

Logarithmen(tafeln)

und Schule

- am Beispiel Deutschland und

Österreich¹

Dr. Klaus Kühn, Alling

¹ Langversion des Vortrages "Der Weg der Logarithmen in die Schule und wieder hinaus" gehalten in Miesenbach 2010 anlässlich des 10. Österreichischen Symposiums zur Geschichte der Mathematik

Inhalt

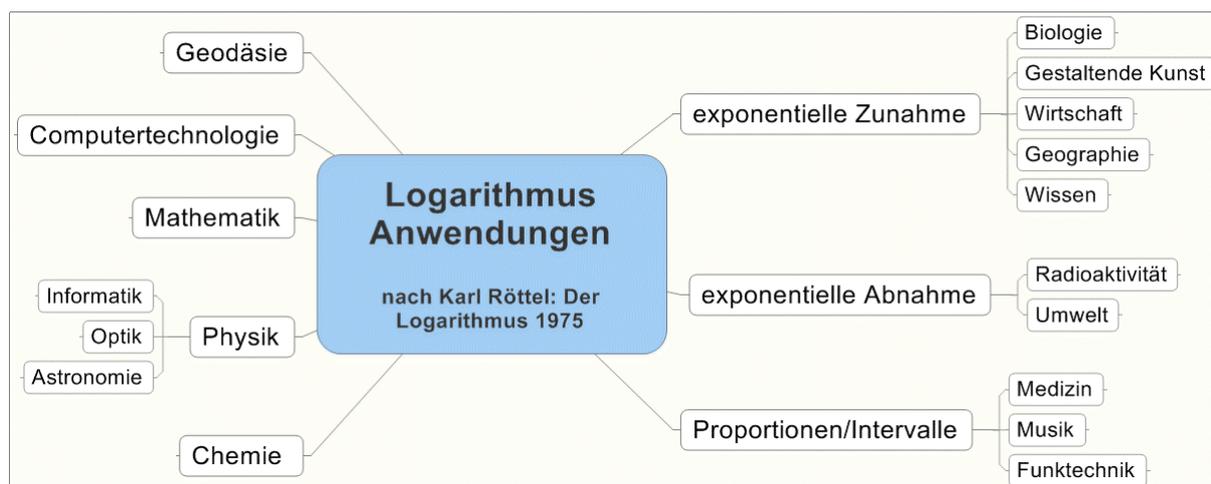
Vorwort.....	3
Einführung	6
Allgemeiner Hintergrund zur Geschichte deutsch(sprachig)er Logarithmentafeln.....	11
Zu den Inhalten von Logarithmentafeln	13
Vierstellige Logarithmentafeln	15
Fünfstellige Logarithmentafeln	23
Näheres zur Wahl der Stellenzahl in den Tafeln	27
Anmerkungen aus der deutschen Schul- und Industriegeschichte	31
Industriegeschichte	35
Zusammenfassung	40
Anhang	41

Vorwort

Diskussionen über Bildung sind zu einem wichtigen Bestandteil ² der Gegenwart geworden. Die angeblich neuen Ideen unserer Politiker dazu reduzieren weiterhin Bildung auf Ausbildung und haben wieder einmal nur den EINEN Hintergrund, die Jugend möglichst schnell in den Arbeitskreislauf zu integrieren (je jünger, je billiger). Der kürzlich eingeschlagene Weg der Verkürzung des Schuljahres ist nur eines der dazu eingesetzten Mittel und eine kurzsichtige Verbeugung vor der Industrie. Der Frust bei den Lehrern (und Eltern) ist erheblich, weil die Lehre neu gestaltet werden muss und zum Teil die entsprechenden Lehrmittel nicht zur Verfügung stehen.

Verkürzung des Schuljahres hat auf der anderen Seite zur Folge, dass Schultage länger werden oder dass Stoff aus dem Lehrplan herausgenommen wird. So mussten z.B. die Logarithmen weichen, weil man schon seit geraumer Zeit keinen Sinn mehr in deren Vermittlung sah. Was ist schon logarithmisch ?

Wir sind gespannt, wie es den Lehrern gelingen wird, Schülern Hintergründe und Zusammenhänge zu erklären, die sich auf folgende Bereiche beziehen:



Nicht nur, dass die Schüler nicht mehr das Prinzip der Logarithmen kennenlernen, sie werden auch viele Naturgesetzmäßigkeiten nicht mehr verstehen können³. Ganz abgesehen davon, dass es ohne die vor fast 400 Jahren entdeckten Logarithmen NICHT in der rasanten Weise zum Stand der heutigen Technik gekommen wäre.

S. Deschauer⁴ macht in seinem Aufsatz "Vorschläge zu Möglichkeiten einer historischen Akzentuierung im Mathematikunterricht", die genauso Bestandteil sein sollten wie der Einsatz von "Klassikern" in den Fächern Deutsch, Kunst, Musik, etc. Dabei spricht er u.a. den Einsatz von Logarithmentafeln und deren Entstehung an.

² Allensbach Umfrage zur Schulpolitik März 2010

³ Rudowski, Werner et al.; Wozu brauchen wir noch Logarithmen ? www.rechenschieber.org; rsb20

⁴ Deschauer, Stefan; Möglichkeiten einer historischen Akzentuierung im Mathematikunterricht; math.did 23, (2000) Band 1, S. 40-62

Karlhorst Meyer⁵ beschreibt die Entwicklung bezüglich der Logarithmen in der Schule so:

" Schon lange hat man am Gymnasium nicht mehr den Umgang mit dem **Logarithmus** gelehrt. Als Ursache könnte man nennen, dass früher der Logarithmus vor allem zum Rechnen mit großen Zahlen (Logarithmentafel) wie auch zum Erklären der Wirkungsweise eines Rechenstabs verwendet worden ist. Beim Entrümpeln des Logarithmus in der Mittelstufe hat man aber ganz übersehen, dass in den Naturwissenschaften auch heute noch logarithmische Maßstäbe in den Labors unerlässlich sind und dies nicht nur bei Akademikern sondern vor allem bei gehobenen Lehrberufen. Die Erfahrung zeigt, dass das bisschen Kurvendiskussion des Logarithmus in der Oberstufe hierzu *nicht* ausreichend ist. "

und fasst zusammen:

"Alle diese Maßnahmen verschieben die Vermittlung von Fähigkeiten und Wissen in höhere Klassenstufen – oder sogar an die Universität. Man stellt gleichzeitig fest, dass in oberen Klassen die Schüler und im Studium die Studenten mehr denn je überlastet sind und plädiert deshalb für weitere Lehrplanreduktionen, neuerdings auch an den Universitäten."

In diesem Aufsatz soll ein Teil der Geschichte der Logarithmentafeln am Beispiel ihres Einsatzes in der Schule dargestellt werden. Dazu werden die Eintragungen einer Datenbank mit über 2000 Logarithmentafeln auf deren Erscheinen, deren Inhalt und Umfang untersucht und gegenübergestellt. Diese Datenbank⁶ kann selbstverständlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben und kann auch trotz Prüfung Dubletten nicht ausschließen. Die Quellen für diese Datenbank sind die Zusammenfassung der British Association of the Advancement of Science⁷, die Arbeiten von Bierens de Haan⁸, James Henderson⁹, Karl Schütte¹⁰, Lebedev, A.V.+ Fedorova, R.M.¹¹ und A. Fletcher et. al.¹² sowie das Gesamtverzeichnis des deutschsprachigen Schrifttums (GV), ferner die Internetbuchhändler und -börsen.

⁵ Kämpfen die Gymnasialmathematiker gegen Trends ? <http://www.bfmathematik.info/aktuelles.htm>
gelesen am 18.3.2010

⁶ siehe auch www.Rechnerlexikon.de - Logarithmentafeln

⁷ Glaisher, J.W.L.; (Reporter) on Mathematical Tables in Report of the Fourty-Third Meeting; John Murray London 1874

⁸ Bierens de Haan, David; Naamlijst van logarhythmatafles - met de opgave van den tijd, de plaats en de groote, alsmede van het aantal decimalen, alles zoo verre bekend; Verhandelingen der koninklijke Akademie der Wetenschappen Deel XV, 1875

⁹ Henderson, James; Bibliotheca Tabularum Mathematicarum being a descriptive Catalogue of mathematical tables; Part 1 Logarithmic Tables (A. Logarithms of Numbers); Cambridge University Press, 1926

¹⁰ Schütte, Karl; Index mathematischer Tafelwerke und Tabellen aus allen Gebieten der Naturwissenschaften, Verlag R- Oldenbourg, 1955+1966

¹¹ Lebedev, A.V., Fedorova, R.M.; A Guide to Mathematical Tables, Pergamon Press 1960

¹² Fletcher, A., Miller, J.P.C.; Rosenhead, L; Comrie, L.J., An Index of Mathematical Tables - Volume I and II, Addison-Wesley Publishing, 1962

Die Veröffentlichung der 5stelligen Logarithmentafeln wird in ein besonderes Licht gerückt, wobei die Tafeln von Oskar Schlömilch (1823 - 1901) und Friedrich Gustav Gauss (1829 - 1915) herangezogen werden, da diese im deutschsprachigen Raum als Maßstab/Repräsentanten für den Einsatz von Logarithmen-(tafeln) in der Schule angesehen werden können. Auch müssen die 5stelligen Tafeln¹³ von Ernst Ferdinand August (1795 - 1870), seit 1827 Direktor des köllnischen Realgymnasiums in Berlin, Erwähnung finden, deren erste Auflage im Format kl.8 (Kitteltaschenformat) bereits 1846 für den Einsatz in der Schule erschien. Dazu sagt August im Vorwort:

"Der Zweck dieser Sammlung von Tafeln ist, sowohl dem Rechner die erforderlichen Hilfsmittel darzubieten, deren er so oft bedarf, als auch dem Lehrer der Mathematik die Gelegenheit zu geben, seine Schüler in der Anwendung der gewöhnlichsten Hilfsmittel der höhern Rechenkunst mannigfach zu üben. Dabei ist zugleich darauf Bedacht genommen, dies Buch durch Reichhaltigkeit nützlich, durch Genauigkeit zuverlässig, durch Wohlfeilheit für Viele zugänglich und durch Dauerhaftigkeit für langen Gebrauch anwendbar zu machen.... Dem Lehrer wird es gewiss willkommen sein, Beispiele der verschiedensten Tafeln seinen Schülern vorlegen und sie im Gebrauch derselben üben zu können.... Dass diese Sammlung, obwohl nur auf fünfstellige Logarithmen berechnet, auch zur Erklärung und selbst zum Einsatz siebenstelliger Tafeln dienen kann, ist gewiss eine willkommene Zugabe, nicht nur für die Schule, sondern auch für solche Rechner, die sich auf den Gebrauch dieses Büchleins beschränkt sehn, das ja in der Bibliothek eines Reisenden u.s.w. so leicht einen Platz findet....." .

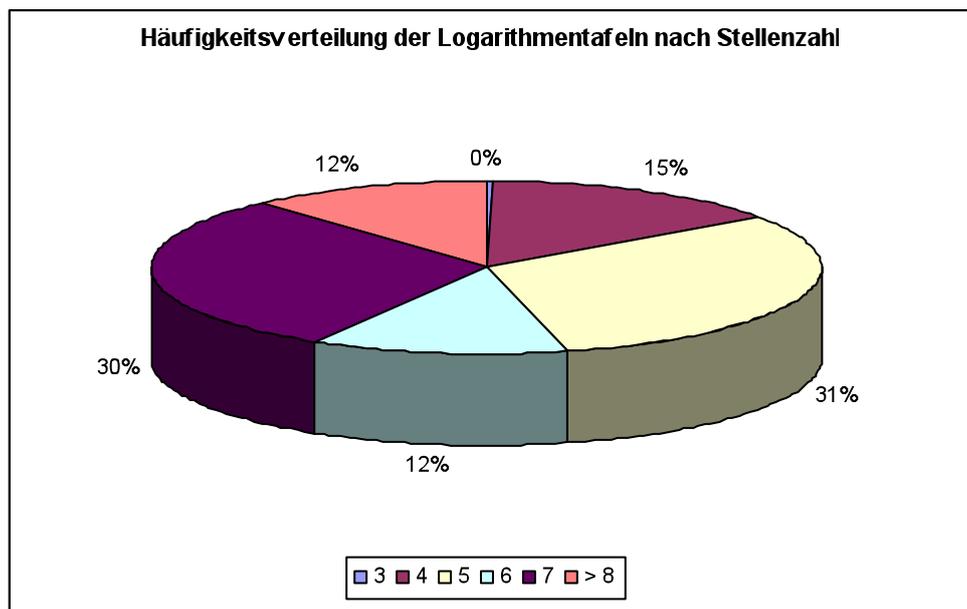
Im Unterschied zu seinen Herausgeberkollegen hat E.F. August auf 60 Seiten ausführlich den Gebrauch der Logarithmen beschrieben und ist auch auf deren Geschichte und Berechnungsmethoden eingegangen. Diese Ausführungen sind in späteren Ausgaben (z.B. von 1894) auf 40 Seiten kondensiert worden.

¹³ August, Ernst Ferdinand; Vollständige logarithmische und trigonometrische Tafeln; Verlag von Veit&Comp, Berlin 1846

Einführung

Die ursprüngliche Arbeitshypothese für diesen Aufsatz klingt einfach: mit zunehmender Nutzung der Logarithmentafel im Laufe der Jahre verringert sich die Anzahl der Dezimalen/Stellen auf schliesslich 3.

Schon ein schneller Einblick in die o.a. Datenbank von mehr als 2000 erfassten Logarithmentafeln zeigte, dass diese Hypothese keinesfalls zu halten war. So wurde zunächst einmal festgestellt, wie die einzelnen Tafeln bezogen auf ihre Stellenzahl in der Gesamtpopulation verteilt sind, um wissenschaftliche/professionelle von schulischen Tafeln abzugrenzen.



Sofern man die Anwendergrenze zwischen wissenschaftlichen/professionellen und schulischen Anwendungen bei der Stellenzahl 5 zieht, so wurden 46 % der Tafeln für den schulischen Bereich veröffentlicht, wobei dreistellige Logarithmen (lediglich 5 Erfassungen) keine Rolle spielen. Thodor Wittstein hat als einziger Tafelmacher in seinen fünfstelligen Tafeln ab 1877 bis mindestens 1935 zusätzlich 3-stellige Logarithmen und Antilogarithmen (jeweils 2 Seiten) mit dem Hinweis auf die vereinfachte Schülerrechnung veröffentlicht. Otto Richter verweist 1908 ebenfalls auf die didaktische Bedeutung der 3-stelligen Logarithmen.¹⁴

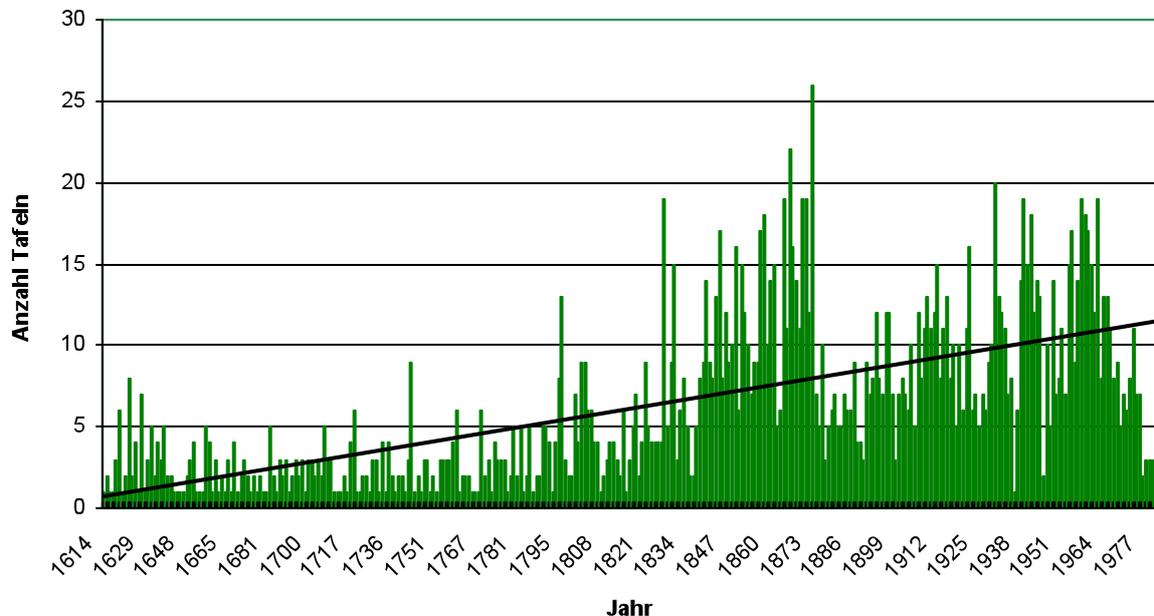
Bei den erfassten/untersuchten Tafeln handelt es sich im Wesentlichen um Tafeln aus Europa, die meisten in deutscher oder lateinischer Sprache. Bei der weiteren Fokussierung auf die schulischen Tafeln werden, mit einigen Ausnahmen, nur deutschsprachige Tafeln betrachtet:

1. wegen der besseren Zugänglich-/ Verfügbarkeit und
2. wegen des Bezuges zur deutsch(sprachig)en Schulgeschichte und
3. wegen des Bezuges zur deutschen Industriegeschichte.

¹⁴ O. Richter; Dreistellige Logarithmen, ZMNU 39, S. 373-375 (1908). Diesen Hinweis verdanke ich Herrn Prof. Erhard Anthes.

Zeitlich gesehen ist die Gesamtheit der erfassten Logarithmentafeln im Muster und Trend der folgenden Abbildung erschienen.

Erscheinungsmuster der Logarithmentafeln seit 1614 - 1987



Das Erscheinungsmuster der Logarithmentafeln wird von 4 Phasen bestimmt:

1. von 1614 - ca 1680 initiale Intensivphase mit bis zu 8 Tafeln im Jahr 1624
2. von 1680 - ca 1780 eine konstante Phase mit bis zu 9 Tafeln im Jahr 1742
3. von 1780 - ca 1880 eine starke Zunahme an Veröffentlichungen pro Jahr (max 26 im Jahre 1873)
4. von 1880 - 1987 nach anfänglich starkem Rückgang viele Veröffentlichungen in dichter Abfolge (max 20 im Jahre 1930)

Dieser Trend deckt sich nicht mit den Studentenzahlentwicklungen im Deutschen Reich und Preussen wie sie in den "Materialien zur Entstehung der Mathematischen Berufe" wiedergegeben sind, weil dort nicht die Tafeln der Schulen berücksichtigt sind. Bezogen nur auf die Studentenzahlentwicklung der Naturwissenschaftler kommen wir zumindest in den ersten untersuchten Jahren von 1870 - 1900 auf eine Konkordanz.¹⁵

Bei den weiteren Betrachtungen beschränken wir uns auf die 4- und 5-stelligen Logarithmentafeln, auch wenn 1869 Theodor Albrecht (1843 - 1915) " Logarithmisch-trigonometrische Tafeln mit sechs Decimalstellen. Mit besonderer Berücksichtigung

¹⁵ Böttcher, M.; Gross, H.H.; Knauer, U.; Materialien zur Entstehung der mathematischen Berufe; Algorismus - Studien zur Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften, Herausgeber Menso Folkerts, Heft 12, München 1994

für den Schulgebrauch" des Carl Bremiker (1804 - 1877) herausgebracht hat. Der Zusatz "für den Schulgebrauch" fiel in späteren Ausgaben - mindestens seit 1890 - weg. Diese Ausgaben sind bis zur 22. Auflage 1950 bei Konrad Wittwer, Stuttgart erschienen.

4stellige Logarithmen tauchen nach unseren Informationen in Tafeln erstmalig bei Johann Carl Schulze als logistische Logarithmen im Jahre 1778 auf. "Echte Tafeln" mit vierstelligen Logarithmen wurden - nach Angaben von Bierens de Haan - von Johann Franz Encke 1828 herausgegeben, 1844 gefolgt von "Vierstellige Logarithmen der natürlichen Zahlen und der Wincelfunktionen nebst den Gaussischen und anderen Hülftafeln zur Auflösung der höheren numerischen Gleichungen und zur Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate" von Johann Traugott Müller; Halle. Weitere 4stellige Tafeln bis 1880 sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst. Besonders in den Niederlanden scheinen 4stellige Tafeln eine gute Popularität gehabt zu haben. Die Inhalte der nicht **markierten** Tafeln sind leider unbekannt. Auf bekannte Inhalte werden wir noch eingehen.

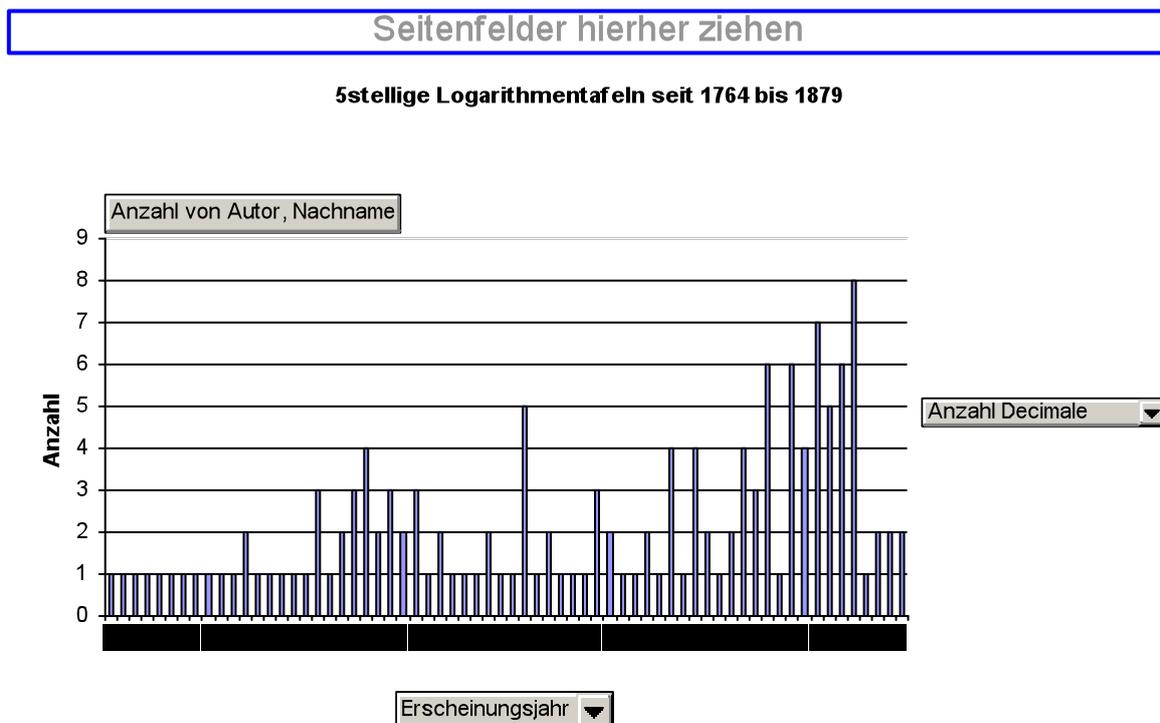
Jahr	Anzahl Tafeln	Autoren 4 stelliger Tafeln (1778 - 1878)
1778	1	Schulze, Johann Carl - logistische Logarithmen
1787	1	Swinde NL
1789	1	Swinde NL
1795	1	Joher, Wolfgang von (nicht bei Bierens de Haan erwähnt)
1796	1	Swinde NL
1800	1	Reishammer F
1802	1	Swinde NL
1804	1	Nobak NL
1805	1	Andrew UK Astrotables
1827	1	Lynn UK Horary Tables
1828	1	Encke, Johann Franz
1833	1	Beverly UK
1844	2	Müller, Johann Traugott ; Sheepshank UK
1845	1	Encke, Johann Franz
1846	2	Schumacher DK, Sheepshank UK
1847	1	Ursin DK
1849	1	Gordon UK Lunar Tables
1860	2	Wittstein, Theodor ; Sittenfeld
1861	1	Müller, Johann Traugott
1864	1	Zech, Julius
1865	1	Wild CH
1866	1	Oppolzer A
1870	1	Gauss Wandtafel
1871	1	Pesch NL
1873	1	Gauss Wandtafel
1874	2	Bremiker, Karl ; Paugger I
1878	1	Gauss

Deutscher Autor; **Augenschein**

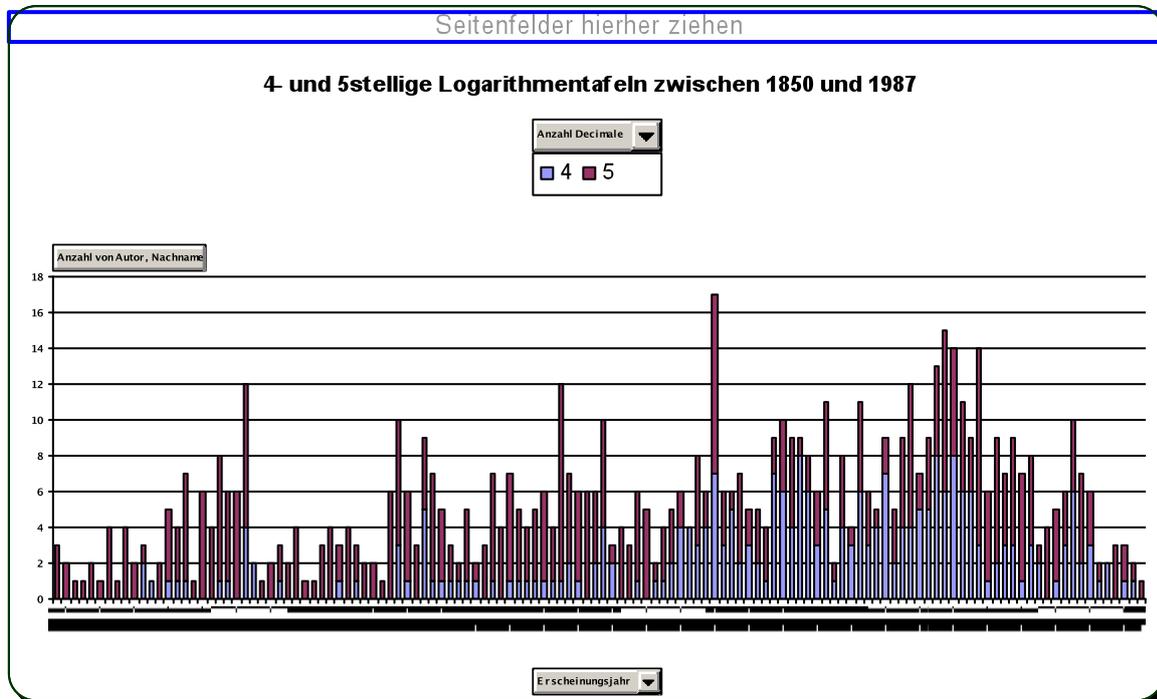
Zu den 5stelligen Logarithmen lockt uns Bierens de Haan mit seinen Angaben auf die falsche Fährte. Danach seien 5stellige Logarithmen bereits seit 1630 durch die "Elementa" des Astronomen Christoph Grienberger SJ (1561 in Tirol - 1636 in Rom) - übrigens Vorgänger von Athanasius Kircher in Rom - und scheinen damit viel länger im Umlauf als die vierstelligen. Diese Elementa stellen sich durch Recherche in GoogleBooks als eine rein trigonometrische Tafel der natürlichen Werte dar und lauten mit vollem Titel: "Elementa trigonometrica, id est sinus tangentes secantes in partibus sinus totius 100000". Da auch die Angaben der folgenden Tafeln ohne genauere Titelangaben von Bierens stammen, ist Vorsicht mit der Interpretation angesagt, dass die 5stelligen Logarithmen einen Platz in der Navigation gefunden hätten.

Sicher hingegen ist, dass in der Folgezeit ab 1764 die 5stelligen Logarithmen durch die Tafeln von Jerome de Lalande (1732 - 1807) populärer geworden sind. Besonderes Merkmal dieser Lalande'schen Tafeln ist deren Ausgabe im Kleinformat 16°. Die letzte Tafel Lalande (Tables de Logarithmes a cinq decimales d'après J. De Lalande; Hachette, Paris) ist für das Jahr 1893 dokumentiert. Lalandes Tafeln erschienen in mehreren Sprachen und wurden deutsch mindestens seit 1827 von Heinrich Gottlieb Köhler (1779 - 1849) bei Tauchnitz in Leipzig herausgegeben.

Zwischen 1764 und 1879 ergibt sich für alle im "Katalog" erfassten 5stellige Logarithmentafeln das unten abgebildete Veröffentlichungsmuster.



Das Veröffentlichungsmuster der 4- und 5stelligen Tafeln (253 bzw. 452 Tafeln) in den letzten 100 Jahren bis zum Erscheinen der letzten bekannten 5stelligen Tafel aus den Niederlanden von P. Wijdenes und P.G. van de Vliet im Jahre 1987 ist in der folgenden Abbildung zusammengefasst.



Dabei zeigt sich, dass die 5stelligen Logarithmen nicht etwa durch die 4stelligen abgelöst wurden, sondern beide Typen gleichzeitig präsent waren. Allerdings nahm der Anteil der 4stelligen Tafeln nach 1926 erheblich zu.

Die relativ schwache Publikationsphase von 1874 bis 1891 mag mit der wachsenden Popularität des Rechenschiebers in diesem Zeitraum zu tun haben, stellt der Rechenschieber doch eine "verkörperte" Logarithmentafel dar.

Aber auch Rechenmaschinen werden in dieser Zeit populärer und werden ebenso ihren Anteil am Markt der Rechnenden - nicht so bei den Schülern - gewonnen haben.

Auch 7stellige Tafeln sind bis 1900 nicht so viele veröffentlicht worden.

Interessanterweise sind in dieser Phase und auch später manche Tafeln mit den natürlichen Werten der trigonometrischen Funktionen mit dem Hintergrund erschienen, diese Werte mit Hilfe von Rechenmaschinen bei Berechnungen zu nutzen. Als Beispiel sei das "Opus Palatinum. Sinus- und Cosinus-Tafeln von 10" zu 10" " des Geodäten Wilhem Jordan (1842 - 1899) aus dem Jahre 1897 genannt.

Derartige Tafeln der trigonometrischen Werte gewannen in den 1930er Jahren an Bedeutung und hielten sich bis in die 1970er Jahre.

Allgemeiner Hintergrund zur Geschichte deutsch(sprachiger) Logarithmentafeln

Nach dem Erscheinen der ersten Logarithmentafel im Jahre 1614 kam es recht schnell zu einer Verbreitung von Tafeln, die entweder die Briggschen oder die Napierschen Logarithmen enthielten, wobei sich die Briggschen/dekadischen als praktischer in der Anwendung erwiesen und auch durchgesetzt haben. Hier liegen besondere Verdienste bei dem Niederländer Adrian Vlacq, der es bestens verstanden hatte, Logarithmentafeln zu vermarkten. Die erste deutschsprachige Ausgabe der Vlacqschen Tafeln "Tabellen der Sinuum, Tangentium und Secantium wie auch der Logarithmorum vor die Sinubus Tangentibus und die Zahlen von 1 bis 10000.." erschien 1673 in Amsterdam bei Joan von Ravesteyn.

Allerdings sind diese Tafeln nicht die ersten deutschsprachigen überhaupt, denn bereits 1631 hatte Johannes Faulhaber (1580 - 1635) "Zehenttausent Logarithmi, der absolut oder ledigen Zahlen von 1 biß auff 10000. Nach Herrn Johannis Neperi Baronis Merchstenij Arth und invention, welche Henricus Briggiius illustriert/ und Adrianus Vlacq augiert, gerichtet." als Anhang in seiner *Ingenieurs Schul* von 1630 veröffentlicht. Ivo Schneider¹⁶ schreibt dazu:

"..Durch den Krieg und seinen persönlichen sozialen Aufstieg zum 'Ingenieurn vnd Burgern in Vlm' bedingt, suchte Faulhaber stärker als in früheren Jahren seine Leser von der Brauchbarkeit der vermittelten mathematischen Methoden vor allem im Vermessungswesen und im Wehrbau zu überzeugen. Außerdem wollte er mit diesem Werk ein Kompendium der einschlägigen Literatur bis zu den neuesten Erscheinungen schaffen. 1630 erschien in Frankfurt/Main der erste und wichtigste Teil der *Ingenieurs-Schul*, der das neue Rechenhilfsmittel der Logarithmen, angewandt auf die Trigonometrie, zum ersten Male in deutscher Sprache vorstellte. Über die vor allem von Briggs entwickelten Methoden zur Berechnung der dekadischen Logarithmen natürlicher Zahlen wurde der Leser in einem Anhang informiert, dem Faulhaber 1631 zwei in Augsburg gedruckte Tafelwerke folgen liess..."

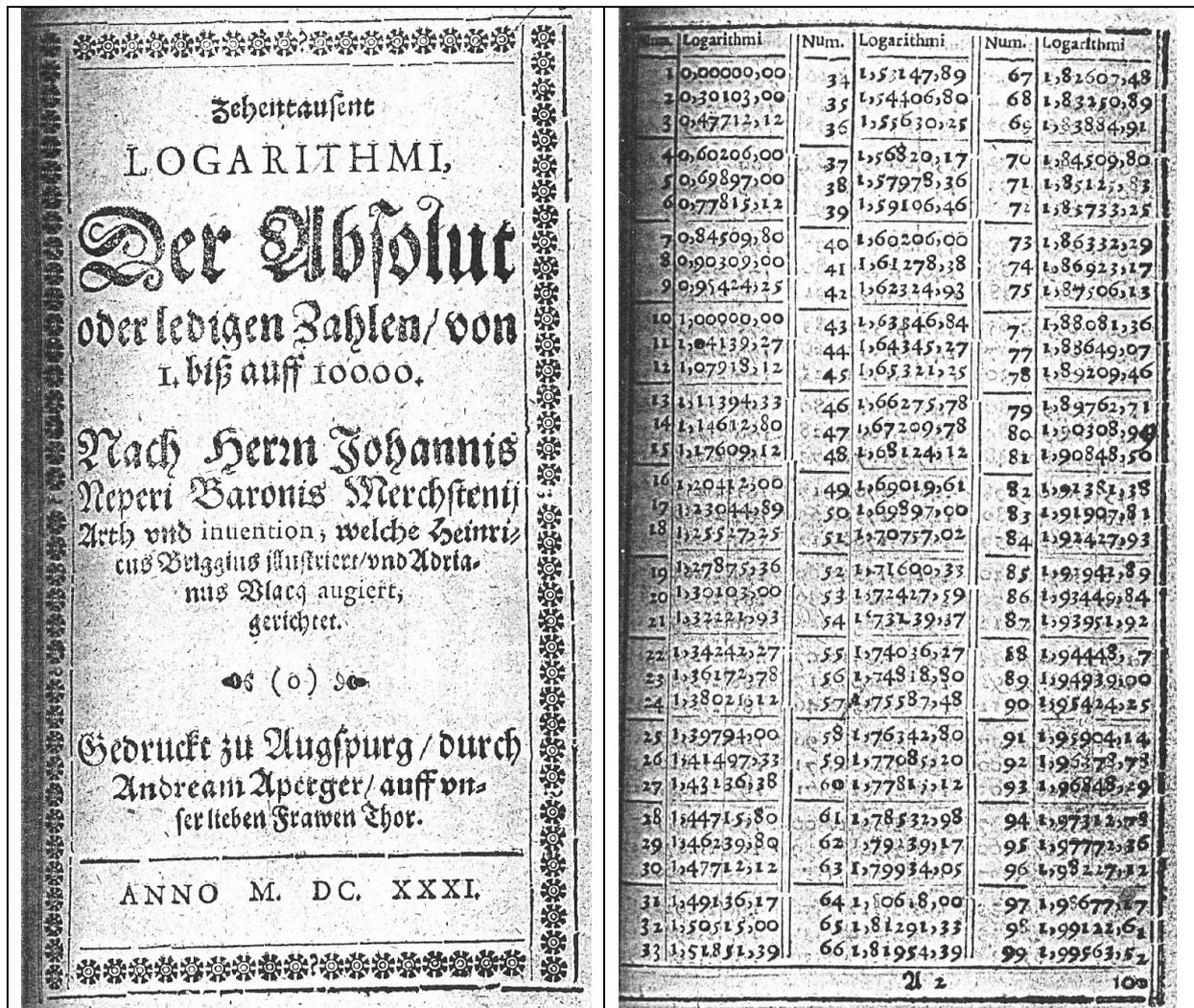
Faulhaber selbst sagt in diesem Band:

"Aus diesem erklärten Bericht kann man nun mehr verstehen den 'Ursprung oder Geburt der Logarithmorum, welches ein solche herrliche schöne Kunst/ so mit Worten nicht auszureden ist/ Dann ist es nicht ein wunderbarliche Invention, daß in währendem Proceß das Extrahieren ins Halbieren verwandelt wird ? Und man die Zahlen ausrechnen und erforschen kan/daß ihre heimlichen Naturen offenbar werden müssen ? Wie ich dann zum Beschluß noch diß Exempel setzen will.....".

Bei diesem Werk kann man also vom ersten deutschsprachigen mathematischen Lehrbuch mit zahlreichen Beispielen aus allen Bereichen der damaligen Rechenkunst sprechen, das eine Logarithmentafel enthält und die Logarithmen in den Berechnungen einbezieht.

¹⁶ Schneider, Ivo; Johannes Faulhaber 1580 -1635, Rechenmeister in einer Welt des Umbruchs, Birkhäuser Verlag Basel, Boston, Berlin 1993

Die beiden folgenden Abbildungen zeigen die Titelseite der Tafel sowie die erste Zahlenseite aus Faulhabers Ingenieurs-Schul ¹⁷.



Nicht zu vergessen sind selbstverständlich die "Aritmetische und Geometrische Progreß Tabulen/sambt gründlichem Unterricht/wie solche nützlich in allerley Rechnungen zugebrauchen/und verstanden werden soll" von Jost Bürgi (1552 - 1632) - auch genannt Joost oder Jobst Byrgius bzw. Byrg - , die bereits 1620 8stellig veröffentlicht wurden, sich aber leider auf Grund fehlender Anleitung nicht weiter durchgesetzt hatten.

Auf deutschem bzw. kontinentaleuropäischen Boden brachte Benjaminus Ursinus (1587 - 1633/4) 1618 die erste Logarithmentafel mit den auf 5 Stellen reduzierten Napierschen Logarithmen, allerdings in lateinischer Sprache, in Coloniae/Köln bei Berlin heraus.

¹⁷ Freundlicherweise von Kurt Hawlitschek als Kopie aus der Ulmer Stadtbibliothek zur Verfügung gestellt.

Zu den Inhalten von Logarithmentafeln

Die Inhalte der Logarithmentafeln lassen sich generell in folgende Rubriken gliedern:

- * Vorwort
- * Geschichtlicher Rückblick
- * Anleitung
- * Beispiele
- * Logarithmen
- * Andere Tafeln/Tabellen
- * Formelsammlungen
- * Diverses

In den Vorworten wird auf den Grund der Herausgabe der vorliegenden Tafel eingegangen. Dabei kommt es immer zu Bemerkungen und Ausführungen, wie und warum sich diese Tafel von den anderen bereits bekannten unterscheidet.

Ein geschichtlicher Rückblick zur Entstehung und Entwicklung der Logarithmen wird eher in seltenen Fällen gegeben. Er kommt aber vor und ist besonders in englischen Tafeln, die im 18. Jahrhundert erscheinen, sehr ausgeprägt, siehe besonders die 7stelligen Tafeln (Mathematical Tables) von Henry Sherwin (? - ?) ab 1705 oder Charles Hutton (1737 - 1823) ab 1785. In jüngeren Tafeln sind Angaben zur Geschichte der Logarithmen nicht mehr vorhanden.

Gleiches gilt für die Anleitungen und Rechenbeispiele, die besonders in den älteren Logarithmentafeln sehr ausführlich und zum Teil umfangreich gestaltet sind.

Die Logarithmentafeln selbst kommen in den unterschiedlichsten Aufmachungen, Ausführungen und Inhalten vor. Dabei unterscheiden sich die in der Wissenschaft eingesetzten Tafeln von den schulischen besonders durch ihren Umfang, der hauptsächlich durch die verminderte Stellenzahl bei Numeri und Logarithmen bedingt und natürlich auch gewollt ist.

Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass die wissenschaftlichen Tafeln in der Regel selten andere nicht-logarithmische Tafel- oder Tabellenwerke enthalten.

Der Umgang mit Formeln wird in den Tafeln sehr unterschiedlich gehandhabt. Während sie in den wissenschaftlichen Tafeln und in manchen schulischen integriert sind, gibt es bei schulischen Tafeln die Formeln in Form von Formelsammlungen, manchmal auch als Beilage.

Je nach Zielgruppe enthalten manche Tafeln ganz spezifische Inhalte.

Insgesamt werden die Inhalte der Tafeln und deren Entwicklung noch gesondert angesprochen.

In der folgenden Tabelle wird am Beispiel einiger 5stelliger (eingesehener und vergleichbarer) Logarithmentafeln für den Schulgebrauch dargestellt, wie sich die

logarithmischen Inhalte anteilmäßig am gesamten Inhalt der Tafeln bzw. an den Tabelleninhalten entwickelt haben.

Autor	Jahr	Auflage	Seiten gesamt	Jahr	Auflage	Seiten gesamt
	Tafeln	Logseiten (Anteil %)	Logseiten am gesamt (%)	Tafeln	Logseiten (Anteil %)	Logseiten am gesamt (%)
F. G. Gauss	1870	1	181	1974	531-540	220
	143	96 (67)	53	163	99 (61)	45
Schlömilch	1892	11	151	1978	63	242
	144	116 (81)	77	162	125 (77)	52
August	1846	1	223	1931	49	204
	163	146 (90)	65	157	83 (67)	47
Küstner	1951	2	157	1970	18	178
	119	83 (70)	53	123	83 (68)	47
Müller	1954	3	206	1970	15	203
	196	137 (70)	53	185	137 (74)	68
Wittstein	1865	2	163	1935	33	158
	118	118 (100)	72	122	119 (97)	75
Greve	1897	7	173	1929	31-32	200
	154	140 (91)	81	176	139 (79)	70
Schulz	1921	4-5	112	1967	40	129
	105	83 (79)	74	115	78 (69)	60
Jelinek (A)	1915	11	157	1959	33	184
	129	120 (93)	76	168	138 (82)	75
Bouvard (F) Centes und sexages	1917		211	1961		184
	209	207 (99)	98	173	171 (99)	93

Seit dem ersten Erscheinen haben sich im Laufe der Jahre die Anteile der Logarithmen in den Tafeln verringert - von fast 100% auf um die 50%. Der Umfang der Logtafeln blieb dabei nahezu konstant, während die Gesamtseitenzahl meist durch Aktualisierungen und Ergänzungen zunahm. Schülkes 4stellige Logarithmentafeln hatten 1930 einen Logarithmenanteil von 17%; 1975 von 9%, weswegen der Name in "Schülkes Tafeln" geändert wurde. Die Gauss'schen Logarithmentafeln nannten sich ab 1970 "Tafelwerk".

Manche Tafeln hatten bereits von Anbeginn an einen Logarithmenanteil von unter 50%. Bei Erwin Voellmy's "Fünfstellige Logarithmen und Zahlentafeln" lag das, wie er in seiner Ausgabe von 1939 erklärte, an dem von den schweizerischen Mathematiklehrern bereits 1928 beschlossenen Vorgehen, ein Gesamtwerk für den mathematischen Unterricht der schweizerischen Mittelschulen herauszugeben.

Vierstellige Logarithmentafeln

Die älteste bekannte vierstellige Logarithmentafel stammt von Wolfgang von Jocher (?-?), einem ehemaligen pfalzbaierischen Ingenieuroberlieutenant, "Neuer Vollständiger Auszug der Gemeinen Logarithmen in III Tafeln für die ebene Trigonometrie mit oder ohne Instrumente" aus dem Jahre 1795 im Eigenverlag. In seinem 10seitigen Vorbericht schreibt W. von Jocher unter anderem

"....so habe ich dem mathematischen Publikum einen ganz besonderen Dienst zu erweisen erachtet, wenn ich diese Tafeln in einen bequemern, leichter zu übersehenden und bey sich zu tragender Form umschafte.....

In dieser Absicht habe ich die entbehrlichen Sinen, Tangenten und Sekanten ganz weggelassen, und nur die Logarithmen der ersten beyden sowohl als der Absolutzahlen in folgende Tafel eingetragen...ohne der Genauigkeit etwas zu benehmen....

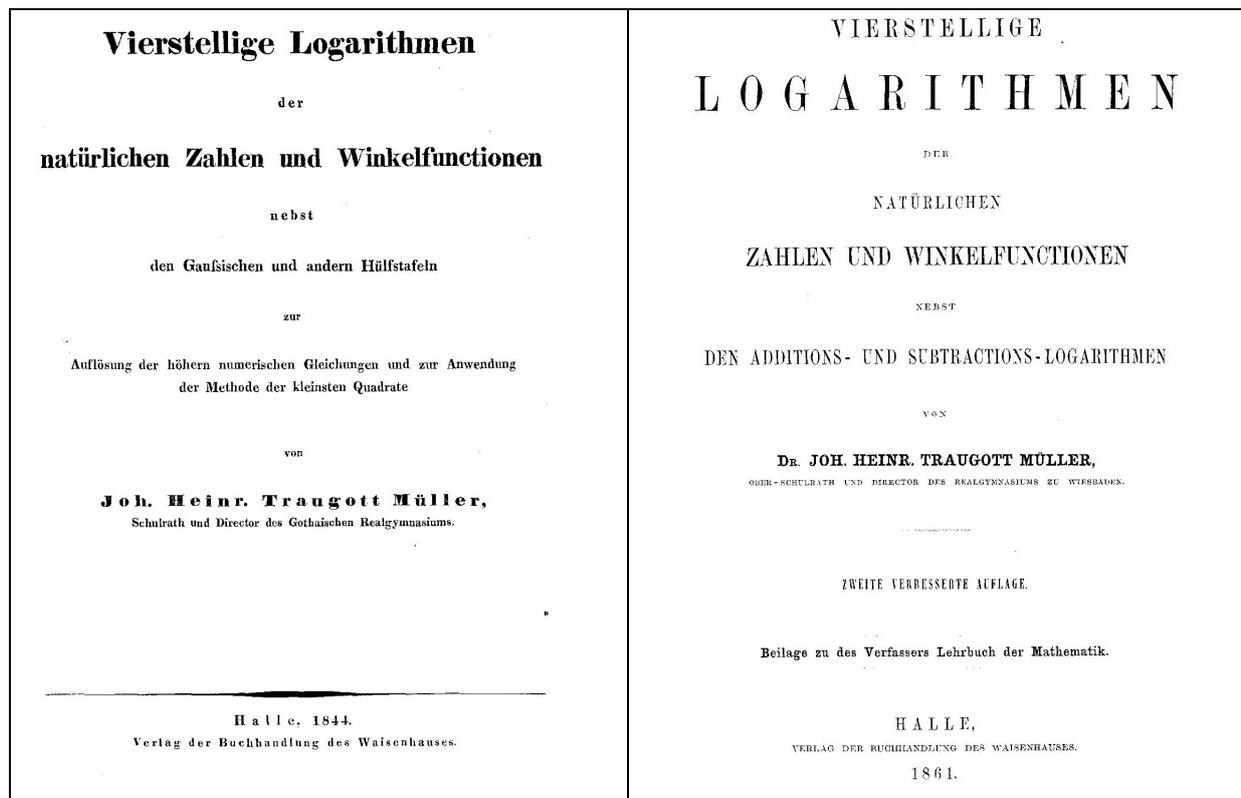
Da ich auch wußte, daß Schüler sowohl, als Lehrer manchmal sehr in Verlegenheit sind, wenn sie das zu Hause in der Geometrie, obschon gründlich, doch nur theoretisch Erlernte aus Mangel künstlich und kostbarer Instrumente nicht auch praktisch auf dem Felde ausüben können; da mich eine vieljährige Erfahrung überzeugte (denn ich gebe mich schon seit vierzehnen Jahren mit Unterricht in fast allen Fächern der Mathematik, besonders im Hause der churfl. Herrn Edelknaben als Ingenieur, ab) daß für junge Leute nichts abschreckender ist, als wenn man ihnen den Kopf nur mit trockenen Beweisen und Aufgaben auf dem Papier vollstopfet, ohne ihnen zugleich auch die Anwendung und den Nutzen derselben zu zeigen, so habe ich, um diesem Bedürfnisse indessen im trigonometrischen Fache abzuhelpen, diesem Logarithmen-Auszuge auch eine Chordentafel beygefüget (ich habe selber den Halbmesser zu 30 Schuhen, und die Eintheilung des Schuhs zu 10 Zollen angenommen) vermittels welchen man ohne alle künstliche Instrumente mit blossen Stäben, einer Kette oder Schnur auf dem Felde sowohl als zu Hause mit dem Handzirkel und dem verjüngten Maaßstabe auf dem Papier trigonometrisch verfahren kann..."

Im Weiteren spricht W. von Jocher auch über den günstigen Preis der Tafel, gibt auf 20 Seiten Anleitungen mit Aufgaben und Lösungen und lässt 36 Seiten mit Tafeln, davon 12 Seiten mit dekadischen Logarithmen der Zahlen, folgen.

Da, trotz intensiver Recherchen¹⁸, eine vierstellige Logarithmentafel von Johann Franz Encke (nach Bierens 1828 erschienen) nicht verifiziert werden konnte, sollen die bereits erwähnte Tafel von Johann Traugott Müller von 1844 als eine der ältesten bekannten vierstelligen Logarithmentafeln - ausdrücklich für den Schulgebrauch herausgegeben - sowie deren Nachfolgeausgabe von 1861 näher betrachtet werden. Die Bücher haben das Format 16,5 x 25,5 cm (Quart, 4°), die Tabellen selbst stehen in einem Kasten in der ersten Ausgabe mit der Größe 11,7 x 18 cm, in der zweiten mit 12,5 x 20,5 cm. Die Logarithmen werden von dreistelligen Numeri (100 - 999) bestimmt und verteilen sich auf 2 Seiten mit der Trennung bei der Ziffernfolge 549,

¹⁸ Dank an Frau von Berlepsch, Bibliothekarin des Astrophysikalischen Instituts Potsdam, "Wenn nicht hier, wo dann ?"

so dass auf beiden Seiten je $45 \times 11 = 495$ Mantissen stehen. Differenzenwerte wie auch Proportionaltheile sind bei dieser und folgenden Zählungen nicht berücksichtigt.



Im Folgenden sei ein Teil der Vorrede zitiert, der mehr als deutlich die Intention Müllers mit der Herausgabe einer 4stelligen Tafel ausdrückt:

"Der Gebrauch von Tafeln mit möglichst wenig Bruchziffern gewährt beim Unterrichte in der Mathematik so unleugbare Vortheile, dass man sich in der That wundern muss, wie noch häufig hierbei sogar siebenstellige Zahlen angewendet werden. Ist es nämlich beim Vortrage der Theorie vor Allem darauf abgesehen, den Schüler zur leichten und sichern Anwendung der vorhandenen Hilfsmittel zu befähigen, so kann zwischen zwei Wegen, von denen der eine kurz und mit einem Blicke übersehbar, der andere aber von beiden das Gegentheil ist, die Wahl kaum zweifelhaft sein, sobald jener unter obigen Umständen genau zu demselben Ziele führt, als dieser. Der mit dem Gebrauche von Tafeln noch nicht Vertraute wird nicht nur, wenn sie sehr umfangreich sind; Anfangs durch die Menge der Ziffern abgeschreckt, sondern auch, nachdem er endlich darin heimisch geworden, durch die dort gebotenen Erleichterungsmittel der Interpolation zu einem Mechanismus geführt, welcher ihn zur Benutzung anders eingerichteter Tafeln minder fähig macht, weil er nur zu bald vergisst, worauf alles Interpolieren beruht. In den letzten Fall kann aber der an kleine Tafeln Gewöhnte nie kommen, da hier diese Hilfsmittel als unnöthig wegfallen. Zu den eben erwähnten Vorzügen kleiner Tafeln vor grossen kommt noch der einer grossen Zeitersparnis, welcher, sobald nicht die Gründlichkeit irgendwie darunter leidet, sondern nur der Ziffernluxus aufgehoben wird, in unsern Tagen der unablässigen Hast und der masslosen Forderungen gewiss alle Beachtung verdient. Auch wird es unter solcher Beschränkung allein möglich, andere in der neuen Zeit nöthig gewordenen Erleichterungsmittel für die Rechnung mit aufzunehmen, ohne den Kostenaufwand zu erhöhen, der

hier vielmehr unverhältnismässig verringert erscheint.

Dass allen jenen Erfordernissen noch bei vier Decimalen vollständig genügt werde, lehrt, wie mir scheint, der blosse Anblick dieser Tafeln, die, was namentlich die goniometrischen Functionen betrifft, auch strengeren Anforderungen innerhalb der gezogenen Grenzen entsprechen dürften. Desshalb werden, wie der Verfasser glaubt, auch die ausübenden Mathematiker diese wenigen Bogen vielleicht gern benutzen, da in den meisten Fällen eine grössere Genauigkeit, als vier Bruchziffern gewähren, theils nicht erlangt, theils nicht verlangt wird, indem die der Rechnung zu Grunde liegenden Zahlen häufig nicht einmal diesen Grad der Schärfe erreichen und die Endergebnisse kaum eine soweit ausgedehnte Benutzung gestatten. Unter solchen Umständen ist natürlich der Gewinn an Zeit noch viel bedeutender, indem der Rechner dann nicht genöthigt ist, mühsam das aufzuschlagen, was er zuletzt nicht einmal wirklich brauchen kann.... "

Das Inhaltsverzeichnis der 2. Auflage gibt uns einen Eindruck über den Umfang/die Dicke der Tafel mit ihren 30 Seiten sowie über den Tafelinhalt selbst. Dieses Verzeichnis kommt im Druck erst nach den Erläuterungen zu den einzelnen Tafeln und einer Formelsammlung.

T a f e l n.

	Seite
Vierstellige Logarithmen aller Zahlen von 1 bis 10000	2— 3
Fünfstellige Logarithmen aller Zahlen von 10000 bis 20000	4— 5
Vierstellige Logarithmanden aller Mantissen von ,0000 bis ,9999	6— 7
Fünfstellige Logarithmanden aller Mantissen von ,00000 bis ,19999	8— 11
Logarithmische Additions- und Subtractions-Tafeln	12— 17
Logarithmen der Sinus und Tangenten von 0' bis 10' von Secunde zu Secunde	18
Logarithmen der Sinus und Tangenten von 10' bis 60' von 10 zu 10 Secunden	19
Logarithmen aller Winkelfunctionen von 1° bis 4° von Minute zu Minute	20— 21
Logarithmen aller Winkelfunctionen von 0° bis 90° von 10 zu 10 Minuten	22— 26
Kreisbogen in Theilen des Halbmessers = 1 sowie die wichtigsten Functionen von π	26
Die natürlichen Winkelfunctionen von 0° bis 90° von 10 zu 10 Mi- nuten	27— 29
Die natürlichen Logarithmen aller Zahlen von 1 bis 540	29— 30

Auch hat sich der Inhalt gegenüber der ersten Auflage bereits gewandelt, wie im Folgenden ausgeführt wird:

"Unter Bezugnahme auf das S. 1. der Tafeln gegebene Inhaltsverzeichnis bleibt mir noch die Angabe der in dieser Auflage eingetretenen Veränderungen übrig.

Aus nahe liegenden Gründen sind die fünfstelligen Logarithmen weiter ausgedehnt worden, so dass sie sich jetzt auf die Zahlen von 10000 bis 20000 erstrecken und, wie die vierstelligen, zwei neben einander stehende Druckseiten einnehmen.

Neu hinzugekommen sind die vierstelligen Logarithmentafeln mit durch alle Tausendtel fortschreitenden Mantissen der Logarithmen von ,000 bis ,999, so wie der fünfstelligen mit Mantissen, welche von ,0000 bis ,1999 durch alle Zehntausendtel fortschreiten. Der Vorzug ihrer Brauchbarkeit vor den Logarithmentafeln liegt auf der Hand. Das Aufschlagen der Logarithmen geht bei gleichmässig fortschreitenden Argumenten schneller von statten und das Interpolieren wird durch Multiplication, nicht aber wie bei der alten Einrichtung durch Division, bewirkt, so dass es mit dem Aufschlagen der Logarithmen völlig übereinstimmt. Es ist charakteristisch, dass die wahrscheinlich vor Napier von dem Schweizer Jobst B u r g i berechneten ältesten Logarithmentafeln ihrem Wesen nach auf der nämlichen Einrichtung beruhten, und dass sie in ihrer heutigen Form, auf vier Stellen berechnet, seit circa 20 Jahren wohl zuerst wieder aus England zu uns gelangt sind. Einer solchen Tafel sind hier die vierstelligen, die fünfstelligen Werthe aber der 'Tafel der Logarithmen und Antilogarithmen (von Prof. Fr. Stegmann), Marburg 1855', entnommen.

Die Additions - und Subtractions - Logarithmen sind unverändert geblieben, wie ich sie 1843 für gleichmässig fortschreitende Argumente zur Hälfte neu berechnet hatte. Dagegen ist die Leslie'sche Tafel der Viertelquadrate, so wie die Quadrattafel weggeblieben, weil beide neben jenen entbehrlich erschienen.

Während an der Tafel der Logarithmen der Winkelfunctionen nichts geändert worden ist, hat die Tafel der natürlichen Winkelfunctionen eine Erweiterung erfahren, indem die Winkel, statt früher von 30 zu 30, jetzt mit jenen übereinstimmend von 10 zu 10 Minuten fortschreiten. Sie sind dadurch für den ersten Unterricht in der Trigonometrie brauchbarer geworden, dessen Verständnis sie Anfangs sehr erleichtern, indem für den Anfänger der Sprung von den Winkeln zu den um 10 vermehrten Logarithmen ihrer Functionen in der That zu gross ist. Ausserdem sind die Tafeln in ihrer jetzigen Gestalt brauchbarer zur Construction und Messung von Winkeln.

Auch wird vielleicht die hinzugekommene kleine Tafel der natürlichen Logarithmen, so weit es der Raum gestattete, nicht ungern gesehen werden.

Die der Anleitung zum Gebrauche des Buches beigefügten Formeln zur logarithmischen Berechnung der Wurzeln der Gleichungen zweiten und dritten Grades, so wie zur Auflösung der ebenen und sphärischen Dreiecke wird dem Ausübenden vielleicht um so willkommener sein, als auch für die g e r a d l i n i g e n Dreiecke die selbst in manchen Handbüchern fehlenden Näherungsformeln aufgenommen worden sind.

Was die innere Einrichtung dieser Tafeln betrifft, so hat der Herausgeber das Zurückverweisen auf frühere Ziffern möglichst vermieden, weil dieses leicht Rechnungsfehler und immer einen, wenn auch an sich

kleinen, doch stets wiederkehrenden Zeitverlust beim Aufschlagen verursacht.

Auf Correctheit der Tafeln ist möglichst Bedacht genommen worden.

Wiesbaden, den 28. Mai 1860. Müller "

Die "Anleitungen zum Gebrauche sämmtlicher Tafeln" umfassen 4 Seiten und die daran anschliessenden Formeln 4 Seiten. Inclusive Vorrede kommt diese Tafel also mit 42 Seiten aus und beinhaltet eine Reihe der verschiedensten Logarithmentypen (Dekadische und natürliche Logarithmen, Antilogarithmen, Additions- und Subtraktionslogarithmen sowie Logarithmen der Winkelfunktionen), mit denen der Lehrer die Prinzipien ihrer Nutzung darstellen kann. Nach 1861 sind keine weiteren Ausgaben dieser Tafeln von J.T. Müller bekannt.

Friedrich Gustav Gauss (1829 - 1915), der nicht mit Carl Friedrich Gauss (1777 - 1855) verwandt oder bekannt ist und zur Unterscheidung gerne "Kataster-Gauss" genannt wird, veröffentlicht ab 1873 die ersten 4stelligen Logarithmen in Form von Wandtafeln. Sollten diese Wandtafeln den Handtafeln von 1898 entsprechen, so ist darauf nur eine Tabelle der dekadischen Logarithmen (Numeri 100 - 1109; Mantissen $100 \times 10 = 1000$ Werte ohne P.P.) enthalten.

In seinem Buch "Die Teilung der Grundstücke insbesondere unter Zugrundelegung rechtwinkliger Koordinaten nebst vierstelligen logarithmischen und trigonometrischen Tafeln und einer Quadrattafel" hat F.G. Gauss 1878 4stellige Logarithmen in kl. 8° veröffentlicht - (Num 1000 - 3899 und 390 - 1009; Mant 2900 und 610; 7 Seiten).

Bei Eugen Strien in Halle sind 1904 "Vierstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln. Schulausgabe" in zweiter Auflage herausgekommen. Die erste Ausgabe erschien im Jahre 1900. Diese Schulausgabe erscheint bis 1927 (ab 1909 bei Konrad Wittwer in Stuttgart). Ab 1928 werden bei diesem Verlag "Vierstellige vollständige logarithmische und trigonometrische Tafeln. Große Schulausgabe" (ca. 130 Seiten für 3 Mark), ab 1929 "Vierstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln. Kleine Schulausgabe" (ca 100 Seiten für 2 Mark) sowie ab 1932 eine "Technikertafel" (ca 100 Seiten für 3 Mark) aufgelegt. Die Bearbeitung dieser Tafeln hat H.H. Gobbin, ein Enkel von F.G. Gauss, in Oppeln besorgt. Alle Logarithmentafeln von F.G. Gauss haben durch die Stereotypisierung der Tafeln das gleiche (verlags-)typische Tabellensatzbild. Auch die restlichen Inhalte dieser Tafeln unterliegen, besonders beim einleitenden Text, einer enormen Kontinuität. Änderungen der Editionen basierten meist auf Aktualisierungen der Konstanten und Messgrößen. Ausführliche Anleitungen sind in allen diesen Ausgaben nicht enthalten.

Generell ist der Logarithmenanteil bei den "Kleinen Ausgaben" wegen des geringeren Umfangs größer als bei den "Großen Schulausgaben". Allerdings reduziert sich der Anteil der Logarithmen im Laufe der Jahre bis 1979 um ca 20 % auf 40 % und zwar zu Gunsten der anderen Tabellen und der allgemeinen Konstanten. Darin ist wohl der Grund zu sehen, warum die Tafeln ab 1967 nicht mehr mit "Vierstellige vollständige logarithmische und trigonometrische Tafeln" bezeichnet werden, sondern "Vierstelliges logarithmisches Tafelwerk" genannt werden.

Zu den Zielgruppen der beiden Tafeln gibt es in den spärlichen Vorworten keine Hinweise. Lediglich aus Besitzvermerken in den vorliegenden Tafeln und aus Erinnerung an die eigene Schulzeit lässt sich schliessen, dass die 4stelligen Logarithmentafeln in der Realschule eingesetzt wurden. Die "Große Schulausgabe" war inhaltlich "vollständig" und mehr mathematisch/naturwissenschaftlich ausgerichtet (Besitzvermerk in der Ausgabe von 1976: Städt. Gemeinschaftshauptschule).

Einen Hinweis auf die Anwender erhält man im Vorwort der "Techniker-Tafel". Dort schreibt H.H. Gobbin in Saarbrücken im Frühjahr 1932 (aus der Tafel von 1966):

"Die allgemeine, durch Rechenstab und Rechenmaschine beeinflusste Entwicklung des heutigen Rechnens geht mehr und mehr von der Benutzung rein logarithmischer Tafelwerke zu solchen Tafelwerken über, die den Tafeln der natürlichen Zahlen das gleiche Gewicht beilegen wie den Tafeln der Logarithmen dieser Zahlen. Aus diesem Bedürfnis heraus ist das vorliegende Werk entstanden, das besonders für den Unterricht an technischen Schulen und für die technische Praxis geeignet sein dürfte.....

Das Tafelwerk beschränkt sich auf die feststehenden mathematischen Tafeln und bringt keine, ständigen Änderungen unterliegende, technische Tabellen...."

Die Tafel anderer Autoren grenzen sich von den Tafeln von F.G. Gauss durch andere inhaltliche Schwerpunkte ab.

Zweifarbige "Vierstellige Tafeln und Gegentafeln" aus der Sammlung Göschen (kl. 8) von Hermann Schubert aus dem Jahre 1908 haben einen Logarithmenanteil von 86 %, der sich bis zur 1945er Ausgabe lediglich auf 80 % reduziert. Danach sind keine Tafeln bekannt.

Ganz anders sieht das Bild bei den Tafeln von Albert Schülke aus. Deren Logarithmenanteil liegt 1930 bei 17 % und reduziert sich bis 1975 auf unter 10 %, weswegen die Bezeichnung Logarithmentafel auch nicht gerechtfertigt wäre und der Teubner Verlag sie in den Anfängen (1895) "Vierstellige Logarithmentafeln nebst Rechentafeln" später dann "Schülkes Tafeln: Funktionswerte, Zahlenwerte, Formeln" (Bearbeiter: W. Dreetz, H. Heise; H. Wunderling; H. Adelsberger) nannte.

Im Vorwort der Schülke-Ausgabe von 1930 finden sich neben einer Erklärung für die oben beschriebene Zunahme der vierstelligen Logarithmentafeln nach 1926 weitere Anmerkungen zum Sinn der Nutzung vierstelliger Logarithmen, die in die Richtung der Ausführungen von Heinrich Traugott Müller von 1844 gehen:

"Als 1895 diese Tafel zum ersten Male erschien, waren schon etwa 20 vierstellige Tafeln vorhanden, aber ihre Verbreitung war gering; es wurde im Unterricht nur fünf- und siebenstellig gerechnet. Inzwischen ist es — nicht zum wenigsten durch die Arbeiten des Verfassers — Allgemeingut aller Schulmathematiker geworden, daß durch 4 Stellen und die Dezimalteilung des Grades eine dem Sinne aller Aufgaben, die auf der Schule vorkommen, entsprechende Genauigkeit erzielt werden kann und die Benutzung weitergehender Tafeln eine sinnwidrige und nutzlose Belastung der Arbeitskraft bedeutet. Die preußische Schulreform von 1925, die vierstellige Tafeln vorschreibt, bildet den Schlußstein dieser Entwicklung.

Unter den vorhandenen Tafeln haben Kürze der Rechnung, Übersichtlichkeit und Vollständigkeit dieser Tafel stets eine führende Rolle gesichert. Die Tafeln der Logarithmen von Zahlen (Zinsfaktoren) und Winkelfunktionen sind auf nur 7 Seiten so angeordnet, daß die einzelnen Tafeln ohne zeitraubendes und unbequemes Umblättern benutzt werden können. Die Einteilung der Winkel in Zehntelgrade (s. Verhandlungen der Naturforscher-Versammlung 1899) gibt die höchste sichere Ausnutzung vierstelliger Tafeln, und sie erleichtert auch die Rechnung durch die gleiche Interpolation bei Zahlen und Winkelfunktionen; ferner werden dadurch die Schwierigkeiten beim $\log \sin$ kleiner Winkel (z. B. bei Parallaxen) beseitigt.

Die Interpolation wird zur Erlangung von Rechenfertigkeit am besten im Kopf ausgeführt. Nach einiger Übung- findet man dadurch schneller das Ergebnis als durch Aufsuchen der Proportionalteile oder durch Blättern in engmaschigen Tafeln. Da viele Aufgaben-sammlungen noch Minuten enthalten, so sind auch Proportionalteile für Minuten beigefügt. Besondere Tafeln der Quadrat- und Kubikzahlen und -wurzeln usw. tragen zur Erleichterung des Zahlenrechnens bei. Schließlich schaffen die zahlreichen, mit den neuesten Ergebnissen der Wissenschaft übereinstimmenden Angaben aus Naturwissenschaft und Technik, aus Astronomie, Nautik, Lebensversicherung usw. die Möglichkeit, gekünstelte Aufgaben durch Wirklichkeitsaufgaben zwanglos zu ersetzen.....

Bei der 19. Auflage wurde Tafel 1 durch Zehnerpotenzen zur Berechnung der Logarithmen vermehrt, die Sterblichkeitstafel und andere Angaben vervollständigt.

Auch fernerhin werden Verfasser und Verleger bestrebt sein, die Tafel auf der Höhe zu halten.

Berlin-Tempelhof, im Januar 1930. A. Schülke."

Schülkes Tafeln erfreuten sich einer großen Verbreitung. Ihre Besonderheit lag in einem Fingerregister, über das alle Seiten identifiziert werden konnten und leichten und direkten Zugriff auf diese Seiten ermöglichte. Die 59. Auflage von "Schülkes Tafeln" von 2000 ist immer noch im Handel erhältlich. (Weltbild; Euro 14,95)

Bis auf den Geodäten F.G. Gauss handelte es sich bei all den besprochenen Autoren um Lehrer, die aus der Praxis für die Praxis agierten.

Allein für den deutschsprachigen Raum sind im Logarithmentafel-Katalog weitere 47 Autoren(gruppen) vierstelliger Logarithmentafeln angeführt. Jeder Autor, jede Tafel hat ihre Eigenart, ihren spezifisch ausgerichteten Inhalt und ihre Vorlieben, die sich auch regional auswirken. Unser Wissen über die Persönlichkeit dieser Autoren ist sehr begrenzt und auch nur schwer nachzuholen.

Weitere Autoren 4stelliger Logarithmentafeln

Erschienen im Jahrevom Autor	Erschienen im Jahrevom Autor
1959-1966	Beyrodt, Gustav; Küstner, Herbert	1926-1958	Lötzbeyer, Philipp
1874-1907	Bremiker, Carl	1941+1943	Ludwig, Emil; Reuschel, Arnulf
1930-1951	Brunn, J.	1925	Martens, H.
1948	Dümmers Tafeln	1911	Morawetz, Johann
1937	Fischer, P.B.	1906	Müller, Heinrich
1942	Friedrich, Wilhelm	1961	Oehl, Evers, Kastrop
1942	Gey, Karl	1866	Oppolzer, Theodor
1946	Giese, Gustav	1902-1933	Rohrbach, C.
1901	Greve, Emil	1943-1949	Rühlmann, Richard; Schmiedel, Hans
1939-1941	Greve, Walther	1960	Schaefer, Werner
1947	Günther, Ursula (Herausgeber)	1910-1926	Schultz, E.
?	Hanxleden; Hentze; Baldermann	1939-1965	Schulz, Paul
1940+1963	Hofmann, Heinrich	1926+1938	Semiller Hermann & Adolf
1954+1971	Horn, Alfred	1896	Sickenberger, A.
1795	Jocher, Wolfgang von	1960-1980	Sieber, Helmut
1942-1959	Johnscher, Alfons	1896+1932	Treutlein, P.
1975	Kemnitz, Friedrich; Engelhardt, Rainer	1961+1973	Vogel, Alfred
1896	Kewitsch, Georg	1957-1977	Waage, Eugen
1950	Klett Tafeln	1938	Wolff, Georg
1957	Koch, A.; Putschbach, R.	1966+1969	Wörle, Karl; Mühlbauer, Paul
1948	Koch, Hans Ludwig	1927	Zacharias, Max; Meth, Paul
1955-1967	Koschemann, Otto; Halberstadt, Ernst	1864	Zech, Julius
1940	Kraft, A.	1896+1897	Zimmermann, Ludwig
1972	Laub, Josef; Schärf, Julius		

+ bedeutet: nur diese beiden sind bekannt;

- bedeutet: in diesem Zeitraum erschienen mehr als 2 Tafeln

Fünfstellige Logarithmentafeln

Wie bereits ausgeführt, gab Benjamin Ursus 1618 die erste 5stellige Logarithmentafel mit Napierschen Logarithmen auf deutschem Boden heraus.

200 Jahre dauerte es, bis die 5stelligen Tafeln durch Heinrich Gottlieb Köhler¹⁹ ab 1829 populärer wurden. Seither gab es weitere 45 Autoren(gruppen) im deutschsprachigen Raum, die 5stellige Tafeln veröffentlichten.

Autoren 5stelliger Logarithmentafeln

Erschienen im Jahre..vom Autor	Erschienen im Jahre..vom Autor
1864-1911	Adam, V.	?	Helbing, Wolfgang
1909-1962	Adler, August	1871+1893	Hertzer, H.
1955	Akad. Verein Hütte	1897- 1967	Jelinek, Laurenz
1884-1946	Albrecht, Theodor	1953+1958	Koitzsch, R.
1846-1931	August, Ernst Ferdinand	?1942	Körner, Karl F.
1882-1928	Becker, Ernst Emil Hugo	1967	Kusch, Lothar
1948	Bertele, L.	1950-1976	Küstner, Herbert
1869-1932	Bremiker, Carl	1868	Lehmann, O.
1851	Breusing, A.	1872-1900	Ligowski, W.
1948	Deckert, Adalbert	1953-1974	Müller, Fritz
1909	Domke, F.	1866-1930	Nell, A.W./Balsler, L.
1930	Erlang, K.A.	1810-1837	Prasse, Moritz von
1850	Filipowski, H.E.	1884+1904	Rex, Friedrich Wilhelm
1935+1944	Fulst, Otto	1959+1962	Rottmann, Karl
1812	Gauss, Carl Friedrich	1959-1980	Schaefer, Werner
1870-1975	Gauss, Friedrich Gustav	1866-1982	Schlömilch, Oskar
1866-1912	Gernerth, August	1818-1823	Schmidt, G.G.
1911	Girndt, M.; Liebmann, A.	1892	Schnellinger, Josef
1915+1934	Glasenapp, S.P.	1897-1945	Schubert, Hermann
1886	Gravelius, Heinrich	1921-1967	Schulz, Paul
1884-1948	Greve, Adolf	1858	Tuxen, G.E. & J.C.
1863	Gronau, J.F.W.	1939- 1972	Voellmy, Erwin
1896-1917	Hartenstein, H.	1859-1935	Wittstein, Theodor
1913+1914	Heger, R.		

Als die verbreitetsten Tafeln sollen die von Friedrich Gustav Gauss und Oskar Schlömilch eingehender besprochen werden.

"Fünfstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln. Galvanoplastische Stereotypie - Wohlfeile Schulausgabe" (hier zur Identifizierung Typ B genannt) lautet der Titel der 1892 bei Vieweg, Braunschweig erschienenen 11. Auflage von Oskar

¹⁹ 1847 - 1898 gab H.G. Köhler auch ein "Logarithmisch-trigonometrisches Handbuch, welches die gemeinen oder Briggschen Logarithmen für alle Zahlen bis 108000 auf 7 Decimalstellen, die Gaussischen Logarithmen, die Logarithmen der trigonometrischen Funktionen...enthält" bei Tauchnitz, Leipzig heraus

Schlömilch. Die erste Auflage erschien 1872. Allerdings hat Schlömilch bereits 1866 "Fünfstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln" herausgegeben, die bis 1919 zur 7. Auflage veröffentlicht wurden (hier Typ A).

Diese beiden verschiedenen Ausgaben unterscheiden sich durch die Inhalte. Während in der Schulausgabe (Typ B) der Schwerpunkt auf Logarithmen und andere Tabellen gelegt wird, erscheinen in der Nicht-Schulausgabe von 1866 (Typ A) Tabellen mit Konstanten sowie Erklärungen zum Gebrauch der Logarithmen und der Tabellen. Dadurch wird die Seitenzahl um 28 erhöht und der Anteil der Logarithmen von 81% auf 71% reduziert.

Der Typ B ohne Erklärungen und Konstanten setzte sich in den Folgejahren durch und erschien mit kleineren Modifikationen bis 1982. Zusätzlich und parallel dazu wurde dieser Typ B ab 1939 zusammen mit einer zunächst 48seitigen Mathematischen Formelsammlung bis 1967 zur 59. Auflage und der 19. Auflage der Formelsammlung von Walter Franke, der auch die Geschichte der Logarithmentafel verfasst hatte, herausgegeben. Von 1972 an bis 1984 erschienen diese Tafeln unter gleichem Namen weiter, nur zeichneten für die neue 64 Seiten starke Mathematische Formelsammlung Friedrich Kemnitz und Rainer Engelhard. Der Anteil der Logarithmen verringerte sich dadurch in diesen Ausgaben auf 52%.

Insgesamt gesehen gab es Logarithmentafeln mit **gleichbleibender** Darstellung der logarithmischen Tafeln von Oskar Schlömilch (mit 10.230 Logarithmenwerten der Zahlen und 11.160 Werten der trigonometrischen Funktionen) im Vieweg Verlag, Braunschweig Typ A in 7 Auflagen und Typ B in 63 Auflagen von 1866 bis 1984, also über 119 Jahre hinweg - lange über Schlömilchs Tod im Jahre 1901 hinaus, je nach Berechnungsmodus 5 - 6 Schüler/Lehrer-Generationen.

Zuverlässige Aussagen zur Größe der Auflagen lassen sich nicht abgeben. Lediglich in einigen Logarithmentafeln werden Angaben gemacht wie 1916 "25. Auflage (441 - 470 Tausend)" oder 1940 "37. Auflage (776 - 795 Tausend)", die auf die Auflagenhöhe von 30.000 bzw 20.000 schließen lassen. Allerdings gab es in einigen Jahren Nachdrucke von existierenden Auflagen, z.B. 33. Auflage insgesamt 4 mal nachgedruckt in 1931, 1932, 1933 und 1935. Es könnte aber rechnerisch einigermaßen hinkommen, dass bei 11 Auflagen $\times 30.000 = 330.000$ Exemplare von 470 Tausend zu 795 Tausend führen. In weiteren 40 Jahren a 20.000 Exemplaren pro Jahr käme dann noch einmal etwa die gleiche Anzahl von 800.000 hinzu, so dass die Gesamtauflage bei ca 1,6 Millionen läge - sicher ein Bestseller²⁰.

Diese beachtlichen Zahlen und die Anzahl der Auflagen sprechen für einen hohen Verbreitungsgrad der Tafeln von Oskar Schlömilch und damit dafür, dass sich die Tafeln im Schuleinsatz sehr bewährt und in der Lehrer- und Schülerschaft volle Akzeptanz gefunden haben.

²⁰ nach Wikipedia ist ein Bestseller "ein Massenartikel, der innerhalb einer bestimmten Zeitspanne, in einem bestimmten Absatzgebiet, im Vergleich zu den übrigen Büchern derselben Gattung (während der gleichen Zeit am selben Ort) eine Höchstzahl an verkauften Büchern erreicht" hat.

Der Name Oskar Schlömilch ist auch als Autor/Namensgeber 4stelliger Logarithmentafeln bekannt, die erst in den Jahren 1959, 1961 und 1969 von Walter Franke und Georg Wolff mit und ohne Formelsammlungen herausgegeben wurden.

In einem nicht ganz so langen Zeitraum erschienen die 5stelligen Tafeln von Friedrich Gustav Gauss von 1870 bis 1974 in mehreren Ausführungen wie wir sie bereits von den 4stelligen kennen.

Mit dem Titel "Fünfstellige vollständige logarithmische und trigonometrische Tafel. Zum Gebrauche für Schule und Praxis" war die Zielgruppe für die Anwender dieser Tafel klar. Die erste Ausgabe erschien 1870 im Verlag Ludwig Rauh, Berlin. Ab 1896 erschien diese Tafel bei Eugen Strien in Halle in der 50. Auflage, was auf eine gute Verbreitung dieser Tafel hinweist. Die Zusatzbezeichnung "Zum Gebrauche für Schule und Praxis" hat sich bis zur Auflage 331 - 350 im Jahre 1949 gehalten und wurde fortan bei diesen Tafeln weggelassen. Mit dieser Namensgebung kamen die Tafeln noch bis 1970 auf den Markt, bis sie von 1971 bis 1974 durch ein "Fünfstelliges logarithmisches Tafelwerk. (Altgrad) Große Ausgabe" ersetzt wurde, die von Hermann-Dietrich Hornschuh neu bearbeitet worden war.

Die Bezeichnung Tafelwerk war gewählt worden weil aus den bisherigen Logarithmentafeln des Konrad Wittwer Verlages, Stuttgart durch die Hereinnahme von vielen nicht-logarithmischen Tabellen und Konstanten der Anteil der Logarithmen auf 45% gesunken war.

Wie es schon bei den vierstelligen Logarithmen eine "Kleine Schulausgabe" gab, so erschienen auch 5stellige Tafeln ohne nicht-logarithmisches Beiwerk und ohne Unterweisungen als "Kleine Ausgabe". Sie war dadurch auf 96 (Ausgabe von 1931) bis 108 (1974) Seiten verfügbar und hatten einen hohen Logarithmenanteil von 98 bzw. 91%.

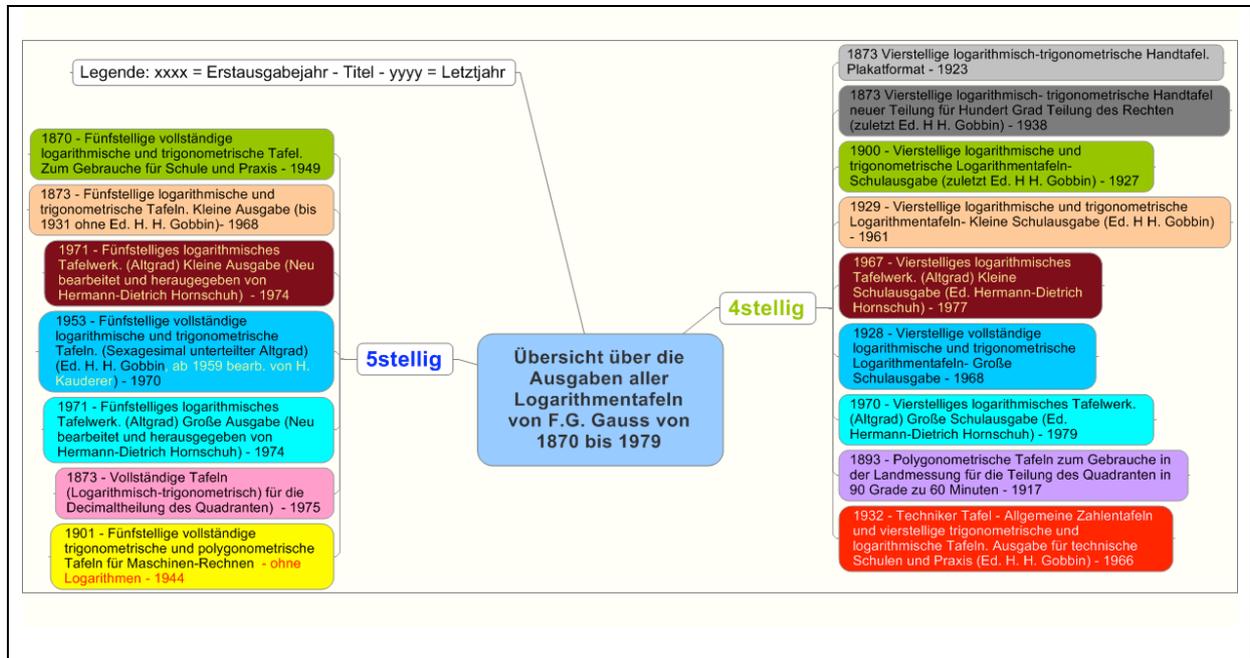
Die Anzahl der Logarithmenwerte schwankte über die vielen Jahre wenig und lag bei den Logarithmen der Zahlen bei 11220 plus 7000 Additionslogarithmen (bis 1959) und bei den trigonometrischen Werten zwischen 21210 und 29340. Auch bei allen F.G. Gauss-Tafeln blieb das Erscheinungsbild der Tafeln über 4 - 5 Generationen hinweg gleich.

Die nicht-logarithmischen Inhalte der Tafeln wurden ständig aktualisiert und erweitert, um sie für den Schulbetrieb vorhalten zu können.

Die "Kleinen Ausgaben" erschienen bis zu einer Auflage von 135, die "Großen Ausgaben" bis 540. Die Auflage-Angaben in den Tafeln geben bei einer Jahreszahl immer einen Bereich an, z.B. für das Jahr 1957 als Auflage 381 - 390, so dass davon auszugehen ist, dass es sich hier um 10.000 Exemplare handelt, die für diese Ausgabe gedruckt wurden. Insgesamt kommen wir mit dieser Rechnung bei den 5stelligen Tafeln auf 675.000 Exemplare der Kleinen und Großen Ausgaben.

Hinzu kommen in 100 Jahren (1876 - 1975) wahrscheinlich 100.000 5stellige Tafeln mit zentesimaler Teilung.

In folgender Abbildung sind die Tafeln von F.G. Gauss in einer Übersicht dargestellt, wobei es nicht einfach war, diese Übersicht, die immer noch nicht ganz verifiziert werden konnte, zu schaffen. Die 16 Titel unterscheiden sich zwar, aber man muss schon genau hin(ein)schauen, wenn man die Tafeln unabhängig voneinander zu Gesicht bekommt.



Nachzutragen sind die Auflagenzahlen der 4stelligen Logarithmentafeln von F.G. Gauss: "Kleine Schulausgabe" = 300; "Große Schulausgabe" = 500. Nach dem oben angeführten Prinzip gerechnet, kommen wir somit auf 800.000 Exemplare an 4stelligen Logarithmen. Hinzu kommen 40 Auflagen Technikertafeln.

Mit insgesamt ca. 1,6 Millionen Tafeln (ein weiterer Bestseller) von F.G. Gauss liegen wir in der gleichen Größenordnung zu den Schlömilch'schen Auflagen.

Bei beiden Tafeltypen von Gauss lag der Ursprung in der "Schulausgabe" bzw. zum "Gebrauche in Schule und Praxis", aus denen sich die "unvollständigen" Klein- und "vollständigen" Großausgaben entwickelt bzw. herausdifferenziert hatten, um möglichst vielen Marktanfragen gerecht zu werden. Diese Marktanfragen ergaben sich aus den Wünschen der Lehrerschaft der im Veröffentlichungszeitraum von 120 Jahren in mannigfacher Ausprägung entstandenen Schulen im deutschsprachigen Raum.

Auf die Inhalte der Tafeln im Einzelnen näher einzugehen, würde den Rahmen dieser Arbeit bei weitem sprengen, obwohl es interessant wäre zu sehen, in wie weit sich die Tafelinhalte an Lehrplänen orientiert haben.

Interessante Anmerkungen zu den Inhalten der Tafeln erscheinen in den Vorworten der Logarithmentafeln, allerdings meist nur in den ersten Ausgaben. Später wird auf derartige Erklärungen gerne verzichtet, weil die Tafeln ihren Weg bereits "gemacht" hatten. An Hand einiger Zitate sollen die Gedanken der Autoren zum Entstehen der Inhalte ihrer Tafeln beispielhaft aufgezeigt werden.

Näheres zur Wahl der Stellenzahl in den Tafeln

Warum sich die Logarithmentafelautoren für die in der Schule genutzten Tafeln auf weniger als die bis dahin üblichen 6 oder 7stelligen Logarithmen konzentriert hatten, klingt deutlich aus den Anmerkungen von Theodor Wittstein, Professor an der Königlichen Generalstabs-Academie Hannover (1816 - 1894)²¹, die er anlässlich der ersten Auflage 1859 schrieb,

"Diese Tafeln sind zunächst für den Gebrauch beim Unterricht bestimmt. Sie beschränken sich durchgängig auf fünf Decimalstellen, und weichen darin allerdings von der bis dahin allgemein üblichen Praxis ab. Denn durch eine sonderbare Fügung des Zufalls hat man, wo Logarithmen gelehrt werden, es für nothwendig gehalten, die Schüler auch immer sogleich in die volle Ausführlichkeit siebenstelliger Zahlen einzuführen. Aber man darf die Sache nur einmal unbefangen ansehen, um zu erkennen, einen wie überflüssigen und beschwerlichen Ballast man beim Gebrauche siebenstelliger Tafeln für den Unterricht mit sich führt. Solche Tafeln mit ihrem nicht zu vermeidenden grossen Umfange stellen sich dem Anfänger wie schwer übersehbare Zahlenmassen dar, welche ihn eher verwirren und abschrecken als zum Gebrauche reizen; sie geben eine Genauigkeit in den Rechnungs-Resultaten, welche fast immer überflüssig ist, fordern eine unnöthige Verwendung von Zeit, und laden damit dem Schüler Arbeiten auf, welche ihn in seinem geistigen Fortschreiten in keinerlei Weise fördern...."

Weiter bezieht sich Wittstein auf Johann Traugott Müller, der sich bereits 1844 in gleicher Weise wie geäußert hatte.

Im gleichen Tenor, wie wir ihn schon kennen, klingen die Aussagen von August Gernerth (Professor am akademischen Gymnasium in Wien, ? - ?)²² in seiner Vorrede zur 1. Auflage von 1866:

"... Die von mir bearbeiteten Tafeln sind in ihrem wesentlichen Inhalte nach fünfstellige Tafeln. Dass ich mich in dem Haupttheile der Tafeln mit fünf Dezimalstellen begnüge, dürfte gebilligt werden, da eine größere Genauigkeit als fünf Decimalstellen gewähren, in den meisten Fällen weder erricht noch verlangt wird...

Der Zweck der Bearbeitung dieser Tafeln ist demnach, innerhalb der gezogenen Grenzen mit dem Minimum an Zeit das Maximum der Genauigkeit zu erlangen, und ich hoffe, durch Erfüllung dieses Zweckes der Schule und der Praxis eine wesentliche Erleichterung des Arbeitens zu verschaffen, und zwar umso mehr als keine der bis jetzt vorhandenen fünfstelligen Tafeln vermöge Einrichtung und Umfang diesen Zweck erreichen kann.... "

Wahrscheinlich waren ihm die Tafeln von Wittstein, die fast gleichzeitig erschienen, noch nicht bekannt. Wichtiger ist jedoch sein Hinweis auf den "Gebrauch in Schule

²¹ Wittstein, Theodor; Fünfstellige Logarithmisch-Trigonometrische Tafeln, 2. Auflage, Hahn'sche Hofbuchhandlung Hannover 1865

²² Gernerth, August; Fünfstellige Gemeine Logarithmen der Zahlen und der Winkelfunktionen von 10 zu 10 Sekunden nebst den Proportionaltheilen Ihrer Differenzen, 2. Auflage 6. Abdruck, Friedrich Beck Wien 1893 (Henderson #168, 1. Auflage von 1866)

und Praxis", der in dieser Zeit immer manifester wurde und auch als Untertitel bei den später erscheinenden 5stelligen Tafeln von F.G. Gauss gewählt wurde.

Übrigens handelt es sich bei den 143seitigen Tafeln von Gernerth, die schon ab 1877 von Prof. Johann Spielmann (? - ?) herausgegeben wurden, um sehr ansprechende Ausgaben im Hochformat 8° mit einem einzigartig gut lesbaren Tabellenbild. Inhalte wie z.B. "Potenzen der Grundzahl 10 mit 15 Decimalstellen zur Berechnung der gemeinen Logarithmen der Zahlen" (15decimal Radix-tabelle) gaben dem Anwender die Möglichkeit, höher als 5stellige Mantissen zu ermitteln. Auch die Erläuterungen sind umfassend und klar aufgebaut, so dass die Anwender lernen konnten, diese Tafeln ausgiebig und vielfältig zu nutzen. Wie Gernerth in seinem Vorworte auch schrieb, lag ihm besonders die Genauigkeit der Tafelwerte am Herzen. Daher hat er sehr intensiv Korrektur gelesen und die Werte mit denen bestehender Tafeln verglichen (Vega 1794, Hantschl 1833, Shortrede 1849, Schrön 1860) bevor die Werte stereotypisiert wurden. Wie lange die Gernerth'schen Tafeln auf dem Markt waren, ist uns nicht bekannt. Die letzte uns bekannte Tafel stammt aus dem Jahre 1912, 2. Auflage 11. Abdruck.

Zum Schluss seien der Vollständigkeit halber Ausschnitte aus den Ausführungen "unserer" beiden Autoren Schlömilch und F.G. Gauss gebracht.

Schlömilch sagt 1904²³ in der Vorrede:

"Über die pädagogischen Vorzüge kleinerer, namentlich fünfstelliger Tafeln hat sich inzwischen auch schon die mathematische Section der 23. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner sehr entschieden ausgesprochen; was aber die praktische Seite der Sache betrifft, so dürfte der Hinweis auf die unbezweifelte Autorität des verstorbenen ENCKE ausreichen, welcher in seiner Correspondenz mit der Vieweg'schen Buchhandlung besonders hervorhebt, dass er äußerst selten andere als fünfstellige Tafeln gebraucht habe ²⁴...."

F.G. Gauss schreibt in seinem Nachwort der 15. Auflage von 1881²⁵, das in der ersten Auflage von 1870 noch ein Vorwort war und durch eine Leseranregung "von beachtenswerter Seite" zum Nachwort wurde:

"...Wird praktisch anerkannt werden müssen, daß fünfstellige Logarithmen für die Bedürfnisse des praktischen Lebens und der Wissenschaft in den meisten Fällen genügen, so werden sie unzweifelhaft auch für Schulen ausreichend sein, wie dies von erfahrenen und einsichtsvollen Schulmännern bereits vielfach ausgesprochen worden ist....."

In dieser und weiteren Ausgaben wird für den Autor "Bearbeitet von" angegeben, was darauf schliessen lässt, dass die Logarithmen NICHT neu berechnet wurden, sondern von existierenden mehrstelligen Tafeln übernommen wurden. So bezieht

²³ Schlömilch, Oskar; Fünfstellige Logarithmische und Trigonometrische Tafeln"; 5. vermehrte Auflage, Verlag Vieweg Braunschweig 1904

²⁴ Worin ein weiterer Hinweis auf die Nichtexistenz einer 4stelligen Logarithmentafel von Encke zu sehen ist

²⁵ Gauss, Friedrich Gustav; Fünfstellige vollständige Logarithmische und Trigonometrische Tafeln. Zum Gebrauche für Schule und Praxis; 15. Auflage Verlag Eugen Strien 1881

sich Gauss auf die Tafeln von Bremiker und Schrön. Schlömilch geht nur auf die Tafeln von Schrön, die zur damaligen Zeit als die genauesten galten²⁶, und deren Aufbau ein. Schrön's Logarithmentafeln sind bei Vieweg (wie auch die von Schlömilch) erschienen, Bremikers Tafeln in der Weidmannschen Buchhandlung.

Die Stellenzahl der Tafeln für den schulischen Gebrauch war also keine Glaubensfrage mehr, sondern eine klare pädagogische Entscheidung, z.T. gesetzlich geregelt, geworden, wie in der amtlichen Ausgabe des Reichs- und Preußischen Ministeriums für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung 1938²⁷ zu lesen ist:

"...Der Gebrauch des Rechenstabes muß beim Verlassen der Schule so gründlich erlernt sein, daß der Schüler ihn auch im späteren Leben gern benutzt. Grundsätzlich darf in allen Schularten nur die vierstellige Logarithmentafel benutzt werden.....".

Österreichische Lehrpläne waren darin nicht so strikt. Das älteste vorliegende Exemplar "Lehrplan und Instructionen für den Unterricht an den Gymnasien Österreichs" stammt aus dem Jahre 1900 und enthielt für Mathematik der VI. Klasse zu Logarithmen folgende Aussage²⁸:

"In die theoretischen Grundlagen der Lehre von den Logarithmen sollen die Schüler sehr genau und eingehend eingeführt werden. Es kann an dieser Stelle der Beweis, dass zu jeder positiven Zahl bei gegebener positiver Basis ein Logarithmus gehört, nicht umgangen werden. Wird dieser Beweis in seiner einfachsten Form erbracht, so wird man im allgemeinen wieder, wie bei den Wurzelgrößen, auf zwei convergierende Zahlenfolgen geführt, die den gesuchten Logarithmus mit beliebiger Genauigkeit zu bestimmen gestatten. Für die praktische Methode der Berechnung der Logarithmen ist diese Methode allerdings zu schwerfällig; doch wird sie sich für die theoretische Erörterung durch ihre Einfachheit und Durchsichtigkeit empfehlen. Sicherheit im logarithmischen Rechnen ist anzustreben; ebenso sind alle numerischen Rechnungen zweckmäßig und übersichtlich anzuordnen, weil dadurch Rechenfehler leicht vermieden, oder, wenn begangen, am schnellsten aufgefunden werden können.

Beispiele und Anwendungen mannigfacher Art sind in diesem Abschnitte mit Rücksicht auf verschiedene in der Praxis sich ergebende Fälle zu behandeln; die Übung im Gebrauche der Tafeln ist bei jeder passenden Gelegenheit fortzusetzen

1914 war im Normallehrplan des Gymnasiums²⁹ für die 6. Klasse in den Bemerkungen wie bereits in der VO von 1908 zu lesen:

".....Der Überblick über den Verlauf der logarithmischen Funktion wird noch anschaulicher als durch die Tafeln an der graphischen Darstellung gewonnen. Neben der theoretischen Vertrautheit mit den Logarithmen bildet ihre allseitige

²⁶ Gernerth, August; Bemerkungen über ältere und neuere mathematische Tafeln; Zeitschrift für das österreichische Gymnasium, VI. Heft, S. 407 - 443; 1863

²⁷ Erziehung und Unterricht in der höheren Schule, Weidmannsche Verlagsbuchhandlung; Berlin 1938; Seite 190

²⁸ Einzige, vom k.k. Ministerium für Cultus und Unterricht autorisierte Ausgabe; Zweite Auflage; im kaiserlich-königlichen Schulbücher-Verlage Wien; Seite 204

²⁹ Verordnung des Ministers für Kultus und Unterricht vom 20. März 1909; Vierte Auflage; K.k. Schulbücherverlag Wien; Seite 25

praktische Verwertung für das Ziffernrechnen und Sicherheit im Gebrauch der (fünf- oder auch der vierstelligen) Tafeln ein ebenso wichtiges Ziel....."

Die Mittelschulverordnung vom 23. März 1934; BGBl. I Nr. 198, und ihre Durchführungsvorschriften³⁰ wurde in einzelnen Heften für die Schularten detailliert. Der für die 6. Klasse auf die Logarithmen bezogene Text ist gleichlautend für

1. das österreichische Gymnasium und Realgymnasium
2. die österreichische Realschule
3. das österreichische Oberlyzeum für Mädchen
4. die österreichische Frauenoberschule

"..... Arithmetik: Die Exponentialfunktion und die logarithmische Funktion. Die Rechengesetze für Logarithmen und Übungen im Gebrauch der Logarithmentafeln. Erklärung der Einrichtung des logarithmischen Rechenstabes....."

und weiter in den Bemerkungen

"...Mit der Lehre von den Logarithmen hängt die Untersuchung der Exponentialfunktion a^x und der logarithmischen Funktion $\log x$ zusammen. Bei der ersteren beschränkt man sich auf die graphische Veranschaulichung auf Grund einer Wertetabelle. Die logarithmische Funktion wird als Umkehrfunktion der Exponentialfunktion behandelt, wobei man auf die Gleichung $a = b^x$ stößt, deren Lösung wenigstens in einigen einfachen Fällen wie $3 = 2^x$ oder $\frac{1}{2} = 2^x$ näher ausgeführt werden soll....."

Die provisorischen Lehrpläne für die obigen Mittelschularten aus dem Jahre 1946³¹ enthalten die gleichen Inhalte. Allerdings werden die Bemerkungen allgemeiner gehalten:

"... In allen Abschnitten ist eine sorgfältige, sparsame Stoffauswahl erforderlich als Voraussetzung für eine gründliche, eindringliche Behandlung des Lehrgutes, die allein die Bildungswerte der Mathematik voll zur Auswirkung gelangen läßt. Vor allem müssen alle Einzelheiten ausgeschieden werden, die weder Wert für den Aufbau der Mathematik in der Schule, noch für die praktische Anwendung haben und die vielfach nur gelehrt werden, weil sie bisher gelehrt wurden und weil sie noch in den Lehrbüchern enthalten sind.....Die zwischen den Teilgebieten der Mathematik bestehenden Querverbindungen sind klar herauszuarbeiten. Die Anwendungen müssen auf allen Stufen möglichst wirklichkeitsnah sein. Für Berechnungen genügen vierstellige Logarithmen....."

Maria Koth³² führt zu den Hilfsmitteln bei Prüfungen in Österreich zwischen 1850 und 1918 aus:

"...Als Hilfsmittel bei den Prüfungen wurden nur Lexika für die Übersetzung aus dem Griechischen und Logarithmentafeln für die Mathematikprüfungen gestattet. Die Übersetzungen ins bzw. aus dem Lateinischen mussten ohne Hilfe eines Wörterbuches bewältigt werden, und auch die Verwendung von Formelsammlungen bei der Mathematikprüfung war nicht erlaubt...."

³⁰ Österreichischer Bundesverlag für Unterricht, Wissenschaft und Kunst, Wien und Leipzig, 1935

³¹ Sonderabdruck aus dem Ordnungsblatt; Österreichischer Bundesverlag für Unterricht, Wissenschaft und Kunst, Wien, 1946; Seite 119

³² Koth, Maria; Zur Entwicklung der gymnasialen Reifeprüfung aus Mathematik in der Zeit von 1850 bis 1918, Universität Wien; www.oemg.ac.at/DK/Didaktikhefte/2000Band32/Koth2000.pdf

Anmerkungen aus der deutschen Schul- und Industriegeschichte

Es passt, an dieser Stelle den gesamten Aufsatz, den Ernst Hammer (1858 - 1925) 1909 in der Zeitschrift für Vermessungswesen "Zur 100. Auflage der F.G. Gauss'schen 5-stelligen logarithmischen Tafel" veröffentlichte, komplett einzuschieben, da er darin den "mathematisch logarithmischen Teil" der damaligen schulischen Situation beschreibt.

"Ein Buch, das sich in der Hand jedes deutschen Vermessungstechnikers befindet, hat wohlbegründeten Anspruch darauf, dass ihm und seinem Verfasser zu der in diesen Tagen zur Ausgabe kommenden 100. Auflage auch hier eine bescheidene Tabula gratulatoria aufgestellt werde.

Hundert Auflagen in noch nicht vierzig Jahren, was liegt alles in diesen beiden Zahlen! Man muss, um sie gerecht zu würdigen, sich der Aufnahme der 1. Auflage dieser Gauss'schen Logarithmentafeln erinnern können. Im Jahr 1870 gab es gut eingerichtete 7-stellige und 6-stellige Logarithmentafeln, z. T. ist manches aus den Bremikerschen Tafeln dieser Art für unser Jubiläum vorbildlich geworden, u.a. die Horizontallinien und freien Zwischenräume auf den Tafelseiten, die 51 Zahlenzeilen enthalten (Tafel der Zahlenlogarithmen u. s. f.). An 5-stelligen Tafeln jedoch war damals kein Ueberfluss; es gab zwar solche von Nell, Wittstein, August u. andern, auch die Lalande-Köhlerschen (in Taschenformat, wenn auch nicht in so kleinem wie die Prasse-Mollweideschen) wurden noch viel gebraucht; aber eine bequeme, gut ausgestattete und möglichst vollständige 5-stellige logarithmisch-trigonometrische Tafelsammlung war ein entschiedenes Bedürfnis. Da erschien, im Verlag von L. Rauh in Berlin, im Jahr 1870 die von dem damaligen Geheimen Rechnungsrat im Preussischen Finanzministerium F. G. Gauss bearbeitete 5-stellige Tafel; sie befriedigte dieses Bedürfnis aufs beste und wurde denn auch alsbald von der Rechenpraxis der Landmesser und anderer Techniker, wie von manchen Schulen geradezu mit Jubel aufgenommen. Im Herbst 1871 bereits folgte die 2. Auflage; seitdem hat das kleine Werk, das bald in den Verlag von E. Strien, Halle a/S. überging, und dessen Verfasser im Frühjahr 1872 zum Generalinspektor des Preussischen Katasters ernannt wurde, Auflage um Auflage erlebt, dabei Sammelaufgaben von vielen Tausenden von Exemplaren, und heute steht der Verfasser vor dem Jubiläum der 99. Wiederkehr des Erscheinens seines wichtigsten und verbreitetsten Tafelwerks. Die Zeitschrift für Vermessungswesen, die das 50-jährige Dienstjubiläum des Verfassers vor 9 Jahren mitfeierte (vgl. Bd. XXVIII, 1899, S. (35 ff.)), darf es sich nicht nehmen lassen, auch des Jubiläums dieses Buchs zu gedenken.

Der Schreiber dieser Zeilen hat je ein Exemplar der 1. und der 2. Auflage der 5-stelligen Gauss'schen Tafel (in freilich durch langen Gebrauch ziemlich invalidem Zustand) vor sich liegen und dazu Exemplare aus einer ganzen Reihe neuer Auflagen (22. Aufl. 1883, 38. Aufl. 1892, 58. Aufl. 1899, 62.-67. Aufl. 1900 u.s.f.), von denen er die neuen der Güte des Verfassers verdankt. Ich erinnere mich noch lebhaft der Freude, mit der ich, wie jeder, der nach der alten Schultradition mit dem 7-stelligen Vega oder Bremiker logarithmisch rechnen gelernt hatte, vor nun bald 40 Jahren nach dem ältesten dieser handlichen schmalen Bände griff, mit dem das Rechnen wirklich zum Vergnügen wurde: hier war in vorzüglicher Einrichtung in den schönen, klaren, leicht lesbaren/altenglischen Ziffern gedruckt, eine Tafelsammlung von grosser Vollständigkeit: geboten; welche Wohltat war die ausführliche Quadrattafel, wie /nützlich war für viele Fälle die Tafel der natürlichen trigonometrischen Zahlen, wie bequem die besondere Tafel der Logarithmen der sin und der tang kleiner Winkel, die Tafel der Additions- und Subtraktions-Logarithmen, mit welcher Freude lernte man eine Reihe besonderer Kreistafeln

benützen, Sehnen, Pfeilhöhen, Arcus u.s.f. Dazu kam die in allen wesentlichen Teilen des Werks absolute Zuverlässigkeit: im Nachwort zur 2. Auflage, vom September 1871, konnte der Verfasser berichten: „dass in der ersten -Auflage Druckfehler aufgefunden worden seien, ist bis - jetzt nicht - zur Kenntnis des - Unterzeichneten gelangt; und bis zum heutigen Jubiläum des Buchs- ist m. W. kein wesentlicher Fehler in ihm nachgewiesen worden.³³⁾

Es ist nicht möglich und nicht notwendig, hier den Wandlungen nachzugehen, die das Buch in den vier Jahrzehnten seines Bestehens durchgemacht hat; der Verfasser hat ja jeweils in den »Nachworten" darüber berichtet. Gross sind diese Aenderungen in allen wesentlichen Stücken nicht gewesen und das gereicht einem Werk wie dem vorliegenden nur zur Ehre, denn es beweist, dass schon gleich zu Beginn das Richtige getroffen war.

Rühmend anzuerkennen ist bei unserer Jubiläumsauflage wie bei allen frühen Auflagen die Sorgfalt, mit der die Zahlenangaben des Anhangs (Tafel XI: Das Metrische Mass-, Gewichts- und Münzsystem; Tafel XII: Das Erdsphäroid mit geographischen Breiten und Längen für zahlreiche Städte. des Deutschen Reichs und für Sternwarten auf der ganzen Erdoberfläche; Tafel XIII• „Naturkonstanten" in Form chemischer, physikalischer, physiologischer, technischer, astronomischer Zahlen) zusammengestellt sind. Auch diesmal ist über einzelne dieser Angaben das in der untenstehenden Anmerkung Gesagte zu wiederholen, ohne dass dadurch der Wert der wie schon gesagt äusserst sorgfältigen Zusammenstellung irgendwie verringert würde. Hingewiesen sei besonders auch auf die bequemen 'Faktorentafeln für „Barometrisches Höhenmessen" S. 174/175.

Einige Worte bitte ich hier noch beifügen zu dürfen über das Verhältnis einer guten 5-stelligen Logarithmentafel, wie der Gauss'schen, zur Schule. Es ist bekannt genug, dass man sich zwei Jahrhunderte lang ganz allgemein der grossen Vorteile der logarithmischen Rechnung, nämlich der Abkürzung der Rechnungen, indem durch sie Multiplikation oder Division von Zahlen zur Addition oder Subtraktion der Hilfszahlen, Potenzierung und Radizierung zur Multiplikation und Division vereinfacht wurde, z. T. wieder begab, indem viel zu „genau" gerechnet wurde. Wenn man Multiplikationen, bei denen es auf 1/10000 oder selbst 1/1000 des Ergebnisses absolut nicht ankommt, mit 7-stelligen Logarithmen rechnet, so ist der Vorteil der Rechnungsweise so ziemlich dahin. „Wissenschaftliche Autoritäten haben wiederholt auf das Missverhältnis hingewiesen, welches bei der Anwendung 7-stelliger Logarithmen zwischen der Genauigkeit des Zahlenapparats, mit dem man rechnet, und der Beschaffenheit der Rechnungsunterlagen besteht" (sagt der Verfasser im „Nachwort" seiner Tafel), wenn diese Daten der Rechnung aus gewöhnlichen Messungen, Wägungen u. s. f., selbst Zählungen hervorgegangen sind. Denn bei solcher Gewinnung der Rechnungsdaten wird nur selten eine Genauigkeit erreicht, die schärfere Rechnung als mit 5-ziffrigen Logarithmen notwendig machte. Kein Geringerer als C. F. Gauss hat wiederholt auf den Mangel an mathematischer Bildung aufmerksam gemacht, der sich durch die unterschiedslose „Schärfe" im Zahlenrechnen dokumentiere; er hat es auch nicht verschmäht, in den „Göttingischen Gelehrten Anzeigen" mehrfach 5-stellige logarithmische Tafeln ausführlich zu besprechen. ³⁴⁾ Bessel sagt: "Der Feldmesser,

³³⁾ Die von mir in der Zeitschr. f. Verm. XIV, 1885, S. 80 angezeigte Kleinigkeit kann nicht als Fehler bezeichnet werden, obwohl sie (beim Aufschlagen von $\log \tan$ eines einzigen Winkels) zu einem Irrtum um 1 Einheit der 5. Dezimalstelle Veranlassung geben konnte. Dass in dem Teil des Anhangs, der früher „Physikalische und ehemische Notizen- betitelt war und jetzt mit "Naturkonstanten- bezeichnet ist, die eine und andre Zahl insofern zu beanstanden war und ist, als sie durch neuere Messungen, Untersuchungen, Rechnungen überholt war oder ist, teilt dieser Anhang mit allen ähnlichen Zusammenstellungen.

³⁴⁾ Vgl. z. B. die Bemerkungen über die Tafeln von Pasquich, 1817 (Gött. Gel. Anz. 1817, Oktob. 4.), wo auch die schon oben angeführten Lalandeschen und Prasseschen Tafeln erwähnt sind.

der Baumeister und der Seefahrer werden nie mehr als fünf Dezimalen gebrauchen, aber selbst der Astronom wird neun Zehntel seiner Rechnungen mit Tafeln führen, welche nur diese Annäherung besitzen"; und in England z. B. hatte Maskelyne schon 1800 in Beziehung auf die für sein Vaterland wichtigste Anwendung der Logarithmen der goniometrischen Zahlen gesagt: „Five places of figures are abundantly sufficient for the purposes of navigation." Man muss auch heute noch anerkennen, was der Verfasser unseres Buchs im Nachwort zur 1. Auflage sagte (1870), „dass 5-stellige Logarithmen für die Bedürfnisse des praktischen Lebens und der Wissenschaft in den meisten Fällen genügen" und dass sie deshalb auch für Schulen ausreichend sein werden, „wie dies von erfahrenen und einsichtsvollen Schulmännern bereits vielfach ausgesprochen worden ist."

Auch der Schule wollte F.G. Gauss mit seiner neuen 5-stelligen Logarithmentafel dienen. Die Schule verhielt sich aber damals in Beziehung auf die Schullogarithmentafel wie in andern Dingen meist recht konservativ; es wäre ihr in unsern Tagen etwas von der damaligen Stetigkeit zu wünschen! Z.B. ist vom Preussischen Kultministerium erst 1880 die Beseitigung der 7- und 6-stelligen Logarithmentafel aus den höhern Schulen eingeleitet worden; und anderswo sind sogar noch länger 7-stellige Tafeln in den Schulen verwendet worden, während ihr Gebrauch den Aufgaben der Höhern Geodäsie, der Astronomie u.s.f., im praktischen Leben manchen Bedürfnissen der politischen Arithmetik u.s.w. vorbehalten bleiben sollte. Für die wissenschaftliche Rechenpraxis und auch die der Niedern Geodäsie ist freilich zu bedenken, dass man oft aus formellen Gründen zu etwas schärferer Rechnung, als an sich den Daten entspräche, gezwungen ist, um allenfalls erst am Schluss wieder abzurunden, und deshalb ist z. B. auch gegen die Anwendung 6-stelliger Logarithmen schon in der Klein-Triangulierung, ja selbst für einzelne Polygonmessungen (Städte) nichts einzuwenden, wie denn in dieser Rechenpraxis überhaupt dem vielfach wechselnden Genauigkeitsbedürfnis nachgegeben werden kann und muss.

Die Mittelschule dagegen soll und muss sich für eine bestimmte, billige Logarithmentafel, als Normaltafel gleichsam, entscheiden; diese sollte nach der Ansicht von F.G. Gauss und auch der meinigen (die sich auf über 35-jährige trigonometrische Lehr- und Rechenpraxis und auf 25-jährige trigonometrische Examenspraxis gründet) die fünfstellige Tafel sein, neben der ganz wohl eine vierstellige gebraucht werden kann, deren Preis ja sehr gering ist; es ist dabei auch nicht zu vergessen, dass man mit einer 5-stelligen Tafel auch sehr bequem 4-stellig rechnet. Und neben der 5-stelligen oder neben der 5- und 4-stelligen Tafel sollte unbedingt auch schon in der Schule ein billiger Rechenschieber verwendet werden. Nun, mit der 5-stelligen Tafel in den Schulen ging es also um 1870 ziemlich langsam voran. Zudem war F. G. Gauss, der Herausgeber der neuen bequemen Tafel dieser Art, kein Schulmann; und je mehr die Schulmathematiker Grund hätten, in solchen Dingen auf, das Urteil der praktischen Mathematiker Wert zu legen, desto weniger scheinen sie bereit dazu zu sein. Aber wie es nun schon einmal auf der Welt in derartigen Angelegenheiten zu gehen pflegt: nachdem man auch in der Schule doch allmählich erkannte, wie unsinnig es sei, „de noyer les idées dans des flots de Chiffres" (Hoüel) und dass der Schüler, „frei von der störenden Ziffernmenge siebenstelliger Logarithmen, sich in der Anwendung fünfstelliger Logarithmen ungleich leichter zurecht finden" werde (während es später für ihn sehr leicht ist, im Fall des Bedürfnisses auch mehrziffrige Logarithmen ohne weitere Anleitung gebrauchen zu lernen), haben die „soldats du progres" unter den Schulmännern, nachdem sie einmal auf die Fährte gesetzt waren, — über das Ziel hinausgeschossen! An der Mehrzahl der deutschen Gymnasien, ja selbst auch an vielen Realgymnasien und Oberrealschulen ist jetzt als einzige Logarithmentafel eine 4-stellige eingeführt! Ich möchte nicht unterlassen, und hoffe damit im Sinne

des Verfassers unseres Jubilarwerks zu sprechen, bei dieser Gelegenheit auch hier, in der Zeitschrift für Vermessungswesen, öffentlich dagegen zu protestieren (wie ich es kürzlich auch an andern Orten getan habe, z. B. in der 3. Auflage meiner Trigonometrie, 1907, S. 53 und S. 603). Gewiss ist für eine Menge von Rechnungen aus der Physik, der angewandten Mathematik und selbst der „reinen“ Mathematik der Schule die 4-stellige Logarithmentafel ausreichend; aber durchaus ist sie es nicht, die Haupttafel der Schule sollte die 5stellige sein und bleiben, mit der man, wie schon oben angedeutet, auch bequem 4-stellig rechnet. Wenn in der Tat diese Forderung nicht mehr erfüllt werden kann, dann sollte man abermals weitergehen und z. B. die Trigonometrie, statt sie unter die zahlreichen Fächer einzureihen, in die auf der Schule „ein gewisser Einblick“ gegeben werden kann (vgl. z. B. die neuste Errungenschaft der Schule, die Biologie), aus -dem Programm der Mittelschule einfach streichen oder sich hier auf den Betrieb auch dieses Zweigs der Mathematik, des wichtigsten praktischmathematischen, als eines „rein“ schulmathematisch - wissenschaftlichen beschränken. Dazu braucht man dann ja schliesslich überhaupt keine Logarithmentafel mehr, so wenig wie in der Planimetrie oder der analytischen Geometrie. Wenn der in die Technische oder Landwirtschaftliche Hochschule eintretende Studierende dort zum erstenmal eine 5-stellige logarithmisch-trigonometrische Tafel in die Hand bekommt, wie dies jetzt schon vielfach zutrifft, so können wir ja von dem angedeuteten Idealzustand des logarithmentafellosen „rein“-mathematischen Unterrichts in der Vorschule nicht mehr weit entfernt sein.

Vielleicht besinnen sich aber doch unsere Schulmänner noch einmal. Das Erscheinen der 100. Auflage der Gauss'schen 5-stelligen Tafel, in den trigonometrischen Teilen für „alte“ Kreisteilung, könnte ihnen mit Veranlassung dazu geben."

Über den Anteil mathematischen Unterrichts in der Zeit von 1816 bis 1938 in den verschiedenen Schultypen haben Hans-Georg Herrlitz et al. auf Seite 66 Tab. 2 berichtet³⁵. Leider sind die Zuordnungen der Wert nicht immer eindeutig nachvollziehbar, so dass die beigefügte Tabelle evtl. falsch nachempfunden ist.

Prozentualer Anteil der Fächer an den Stundenplänen der höheren Knabenschulen in Preussen (1816 - 1938)																
	Gymnasium						Realgymnasium				Oberrealschule		DOS		OJS	OJN
	1816	1837	1859	1882	1901	1924	1859	1882	1901	1924	1882	1901	1924	1924	1938	1938
Religion	6,3	6,4	7,5	7,1	7,4	7,1	7	6,8	7,3	7,1	6,9	7,3	7,1	7,1	4,4	4,4
Latein	23,9	30,7	32,1	28,8	26,3	21	15,5	19,3	18,7	16,2	-	-	-	-	8,8	6,6
Griechisch	15,7	15	15,7	14,9	13,9	14,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deutsch	13,9	9,3	7,5	7,8	10	12,3	10,2	9,7	10,7	12,3	10,9	13	14,6	17,4	12,1	12,1
Französisch/Erste Fremdsprache	-	4,3	6,4	7,8	7,7	5,9	11,9	12,1	11,1	10,7	20,3	17,9	15,8	18,2	16,9	11
Französisch/Zweite Fremdsprache	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(9,5)	-	-	-	(17)	-	-
Englisch/ Zweite Fremdsprache	-	-	-	-	-	-	7	7,2	6,9	7,9	9,4	9,6	8,7	5,1	-	-
Englisch/Erste Fremdsprache	9,4	8,6	9,3	10,5	10	12,3	10,5	10,7	10,7	(9,1)	10,9	12,2	14,2	(6,3)	13,9	13,9
Geschichte u. Geographie/Erdk.	18,9	11,8	11,9	12,7	13,1	13	16,5	15,7	16	13	17,7	17,9	17	17	8,8	12,1
Mathematik	6,3	5,7	5,2	6,7	7	7,1	11,9	10,7	11	14,2	13	13,7	13,9	14,6	9,9	14,3
Naturwissenschaften	3,1	2,1	2,2	2,2	3,1	5,5	7	6,4	6,1	9,9	8,7	6,1	7,1	11,9	5,8	5,8
Zeichnen/Kunsterziehung	2,5	2,5	2,2	1,5	1,5	-	2,5	1,4	1,5	7,1	2,2	2,3	-	7,1	-	-
Schreiben/Schönschreiben	-	3,6	-	-	-	1,6	-	-	-	1,6	-	-	1,6	1,6	-	-
Singen/Musik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,1	5,1
Tunten/Leibeserziehung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,7	14,7
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100??	100	100
Summe der Wochenstunden in 9 (1816: 10, 1938: 8) Schuljahren	318	280	268	268	259	253	285	280	262	253	276	262	253	253	273	273

Abkürzungen: DOS = Deutsche Oberschule; OJS = Oberschule für Jungen Sprachlicher Zweig; OJN = Oberschule für Jungen Naturwiss.-Math. Zweig.

Anmerkungen: Gymnasium 1837: Deutsch einschl. 4 Std. Philosoph. Propädeutik; Realgymnasium 1924: Die in Klammern gesetzten Werte gelten dann, wenn die erste neuere Fremdsprache Englisch ist; DOS: Die in Klammern gesetzten Werte gelten dann, wenn die zweite Fremdsprache Latein oder Französisch ist; OJS: Erste neuere Fremdsprache = Englisch. Einschl. obligatorischer Arbeitsgemeinschaften in einer lebenden Fremdsprache; OJN: Erste Fremdsprache = Englisch. Einschl. obligatorischer Arbeitsgemeinschaften in Naturwissenschaften und Mathematik.

³⁵ Herrlitz, Hans-Georg; Hopf, Wulf; Titze Hartmut; Cloer, Ernst: Deutsche Schulgeschichte von 1800 bis zur Gegenwart; Juventa Verlag Weinheim und München 2005

Während der Anteil des Mathematikunterrichtes in den Gymnasien zwischen 5 und 7% lag, hatten die Schüler der anderen Schultypen mit geringerem altsprachlichen Anteil einen wesentlich höheren Wochenstundenanteil in Mathematik, der absolut gesehen bei ca. 3 - 5 Wochenstunden lag. Es ist also davon auszugehen, dass die Mathematik in Realgymnasien, Oberrealschulen und Oberschulen intensiver gelehrt wurde und damit die Chancen für die Logarithmenunterrichtung besser standen als in den altsprachlich orientierten Gymnasien mit ca. 2 Wochenstunden Mathematik. Die Einführung der mehr naturwissenschaftlich orientierten Schultypen resultierte aus den Bedürfnissen der Industrie nach technisch ausgebildeten Arbeitskräften. Herrlitz et al. führen dazu aus³⁶:

"..... Die heterogene, teils humanistische, teils realistische Vorbildung der Studienanfänger, besonders aber die Defizite der Gymnasialabiturienten in den Naturwissenschaften und der Mathematik, wirkten sich nachteilig auf die fachwissenschaftliche Ausbildung an der Technischen Hochschule aus...."

Industriegeschichte

Den folgenden Ausführungen dienten als Grundlage die beiden Bände von F.-W. Henning³⁷ sowie Angaben des statistischen Bundesamtes.

"³⁸ Der Aufbruch der Industrialisierung, die Übergangsphase von der vorindustriellen Zeit zur vollen Ingangsetzung des Industrialisierungsprozesses, zog sich über mehrere Jahrzehnte hin. Dabei ergaben sich in den einzelnen Ländern erhebliche zeitliche Unterschiede:

Land	Periode	Ergänzt: Logarithmentafelautoren
England	1750 - 1790	Sherwin, Gardiner, Hutton, Taylor
Frankreich	1780 - 1820	Rivard, Lalande, Callet
Belgien	1790 - 1820	Vlacq
Deutschland	1795 - 1835	Schulze, Vega, von Prasse; "Österreicher"
USA	1800 - 1840	Loomis
Russland	1850 - 1880	
Japan	1860 - 1880	

Treibende Kräfte für die Industrialisierung in Deutschland und teilweise auch in anderen Ländern sind gewesen:

1. Die eine Weiterentwicklung *beengenden Produktionsverhältnisse* im gewerblichen (Handwerk, Verlag) und landwirtschaftlichen (feudale Abhängigkeiten) Sektor
2. Das sich verstärkende Wachstum der *Bevölkerungszahl* konnte wirtschaftlich (Ernährung und Einkommen) nur durch eine Änderung der Produktionsverhältnisse abgesichert werden.

³⁶ ibid Seite 67

³⁷ Henning, Friedrich-Wilhelm; Band I: Die Industrialisierung in Deutschland 1800 - 1914; Band II: Das industrialisierte Deutschland 1914 - 1972; Verlag Ferdinand Schöningh, Paderborn 1973

³⁸ ibid Seite 35

Beide Komponenten waren zwar in der tatsächlichen Entwicklung durch starke Wechselbeziehungen miteinander verbunden....."

³⁹Von 1835 bis 1873 folgt eine erste Industrialisierungsphase, gekennzeichnet durch den vermehrten Einsatz mechanischer Antriebe (Dampfmaschine, Spindelmaschine und Maschinenwebstuhl) und neuer technischer Verfahren (Hochofen, Walzwerke).

Im sozialen Bereich dehnte sich in dieser Zeit die vermögenslose und daher lohnabhängige Arbeiterschaft so stark aus, dass man im Zusammenhang mit der Beseitigung der feudalen Abhängigkeiten auf dem Lande (Bauernbefreiung) von der Schaffung einer neuen Gesellschaft sprechen kann.

⁴⁰Die *technische Entwicklung* beruhte aber *nicht nur* auf den *Erfindungen* und technischen Neuerungen. *Vielmehr* wurde sie *auch* von einer großen Zahl technisch interessierter Leute beeinflusst, die z.T. aus den neu errichteten *technischen Schulen* kamen:

Jahr	Schulort		Ortsnaher Verlag für Logarithmentafeln	
1820	Berliner Gewerbeinstitut	Die meisten dieser Schulen begannen als <i>Polytechniken</i> und wurden bis zum Ende des 19. Jahrhunderts <i>Technische Hochschule/ Universität</i> . (Beispiel Technische Universität Dresden ⁴¹)	Nicolai, Rauh	
1825	Karlsruhe			
1826	Darmstadt		Bergsträsser 1866	
1827	München		Wolf 1851	
1828	Dresden		Strien Halle, Teubner Leipzig	
1829	Stuttgart		Wittwer	
1831	Hannover		Hahn	
1862	Braunschweig		Vieweg	
1870	Aachen			
1904	Danzig		Autor: Gronau 1863	
<p><i>Daneben</i> wurden auch schon <i>einfache Fachschulen</i>, die man heute als Berufsschulen bezeichnen würde, für 15- bis 17jährige eingerichtet (Besuch 2 bis 6 Stunden je Woche; nur für männliche Schüler). Z.B. württembergisches Gesetz von 1836: Unterricht über Gegenstände, "die für das bürgerliche Leben vorzugsweise von Nutzen sind".</p> <p><i>Spezialschulen:</i> Baugewerkschulen, Textilschulen, Uhrmacher- und Strohflechteschulen</p>				

Angemerkt sei, dass in diese Perioden interessanterweise auch einige wichtige Neuauflagen von mehrstelligen (meist 7stelligen) Logarithmentafeln fielen.

³⁹ ibid Seite 112 ff

⁴⁰ ibid Seite 120

⁴¹ Voss, Waltraud: "...eine Hochschule (auch) für Mathematiker..." - Dresdner Mathematiker und die höhere Lehrerbildung: 1825 - 1945; *Algorismus - Studien zur Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften*, Herausgeber Menso Folkerts, Heft 51; Dr. Erwin Rauner Verlag Augsburg 2005

Das Ausmaß des exponentiellen Bevölkerungswachstums im Deutschen Reich wird in folgender Grafik mehr als deutlich, von 1800 mit 23 Millionen Einwohnern gab es bis 1900 einen Anstieg auf 56 Millionen.



Aus dem Datenhandbuch der deutschen Bildungsgeschichte⁴² lässt sich die Entwicklung der Schülerzahlen für die höheren Schulen des Deutschen Reiches in den Grenzen von 1871 entnehmen:

Jahr	Anzahl Schüler	Anzahl höhere Schulen	Preussen	Bayern
1865	126.599	764	339	125
1875	183.248	921	447	121
1885	220.782	1013	522	126
1895	246.179	1095	569	139
	Reichsgebiet⁴³		Bundesgebiet-Äquivalent	
1911	664.156	2515	Schüler	Schulen
1921	799.490	2415	485.597	1549
1926	843.818	2602		
1931	778.440	2478		
1936	672.073	2319		

Eine weitere Aufteilung der Schulen in Vollanstalten und Proanstalten wie sie in der damaligen Zeit vorlag, würde für diese Betrachtungen zu weit gehen. Dazu nur soviel: der größte Schul-Zuwachs erfolgte im Bereich der Realgymnasien und den lateinlosen Vollanstalten, also den Schularten, die wir in obiger Tabelle (siehe Seite 32) als die mit dem höchsten Mathematikunterrichtsanteil identifiziert hatten.

In Österreich stellt sich die Situation ähnlich dar; Maria Koth schreibt dazu:

".....Im Schuljahr 1849/50 gab es im Gebiet der heutigen Republik Österreich insgesamt 20 Gymnasien mit Öffentlichkeitsrecht, von denen 13 als vollständige achtjährige Anstalten (Wien-Akademisches Gymnasium, Wien-Schottengymnasium, Wien-Josefstadt, Wien-Theresianische Akademie, Graz, Innsbruck, Feldkirch, Krems, Melk, Linz, Kremsmünster, Salzburg, Klagenfurt) und sieben als Untergymnasien (Judenburg, Wr. Neustadt, Horn, Seitenstetten, Hall, St. Paul, Oberschützen) geführt wurden (siehe KLEEMANN, J.R.v.: Die neue Organisation der

⁴² Müller, Detlef K., Zymek, Bernd, Herrmann, Ulrich; Sozialgeschichte und Statistik des Schulsystems in den Staaten des Deutschen Reiches, 1800 - 1945; Vandenhoeck&Ruprecht in Göttingen 1987

⁴³ Statistisches Bundesamt: Bevölkerung und Wirtschaft 1872 -1972; Verlag W. Kohlhammer; Dank an Herrn Kleinegees von www.Destatis.de für die freundliche Hilfe

österreichischen Gymnasien in ihrer Durchführung und ihren Ergebnissen während der Schuljahre 1850, 1851 und 1852, Wien 1852). Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts sollte sich die Zahl der Gymnasien mehr als verdoppeln und die Schülerzahl von 4651 auf 13880 verdreifachen. (siehe SCHERMAIER, J.: Geschichte und Gegenwart des allgemeinbildenden Schulwesens in Österreich unter besonderer Berücksichtigung der Allgemeinbildenden Höheren Schulen (AHS), Wien 1990)....."

In diesem enormen Anstieg der Schülerzahlen in höheren Lehranstalten im 19. Jahrhundert liegt sicher die starke Zunahme an Logarithmentafeln - wie in der Grafik auf Seite 5 dargestellt - in diesem Jahrhundert begründet.

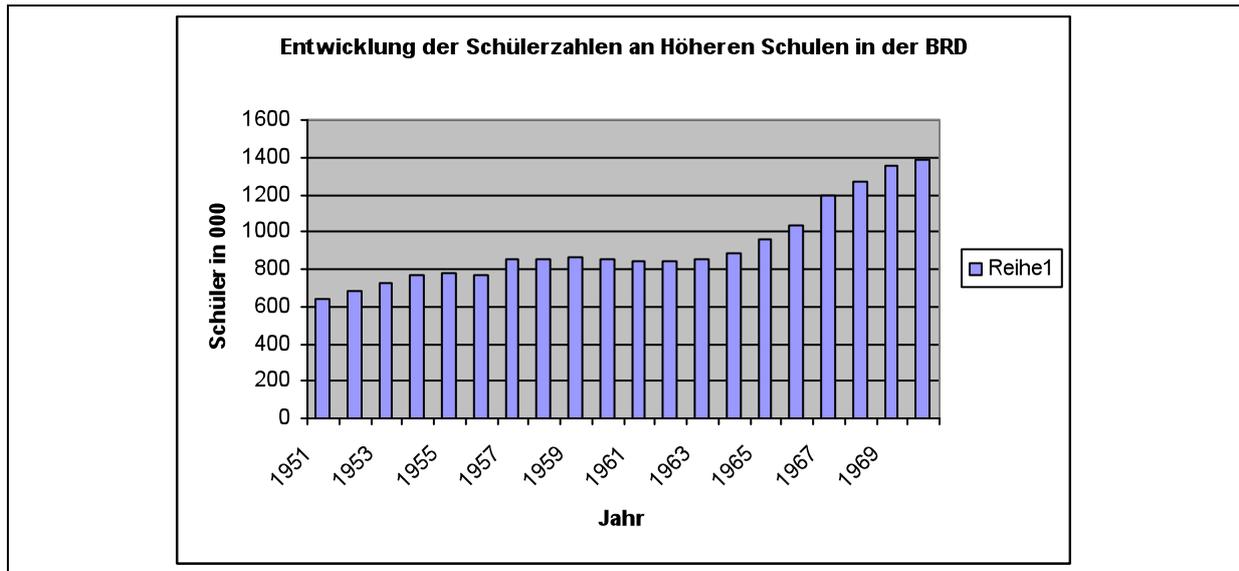
Nach einem kurzen Tief um die Jahrhundertwende setzte sich dieser Trend bei den Logarithmentafeln bis in die 30er Jahre des 20. Jahrhunderts fort und folgte damit den steigenden Schülerzahlen. Die Entwicklung der Logarithmentafeln wurde durch mehrere Lehrplanänderungen mitbestimmt. So schreibt Dr. Ing. Gobbin, der Enkel von F.G. Gauss, in der 17. neubearbeiteten Auflage der "Vierstelligen logarithmischen und trigonometrischen Tafeln - Schulausgabe":

"Mit den von der Preußischen Unterrichtsverwaltung durch Ministerial-Erlaß vom 6. April 1925 herausgegebenen neuen "Richtlinien für die Lehrpläne der höheren Schulen Preußens" hat eine Entwicklung ihren Abschluss gefunden, die schon seit 1880 eingeleitet ist: Die Beseitigung unnötigen Zahlenballastes aus dem Schulunterricht. Durch Erlaß vom 23. Januar 1880 wurden die sieben- und sechsstelligen Logarithmentafeln für den Schulunterricht als unzweckmäßig erklärt und an ihre Stelle fünfstelligen Tafeln gesetzt."

Außerdem kamen die 5stelligen Logarithmentafeln auch in wissenschaftlichen Instituten zum Einsatz, wo sie in Mehrfachausgabe in den Bibliotheken auslagen.

Wie bereits geschildert, sollten ab 1938 nur noch die vierstelligen Tafeln in der Schule eingesetzt werden, fünfstelligen kamen dennoch weiterhin heraus - von F.G. Gauss gab es einige Auflagen zwischen 1939 und 1944; ebenso von O. Schlömilch.

Nach dem 2. Weltkrieg entwickelten sich die Schülerzahlen an den höheren Schulen in der BRD²⁷ wie unten dargestellt.



Die sich aus den Statistiken ergebenden Zahlen von durchschnittlich 900.000 höheren Schülern pro Jahr lassen sich nicht mit den Auflagenhöhen der Logarithmentafeln in Einklang bringen - wie ich es ursprünglich vermutet hatte. Auch korreliert die abnehmende jährliche Erscheinungszahl der Tafeln ab 1960 nicht mehr mit den ansteigenden Schülerzahlen.

Dafür mag es viele Gründe geben:

1. Die Auflagen waren höher als angenommen
2. Erscheinungszahl der Tafeln pro Jahr und Schülerzahl stehen in keinem direkten Zusammenhang
3. Die Tafeln wurden mehrfach verwendet - gebraucht gekauft
4. Die Schulen hatten eigene Leih-Tafeln für die Schüler
5. Nicht alle Schul(typ)en haben die Logarithmen besprochen bzw. die Logarithmentafeln benötigt - Lehrplanunterschiede (Schulart; Knaben - Mädchen)
6. Es gab regionale Unterschiede
7. Es gab weitere auflagenstarke Tafeln, die nicht mitgerechnet wurden
8. Die Tafeln wurden intrafamiliär "vererbt" (siehe Anlage von W. Scharlau)
9. Es gibt weitere unerfasste Tafeln
10. Durch den Einzug neuer Technologien ging die Nutzung der Tafeln zurück
11. Weitere bisher nicht bekannte Ursachen

Diesen oder möglichen weiteren Gründen kann nur in einer separaten Untersuchung nachgegangen werden.

Zusammenfassung

Das 19. Jahrhundert war in Europa geprägt von der fortschreitenden Industrialisierung und einem starken Bevölkerungswachstum. Gegen "die sozialpolitischen Interessenslagen der traditionsbefangenen Elite"⁴⁴ nahm das Bildungsangebot für breitere Bevölkerungsschichten erheblich zu.

In dieser Zeit haben sowohl die Logarithmentafeln von Ernst Ferdinand August (1846), Oskar Schlömilch (1866) und Friedrich Gustav Gauss (1870) als auch die von Albert Schülke ihren Weg in die Schule gefunden und jene über 100 Jahre hinweg zu erfolgreichen Best- und Longsellern gemacht. Gerade, weil in manchen Biographien der Tafelmacher⁴⁵ die Logtafeln nicht oder nur ein kleiner Teil angeführt werden, soll dieser Artikel den immensen Aufwand, der für die Autoren und Herausgeber mit dem Erstellen und Aktualisieren der Tafeln verbunden war, ins Bewußtsein rücken.

Der Weg aus der Schule wurde durch die Einführung der Taschenrechner im Schulbetrieb eingeleitet und führte zu einem abrupten Ende der Logarithmentafelnutzung zum Ende der 1970er Jahre. Wie wir wissen, haben das gleiche Schicksal die Rechenmaschine und der Rechenschieber erlebt. Zwar konnten sich mathematische Tafeln, die hauptsächlich mit naturwissenschaftlichen Konstanten und Formeln bestückt waren, länger halten, aber Logarithmen waren in diesen Tafelwerken völlig in den Hintergrund getreten.

Was bei den Logarithmen verbittert, ist, dass sie vollkommen als Unterrichtsstoff wegfallen sollen (z.B. NRW⁴⁶) und damit den Schülern die Gelegenheit genommen wird, die Hintergründe vieler auf logarithmischer Basis ablaufender (natürlicher) Prozesse besser zu verstehen.

Aber vielleicht geht es damit doch nicht so schnell. Im aktuell gültigen Bildungsplan 2004 des Landes Baden-Württemberg steht zur Leitidee "Zahl" für die 10. Jahrgangsstufe als Inhalt "Logarithmus" ! Ebenfalls enthält der derzeit noch gültige Lehrplan von Thüringen von 1999 für die Klassenstufe 10 die Aussage "Sie lernen mit Potenz-, Exponential- und Logarithmusfunktionen weitere Funktionen kennen....". Erfreulicherweise sieht auch der aktuelle Lehrplan des Jahres 2010⁴⁷ für bayerische Gymnasien für die Jahrgangsstufe 10 wieder⁴⁸ "Das Rechnen mit Logarithmen" vor.

Mögen die Logarithmen auch mancherorts in der Schule im Jahre 2014 ihren 400. Geburtstag feiern können. "Log In" sollte auch dann erst richtig "In" sein.

Dr. Klaus Kühn⁴⁹
kk@iasim.de

⁴⁴ Herrlitz et al. Seite 80/81

⁴⁵ rühmliche Ausnahme: Christa Binder über Josef Schnellinger in www.austriaca.at

⁴⁶ Holland, Peter; pers. Kommunikation

⁴⁷ <http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/index.php?StoryID=27113>

⁴⁸ Röttel, Karl; pers. Kommunikation "Logarithmen waren schon mal raus"

⁴⁹ ist für Hinweise auf Fehler und Ergänzungen - besonders von Logarithmentafeln - dankbar

Anhang

Zu dieser Arbeit hinzufügen möchte ich eine schöne Geschichte, auf die ich bei einer Internetrecherche (zu Theodor Wittstein) stieß. Der Autor Winfried Scharlau hat mir freundlicher- und dankenswerterweise zur Veröffentlichung dieses Anhangs die Erlaubnis gegeben.

Logarithmentafeln

In vielen Familien, besonders „alten“, vornehmen und traditionsbewussten, gibt es als besonderen Schatz eine Familienbibel, die von Generation zu Generation vererbt wird und auf deren Titelseite die Namen mancher Ururvorfahren verzeichnet sind. Ich erinnere mich noch daran, mit welchem Stolz mir ein Klassenkamerad in Bonn, Klaus K., eine solche Bibel zeigte, die noch aus der Zeit vor dem Dreißigjährigen Krieg stammte. In unserer Familie gibt es dergleichen nun leider nicht. Statt dessen werden bei uns Logarithmen-Tafeln von Generation zu Generation weitergegeben, und ich selbst habe vor, diese Tradition fortzuführen.

Vor mir liegen drei solche Tafeln, und ich will aufschreiben, was es mit ihnen auf sich hat. Der ältesten liegt ein Brief von Tante Waltraud bei, den sie mir zu meinem 50. Geburtstag im Jahr 1990 geschrieben hat:

„Eine alte Familienbibel der Geduschs kam mir nicht in die Hände aber diese Logarithmentafel von 1902, die Dein Urgroßvater in der Schule zum Steiger nach den Angaben meiner Mutter benutzte. Meine Mutter hatte sie dann in dem Lehrerinnen-Seminar in Burgsteinfurth, und ich konnte sie auch gebrauchen vor meinem Abitur 8.2.44, ...“

Bei diesem Buch handelt es sich um die 21. Auflage der „Fünfstellige Logarithmisch-Trigonometrische Tafeln“ von Theodor Wittstein erschienen im Verlag Hahn-sche Buchhandlung, Hannover und Leipzig 1902. Wie in Waltrauds Brief gesagt, ist der erste Besitzer Karl Gedusch (1864 – 1913), mein Urgroßvater. Er stammte ursprünglich aus Ostpreußen, kam aber als junger Mann ins Ruhrgebiet, um dort Bergmann zu werden. Etwa ab 1900 besuchte er zur Ausbildung als Steiger die Bergschule in Bochum, eine Bildungseinrichtung des Bergbaus. Karl Gedusch verunglückte tödlich bei einer Grubeneinfahrt. Er hatte drei Kinder, Hermann, Johanna und Helene. Die letztere ist meine Großmutter, und Johanna ist die Mutter von Tante Waltraud, die selbst unverheiratet blieb und keine Kinder hatte. Es gibt einige handschriftliche Notizen in dem Buch; auf dem Innendeckel hat Urgroßvater Gedusch eine Reihe geometrischer Formeln notiert, z.B. für Volumen und Oberfläche von Kugel, Kegel, Zylinder usw. So etwas musste man also lernen, wenn man Steiger werden wollte! (Ein Steiger ist eine Aussichtsperson im Bergbau; man konnte zum Fahrsteiger und Obersteiger befördert werden.)

Bei dem zweiten Buch handelt es sich um die 15. Auflage von „Vierstellige Tafeln zum logarithmischen und natürlichen Rechnen. Graphische Rechentafeln“ von Ph. Lötzbeyer erschienen im Teubner-Verlag, Leipzig und Berlin 1942. Es trägt einen fast vollständig verblichenen Stempel „Lehrerbildungsseminar (?) Braunschweig“ und eine Bleistiftsignatur meiner Mutter „Scharlau 12.4.46.“ Offenbar ist es auf irgendeine Weise in Hillerse, Kreis Gifhorn, wo wir nach dem Krieg Unterschlupf gefunden hatten, in den Besitz meiner Mutter gekommen. Sie hat einmal erzählt, dass nach Kriegsende in Hillerse auf dem Schulhof eine große Menge Bücher, auch

Schulbücher, mit Nazi-Signaturen, Hakenkreuzen oder dergleichen, außerdem auch Wehrmachtsuniformen verbrannt worden seien. Es ist sicher, dass sie bei dieser Gelegenheit einige Schulbibeln aus dem Stapel herausgezogen hat, mit Hilfe derer sie mir dann später das Lesen beigebracht hat. Ich werde also jetzt und hiermit die Fabel in die Welt setzen, dass auch diese Logarithmentafel auf diese Weise in den Besitz unserer Familie kam (was ja durchaus den Tatsachen entsprechen könnte).

In der Tafel liegen einige Blätter mit mathematischen Formeln, die mein Vater zweifellos um diese Zeit geschrieben hat. Es handelt sich u.a. um folgendes: Interpolationsformel von Newton, Horner'sche Anordnung, Arithmetische Reihen, Reihen höherer Ordnung, Geometrische Reihen, Zinseszins- und Rentenrechnung, Kombinationslehre, Binomischer Lehrsatz. Meine Mutter erzählte auch, dass mein Vater damals in seiner Freizeit Differentiale und Integrale berechnet habe. Nebenbei waren für sie selbst Logarithmen mathematisch das Allerhöchste. Sie war ja auf meine kindlichen mathematischen Fähigkeiten ziemlich stolz, und ich erinnere mich daran, dass sie zu Verwandten mehr als einmal sagte, wenn ich so weitermache, werde ich bald mit Logarithmen rechnen.

Die dritte Logarithmentafel ist nun meine eigene aus meiner Schulzeit in Bonn. Es handelt sich um die 111.-120. Auflage der Großen Schulausgabe von „Vierstellige vollständige logarithmische und trigonometrische Tafeln (Sexagesimal unterteilter Altgrad)“ von F.G. Gauß erschienen 1954 im Verlag Konrad Witter Stuttgart. An den Auflagenzahlen kann man übrigens sehen, was wahre Bestseller sind: Nicht etwa „Buddenbrooks“ oder sowas, sondern Logarithmentafeln! Diese Tafeln habe ich offenbar gebraucht gekauft, denn es ist auf dem Vorsatzblatt ein Name herausgeschnitten. Ich denke, dass wir sie etwa ab Obertertia zeitweise recht intensiv benutzt haben. Heute lernt man ja dergleichen nicht mehr. Wozu gibt es schließlich Computer und Taschenrechner! Aber es ist ja vielleicht doch interessant darüber nachzudenken, wozu, um Himmelswillen, Logarithmen der trigonometrischen Funktionen benötigt wurden. Das Buch enthält eine Fülle interessanter Formeln und Tabellen und ersetzt eigentlich alle mathematischen Schulbücher. Wer weiß schon die Formel für die Bogenlänge einer Kurve dargestellt in Polarkoordinaten? (Liebe Mathe-StudentInnen fühlt euch bei eurer Ehre gepackt!)

Bekanntlich hat unser großer norddeutscher Heimatdichter Arno Schmidt die Poesie der Logarithmentafeln entdeckt (vielleicht gar nicht so fernliegend: Ist „sexagesimal unterteilter Altgrad“ nicht reine Poesie?). Er schreibt dazu: „Mit welchen Gefühlen ich dieses Buch in die Hand nahm, wird jedem Einsichtigen verständlich sein: das Fundament der, nächst der Buchdruckerkunst und der Luftschiffahrt, wichtigsten Erfindung der Neueren war endlich unverrückbar fixiert. - „ Doch greifen wir statt zu Arno Schmidt lieber noch einmal zu der dritten der erwähnten Tafeln. Auf Seite 104 findet sich „Tafel XII. Das Erdellipsoid.“, und der einleitende Text beginnt mit folgenden Worten:

Die alten mittelmeerischen Völker hielten die Erde für eine vom unergründlichen Okeanos (Ozean) umspülte Scheibe, in deren Mittelpunkt der Götterberg Olymp stand. Schon Aristoteles lehrte, daß die Erde eine im Mittelpunkt der Welt ruhende Kugel sei.

In einer Logarithmentafel steht so etwas, jawohl! Und dieser einleitende Text von einer halben Seite endet mit dem Satz, womit wir wahrhaft fest verortet auf der Erde bleiben (nichts biblisches oder sonstwie „höheres“!):

Reduktion von geographischer Breite ■ auf geozentrische Breite ■':

$$\blacksquare - \blacksquare' = - 11' 35,66'' \sin 2\blacksquare + 1,17'' \sin 4\blacksquare.$$

Wie schön und wie beruhigend!

Blättert man in diesen Tafeln, so kommt man bei unvoreingenommener Betrachtung aus dem Staunen überhaupt nicht mehr heraus. Wenn sie den Stand des deutschen Bildungswesens zur jeweiligen Zeit widerspiegeln, dann kann man nur gratulieren. Gleich auf der ersten Seite der Lötzbeyerschen Tafeln befindet sich eine kleine Tabelle mit dem Titel „Schulort“. Dort sollten offenbar die geographischen Daten des Schulortes eingetragen werden, aber, bitte sehr, nicht nur so einfache Sachen wie Breite, Länge und „Höhe über dem Meere“ (man beachte das Sprachgefühl!), sondern auch Magnetische Deklination (mit Angabe des Jahres) und Fallbeschleunigung. Ich weiß nicht, wie die Autoren sich die Bestimmung der Fallbeschleunigung vorgestellt haben – es ist ja eigentlich nur ein einfacher Pendelversuch, der aber doch mit großer Präzision durchgeführt werden müsste, aber man konnte sie wohl auch in Tabellen nachsehen (vielleicht dann noch eine kleine Interpolation, gefällig). Diese Lötzbeyerschen Tafeln haben eine gewisse Ausrichtung zur Nationalökonomie hin. Sie enthalten Sterbetafeln (für das „männliche Geschlecht“ für die Jahre 1924-1926) und die Logarithmen der Zinsfaktoren, mit deren Hilfe man zum Beispiel den „Barwert einer vorschüssigen Leibrente“ errechnen kann, wobei ein Zins von $p = 4,5\%$ zu Grunde gelegt ist. Dem Zeitgeist entsprechend gibt es auch einen Abschnitt „Wehrmathematik“, der i.w. Flugmechanik betrifft. Dort findet man Formeln für so interessante Dinge wie Staudruck, Auftriebsbeizahl und Widerstandsbeizahl. Die letztere ist wohl nichts anderes als der c_w -Wert, von dem wir heute in jedem Auto-Test lesen.

Wie nicht anders zu erwarten, enthalten alle drei Tafeln die bewundernswertesten mathematischen Formeln: die trigonometrischen Lösungsformeln für Gleichungen dritten Grades in Normalform, Polargleichungen in Bezug auf einen Brennpunkt als Pol für Parabel, Ellipse und Hyperbel, Formeln von Moivre, die Mollweideschen Gleichungen, usw. usw. In der Logarithmentafel meines Urgroßvaters befanden sich alle nur denkbaren Umrechnungsformeln für die Bestimmungsstücke eines sphärischen Dreiecks; in meiner war das schon etwas reduziert, und gelernt haben wir es überhaupt nicht mehr.

Besondere Aufmerksamkeit wurde – jedenfalls für mich überraschend – in allen drei Tafeln der Gestalt der Erde gewidmet. Es wurde ja schon gerade zitiert, wie der zugehörige Text in meiner Tafel begann. In den zugehörigen Tabellen wird dann wahre Präzisionsarbeit geleistet: Es sind die Halbmesser der Kugeln von gleicher Oberfläche bzw. gleichem Volumen wie beim Erdellipsoid angegeben (6371227,71 bzw. 6371221,27 m). In der Wittsteinschen Tafel heißt es dazu noch beinahe entschuldigend:

Die beiden letzten Zahlen weichen sowohl von einander, als auch von dem arithmetischen Mittel der drei Hauptachsen des Erdsphäroids nur um eine Kleinigkeit ab, welche bei fünfstelligen Logarithmen unbemerkbar bleibt.

Lieber Arno Schmidt, hätten Sie doch ein wenig in die modernen Tafeln hineingesehen, anstatt sich auf Rechenfehler in der x-ten Stelle zu kaprizieren. Wie wäre Ihre Poeten-Seele aufgeblüht ...

Winfried Scharlau, Mathematiker, Prof. em. Uni Münster
(um die Jahreswende 2006/07)