

Rechenschiebergeschichte im Aufwind !

Dr. Hartmut Petzold

1. Rechenschieber und Rechenschiebersammler

1.1. Ein schwieriges Forschungsthema

Nicht allzu viele Wissenschaftshistoriker haben sich mit der Geschichte der mathematischen Instrumente intensiver beschäftigt. Auch bei den Technik- und Industriehistorikern schien bisher der Wissensbedarf zur historischen Rolle des Rechenschiebers mit den Angaben einiger weniger Eckdaten zufrieden gestellt zu sein. Dabei besteht an der überragenden Bedeutung des Rechenschiebers in der Geschichte der Naturwissenschaften, der Technik und des gesamten routinemäßigen Rechnens kaum ein Zweifel. Man hat von der wichtigen Rolle, die er in der Navigationsrechnung der englischen Marineoffiziere schon in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts spielte, ebenso gehört, wie auch davon, daß er die gesamte Ingenieurrechenarbeit während der Industrialisierung in den anschließenden Jahrhunderten prägte. Auch könnte man in seiner Degradierung und Ersetzung durch den elektronischen Taschenrechner in den 1970er Jahren geradezu ein Signal für den Beginn der postindustriellen Gesellschaft sehen. So ist der Grund für die Zurückhaltung der Historiker wohl weniger in einer Unterschätzung seiner historischen Rolle zu sehen als in den methodischen Schwierigkeiten, die sich der Erforschung und Beschreibung der Geschichte der alltäglichen professionellen Rechenarbeit mit dem eher unscheinbaren Instrument entgegenstellen. Nur in Ausnahmefällen läßt sich aus dem Inhalt einer veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeit erkennen, ob die Rechnungen mit einem Rechenschieber ausgeführt wurden. Wie soll man aber etwas erforschen, was so schwer greifbar ist, wie das routinemäßige alltägliche professionelle Rechnen?

1.2. Veränderte der Rechenschieber die Gesellschaft?

Es ist üblich und sinnvoll, eine Beschreibung der Geschichte des Rechenschiebers mit der Aufbringung einer logarithmischen Skala auf einem Lineal durch Edmund Gunter zu beginnen, obwohl es dort noch nichts zu "schieben" gab. So wurden an dieser Sprachregelung auch immer wieder Zweifel angemeldet. Unübersehbar ist jedoch, daß in den ersten Jahrzehnten des 17. Jahrhunderts mit dem Erscheinen eben dieser "Gunterscale" nur kurze Zeit nach der ersten Logarithmentafel und dem schnell folgenden gegeneinander verschiebbaren zweifachen Lineal in der Geschichte des praktischen Rechnens ein neues Kapitel begonnen hatte.

Was den modernen Computer betrifft, so wissen oder ahnen wir heute die Dimensionen der Veränderungsprozesse, die er, ausgehend von den rechenintensiven Gebieten in Wissenschaft und Technik, während eines halben Jahrhunderts in vielleicht allen Bereichen der menschlichen Gesellschaft ausgelöst und vorangetrieben hat. Entscheidend dafür waren natürlich die neuartigen technischen Eigenschaften dieses Rechenautomaten. Ebenso wichtig war jedoch die unablässig wachsende Zahl, in der die zahlreichen, immer weiter entwickelten Computertypen verbreitet wurden. Erst dadurch wurde es jedem einzelnen der zahllosen Anwender ermöglicht, selbst immer wieder neue eigenwillige Anwendungen zu erproben und zu verbreiten, auch dann und gerade dann, wenn sie nicht dem allgemeinen Trend entsprachen. Wenn der Computer eine Kettenreaktion von Lawinen auslöste und noch immer weiter auslöst, darf man dann nicht auch vermuten, daß der Rechenschieber im Verlauf von rund 350 Jahren zumindest eine gewisse Abfolge kleinerer Lawinen in Bewegung gesetzt hat?

Ganz ohne Zweifel wurde mit dem Rechenschieber an vielen Stellen gerechnet, wo man vor seiner Einführung mit Faustregeln gearbeitet hatte. Mechaniker und Ingenieure begannen verstärkt, die aus Messungen gewonnenen Zahlen in meist einfache Formeln einzusetzen und Rechnungen auszuführen, wie sie bisher dem wissenschaftlichen Rechnen vorbehalten waren. Sie lernten, neue Wege des Rechnens mit genauen Zahlen zu finden und sie lernten auch, sie routinemäßig zu begehen. Selbst wenn sich manche davon als Sackgassen erwiesen, so lehrt doch die Geschichte der durch die Industrialisierung bestimmten westlichen Gesellschaft insgesamt, daß die Entwicklung jene Wege ging, die auf dem Fundament des Rechnens angelegt waren - sei es in den Naturwissenschaften, der Ingenieur- und der Handwerkstechnik oder auch beim Umgang mit Geld.

1.3. Rechenschieber als Quelle für Historiker

Man ahnt, wie die Einbeziehung der Gunterscale und des Rechenschiebers in ihre alltägliche Arbeit das professionelle Denken der Marineoffiziere und der Ingenieure verändert hat als sie die Vorteile der in Zahlen ausgedrückten Ergebnisse erkannten. Dabei war es für die Alltagsarbeit typisch, daß die jeweiligen Rechenergebnisse unmittelbar in die anschließenden Arbeitsschritte eingingen und deshalb nicht schriftlich fixiert wurden. Gleichzeitig dürfte aber auch die Ersetzung der Faustregeln durch Formeln, Rechnungen und Zahlen sowohl die Diskussion über das zu lösende Problem, wie auch die Kontrolle durch Nachrechnen auf eine neue Ebene gehoben haben. Diese Veränderungen sind jedoch für die Historiker heute nur schwer zugänglich und können wohl nur indirekt erfaßt werden. Immer besser zugänglich sind jedoch die in großer Zahl erhaltenen Rechenschieber. Bis vor nicht allzulanger Zeit hatten Forscher nur Zugriff auf einige Bestände in den großen technischen Museen. Insbesondere war man sich im Londoner Sciencemuseum deren Rolle für die englische Geschichte früh bewußt. Seit in den letzten zehn Jahren eine zahlenmäßig noch immer kleine internationale Szene engagierter und qualifizierter Rechenschiebersammler entstand, verbesserte sich jedoch die Situation.

Die Sammler veranstalten Treffen und geben eigene Zeitschriften heraus. Ihre Aktivitäten haben insbesondere mit den Möglichkeiten des Internet eine neue Qualität erhalten. Sammler sind gerade an den Details der einzelnen Objekte interessiert, welche die notwendigerweise generalisierenden Historiker immer gerne übergehen. Aber auch die oft hochqualifizierten Sammler bleiben bei der Feststellung der Details nicht stehen, sondern fragen nach den historischen Ursachen für die vielfältigen Unterschiede. Dabei beschreiben sie ihre einzelnen Objekte mit technisch-fachmännischen Begriffen und verbreiten auch entsprechende Abbildungen in anspruchsvoller Qualität. Sie sind immer an Fragen interessiert und suchen die Antworten mit dem zähen Engagement derer, die ohne Termindruck ihrem Hobby nachgehen. Für die Konservatoren an den Museen leisten diese Sammler eine unmittelbare Zuarbeit. Die Fragestellungen und Interessen überlappen sich weitgehend. Hinderlich, aber nicht unüberwindbar für die Zusammenarbeit, sind höchstens die in den Museen immer bestehenden zeitlichen und organisatorischen Probleme. Darüber hinaus haben die Rechenschiebersammler auch die akademischen Vertreter der Wissenschaftsgeschichte hellhörig gemacht. Als im vergangenen Jahr ein internationales Sammlertreffen am Deutschen Museum stattfand,

beteiligten sie sich mit großem Engagement, wobei Neugier und gegenseitige Respektierung auf allen Seiten gegeben waren.

Die Rechenschiebersammler haben in relativ kurzer Zeit eine beträchtliche Menge "empirischen Materials" präsentiert, wie es die professionellen Wissenschaftler ausdrücken. Beispielsweise hatte sich, bevor sie ihre Aktivitäten aufnahmen, kaum jemand für die große Zahl der Herstellerfirmen von Rechenschiebern interessiert und in den wenigen Büchern über die Rechenschiebergeschichte aus den vergangenen Jahrhunderten wird höchstens hier und da ein Firmenname erwähnt. Dagegen haben die Sammler in ihren Veröffentlichungen schon jetzt das Bild einer international konkurrierenden ausgesprochenen Rechenschieberindustrie gezeichnet. Sie erforschen die Geschichte der einzelnen Firmen ebenso wie die der nationalen und internationalen Rechenschieberindustrien und eröffnen auch auf dieser Ebene vielerlei Vergleichsmöglichkeiten. Vor diesem Hintergrund sah sich das Deutsche Museum in die Pflicht genommen und ist bemüht, noch greifbare schriftliche und materielle Zeugnisse der inzwischen verschwundenen deutschen Rechenschieberindustrie in sein Archiv und die Sammlung zu übernehmen, aufzubewahren und für Öffentlichkeit und Forschung aufzubereiten. Ein deutlicher Akzent konnte jetzt mit der Übernahme des Archivbestands der nicht mehr bestehenden Hamburger Firma Aristo-Werke Dennert & Pape gesetzt werden. Neben den schriftlichen Materialien, die Einblick in die Geschichte bis ins 19. Jahrhundert zurück geben, gehören mehrere hundert verschiedene Rechenschieber dazu.

Gut recherchierte Antworten auf Fragen nach den verschiedenen Herstellungstechniken und –materialien der Rechenschieber oder auch nach den einzelnen Skalen, deren Anordnungen und Kombinationen kann man bisher wahrscheinlich nur von den Sammlern bekommen. Von ihnen erfährt man zum Beispiel auch, daß das deutsche Patentamt im Gegensatz zu Ämtern anderer Länder auf die Entwicklung einer speziellen Skalenanordnung kein Patent erteilte. Zu untersuchen bliebe, ob hier ähnlich argumentiert wurde, wie später bei der Computersoftware, auf die in Deutschland ebenfalls kein Patent erteilt wurde.

Die hohe Fachkompetenz vieler Rechenschiebersammler ergibt sich aus den Erfahrungen ihres Berufslebens als Ingenieur, das sie mit dem Rechenschieber bestritten haben. Andere Sammleraktivisten waren in der Rechenschieberindustrie tätig und haben deren Niedergang persönlich erfahren. Ihnen bietet das neue Interesse an ihrem Arbeitsgebiet eine gewisse nachträgliche Genugtuung. So bildet nicht zuletzt das Interesse an der eigenen Biografie ein Motiv für die Auseinandersetzung mit der historischen Rolle des gegenüber dem Computer so

einfach erscheinenden Instruments. Im Gegensatz zu anderen Sammelgebieten, etwa dem der Gemälde oder auch der Uhren, sind die Preise auch seltener Rechenschieber vergleichsweise niedrig und ihre Größe ist so, daß auch bei stattlicheren Sammlungen der Familienfriede aufrechterhalten werden kann.

Auch wenn die Geschichte der Rechenschieber für die meisten Anwendungsgebiete seit langem abgeschlossen ist, haben sie sich auf einigen Gebieten bis heute gegen elektronische Rechner behauptet. Piloten und Berufe des grafischen Gewerbes verwenden noch immer spezielle Rechenscheiben, auf denen mit fachspezifischen Skalen und Größen gerechnet wird. Da sie einfach herstellbar und mit Werbeaufdrucken versehen sind, erfreuen sie sich auch bei Installateuren und anderen Handwerkern großer Beliebtheit. Bei vielen alltäglichen Problemstellungen erweist sich das Verschieben von Skalen gegeneinander dem immer neuen Eintippen von Zahlen in den elektronischen Taschenrechner trotz dessen höheren Prestiges als überlegen.

1.4 Organisationen der Rechenschiebersammler

Heute organisieren weltweit zumindest vier Sammlerorganisationen Treffen und Tagungen für Rechenschiebersammler: in der Gruppe "RechenschieberSammler Treffen (RST)" haben sich seit 1998 etwa 40 deutschsprachige Sammler aus Deutschland, Österreich und der Schweiz zusammengefunden. Sie geben den von ihnen verfaßten "RS Brief" heraus. In den USA ist seit 1991 die Oughtred Society (OS) aktiv. Diese größte Organisation hat derzeit 450 Mitglieder und gibt zweimal im Jahr ihr Journal heraus. In England ist seit 1998 der "UK Slide Rule Circle (UKSRC)" mit 60 Mitgliedern aktiv und gibt ebenfalls ein Journal "Slide Rule Gazette" heraus. In den Niederlanden besteht seit 1991 die "Nederlandse Kring van Verzamelaars van Rekenschuiven (NKVR)" mit etwa 40 Mitgliedern. Auch sie geben ein Journal heraus. Die gesammelten Journals stellen heute bereits ein stattliches Kompendium zur Geschichte der Rechenschieber dar.

Alle Organisationen betreiben aufwendige Websides: <http://www.im2001.de/>; <http://www.oughtred.org/>; <http://www.sliderules.clara.net/>; <http://www.rekenlinialen.org/>

2. Zur Geschichte des Rechenschiebers

Wer von heute auf die Geschichte des praktischen Zahlenrechnens während der letzten 500 Jahre zurückblickt, kann kaum übersehen, daß im ersten Viertel des 17. Jahrhunderts eine neue Entwicklungslinie einsetzt und zwar nicht in Oberitalien und auch nicht in Deutschland, wo man im vorangegangenen Jahrhundert die Rechenschulen bewundert hatte und wo die wegweisenden Rechenlehrbücher von Adam Ries und anderen entstanden waren, sondern in Schottland und England. 1614 veröffentlichte der schottische Lord Napier, Baron of Merchiston (1550-1617) nach bald zwanzigjähriger Rechenarbeit als erster eine Logarithmentafel. In seiner "Mirifici logarithmorum Canonis Descriptio" konnte man nachlesen, wie er die Logarithmen berechnet hatte und auch, daß die Rechenarbeit für die Multiplikation oder die Division zweier Zahlen deutlich verringert werden kann, wenn man ihre Logarithmen addiert bzw. subtrahiert. Die bisher angewendeten Rechenmethoden entsprachen offensichtlich nicht mehr dem, was die weltweit Handel treibenden und um die Seeherrschaft kämpfenden britischen Seefahrer am Ende der Regierung Elisabeths I. und im beginnenden, sich so dramatisch entwickelnden 17. Jahrhundert, benötigten.

Eine schrittweise Erfindung

In London gab es mit dem Gresham College eine Einrichtung, in der man für die Botschaft des schottischen Lords nicht nur offene Ohren hatte, sondern von der aus sie in besonders fruchtbringender Weise zweckmäßiger formuliert und weiter verbreitet werden konnte. Die von dem Londoner Kaufmann und Finanzpolitiker Sir Thomas Gresham (1519-79) gestiftete Bildungsanstalt wurde im Unterschied zu den Universitäten nicht von den Geistlichen, sondern von Stadtrat und Bürgermeister beaufsichtigt. Die sieben Professoren hielten ihre Vorlesungen sowohl in Latein als auch in Englisch und jeder Londoner Bürger konnte sie kostenlos besuchen. In dieser Anstalt des Londoner Bürgertums wurde die Mission des Rechenschiebers auf den Weg gebracht. Man könnte diesen Vorgang als den Beginn eines neuen pragmatischen Umgangs des sich seiner politischen Macht bewußt werdenden Bürgertums mit der traditionellen Wissenschaft interpretieren.

Einer dieser Professoren, Henry Briggs (1561-1630), veröffentlichte 1617, kurz nach dem Tod von Napier, eine erste Tafel mit 1000 achtstelligen, seither nach Briggs benannten Logarithmen. Zuvor war er mit Napier übereingekommen, daß der Zahl 10 der Logarithmus 1 zugeordnet werden sollte. Auch sollten die Zahlen mit ihren Logarithmen wachsen und nicht, wie in Napiers erster Tafel abnehmen. Briggs Tafelwerk wurde 14stellig fortgeführt und 1628 von dem Holländer Adrian Vlacq vollendet. Ebenfalls am Gresham College lehrte Edmund Gunter (1581-1626) Astronomie. Er stellte 1620 den nach ihm benannten Rechenstab, die Gunterscale, in einer gedruckten Veröffentlichung vor. Jeder konnte ihn nachbauen und sich von den praktischen Vorzügen selbst überzeugen. Gunter hatte - entsprechend der Napier-Briggschen Übereinkunft - erstmals eine logarithmische Skala von 1 bis 100, mit der 10 in der Mitte, auf eine Länge von 24 englischen Zoll im logarithmischen Abstand aufgetragen. Seeleute waren das Abtragen von Entfernungen mit dem Stechzirkel auf der Seekarte gewohnt und nun konnten sie in gleicher Weise auf der Gunterscale - dem "Gunter", wie man bald sagte - auf der logarithmischen Skala die beiden Faktoren aneinanderreihen. Daß dabei die Rechengenauigkeit mit zwei oder gar drei Stellen hinter dem Komma deutlich niedriger lag als bei Verwendung der Logarithmentafel erwies sich für viele Aufgabenstellungen als unproblematisch. Die so entstandene berühmte "Rechenschiebergenuigkeit" erwies sich letztlich den bisherigen Faustregeln als deutlich überlegen. Gerade in den immer häufiger benötigten technischen Rechnungen erforderte das schriftliche Multiplizieren einigen Aufwand und man dürfte es sich deshalb in vielen Fällen einfach erspart haben. Das neue Instrument veränderte die Situation und die "Rechenschiebergenuigkeit" wurde zu einem nicht unbedeutenden Bestandteil der aufkommenden Ingenieurmathematik. Über drei Jahrhunderte später sollte der auf dem Rechenschieber geübte Bauingenieur und Computererfinder Konrad Zuse die logarithmische Zahlendarstellung in seinen neuen programmgesteuerten Rechenautomaten übernehmen, weil sie sich dort für die in der Ingenieurtechnik oft erforderliche Multiplikation einer sehr großen mit einer sehr kleinen Zahl sehr bewährt hatte.

Die klassische Gunterscale war ein Lineal aus Buchsbaumholz von 2 foot Länge und 2 Zoll Breite mit einseitig abgeschrägter Kante. Die Oberfläche bot Platz für eine ganze Anzahl weiterer Skalen, so daß die Möglichkeit, mehrere unterschiedliche Skalen innerhalb einer Rechenaufgabe gemeinsam zu verwenden, den Vorteil der logarithmischen Skala besonders zur Geltung brachte. Üblich war eine Anordnung von Skalen für den Sinus und den Tangens nach der damals üblichen Stricheinteilung des Kreises, eine logarithmische Sinusskala und eine

logarithmische Tangensskala, eine Sinusversuslinie für $\cos(1/2x)$, eine Meridional-Linie und eine lineare dekadisch rückwärts laufende Skala von 0 bis 190.

Der vierte Beitrag zur Entstehung eines wirklichen Rechen"schiebers" kam von einem Freund von Briggs, dem Pfarrer in der Gemeinde Buckinghamshire William Oughtred (1575-1660), der sich auch als Mathematiker betätigte. Er schlug um 1621/1622 die Anordnung zweier gegeneinander verschiebbarer Lineale mit Skalen vor und beschrieb 1632 seinen "Circle of Proportion", die erste Rechenscheibe. 1658 entwickelte Seth Patridge in England die klassische Anordnung – "Double Scale of Proportion", bei der in der Mitte eines breiten Linealkörpers eine Zunge verschiebbar angeordnet war. Diese neuen "sliding rules" wurden meist aus Buchsbaumholz, aber auch aus Messing und Elfenbein gefertigt.

Anwender

Wer rechnete mit dem neuen Instrument und wie verbreitet war es? Wer dieser Frage nachgeht, stellt zuerst fest, daß die Verbreitung in den einzelnen Ländern zu bestimmten Zeiten sehr verschieden war. Die Verbreitung im 17. und 18. Jahrhundert konzentrierte sich auf England. Der früheste Hinweis darauf, daß man auch im deutschsprachigen Europa die Nachricht vom Rechenschieber vernommen hatte, ist offenbar die zurückhaltende Erwähnung in dem 1699 in Ulm erschienenen Buch von Scheffelt.. Auch noch 1727 stellte der in Leipzig tätige Jacob Leupold in seiner großangelegten enzyklopädischen Darstellung der damaligen mathematischen Instrumente und Maschinen, "Theatrum Geometricum" fest, daß er von den Rechenschiebern zwar gehört, aber noch keinen gesehen habe. Dabei waren sie in England in der Schifffahrt, im Schiffbau, beim Beladen der Schiffe, aber auch beim kaufmännischen Rechnen bereits verbreitet und in der englischen Marine eingeführt. Die ansehnliche Sammlung des Science Museum in London belegt diese Frühgeschichte der Rechenschieber. In Frankreich fanden Rechenschieber im 19. Jahrhundert Verbreitung, in Deutschland erst an dessen Ende.

Sein bedeutendstes Anwendungsfeld fand der Rechenschieber in der Ingenieurtechnik während der gesamten Industrialisierung, wobei als einer der prominentesten Pioniere der Dampfmaschinenerfinder und –fabrikant James Watt genannt wird. Entsprechend dem Londoner Stadtteil Soho, in dem die Maschinenfabrik Boulton & Watt stand, wurde der Typ des Rechenschiebers, den er seinen Ingenieuren empfahl, als Soho-rule bezeichnet. In Frankreich wurde die Verbreitung durch die Einführung des metrischen Systems gefördert. Für das Umrechnen der alten in die neuen Einheiten war der Rechenschieber besonders geeignet. Der vielleicht wichtigste Beitrag zur Weiterentwicklung aus Frankreich war die sehr durchdachte Skalenanordnung, die der Artillerieoberst und Professor für Geometrie an der École Polytechnique in Paris, Amédée Mannheim (1831-1906) entwickelt hatte. Dieser griff auch die schon ältere Idee des Läufers wieder auf, mit dem man bequem von einer Skala auf eine andere hinüberrechnen konnte. Der "Mannheim-rule" fand in ganz Europa Verbreitung und dominierte seit 1900 auch auf dem amerikanischen und dem japanischen Markt.

In Deutschland fertigte einige Zeit nach dem Erscheinen des erwähnten Buchs von Jacob Leupold der berühmte Augsburger Mechaniker G.F. Brander (1713-1783) nach Angaben des Mathematikers J.H.Lambert (1728-1777) zumindest einige Rechenschieber an. Eine wirkliche Verbreitung fand in den deutschen Ländern jedoch erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts statt, nachdem in Frankreich, Italien und Österreich-Ungarn bereits in der Mitte des 19. Jahrhunderts die Verwendung in den Schulen empfohlen worden war. So spiegelt die Verbreitung der Rechenschieber neben dem keineswegs gleichmäßig verbreiteten Grad der Mathematisierung der praktischen Ingenieurarbeit und der Naturwissenschaften auch Aspekte der Bildungspolitik wieder. Erst das letzte Viertel des 19. Jahrhunderts brachte auch in Deutschland einen echten Durchbruch. Noch vor der Jahrhundertwende gewannen die Hersteller Dennert & Pape, A.W.Faber, Nestler und andere Bedeutung. Die industrielle Fertigung mit ihrer Konkurrenz führte schnell zu zahlreichen konstruktiven Verbesserungsversuchen des Rechenschiebers, von denen viele bald wieder verschwanden.

In den USA entstand um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert die seither übliche Form des Doppelseiten-Rechenschiebers, bei der der Läufer ein Ablesen auf beiden Seiten ermöglichte. Man konnte von Skalen auf der Vorderseite auf jenen der Rückseite einfach weiterrechnen. Bereits 1907 hatte der Assistent an der Kaiserlichen Universität in Tokio, Seinen Yakota, (Jakota) eine Anordnung mit drei positiven und drei negativen Exponentialskalen in England zum Patent angemeldet, das nach dem Zweiten Weltkrieg zum Standard werden sollte.

Seit den Tagen von Gunter bis zum Ende des 19. Jahrhunderts war der bevorzugte Werkstoff für Rechenschieber sorgfältig getrocknetes und vorbehandeltes Buchsbaumholz, das eine gleichmäßige Färbung und keine Strukturen des Holzes aufweist. Später wurden auch Mahagoni und Birnbaum üblich. Am Ende des 19. Jahrhunderts begann die Nürnberger Firma Faber-Castell damit, den Holzkörper mit dem 1870 zum Patent angemeldeten Celluloid zu beschichten, weil so die Skalen viel besser zu erkennen waren als auf dem blanken Holz. Seit 1933 stellte die zur IG Farben gehörige Dynamit-Nobel AG den Kunststoff ASTRALON her, der seit 1936 von der Hamburger Firma Dennert & Pape erfolgreich als Material für Rechenschieber verwendet wurde. Nach dem Zweiten Weltkrieg ging man zu neuen Kunststoffen über, wobei sich ein schlagfestes Polystyrol als besonders geeignet erwies.

Die Genauigkeit der Rechnung hängt letztlich von der genauen Herstellung der Skalen ab, die sich bei den nichtlinearen Skalen als besonders schwierig erwies. Schon zwischen 1760 und 1773 hatte der berühmte englische Instrumentenbauer Jesse Ramsden (1735-1800) eine Längenteilmachine entwickelt. Nach einer Vereinbarung mit dem Board of Longitude, das durch die Geschichte der Harrison-Seechronometer bekannt wurde, erhielt er ein Honorar für die Veröffentlichung einer ausführlichen Beschreibung dieses Apparats. Auch zwei Jahrhunderte nach der Gründung des Gresham College waren sich die mächtig gewordenen britischen Bürger der Bedeutung der Verbreitung des "slide rule" bewußt.

Neben der Auswahl und Herstellung der einzelnen Skalen wurde viel Überlegung für deren Dimensionierung und Anordnung aufgewendet. Daraus ergab sich, wie oft man bei einer Rechnung Zwischenergebnisse notieren mußte. Ideal war es, wenn die gesamte Rechnung ohne Unterbrechung von einem Zwischenergebnis zum nächsten bis zum Endergebnis durchgeschoben werden konnte. In Deutschland wurden im 20. Jahrhundert mehrere Skalensysteme entwickelt. Der Ingenieur Max Rietz (1872-1956) fand zwischen 1902 und 1932

das nach ihm benannte "System Rietz". Wenig später, 1934, entstand am Institut für Praktische Mathematik der Technischen Hochschule Darmstadt unter der Leitung seines langjährigen Direktors Professor Alwin Walther das aus dem "System Rietz" weiterentwickelte "System Darmstadt".

Das Ende der Rechenschieberzeit kam schlagartig um 1974/75. Damals legten die Ingenieure ihre Rechenschieber beiseite und gingen zu den innerhalb weniger Jahre billig gewordenen elektronischen wissenschaftlichen Taschenrechner über.

Bilder zu "Rechenschiebergeschichte im Aufwind!"

1. Skalenanordnung des für den Mathematikunterricht an Schulen seit 1965 hergestellten Rechenschiebers "Castell Schul-Rietz N" der Firma Faber-Castell in Stein bei Nürnberg.
2. Der italienische Rechenschieber für Turbinenberechnungen, der 1948 in die Sammlung des Deutschen Museums kam, ist nach dem Patent des Ingenieurs T. Novelli gestaltet und ausgestattet.
3. Jacob Leupold charakterisiert den Rechenstab in seinem 1727 erschienenen aufwendigen und umfassenden "Theatrum arithmetikum geometricum" als "curieus". Man könne damit "meist alle mathematischen Aufgaben mit ungemeiner Behendigkeit solvieren". Aber ein Jahrhundert nach seiner Erfindung und Verbreitung in England hatte Leupold "dergleichen Lineal sonst nirgends angetroffen".
4. T. Aston im englischen Birmingham stellte um 1850 diesen Klappmaßstab mit integriertem logarithmischen Rechenschieber her.
5. Ansicht des Gresham College in London im 17. Jahrhundert.
6. In dieser wahrscheinlich für einen Werbeprospekt gestellten Situation rechnet der Pilot im Cockpit vor dem Start die Kursdaten nach.
7. Vor- und Rückseite des seit Jahrzehnten bis heute verwendeten Luftnavigationsrechners ARISTO-AVIAT, der einen Endpunkt der Entwicklung der Spezialrechenschieber darstellt.

Der vorstehende Artikel ist leicht redaktionell überarbeitet in der Zeitschrift des Deutschen Museums "Kultur&Technik" Ausgabe 4/2002 unter dem Titel "Schiebereien – Aufstieg und Fall eines genialen Rechengerätes" erschienen.

Dort sind auch die Abbildungen zu sehen, auf deren Darstellung hier aus Platzgründen verzichtet wurde. (KK)