl. so in meinem pede Mechanico enthalten / können solvirt werden Ist mit saubern Laub= Wercken geziert.

Ferner:

- I. Proportional-Circul von $\frac{1}{2}$. Schuh lang / worauf alle Linien / wie ich sie in meinem Tractat beschrieben / eingetheilt zu finden.*
- I. Maaß=Stab $\frac{1}{2}$. Schuh lang in 1000. partes getheilt / auf der andern Seiten die scala graduum & Minutorum.*
- I. Zusamm gelegtes Winckel=Maaß / worauf 12. Proportional-Linien.*
- I. Geschobener Maaß=Stab / worauf alle LInien wie sie in meinem Pede Mechanico beschrieben / zu finden seyn.*
- I. Transporteur mit einer beweglichen Regul.*
- I. Parallel-Lineal.*
- I. Compas.*
- I. Senckel.*
- I. Feiner Hand=Zirckul 6. Zoll lang mit Stücklein.*
- I. Feiner Hand=Zirckul 5. Zoll lang.*
- I. Deto 3. Zoll lang.*
- I. Stählern Fließ=Feder.*
- I. Stativ worauf das obbenandte Instrument gestellt wird / welchen der bequemesten eines ist / mit dem ohne sonderbahre Mühe all problemata Geometrica so wohl planitierum als altitudinum, auch ohne Rechnung / können solvirt werden.²³*

²³ Scheffelt, Museum Mathematicum von 1708 (wie Anm. 5) S. 1.

Es war Teil eines Futterals mit einer Reihe weiterer mathematischer Instrumente und von Zubehör wie des erforderlichen Stativs. Auch ein geschobener Maßstab, d. h. ein logarithmischer Rechenschieber gehörte in dieses heute verschollene Futteral. Dieser erste Verkaufskatalog enthält leider noch keine Preise.

Scheffelts ‚Museum Mathematicum‘

Wie stolz Scheffelt auf seine Instrumente war, beweist die Widmung für seinen *Gnädigem Herrn Josepho Antonio Eusebio von der Halden/ auf Neidtberg im ‚Pes Mechanicus Artificialis‘* von 1718. Er bedankt sich darin für dessen mehrmalige Besuche in seinem *mathematischem Cabinet* und im *mechanischen Laboratorii*. Das bedeutet sicher, dass Scheffelts Werkstatt und die Ausstellung bereits fertiger Instrumente beeindruckend gewesen sein müssen. Das erste ‚Museum Mathematicum‘ von 1708 war noch der zweiten Auflage des Buches über den Proportionalzirkel beigeheftet. In der Vorrede zur zweiten Edition wird kurz auf den Anhang verwiesen und darauf, dass die Instrumente zu einem billigen Preis zu haben seien. Dieses erste ‚Museum Mathematicum‘ mit sieben Seiten hatte noch keine Preisangaben. Die Abbildungen 25 und 26 zeigen die Titelseiten der beiden Ausgaben von 1708 und 1720.

Die zweite Auflage erschien Anfang 1720 als eigenständige Schrift mit 37 Seiten und fast 400 Artikeln aufgeteilt in vier Blöcke, die jedoch nur ansatzweise nach Art der Instrumente sortiert sind. Teils sind einzelne Instrumente aufgelistet, oft auch Futterale mit mehreren Objekten. Einige der hier angebotenen Instrumente waren nach Scheffelts Aussage schon im ‚Museum Mathematicum‘ von 1708 enthalten, also in fast zwölf Jahren nicht verkauft worden. Alle Artikelnummern sind mit Preisen versehen, aufsummiert sind das fast 1.500 Gulden, heute wären es weit über 100.000 Euro. Im Vorwort an den *Günstigen, Lieben Leser* bietet Scheffelt einem Liebhaber einen Nachlass von 10 % an, wenn der das gesamte Inventar erwerben und bar bezahlen würde. Dazu scheint es nicht gekommen zu sein, denn sein Nachfolger Johann Martin Unseld bietet im ‚Repositorium Mathematicum‘²⁴ von 1725 eine Reihe von Instrumenten aus Scheffelts ‚Museum Mathematicum‘ an. Da Scheffelt schon am 11. Juli 1720 gestorben ist, könnte seine Witwe, die nur zwei Jahre später starb, einen Teil oder alle Instrumente an Unseld verkauft haben.

Interessant ist ein weiterer Hinweis Scheffelts im Vorwort. In seinem Besitz befanden sich 545 mathematische Bücher verschiedener Formate und mehr als 1.000 ungebundene, die meisten von seiner Feder. Das erklärt zum einen, woher er sein Wissen und seine Ideen hatte, zum anderen aber auch, warum es heute viele Bände gibt, in denen jeweils zwei verschiedene seiner Bücher aus unterschiedlichen Jahren zusammengebunden sind.

In den vorhergehenden Abschnitten wurde schon ein kleiner Teil von Scheffelts Recheninstrumenten aus dem ‚Museum Mathematicum‘ behandelt, in den folgenden sollen weitere mathematische und andere, oft skurrile Instrumente vorgestellt werden.

²⁴ Johann Martin Unseld: *Repositorium Mathematicum* [...]. Ulm: Wohler 1725.



Abb. 25 - Titelseite der Ausgabe von Scheffelt's ‚Museum Mathematicum‘ von 1708 (StadtB Ulm).

Abb. 26 - Titelseite der Ausgabe von Scheffelt's ‚Museum Mathematicum‘ von 1720 (StadtB Ulm).

Andere Instrumente

Sowohl das ‚Museum Mathematicum‘ von 1708 als auch das von 1720 listen eine große Anzahl weiterer mathematischer Instrumente auf. Dazu zählen einmal Maßstäbe und Lineale in diversen Längen, in verschiedenen Werkstoffen, eingeteilt in die Maße unterschiedlicher Städte und Länder und mit wechselnden Skalen-Kombinationen. Wir finden aber auch eine riesige Auswahl an Zirkeln aller Art in Messing und Silber, Transporteure (Winkelmesser) und viele andere Instrumente zum Messen und Zeichnen. Obwohl der Titel im ‚Museum Mathematicum‘ nur von mathematischen Instrumenten spricht, hat Scheffelt sehr viele für andere Wissenschaften und Berufe entwickelt und gefertigt. Aber auch Gegenstände für den täglichen Gebrauch und auch so manche Spielerei findet man darin.

Einen großen Anteil bilden Instrumente für die Landvermessung. Dazu zählen neben dem weiter oben ausführlich behandelten Instrumentum Mathematicum Universale viele weitere Halbkreisinstrumente. Eines davon ist erhalten geblieben, es befindet sich im Depot des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg. In den „Katalogen“ werden auch diverse Vermessungsbestecke, zugehörige *Stative*, *Feld=Meß=Tischlein*, *Meßruthen*, *Kompasse*, *Senkel*, Wasserwaagen und Schrittzähler angeboten.

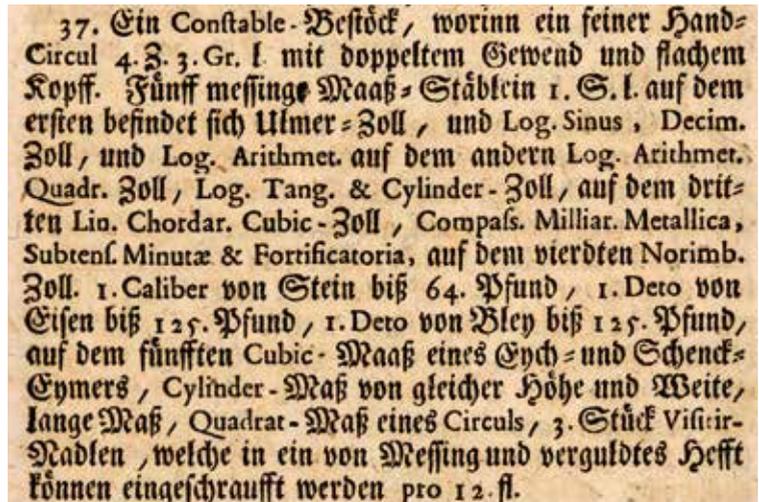


Abb. 27 - Angaben zum Constable-Besteck aus dem ‚Museum Mathematicum‘ von 1720 (StadtB Ulm).

Zum Bereich Militärwesen gehören verschiedene *Constable=Bestecke* (Abb. 27), *diverse Caliber* sowie Lineale zur *Fortification*. Aus dem Bereich Optik findet man u. a. Mikroskope, Ferngläser, Brenngläser, eine *Laterna Magica*, eine *Camera Obscura* und mehrere Staarenbrillen. Einen Eindruck von der Vielzahl anderer Gegenstände vermitteln die folgenden Auflistungen:

- 83. Ein Bley=Maas von Messing mit 3. Löchern, welche auch als ein Winckel=Maas kan gebraucht werden, pro 45. kr.
- 84. Ein Schritt-Zehler in einem messingen runden Gehäuß, pro 3. fl.
- 85. Ein Magnet=Stein mit rothem Scharlach überzogen, pro 6. fl.
- 86. Ein Luft-Kügelein von Kupffer mit einem messingen Röhrlein, pro 30. kr.
- 87. Ein Senckel von Messing gegossen und gedrehet, pro 20. kr.
- 88. Ein Deto kleinerer, pro 18. kr.
- 89. Ein Visier=Riemen von Pergament, außgetheilt in einer runden messingen Capsul, pro 45. kr.
- 90. Ein Pferd=Maas von Pergament=Riemen, außgetheilt in einer runden Capsul von Messing, pro 45. kr.
- 91. Ein Pferd=Maas mit einem rothen seidenen Band, in einem Messingen hohlen Kügelein, pro 24. kr.
- 92. Ein Messingers Futheral, worinn ein baar Staaren=Brillen, pro 4. fl.

[...]

7. Ein silbern Fütterlein mit Corduan-Leder überzogen, worinnen folgendes: Ein fein und künstlich=ausgearbeitetes Scheerlein, 3. Z. 2. Gr. l. mit silbern Griffen.

Ein Elffenbeinern Schreib=Täfelein von 3. Blättlein.

Eine silbern Schreib=Feder, worauf die Quadrat-Tabell von 3. mahl 3. anfangend biß 50. mahl 50. Ein Feder=Messerlein, so man in obige Feder einschrauffen kan.

Ein stählern Brief=Stecher. Ein stählern Zahn=Butzer, samt Feilen und Haar=Außrauffer. Ein silbern Ohren=Schäuffelein. Ein silbern Circul mit sta(e) hlern Spitzen, 3. Z. I. Gr. I. Ein silbern Proportional-Circul mit 3. Scheiblein, 2. Z. 7. Gr. I. 4. Gr. breit, auf welchem erster Seite Lin. Fortificat. & Arithmet. auf der andern Seite Lin. Circul. Divid. Lin. Graduum. So der Proportional-Circul eröffnet wird, kan solcher durch ein inwendiges Lineal, als ein Winckel=Hacken gerichtet werden, pro 20. fl.²⁵.

Die teuersten Objekte aus dem ‚Museum Mathematicum‘ von 1720 mit jeweils 75 Gulden sind ein Futheral aus Holz, mit rothem pergamenten Grund, und versilbertem sauberem Laubwerk geziert mit verschiedenen mathematischen Instrumenten aus Silber und die verspielte Antlia Pneumatica:

52. Ein Antlia Pneumatica mit unterschiedlicher Zugehör, als: Ein Glaß im Diam. 8. Z. hoch 1. S. auf einer messingen Hülfen, durch das Glaß gehet ein gebogenes Rohr, oben an deß Glases Deckel hanget ein metall-Glöcklein, welches in das Glaß gethan wird, alsdann diesen Deckel wohl verlutiert. 4. Stuck gläserne Glocken 6. Z. 2. Gr. Diam. 7. Z. 8. Gr. hoch. 2. Deto 4. Z. 2. Gr. Diam. 5. Z. 6. Gr. hoch. Ein Messinger Cylinder 4. Z. Diam. 9. Z. hoch mit einem Hahnen, durch welchen man mit einer Sprützen voll Wasser einfüllen kan, auf die Antliam schrauffen, und durch den Luft derselben stäercker getrieben wird, auf diesen Cylinder können auch 6. Aufsätzlein gesteckt werden. Ein Becher, welcher auch auf die Antliam kan geschraufft werden, so man ein Glaß in viel Stuck zersprengen will, dazu gehört noch: Ein Röhrlein, so derselbe Becher voll Wasser gefüllt worden, durch dieses Röhrlein kan evacuirt werden. Ein Messing Rohr, mit doppeltem Gewend, welches auch kan aufgeschraufft und diese 6. Aufsätzlein gesteckt werden. 2. Kupfferne Hemisphær. 3. Z. 8. Gr. Diam. mit einem Messingen Hahnen und 2. Eisernen Ringen, pro 75 fl.²⁶.

Als Scheffelt Anfang des Jahres 1720 das ‚Museum Mathematicum‘ herausgab, hatte er längst seine Werkstatt und auch seine Lehrtätigkeit aufgegeben. Vermutlich war er bereits krank, denn er starb nur ein halbes Jahr später. Deshalb bot er neben den Instrumenten auch einige Maschinen für die Fertigung optischer Instrumente zum Verkauf an:

51. Eine Machine zum Stein und Faceten schneiden, wie auch zum Gläser schleiffen, diese Machine ist 3. S. 4. Z. I. 3. S. 7. Z. br. und 3. S. 1. Z. hoch, darzu gehören nachfolgende Stu(e)ck, als: Ein stählerne Spindel, woran eine bleyerne Schaale am Diam. 7. Z. 2. Gr. wiegt 6. ein halb Pfund. Ein Deto am Diam. 7. Z. 2. Gr. wiegt 6. ein Viertel=Pfund. Ein Deto am Diam. 6. Z. wiegt 6. Pfund. Ein Deto am Diam. 6. Z. 3. Gr. wiegt 4. ein halb Pfund. Ein Deto am Diam. 6. Z. 3. Gr. wiegt 4. Pfund. Ein Deto am Diam. 5. Z. 5. Gr. wiegt 3. ein halb Pfund. Ein Deto am Diam. 5. Z. 3. Gr. wiegt 1. ein halb Pfund. Ein Deto von Kupffer am Diam. 7. Z. 5. Gr. wiegt 9. Pfund. Ein höltzern Quadrant mit Eisen beschlagen. Ein Messinge Deto in 90. Gradus getheilt, worauf auch die Eck=Figuren zu finden seynd, pro 25. fl.

²⁵ Scheffelt, Museum Mathematicum von 1720 (wie Anm. 5) [S. 24] und [S. 5].

²⁶ Ebd., [S. 27].



Abb. 28 - Titelblatt des Lehrbuchs
,Methodische neue Anweisung
die Edle und ,Höchst=nützlichste
Rechen=Kuns‘ von 1715
(StadtB Ulm).

52. Ein Machine zum Glaßschleiffen 3. S. l. 2. S. 6. Z. br. 3. S.
5. Z hoch, miteinem Schwung=Rad, durch welches ein eiserne Stange
(mit einer Curben) gehet, ist eine sehr bequeme Machine, pro 5. fl.

53. Eine Machine zum Glaßschleiffen 4. S. 3. Z. l. 3. S. 2. Z. br. und
4. S. 6. Z. hoch, stehet auf 4. starcken Balcken, ebenfalls mit einem
Schwung=Rad, durch welches eine eiserne Stange (mit einer Curben)
geheth, darzu gehört ein messingige Spindel, worein die Stöcklein (auf
welche die Schaalen gekitt seyn,) können gesteckt werden, pro 8. fl.²⁷.

²⁷ Ebda., [S. 35].

Der Lehrer Scheffelt und sein Nachfolger

Im Jahr 1715 hat Scheffelt, vielleicht krankheitsbedingt, sein Handelsgeschäft aufgegeben, um sich nun ganz seinem großen Anliegen zu widmen, Schülern und Erwachsenen das Rechnen und die Mathematik nahe zu bringen. Noch im selben Jahr erschien sein erstes Lehrbuch ‚Methodische neue Anweisung, die edle und recht nützliche Rechenkunst zu erlernen‘ (Abb. 28).

Ab 1716 unterrichtete er am Gymnasium academicum in Ulm die Schüler in Arithmetik und Geometrie, bot aber zusätzlich auch Handwerkern und anderen Interessierten Privatunterricht in Mathematik an.

1719 – Scheffelt war 67 Jahre alt – gab es rege Diskussionen über den künftigen Arithmetik-Unterricht am Gymnasium. Offenbar hatte Scheffelt angekündigt, sein Amt niederzulegen. Es gab viele Bewerbungsschreiben auf die vakante Stelle, u. a. von Johann Martin Unseld, seinem langjährigen Werkstattmitarbeiter. Protokolle über Diskussionen und die vielen Bewerbungsschreiben werden im Ulmer Stadtarchiv aufbewahrt. Darunter befindet sich auch ein zweiseitiger Brief von Michael Scheffelt. Dieser Brief vom 14. Dezember 1719 ist das einzige handschriftliche Dokument, das bisher von ihm bekannt ist²⁸. Er empfiehlt darin seinen Mitarbeiter am Gymnasium Johann Martin Schmidt für das Amt, der dann auch ausgewählt wurde.

Was ist erhalten geblieben?

Instrumente

Derzeit sind insgesamt 14 signierte Instrumente aus Scheffelts Werkstatt bekannt, die länger als 300 Jahre überlebt haben. Merkwürdigerweise sind es ausnahmslos mathematische Instrumente. Im Museum Ulm gibt es zwei Proportionalzirkel, das Vermessungsbesteck von 1694 und einen Transversalmaßstab nach Pater Schott. Das Hamburger Museum für Kunst und Gewerbe besitzt neben dem ausführlich beschriebenen Instrumentum Mathematicum Universale noch einen großen und einen sehr kleinen Proportionalzirkel. Seit dem letzten Krieg verschollen ist der Winkelmesser aus dem Berliner Historischen Museum. Im Bayerischen Nationalmuseum in München existiert ein weiterer Proportionalzirkel aus Holz aus dem Jahr 1697. Unbekannt ist der Besitzer eines Proportionalzirkels, der 1962 bei Sotheby's in London versteigert worden ist. Ein Semicirculus (Halbkreisinstrument) befindet sich im Depot des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg. In Basel, Stuttgart, St. Gallen und Ulm gibt es die oben erwähnten Neperianischen Rechen-Stäblein aus Pappe.

Es stellt sich natürlich die Frage, wo all die vielen, vermutlich über tausend anderen Instrumente geblieben sind. Die Hoffnung ist groß, dass immer noch neue in den Depots der Museen, in ehemals fürstlichen Kunstkammern oder in Privatsammlungen auftauchen werden, auch wenn leider davon ausgegangen werden muss, dass besonders während der Säkularisation Anfang des

²⁸ Vgl. StadtA Ulm, A [1979].- Scheffelts Brief ist abgedruckt bei Werner *Rudowski*: Michael Scheffelt - Leben und Lehre. In: 300 Jahre logarithmisches Rechnen in deutschen Landen (wie Anm. 19) S. 76-79. Hier: S. 79.

19. Jahrhunderts die meisten Instrumente verschrottet worden sind. Unbeantwortet muss auch die Frage bleiben, ob Scheffelt all seine Instrumente signiert hat. Oder könnte es noch unsignierte Werke geben?

Literatur

Von allen in den vorhergehenden Abschnitten erwähnten Büchern und Schriften Scheffelts ist mindestens noch jeweils ein Exemplar erhalten, von seinen bedeutendsten Werken – über den ‚Proportionalzirkel‘ und den ‚Neu= erfundenen Maß=Stab‘ – gibt es sogar mehrere in Bibliotheken, Museen und privaten Sammlungen. Festzuhalten ist, dass von der ersten Version des ‚Pes Mechanicus Artificialis‘ von 1699 deutlich mehr existieren als von der zweiten Version von 1718, in der der Schritt vom Lineal mit Stechzirkel zum „richtigen“ Rechenschieber vollzogen wurde. Es war Scheffelts verhängnisvoller Fehler, für die zweite Version einen fast identischen Titel gewählt zu haben. Seine Zeitgenossen und auch spätere Autoren haben diese seine Innovation nicht erkannt, nicht einmal der sonst bestinformierte Jacob Leupold²⁹. Von Zeit zu Zeit werden auf Auktionen und im Fachhandel Bücher Scheffelts angeboten. Oft sind zwei unterschiedliche Bücher mit sehr verschiedenem Datum in einem Band zusammengefasst. Möglicherweise sind aus seinem Nachlass stammende ungebundene Manuskripte später vereint worden. Zudem gibt es preiswerte Nachdrucke im Internet.

Scheffelts letzte Jahre

Nicht viel ist über Scheffelts Privatleben bekannt. Über die frühen Jahre wurde bereits am Anfang berichtet. Offenbar war es mit seiner Gesundheit nicht zum Besten bestellt. Er litt schon immer, tags und nachts, unter rezidivierendem Husten und Atemnot; die Ursache waren Nasenpolypen. Bekannt wurde das durch das ‚Tagebuch‘ (‚Ephemeris‘) seines Schwagers Dr. Johann Franc. Der war in Ulm als Arzt tätig und mit der Schwester von Scheffelts Frau – Veronica Müller – verheiratet. Franc dokumentierte seine Patientenfälle sorgfältig in seinem 1.464 Seiten umfassenden, überwiegend in Latein geschriebenen ‚Ephemeris‘³⁰, das in den letzten Jahren in mehreren Dissertationen bearbeitet wurde³¹. Scheffelt war da gerade 32 Jahre alt. Verordnet bekam er eine von Franc genau beschriebene Mixtur, von der er nachts mehrmals einen Löffel voll einnehmen musste und noch eine weitere, speziell für ihn komponierte Medizin, von der morgens auf nüchternen Magen ein halber Liter zu trinken war. Bei Franc heißt es weiter: *Danach wurde er gesund*. Auch Scheffelts Frau und zwei seiner Söhne findet man in Francs Tagebuch in den Kapiteln „Catarrhus“ und „Tussis“ (Husten). Für das Buch hatte Scheffelt eine Widmung (Madrigal) verfasst.

²⁹ Vgl. *Leupold* (wie Anm. 12).

³⁰ Vgl. StadtA Ulm, H Franc 8a und 8b (Digitalisate unter https://www.stadtarchivulm.findbuch.net/php/main.php?ar_id=3766#48204672616e632c204a6f68616e6e).

³¹ Vgl. <https://stadtarchiv.ulm.de/projekte/franc/dissertationen>.- In der Dissertation von Lothar *Netzel*: Der Ulmer Stadtarzt Dr. Johann Franc (1649-1725). Herkunft, Werdegang, sein Verhältnis zu den Ulmer Ärztekollegen und seine Behandlungsmethoden am Beispiel der Tuberkulose. Diss. med. Ulm 2013 (online unter: <http://dx.doi.org/10.18725/OPARU-2994>), finden sich biografische Angaben zu Franc.- Vgl. auch

Am 11. Juli 1720 starb Michael Scheffelt im Alter von 68 Jahren. Sein selbstgewählter Leichenpredigttext steht im 2. Korintherbrief 4,17f. Er hinterließ seine Frau, die ihn um zwei Jahre überlebte und 1722 im Alter von 71 Jahren starb, und einige Kinder. Seiner Ehe waren in der Zeit von 1676 bis 1696 vierzehn Kinder entsprossen, von denen wahrscheinlich die Mehrzahl in früher Jugend starb. Sein Sohn Hieronymus David, geboren 1684, ertränkte sich 1695 im Alter von 10 ½ Jahren in der Donau aus Verzweiflung über Zurechtweisungen seines allzu strengen Privatlehrers, obwohl er Primus seiner Klasse war. Von Scheffelts Töchtern war nur die jüngste, Anna Christine (1696-1721), mit dem Handelsmann Samuel Holl d. Jüngeren verheiratet. Sie starb allerdings bereits mit 25 Jahren.

Es gibt noch viele Fragezeichen

Viel zu wenig ist über Scheffelts Privatleben bisher bekannt. Das gilt für seine Jugend, die Jahre in Nürnberg und sein Eheleben. Wir wissen nichts über seine schulische Ausbildung und darüber, bei wem er in der Lehre war, ob es einen Abschluss gab und ob er in Nürnberg weitere Fähigkeiten erwerben konnte. Offenbar hat er – abgesehen von den neun Nürnberger Jahren – immer in Ulm gelebt.

Ganz sicher hat Scheffelt sich seine Kenntnisse in der Mathematik und sein Wissen über die technischen Neuerungen seiner Zeit selbst angeeignet. Davon zeugen die vielen mathematischen Bücher, die er hinterlassen hat, und seine Instrumente, die er im ‚Museum Mathematicum‘ oft mit dem Zusatz „nach [...] Manier“ versehen hat. Leider waren in Englisch verfasste technische Bücher zu Scheffelts Zeit auf dem Kontinent weitestgehend unbekannt. So musste er die Entwicklungsschritte des Rechenschiebers, die in England schon drei Generationen zuvor gemacht worden waren, für Deutschland neu erfinden.

Unbekannt ist auch, ob Scheffelt neben dem schon erwähnten Martin Unselde weitere Mitarbeiter beschäftigt hat, wer seine Lieferanten für das Vormaterial waren und ob er auch besondere Leistungen, wie beispielsweise die oft sehr schönen Gravuren auf den Instrumenten, von anderen Künstlern und Handwerkern bezogen hat. Lediglich an zwei Stellen seiner Bücher erwähnt er Handwerker, von denen er vorgefertigte Teile bezogen hat: Im ‚*Pes Mechanicus Artificialis*‘ von 1699 bemerkt er im Kapitel „Von der Zubereitung deß Maß=Stabs“, dass er sich *bey einem Schreiner oder Tischler von gutem/harten und weissen Holtz ein Stäblein zurichten ließ. Offenbar war es Meister Andreas Cunrad, Burger und Schreiner allhier*³², über den er schon im Anfangskapitel „Von dem Proportional=Zirkul insgesamt“ seines Buches von 1697 über den Proportionalzirkel berichtet hat.

Besonders aufschlussreich könnten vor allem neu entdeckte Instrumente aus Scheffelts Werkstatt sein. Das gilt vor allem für die drei Entwicklungsschritte des *Pes Mechanicus Artificialis*. Es können doch nicht alle, von vermutlich einigen hundert Exemplaren, verloren gegangen sein. Wo schlummern noch Instrumente von seiner Hand und warten darauf, ans Licht gebracht zu werden?

Hans-Joachim *Winckelmann*/Gudrun *Litz*/Kay Peter *Jankrift*/Heiner *Fangerau*: Die Ephemeris des Ulmer Arztes Johann Franc (1649-1725). Reichsstädtisch-territoriale Netzwerke in der frühneuzeitlichen Arztpraxis (KulturAnamnesen 12). Stuttgart 2021. S. 22, 88, 136.

³² *Scheffelt*, *Pes Mechanicus Artificialis* (wie Anm. 8). S. 3.