

Wegbereiter der Astronomie in Volksschulen sowie der Astronomiemethodik in der Mitte des 19. Jahrhunderts

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors
der Pädagogik

vorgelegt von

Dipl.-Lehrer Olaf Kretzer

eingereicht bei der Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät

der Universität Siegen

Siegen 2022

Betreuer und erster Gutachter
Prof. Dr. rer. nat. habil. Oliver Schwarz
Universität Siegen

Zweiter Gutachter
Prof. i.R. Dr. rer. nat. habil. Karl-Heinz Lotze
Friedrich-Schiller-Universität Jena

Tag der mündlichen Prüfung
15.12.2022

Zusammenfassung

Die Astronomie gilt als eine der ältesten und gleichzeitig auch als eine der am schnellsten wachsenden Wissenschaften überhaupt. Wohl auch wegen dieser Tatsachen ist das zunehmende öffentliche Interesse an ihr ungebrochen. Aktuelle Entwicklungen in Astronomie und Raumfahrt wie die Inbetriebnahme des James Webb Teleskops, der Bau des ELT (Extremely Large Telescope) in Chile oder der Start der ersten Mondrakete nach 50 Jahren zeigen: wir befinden uns in einem neuen goldenen Zeitalter der Astronomie. Nicht vergessen werden darf in diesem Zusammenhang auch die Bedeutung der Entwicklungen von Geräten, Programmen usw. die ihren Weg in die Wirtschaft fanden. Nicht umsonst ist der Wertschöpfungsanteil von Astronomie und Raumfahrt stark steigend.

Leider spiegelt sich diese eminente Bedeutung der Astronomie und Raumfahrt nur ungenügend bis gar nicht im Unterricht der Schulen wider. In nur dreien der deutschen Bundesländer existiert, zumeist aus historischen Gründen, noch ein Astronomieunterricht als eigenes Fach. In anderen Bundesländern werden die relevanten Themen zumeist in anderen Fächern behandelt. Die Geschichte der Astronomie in der Schule, und des Astronomieunterrichtes in Deutschland überhaupt, beginnt in der Forschung zumeist erst nach 1945. Aber bereits davor gab es Diskussionen zum Unterricht der Astronomie im Rahmen eines Faches oder als Teilgebiet anderer Fächer.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, zu zeigen, dass bereits 100 Jahre zuvor, zu Beginn des 19. Jahrhunderts, in Deutschland engagierte Pädagogen die Schulastronomie auf ein Niveau brachten, von dem die Forschung bisher so gut wie nichts wusste. Ein Vertreter dieser Schullehrer, Johann Simon Schlimbach, seine Werke und sein Wirken soll exemplarisch in den Mittelpunkt der Untersuchungen gestellt werden. Der Focus seiner Tätigkeit lag im Bereich der Volksschule – des Schultyps mit der höchsten Schülerzahl in Deutschland. An Hand der von ihm entwickelten Modelle (seiner „Veranschaulichungsapparate“), seiner Lehr- und Arbeitsbücher für die Volksschule sowie des von ihm entworfenen und unterrichteten Kurses zur Astronomie/Himmelskunde, werden die inhaltlich von ihm bearbeiteten Stoffgebiete analysiert. Gleichzeitig ermöglichten die im Zuge umfangreicher Recherchen aufgefundenen Dokumente eine Einschätzung seiner didaktisch-methodischen Leitlinien. Dies wiederum ermöglichte einen direkten Vergleich mit den damals modernsten didaktischen und methodischen Erkenntnissen. Unter Berücksichtigung der didaktisch- methodischen Entwicklungen wurden die Möglichkeiten für den Einsatz seiner Modelle, Aufgaben und Lehrbücher im heutigen Unterricht untersucht. Gleichzeitig wurden aber auch die Methoden und Wege der Wissensvermittlung von Johann Simon Schlimbach mit denen, die im heutigen Astronomieunterricht eingesetzt werden, verglichen.

Mit dieser Arbeit wird ein wesentlicher Beitrag zum besseren Verständnis der historisch-methodischen Entwicklung der Astronomie in der Schule geliefert. Gleichzeitig wird damit auch ein bisher nicht bekanntes Kapitel in der Geschichte des naturwissenschaftlichen Unterrichtes erforscht und aufgearbeitet. Viele der in der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts entwickelten und verwendeten Mittel und Methoden werden analysiert und ihre Einsatzmöglichkeiten in den aktuellen Unterricht praxisnah überprüft.

Summary

Astronomy is considered one of the oldest and, at the same time, one of the fastest growing sciences of all. Probably due to this fact, its public interest has remained unbroken. Current developments in astronomy and space flight such as the implementation of the James Webb telescope, the establishment of the ELT in Chile as well as the launch of the first rocket sent to the moon 50 years ago demonstrate that we live in a new golden age of astronomy. In this sense, the importance of the advancement of tools, programs etc. which made their way into science must not be forgotten. It is not for nothing that the value-added share of astronomy and space travel is rising sharply.

Unfortunately, the great importance of astronomy and space flight is barely or not at all reflected in schools. Astronomy as a school subject can be found, due to mostly historical reasons, in only three of Germany's 16 federal states. In the remaining 13 federal states, relevant topics are in most cases taught within the context of other subjects. The history of astronomy as it is taught in schools, and also as its own subject, in research usually only begins after 1945. Discussions about astronomy lessons in the context as a subject or as a subfield in other subjects have occurred before this time, though.

The paper at hand aims to show that already 100 years ago, at the beginning of the 19th century, educationalists employed in Germany were able to elevate astronomy taught in schools to a level of which research had previously known next to nothing. One representative of these teachers, namely Johann Simon Schlimbach, as well as his works and his impact will be the focus of the investigation. His work focused on the educational branch of the German *Volksschule*. This school type presents the highest numbers of students in Germany. On the basis of the models he himself developed, his text- and workbooks for *Volksschule* as well as the astronomy courses designed and taught by him, the content of the subject matter is analysed. At the same time the discovered documents, provided by extensive research, made the assessment of his didactic-methodic guidelines possible. This in turn enabled the direct comparison of the most modern didactic and methodological findings of the time. Taking into account the didactic-methodic developments of our time, possibilities for the application of his teaching models, exercises and textbooks are being investigated. Simultaneously the methods and ways of the mediation of knowledge as described by Johann Simon Schlimbach were compared with those used in today's astronomy lessons.

This work is an essential contribution to a better understanding of the historical and methodological development of astronomy in schools. At the same time, a so far unknown chapter in the history of science education is being researched and rehabilitated. Many of the resources and methods developed and used in the 1st half of the 19th century are analysed and their possible applications in current teaching are examined in a practical way.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Zielsetzung dieser Untersuchung	2
1.2. Die Rolle der Astronomie in der Schule/Astronomieunterricht - ein kurzer historisch-fachlicher Überblick	4
1.2.1. Die Astronomie – eine alte und stets moderne Wissenschaft	4
1.2.2. Die Entwicklung der Schulastronomie in Thüringen ab dem 17. Jahrhundert	6
1.2.3. Änderungen im Bildungswesen zu Beginn des 19. Jahrhunderts und sich daraus ergebende Konsequenzen für die Schulastronomie	25
1.3. Aufbau der Arbeit	20
1.4. Forschungsfragen	21
1.5. Astronomieunterricht im 20. Jahrhundert in Deutschland - ein Einschub	22
2. Vorüberlegungen und Herangehensweise unter Bezugnahme auf die Quellenlage	26
2.1. Didaktische - methodische Vorbetrachtungen unter Beachtung der historischen Perspektive	26
2.2. Bildungstheorie – aktueller Stand	31
2.3. Besonderheiten der Astronomiedidaktik und – methodik	34
2.4. Schulorganisation	35
2.4.1. Vorbetrachtungen	35
2.4.2. Volksschulen im 19. Jahrhundert	36
2.4.3. Lehrpläne zu Beginn des 19. Jahrhunderts: Sachsen-Gotha und Preußen	38
2.4.4. Schul- und Lehrbücher sowie weitere Unterrichtsmittel für den Unterricht an Volksschulen in der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts	42
3. Quellenanalyse	44
3.1. Quelle I: Schulbuchliteratur	44
3.2. Quelle II: Auswertung von Übersichtswerken und Rezensionen	47
3.3. Quelle III: Volksschulliteratur	49
3.4. Quelle IV: Veranschaulichungsapparate, Versinnlichungsgeräte, Modelle	50
3.5. Quelle V: Pädagogische Zeitschriften	51

3.6.	Quelle VI: Jahresprogramme von Schulen	51
3.7.	Quelle VII: Kalender	53
3.8.	Quelle VIII: Kinder- und Jugendliteratur	54
3.9.	Quellenzusammenfassung	56
3.10.	Einschub: Die Bedeutung Mitteldeutschlands für die Schulastronomie zu Beginn des 19. Jahrhunderts.....	57
4.	Vertreter der Schulastronomie und ihr Wirken an Volksschulen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts	61
4.1.	Johann Heinrich Fleischhauer	61
4.1.1.	Person	61
4.1.2.	Schriften und Literatur.....	62
4.1.3.	Weitere Hilfsmittel - das Imaginar-Modell von J. H.Fleischhauer.....	65
4.1.4.	Fazit zu Johann Heinrich Fleischhauer	67
4.2.	Gottlob Leberecht Schulze	69
4.2.1.	Person	69
4.2.2.	Schriften und Literatur	69
4.2.3.	Weitere Hilfsmittel: die Versinnlichungswerkzeuge von Gottlob Leberecht Schulze	73
4.2.4.	Fazit zu Gottlieb Lebrecht Schulze	79
4.3.	Johann Simon Schlimbach.....	81
4.3.1.	Person	81
4.3.2.	Schriften und Literatur	87
4.3.2.1.	Astronomische Zeichnungen	88
4.3.2.2.	Astronomische Jahreskalender	90
4.3.2.3.	Lehrbücher.....	92
4.3.3.	Die Veranschaulichungsapparate von Johann Simon Schlimbach	104
4.3.3.1.	Allgemeines	104
4.3.3.2.	Veranschaulichungsapparat I	111
4.3.3.3.	Veranschaulichungsapparat II: Veranschaulichungstafeln des Laufes der Wandelsterne	112
4.3.3.4.	Veranschaulichungsapparate III/1, III/2 und III/3.....	115

4.3.3.5.	Veranschaulichungsapparat IV	122
4.3.3.6.	Veranschaulichungsapparat V	128
4.3.3.7.	Veranschaulichungsapparat VI: Veranschaulichungsscheibe für den Stand der Erde gegen die Sonne	131
4.3.3.8.	Veranschaulichungsapparat VII: Veranschaulichungsmaschine des Erdumlaufes um die Sonne mit Mechanismus für die parallele Stellung der Erdachse	133
4.3.3.9.	Veranschaulichungsapparat VIII: Veranschaulichungsmodell der astronomischen Hilfslinien und des scheinbaren Laufes der Sonne und des Mondes, „Weltglobus“	135
4.3.4.	Fazit zu Johann Simon Schlimbach	139
5.	Die Bewertung der historischen Modelle und ihr didaktisch-methodischer Einsatz .	140
5.1.	Modelle – eine Einführung	140
5.2.	Modelle und ihr Einsatz zu Lehrzwecken – theoretische Vorüberlegungen ...	140
5.3.	Modelle und ihr Einsatz praktischer Einsatz zu Lehrzwecken	143
5.3.1.	Expertenbefragung zum Einsatz ausgewählter Modelle	143
5.3.2.	Modelle im Schuleinsatz der Schul- und Volkssternwarte Suhl	147
5.3.3.	Die historischen Modelle in verschiedenen Erprobungssettings.....	149
5.3.4.	Fazit zu Modelle Johann Simon Schlimbach.....	154
6.	Methodische Analyse	155
6.1.	Zielstellung	155
6.2.	Die Pädagogik von Adolph Diesterweg	157
6.3.	Kurslehrplan für Astronomie und Himmelskunde an Volksschulen von Johann Simon Schlimbach – Eine Analyse an Hand ausgewählter Abschnitte.....	159
6.3.1.	Stoffgebiet Planeten I	161
6.3.2.	Stoffgebiet Planeten II	163
6.3.3.	Evaluierung des Astronomielehrplans durch Johann Simon Schlimbach.	169
7.	Fazit	171
8.	Abbildungsverzeichnis	176

9. Literaturverzeichnis	180
9.1. Zeitschriften	180
9.2. Bücher	181
9.3. Internetquellen	198
10. Anlagen	202
10.1. Anlage 1: Gedenktafel Johann Simon Schlimbach Bachhaus Wechmar 203	
10.2. Anlage 2: Manuskriptentwurf aus dem Archiv Schlimbach	204
10.3. Anlage 3: Kapitelübersicht der Bücher von Johann Simon Schlimbach ...	208
10.4. Anlage 3.1. Buch „Anleitung zum ersten Unterricht in der Himmelskunde“.	208
10.5. Anlage 3.2. Buch „Übungsfragen für den Unterricht in der Himmelskunde“	209
10.6. Anlage 3.3. Buch „Leitfaden für den Unterricht über das Weltgebäude“.....	210
10.7. Anlage 3.4. Manuskript „Übungsfragen über den ersten Unterricht über das Weltgebäude“.....	211
10.8. Anlage 4: Kapitelinhalte der Bücher Johann Simon Schlimbach.	212
10.9. Anlage 4.1. Buch „Anleitung zum ersten Unterricht in der Himmelskunde“.	212
10.10. Anlage 4.2. Buch „Übungsfragen für den Unterricht in der Himmelskunde“	218
10.11. Anlage 4.3. Buch „Leitfaden für den Unterricht über das Weltgebäude“.....	221
10.12. Anlage 4.4. Manuskript „Übungsfragen über den ersten Unterricht über das Weltgebäude“.....	224
10.13. Anlage 5: Vorschlag zur Rekonstruktion der Tafelchen am Beispiel Jupiter für Veranschaulichungsapparat IV	227

1. Einleitung

Dem Reiz, der schon immer von den Gestirnen ausging, und welcher wohl auch einer der Ursachen für die Entstehung der Wissenschaft Astronomie war, kann und konnte sich wohl schon früher kaum jemand entziehen. Vor allem war es wohl ein Zwiespalt, der sich im Laufe der Zeit auftat und stets erhalten blieb und damit den besonderen Reiz der Astronomie wohl förderte - bis heute. Auf der einen Seite wird mit modernsten Technologien und Geräten gearbeitet und geforscht, welche die Menschheit jeweils zur Verfügung hat. Die andere Seite steht für das Unbekannte, vielleicht auch ein wenig Mysteriöse - Beschreibungen der Astronomie bis in die heutige Zeit. Solche Fragen wie: wie ist das Universum entstanden, wie wird es sich weiterentwickeln, wie ist das Leben auf der Erde entstanden oder sind wir allein im Universum...haben die Menschen seit Jahrtausenden beschäftigt und sie angeregt, immer weiter zu forschen. Dadurch profitiert sie besonders von einem menschlichen Wesenszug – der Neugierde. Dies machte die Astronomie bis heute und sicherlich auch in der Zukunft zu einer der dynamischsten Wissenschaften überhaupt. Von den Nobelpreisen für Physik – auf Grund der Statuten der Nobelpreisstiftung gibt es keinen eigenen Preis für die Astronomie – der Jahre 2011-2021 gingen 4 Nobelpreise direkt an Entdeckungen bzw. Entwicklungen auf dem Gebiet der Astronomie:

2011 Entdeckung der beschleunigten Expansion des Universums,

2017 Gravitationswellen,

2019 Exoplaneten und Kosmologie,

2020 Schwarze Löcher und supermassives Schwarzes Loch im Zentrum der Milchstraße,

Zwei weitere mit Preisvergaben honorierte Entdeckungen welche eng mit der Astronomie verbunden sind:

2013 Higgs-Teilchen,

2015 Neutrinooszillationen.

Noch stärker als die anderen Naturwissenschaften strahlt diese Wissenschaft auf Grund ihrer Besonderheiten auf andere Gebiete, welche teilweise kaum etwas mit Naturwissenschaften zu tun haben, aus. Selbst die großen Dichter wurden und werden von ihr und den Objekten ihrer Arbeit inspiriert. So schrieb Johann Wolfgang von Goethe in einer Strophe seines 1804 veröffentlichtem Gedichtes „Trost in Tränen“:

Die Sterne die begehrt man nicht,

Man freut sich ihrer Pracht,

Und mit Entzücken blickt man auf

In jeder heiteren Nacht. (Goe 04, S. 116)

Diese einzigartige Verbindung, welche der Astronomie quer über die klassischen Grenzen von Natur- und Geisteswissenschaften hinweg gelingt, macht sie eigentlich nicht nur zu einer außergewöhnlichen, brückenschlagenden Wissenschaft, sondern auch zu einem besonders geeigneten, universellen Bildungsfach – auch und besonders für die Schulen.

1.1. Zielsetzung dieser Untersuchung

In Anbetracht der großen Popularität, Aktualität und Wertschätzung der Astronomie in der Öffentlichkeit und in verschiedenen Wirtschaftszweigen stellt sich die Frage nach ihrem tatsächlichen Stellenwert im Bildungsbereich. Vielfältige Studien, Umfragen und daraus resultierende Veröffentlichungen zeigen, dass das Interesse an der Astronomie vor allem bei Kindern und Jugendlichen sehr groß ist (Rose 13, Hols 07. S. 77 ff, Elst 07. S. 2-6). Diese Untersuchungen zeigen, dass Astronomie und Raumfahrt auf den vordersten Rängen des Interesses vor allem der jüngeren Schüler in den verschiedenen, in der Studie untersuchten Ländern steht. Detailliertere Untersuchungen zeigen aber auch, dass mit zunehmendem Alter die Tendenz einer sinkenden Zustimmung bzw. einer Abnahme der Begeisterung der Jugendlichen für Fragen der Wissenschaften festzustellen ist (Balt 21). Diese Entwicklungen und Tendenzen spiegeln sich auch im Besucherprofil des Suhler Planetariums wider. Zwar sind hier gewonnene Erkenntnisse und Erfahrungen sicherlich nur bedingt vergleichbar bzw. kombinierbar mit den Ergebnissen der vorgestellten Studien, sie geben aber Hinweise, welche die vorliegenden, veröffentlichten Ergebnisse bestätigen. Durchgeführte Befragungen von Besuchern – speziell von Kindern und Jugendlichen – bestätigen ein mit dem Alter nachlassendes Interesse an Themen der Astronomie und Raumfahrt, zeigen aber auch ein im Erwachsenenalter wieder ansteigendes Interesse. Die Gründe hierfür sind vielfältig und befinden sich noch in intensiver Diskussion. Neben entwicklungsbiologischen Begründungen (Pubertät) wird auch die Mathematisierung der Wissenschaften als ein Grund für die Abnahme des Interesses diskutiert. Auch hier steht im Bereich der Naturwissenschaften die Astronomie besonders im Blickpunkt. Eine Sichtung diverser Übersichten, Zusammenstellungen etc. über den Umfang sowie die Inhalte der Astronomie im Schulunterricht in relevanten Publikationen zeigt, dass auch hier die Mathematisierung der Astronomie als ein Problem erkannt wird. Natürlich gilt: Ganz ohne Mathematik geht es nicht. Die Frage der Vermittlung fachlicher Inhalte mit angepasstem mathematischem Umfang/Inhalt ist von der Astronomiedidaktik bzw. -methodik zu beantworten. Hierbei ist vor allem der Einstieg in den astronomischen Schulunterricht von größter Bedeutung. Denn dieser Start ist wesentlich für die Motivation und das weitere Interesse der Kinder und Jugendlichen. Wenn es nicht gelingt, das „Brennen“ der Kinder und Jugendlichen für die Astronomie bzw. zu astronomischen Fragestellungen zu entwickeln, zu fördern und darüber hinaus durch neue Nahrung zu erhalten, dann verlieren wir diese Klientel. Wenn auch viele Jugendliche und junge Erwachsene vor allem bei technischen Entwicklungen der modernen Astronomie und Raumfahrt sowie bei ausgewählten Kapiteln der Astrophysik - hier vor allem der Kosmologie (Schwarze Löcher, Urknall, Dunkle Energie etc.) - der Thematik sehr offen und interessiert gegenüberstehen, werden die wesentlichen Grundlagen hinsichtlich der allgemeinen Einstellungen sowie des Interesses an der Astronomie bedeutend früher gelegt. Hier könnten Ideen, Anregungen, Projekte etc. aus verschiedenen Epochen der Schulastronomie helfen. Dies gilt gleichermaßen für die Astronomiedidaktik bzw. Astronomiemethodik.

Der historisch- fachdidaktische Blick in die Astronomiedidaktik und -methodik zeigt aber sehr schnell, dass vor allem die historischen Anfänge der Astronomiedidaktik und -methodik für den Eingangsbereich der Behandlung astronomischer Themen in der Schule leider immer noch eine „terra incognita“ darstellen. Dabei könnten doch gerade die damals gewählten Ansätze, Ideen und Lösungen bei der Unterrichtung der Schüler und die dabei gewonnenen Erkenntnisse vielleicht ein Teil der Lösung der heutigen Probleme darstellen. Aber seltsam verschlungen und in vielen Bereichen bislang kaum erforscht ist der historische Entwicklungsweg, den Astronomiemethodik und -didaktik genommen haben:

Die frühe Neuzeit wäre ein geeigneter Moment gewesen, astronomische Lehrinhalte für den Schulunterricht zu entwickeln, denn die Astronomie war an den mittelalterlichen Universitäten als eine der sogenannten freien Künste umfassend vertreten. Erste, sogar sehr intensive Bestrebungen in dieser Hinsicht hat es durchaus gegeben – doch das allgemeine Schulwesen war in jener Zeit noch zu unterentwickelt, um diesen Ansätzen einen nennenswerten Raum zu bieten. Sie mussten daher lokal beschränkte Ereignisse bleiben.

Das allgemeine Schulwesen hätte um den Beginn des 19. Jahrhunderts einen passenden Rahmen auch für astronomische Inhalte abgeben können. Zum einen waren die Entwicklung der spezialisierten Naturwissenschaften wie der Biologie, Chemie, Physik oder der physischen Geographie so weit vorangeschritten, dass sie mit einem mit der Zeit Gestalt annehmendem didaktischen Rahmen allgemein lehrbar wurden. Die fachlichen Inhalte dieser Wissenschaften wurden generell in den sich abzeichnenden Industrienationen eine gesellschaftliche Notwendigkeit. Die Astronomie wurde zu einem Randphänomen der Schule und zumeist in anderen Fächern, soweit wie dort erforderlich, in diese integriert.

Im Rahmen der sich stürmisch entwickelnden Astrophysik, vor allem aber mit der einsetzenden Raumfahrt immer mehr im öffentlichen Fokus stehend, erlebte die Astronomie/Himmelskunde dann in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts eine Renaissance im Schulwesen. Sie wurde, vor allem in einigen Ländern Osteuropas, ein eigenständiges Schulfach, zu dem natürlich auch eine eigenständige Fachdidaktik und -methodik gehörten. Mit dem Niedergang des sogenannten Ostblocks sind diese Bestrebungen in vielen Fällen wieder versandet. Erst neuerdings zeichnet sich ein wieder aufkommendes höheres Interesse an den fachastronomischen Lehrinhalten im Schulunterricht ab. Dies hängt vor allem mit einem Begriff zusammen, der heutzutage in aller Munde ist – das „Raumschiff“ Erde, dessen planetares Verhalten zu lehren ist, damit wir entsprechend sorgsam mit unserem Heimatplaneten umgehen (Ful 68).

Diese Entwicklungen zeigen und begründen gleichzeitig die Notwendigkeit, die historische Entwicklung der Astronomiedidaktik und -methodik tiefergehender und umfassender als bisher geschehen aufzuarbeiten. Die vorliegende Arbeit soll einen Beitrag dazu liefern, vor allem das Wirken einzelner Methodiker in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts detaillierter zu untersuchen, ihre Ausstrahlung und Auswirkungen nachzuverfolgen. Ein wesentlicher Schwerpunkt soll dabei die didaktische Untersuchung von damals geschaffenen und verwendeten Lehr- und Unterrichtsmitteln darstellen inklusive der Analyse von eventuellen Einsatzmöglichkeiten im heutigen Unterricht.

Um die zu dieser Arbeit gehörenden bzw. sich ergebenden Forschungsfragen präzisieren zu können, ist es erforderlich, zunächst einen kleinen historischen Exkurs zur Rolle der Astronomie im Unterricht im Wandel der Zeiten voranzustellen.

1.2. Die Rolle der Astronomie in der Schule/Astronomieunterricht– ein kurzer historisch-fachlicher Überblick

1.2.1. Die Astronomie – uralte und doch stets moderne Wissenschaft

Die Astronomie gilt gemeinhin als eine der ältesten Wissenschaften. Wahrscheinlich gebührt ihr sogar die Position der ältesten Wissenschaft überhaupt. So war die Astronomie unentbehrlich für die Aufstellung von Kalendersystemen, zur Bestimmung und Vermessung der Zeit, zur Orientierung bei Erkundungs- und Entdeckungsfahrten, aber sie fand vielfältigen Einsatz auch beispielsweise für religiöse Zwecke. Die Rolle der Astronomie besaß im Alltagsleben der Menschen des Altertums eine ungleich größere Bedeutung als die, welche sie heute noch besitzt. Hamel fasst das treffend zusammen:

„Das Bedürfnis nach einer über staunendes Beobachten hinausgehenden Beobachtung des gestirnten Himmels verband sich seit den frühesten Epochen der Menschheit mit praktischen Bedürfnissen des Lebens.“ (Ham 02, S.11).

Ein passendes Beispiel hierfür ist die Geschichte der Sternbilder. Deren Anfänge liegen für die Wissenschaft auch heute noch im Dunkel der Geschichte verborgen. Ihre heutige Ausformung und Gestaltung, welche zumindest für den nördlichen Sternhimmel im Wesentlichen auf die griechisch-römisch Tradition zurückgeht, erhielten diese Objekte erst im 20. Jahrhundert. 1922 wurden die heute verwendeten Sternbilder offiziell festgelegt. Die IAU (International Astronomical Union) legte im Verlaufe ihrer 1. Generalversammlung im Jahre 1922 die bis heute gültigen 88 Sternbilder fest. Ihre genauen Grenzen wurden dann im Jahre 1930 von der IAU endgültig definiert. Selbstverständlich sind aber die eigentlichen Sternbilder bedeutend älter (IAU).

Die Spurensuche nicht nur nach den Ursprüngen der Sternbilder, sondern auch zu den Anfängen der Astronomie überhaupt führt tief in die Vorgeschichte hinein. Hierzu existieren verschiedene Übersichten. Es soll auf Grund der später noch zu sehenden regionalen Bedeutung hier nur eine kurze Beschreibung einer der frühesten nachweisbareren Spur praktischer astronomischer Kenntnisse im Raum des heutigen Thüringen gegeben werden. Diese Spuren finden sich bereits im Neolithikum Mitteleuropas vor ca. 7000 Jahren. Zu dieser Zeit entstanden im Zentrum Europas ca. 200 sogenannter Kreisgrabenanlagen. Die bekannteste ist sicherlich das sogenannte „Sonnenobservatorium“ von Goseck (Ber04, S. 137–145). Diese neolithischen Anlagen in Zentraleuropa mit teilweise riesigen Ausmaßen von bis zu 200 m Durchmesser sind aber vor allem wegen ihrer bisher nicht eindeutig geklärten Bedeutung und ihrer eigentlichen Bestimmung Gegenstand aktuellster Forschungen (Bie 10). Die anfängliche Euphorie hinsichtlich einer angeblich entdeckten Ausrichtung der Öffnungen dieser Anlagen auf Orte des Auf- und Untergangs bestimmter Sterne bzw. Sterngruppen zur Zeit ihrer Erbauung entpuppte sich bei späteren, detaillierteren Untersuchungen als überzogen und nicht zutreffend. Häufig waren das Geländeprofil und hier vor allem eine eventuelle Hangneigung nur unvollkommen oder gar nicht berücksichtigt worden. Nur bei einigen dieser Anlagen konnte nachgewiesen werden, dass sie so angelegt wurden, dass einige der Öffnungen in Richtung der Auf- und Untergangsorte der Sonne zu den Solstitien bzw. Äquinoktien Terminen ausgerichtet wurden (Zot, S. 1317-1326). Ein systematisches Problem bei den durchgeführten Untersuchungen ist dabei nach wie vor die nicht genau bekannte Änderungsfunktion der Erdachsneigung.



Abbildung 1: Jungsteinzeitliche Kreisgrabenanlage Bielen um 4800 v. Chr.

2011 wurde schließlich auch die erste Anlage dieses Typs in Thüringen entdeckt (Kre 14). An Hand einer detaillierten astronomischen Auswertung konnte der Beweis der Ausrichtung der Öffnungen der Anlage zu den Orten des Aufgangs/Untergangs der Sonne zur Sommer- bzw. Wintersonnenwende erbracht werden (Kre15). Die ersten astronomischen Spuren in Thüringen sind daher schon ca. 7000 Jahre alt. Auch in den folgenden Jahrtausenden lassen sich an verschiedenen Orten Thüringens astronomische Relikte/Artefakte entdecken (Bahn 89, S. 151-182).

Die Astronomie ist gleichzeitig aber auch ohne Zweifel eine der am schnellsten wachsenden und auch für die Öffentlichkeit interessantesten Wissenschaften. Viele Entdeckungen wurden nur durch Anwendung neuester Technologien aus verschiedenen Gebieten der Wissenschaft und Technik ermöglicht. Kaum eine Wissenschaft verbindet so viele verschiedene Wissenschaftszweige und überbrückt diese so eng wie die Astronomie. Ob Geschichte, Mathematik, Physik, Biologie, Chemie, Kunst, Literatur, Philosophie – die Liste ließ sich beliebig weit fortsetzen. Aus diesen vielfältigen Verbindungen und Verflechtungen heraus ergaben und ergeben sich immer wieder neue wissenschaftliche Entdeckungen, die wiederum neue Erkenntnisse für andere Wissenschaftsbereiche mit sich bringen. Für die Astronomie und die eng mit ihr verbundene Raumfahrt entwickelte Technologien, aber auch die dort gewonnenen Forschungsergebnisse, finden eine breite Anwendung bei der Entwicklung neuer Geräte und Methoden, nicht nur für die Wissenschaften, sondern auch für die Wirtschaft – ein Regelkreis mit Rückkopplungen.

Die engen Verbindungen zu anderen Wissenschaften machen die Astronomie zu einer zentralen Wissenschaft. Zu ihren Forschungszielen gehören u.a. die Erklärung der Entstehung und Entwicklung der Welt genauso wie die Klärung der Frage nach der Entstehung des Lebens oder der Möglichkeit der Existenz von außerirdischem Leben, also einige der grundlegendsten Fragen der Menschheit überhaupt. Hinzu kommt die Faszination der Menschheit für den gestirnten Himmel an sich und die dort ablaufenden Vorgänge

(Mondphasen, Finsternisse etc.). Die Sternbilder und die damit verbundenen Sternbildsagen aus den verschiedensten Völkern der Erde gehören, wie bereits gezeigt, zum ältesten Kulturgut der Menschheit überhaupt. Die schnellen Entwicklungen in der Astronomie und die aktuellen und hochinteressanten Themen, die im Zentrum ihrer Forschung stehen, sorgen dafür, dass in der Öffentlichkeit ein stetig zunehmendes Interesse an der Astronomie festzustellen ist. Unterstützt wird diese Entwicklung durch die Erfolge der Raumfahrt, ohne die Astronomie nicht den Entwicklungsstand erreicht hätte, den sie aktuell besitzt. Nicht vergessen werden darf hierbei der wirtschaftliche Nutzen, welcher aus Astronomie und Raumfahrt gezogen werden kann. So betrug der weltweite Umsatz der Raumfahrtindustrie im Jahre 2010 276 Milliarden Dollar, 2020 bereits 447 Milliarden Dollar. In Deutschland machte die Luft- und Raumfahrtindustrie 2019 einen Umsatz von 41 Milliarden Euro (BMBFR). Leider spiegeln sich der hohe Stellenwert von Astronomie und Raumfahrt, sowie das große Interesse der Öffentlichkeit daran, nicht adäquat im Bildungswesen Deutschlands wider.

1.2.2. Die Entwicklung der Schulastronomie in Thüringen ab dem 17. Jahrhundert

Thüringen kann für sich in Anspruch nehmen, auf eine facettenreiche und umfangreiche astronomische Tradition zurückblicken zu können – was der Autor in der vorliegenden Arbeit auch hinsichtlich der Geschichte des Astronomieunterrichtes nachweisen wird.

Hierzu muss der Fokus auf die ersten Anfänge der praktischen Astronomie in der beginnenden Neuzeit – sowie auf die Anfänge der Vermittlung der Astronomie an Hochschulen, aber besonders an den ersten öffentlichen Schulen gerichtet werden. Die große Bedeutung der Astronomie für das Leben der Menschen spiegelte sich auch im Rang der Astronomie in der Schule bzw. dem Studium wider. Die Astronomie zählte folgerichtig seit dem Altertum zu den so genannten sieben freien Künsten und gehörte gemeinsam mit der Arithmetik, der Geometrie und der Musik zum sogenannten Quadrivium der mathematischen Fächer. (Kes 63, S.11)

Die Astronomie stand auch schon als Lehrgebiet auf der Vorlesungsliste der ersten Universität Thüringens, der 1379 bzw. 1389 gegründeten Universität Alma Mater Erfordensis zu Erfurt. Diese Universität gilt als eine der ältesten Lehrinrichtungen im Heiligen Römischen Reich Deutscher Nation. Ein Gegenstand der aktuellen Forschung ist die Frage, ob Erfurt vielleicht sogar die älteste Universität des Reiches war (Gram 12). Während die Astronomie an den Universitäten im ausgehenden Mittelalter und der frühen Neuzeit (wieder) gelehrt und auf diesem Gebiet wieder zunehmend geforscht wurde, spielte sie in den Schulen des Mittelalters zumeist nur in den Ratschulen und höheren Schulen eine gewisse Rolle, die nicht ihrer eigentlichen Bedeutung entsprach. In den Vorläufern der späteren Volksschulen lässt sich bilanzieren, dass die Astronomie eine nur unbedeutende, höchstens regional begrenzte Rolle spielte. In den Schulen, vor allem den Klosterschulen, wurde bevorzugt das sogenannte Trivium (Grammatik, Dialektik, Rhetorik) unterrichtet. Die Astronomie wurde grundsätzlich ab dem 16. Jahrhundert in den Schulen immer weniger gelehrt und unterrichtet. Detaillierte Untersuchungen zur Entwicklung der Astronomie im Unterricht finden sich u.a. in (Lin 65, S. 5-43).

Gesellschaftliche Änderungen bieten stets Möglichkeiten für Reformen in Wirtschaft und Wissenschaft, aber auch in der Gesellschaft. Im 16. und 17. Jahrhundert brachten die Auswirkungen der Reformation und Gegenreformation sowie der 30jährige Krieg nicht nur

Krieg und Leid, sondern schufen auch Chancen auf Änderungen, auch im Bildungssystem. Deutschland und hier speziell Thüringen war nicht nur ein Kernland der Reformation, sondern auch besonders stark vom Krieg getroffen. In der Mitte des Heiligen Römischen Reiches Deutscher Nation gelegen, war Thüringen immer wieder Durchzugsort der sich bekämpfenden Heere, aber auch Ort von verschiedenen größeren kriegerischen Auseinandersetzungen.

In dieser Zeit entstand im politisch ohnehin schon stark zersplitterten Thüringen im Jahre 1640 ein neues Herzogtum, welches für die Geschichte der astronomischen Bildung, aber auch der Astronomie an sich wegweisende Impulse geben sollte, das Herzogtum Sachsen-Gotha. Die Bildungspolitik dieses kleinen und an sich unbedeutenden Herrschaftsgebietes war für seine Zeit wegweisend, wird aber leider in Untersuchungen zur Bildungsgeschichte häufig nicht beachtet bzw. nur am Rande erwähnt. Aus diesem Grund und wegen der Bedeutung der schulpolitischen sowie fachlichen Entwicklungen für das Thema soll kurz auf die wegweisenden Entwicklungen im Herzogtum Sachsen-Gotha eingegangen werden.



Abbildung 2: Ernst der Fromme – Denkmal vor Schloss Friedenstein Gotha

Der Gründer und erste Landesherr des Herzogtums Sachsen-Gotha, Ernst der I. (1601-1675), später auch Ernst der Fromme genannt, trat ein schweres Erbe an. Sein durch vorhergehende Erbteilungen neu zusammengewürfeltes Landesgebiet war besonders schwer vom Krieg getroffen. Die Einwohnerzahl war drastisch zurückgegangen, die Wirtschaft und das öffentliche Leben – inklusive des Bildungssystems – lagen danieder. Die tatsächliche Zahl der Opfer des 30jährigen Krieges ist nur schwer abzuschätzen und wird auch aktuell immer wieder diskutiert. In (Pfi94, S.10) geht man von einer Einwohnerzahl des Heiligen Deutschen Reiches Deutscher Nation im Jahre 1618 von 17 Millionen aus. 1650 war ein Rückgang von 40% zu verzeichnen - nur 10 Millionen Einwohner lebten nach Kriegsende noch in den Reichsgrenzen. Da Thüringen auch auf Grund seiner zentralen Lage immer wieder Schauplatz von Feldzügen, aber auch von Plünderungen und Zerstörungen war, schätzt man die Verluste an Einwohnern auf ca. 60%. Der neue Landesherr war der Ansicht, dass nur eine umfassende „Reformation des Lebens“ die Grundlagen für den erfolgreichen Wiederaufbau seines neuen Landes legen konnte (Alb 02).

Darunter verstand er neben dem Wiederaufbau der Wirtschaft des Landes und verwaltungstechnischen Reformen vor allem eine grundlegende Umgestaltung des Schul- und Bildungssystems. Seine Pläne und Ziele waren aber noch weiter gesteckt. Er konzipierte eine (wenn auch überwiegend religiös geprägte) Erwachsenenbildung, welche auch zum größten Teil umgesetzt wurde (Kre21). Damit war das Herzogtum Sachsen-Gotha nicht nur ein Ort weitreichender Bildungsreformen in den Schulen, sondern auch ein Gründungsort der Erwachsenenbildung in Deutschland. Herzog Ernst der Fromme betraute mit der Reorganisation des Bildungswesens den erfahrenen, anerkannten Lehrer und Wissenschaftler Andreas Reyher (1601-1673). Er war ein außergewöhnlicher Pädagoge, der sowohl in den Fachwissenschaften wie der Astronomie sowie den Naturwissenschaften allgemein und auch der Pädagogik gleichermaßen zu Hause war. Auf Grund seiner pädagogischen Leistungen sowie deren Bedeutung für die zu untersuchenden Entwicklungen und Innovationen im 19. Jahrhundert soll ausführlicher auf sein Werk und Leben eingegangen werden. Durch sein Wirken wurden Grundlagen gelegt und Strukturen entwickelt auf denen später im Bereich der Astronomie in der Schule aufgebaut werden konnte (Kre 22). Gleichzeitig leistete Andreas Reyher wichtige Beiträge für die Pädagogik und hier besonders im Bereich der Didaktik.

Andreas Reyher wurde 1601 in Heinrichs (heute Ortsteil von Suhl) geboren, wo er auch später zur Schule ging. Nach dem Schulbesuch in der weiterführenden Lateinschule in Suhl wechselte er 1613 in das im Jahre 1577 gegründete und damals schon sehr bekannte Hennebergische Gymnasium nach Schleusingen. Aus dieser Zeit stammt auch der immer wieder kolportierte Spruch über die Qualitäten der Schulabsolventen des Schleusinger Gymnasiums an der Universität zu Leipzig: „Aus Schleusingen entsendet nur gut Leut“ (1624) oder „Schleusingen verkauft keinen Rauch.“ (1616). Nach Beendigung seiner Schulzeit ging er zum Studium nach Leipzig. Dort studierte Reyher Theologie, Jura und Philosophie. Sein Geld verdiente er sich u.a. mit Hauslehrertätigkeiten. So unterrichtete er auch Kinder des Leipziger Bürgermeisters, was ihm einen sehr guten Ruf in Leipzig einbrachte. Seine außergewöhnlichen Fähigkeiten als Wissenschaftler und Lehrer zeigten sich u.a. in seinen Habilitationsdiskussionen welche er zu den Themengebieten „Luna“ und „Stella Fixes“ abhielt. Er stand zeitlebens im Briefwechsel und Kontakt mit vielen der bekanntesten Wissenschaftler seiner Zeit, darunter auch mit einigen der bedeutendsten Astronomen seiner Zeit. Stellvertretend soll hier nur Johannes Hevelius (1611-1687) genannt werden (Bra 61). Welch hohes Ansehen Andreas Reyher zu seiner Zeit auf dem Gebiet der Naturwissenschaften und besonders der Astronomie besaß, lässt sich auch an der Tatsache ablesen, dass er ursprünglich für die Berufung auf einen mathematischen Lehrstuhl (verbunden mit astronomischen Vorlesungen) an der Universität Jena vorgesehen war. Er lehnte aber ab und

so erging 1653 schließlich der Ruf der 1558 gegründeten Universität zu Jena – die Alma Mater Jenensis (oder auch Salana) – an Erhard Weigel (1625-1699) (Kra 99, S.91-105).

1632 wurde Andreas Reyher überraschend zum Rektor des Hennebergischen Gymnasiums zu Schleusingen berufen. Die schwierigen Kriegszeiten machten auch nicht vor den Schulen halt. Neben den Problemen mit Überfällen durch Söldnerheere kämpften die Schulen mit Disziplin- und Anwesenheitsproblemen, aber auch mit bewaffneten Schülern. Reyhers Durchsetzungsvermögen war erstaunlich, nicht nur gegenüber seinen Schülern. Als am 15.10.1634 Truppenteile des Grafen Isolani die Stadt Schleusingen und das dortige Gymnasium bedrohten und angekündigt wurde, Schüler zum Kriegsdienst zu pressen, ging Andreas Reyher mit Schülern des Gymnasiums dem Grafen entgegen. Sie baten um die Verschonung der Schule und der Schüler. Der Graf war von dieser mutigen Handlung so beeindruckt, dass er den Schutz der Schule und seiner Schüler und Lehrer zusicherte (Rein 64, S. 338-339).

Andreas Reyher erlernte unter diesen widrigen Umständen das Lehrerhandwerk in der Praxis und bewährte sich. Gleichzeitig veröffentlichte er verschiedene Werke sowohl zur Unterrichtspraxis wie zur Theorie der Pädagogik und hier speziell auch zur Didaktik. Seine Leistungen und Erfolge und sein guter Ruf verbreiteten sich schnell. So wurde auch Herzog Ernst I. (der Fromme) auf ihn aufmerksam. Er berief ihn im Jahre 1641 zum Rektor des Gymnasiums zu Gotha. Nach Beginn seiner dortigen Tätigkeit wurde er schnell zum engsten Berater von Herzog Ernst dem Frommen in allen Fragen im Bereich Bildung/Schule, aber auch darüber hinaus. Auf Grund seiner fachlich-methodischen Leistungen, aber auch der überregionalen Bedeutung von Reyher in Bezug auf die folgenden Untersuchungen des 19. Jahrhundert soll hier nur kurz auf einige wesentliche, für die weitere Entwicklung des allgemeinen Bildungssystems aber auch für die Schulastronomie wichtigen Leistungen von Andreas Reyher eingegangen werden:

- Reyher führte 1642 mit seinem Werk „Special- und sonderbahrer Bericht wie nechst göttlicher Verleyhung die Knaben und Mägdlein auff den Dorffschafften und in den Städten die unter dem untersten Hauffen der Schule Jugend begriffene Kinder im Fürstenthumb Gotha kurtz- und nützlich unterrichtet werden können und sollen“, der später auch als „Schulmethodus“ bezeichnet wurde, erstmalig eine Schulordnung für das Volksschulwesen ein (Rey 42). Diese enthielt gleichzeitig auch Lehrpläne für die verschiedenen Fächer mit detaillierten Angaben über die zu lehrenden Inhalten, sozusagen eine Urform des Lehrplansystems.
- Für den besseren Unterricht veröffentlichte er verschiedene Schulbücher. Dazu gehörten u.a. Lese- und Rechenbüchlein, welche auch nach seinem Tod noch viele Jahre lang im Einsatz waren und Verwendung fanden (Beispiele: Rey 44, Rey 12). Herzog Ernst finanzierte die kostenlose Ausgabe der Schulbücher an die Schulkinder aus seinem privaten Vermögen.
- Er gilt als einer der Väter des Heimat- und Sachkundeunterrichtes:
„...Er (Anm. O.K.: Comenius) beeinflusste Andreas Reyher in Gotha, dessen Bürgerkunde vom Heimatort und seiner nächsten Umgebung ausginge, so dass Reyher später auch als „einer der Väter der Heimatkunde“ bezeichnet wurde“ (Goe 95, S.461).



Abbildung 3: Die drei Weltmodelle des Ptolemäus (links), von Tycho de Brahe (Mitte) und Nicolaus Copernicus (rechts)

Insbesondere seine leider in der Literatur fast vergessenen Arbeiten zur Astronomie in der Schule sollen hier kurz vorgestellt und näher analysiert werden. So behandelte Reyher bereits 1635 im Gymnasium von Schleusingen die drei damals noch in der Diskussion befindlichen Weltmodelle: das Ptolemäische (geozentrische), das (Misch-) Modell von Tycho de Brahe und das heliozentrische, Kopernikanische Modell. Nach aktuellem Kenntnisstand war er damit einer der Ersten, wahrscheinlich sogar der Erste, der dieses Problem in einer allgemeinbildenden Schule aufgriff und den Unterricht erteilte sowie Diskussionen darüber führte.

Einige erste astronomische Beiträge zur Vermittlung der Himmelskunde in den Schulen finden sich in einem seiner frühen Hauptwerke, der 1633 in Nürnberg erstmalig veröffentlichten „Margarita Philosophica“. Er verarbeitete neue Entwicklungen und Ideen in der Fachwissenschaft in späteren Auflagen wie 1636 (Schleusingen) und 1654 (Gotha) ein. In der letzten von ihm persönlich herausgegebenen Auflage (Rey 69) vertrat er noch einmal nachdrücklich das Kopernikanische Modell. Er unterstützte dies durch Zeichnungen und die Anleitungen für intensiven Diskussionen mit seinen Schülern. Er forderte, die Schüler schrittweise mit Diskussionen und mit der Einbindung von Veranschaulichungsmodellen, zur Herausarbeitung des „richtigen“ Weltmodells, des Kopernikanischen Weltmodells, zu führen. Damit war er einer der ersten Lehrer, die dieses Weltmodell in der Schule unterrichteten (Sal 13).

Die verstärkte Einführung naturwissenschaftlicher Inhalte in den Unterricht – nicht nur in den Gymnasien, sondern auch in den Volksschulen – sind ebenso auf das Engste mit seinem Namen verbunden. Mit seinem 1657 veröffentlichten

„Kurtzer Unterricht: I. Von Natürlichen Dingen. II. Von etlichen nützlichen Wissenschaften. III. Von Geist- und Weltlichen Land-Sachen. IV. Von etlichen Hauß-Regeln. Auff gnädige

Fürstl. Verordnung Für gemeine Teutsche Schulen im Fürstenthumb Gotha einfältig verfasst“ (Rey 57)

erschien erstmals ein Schul- und Lehrbuch, welches naturwissenschaftliche Prozesse und Vorgänge vollkommen theologiefrei auf Basis naturwissenschaftlicher Kenntnisse erklärte. Es wird daher auch als erstes Realienbuch der deutschen Schulgeschichte angesehen (Mitz 04, S. 47-50).

Seine breit angelegten wissenschaftlichen Interessen, aber auch seine Fähigkeiten auf dem Gebiet der Naturwissenschaften und hier besonders der Astronomie gab Andreas Reyher auch an seine eigenen Kinder weiter. Hier ist in erster Linie sein Sohn Samuel Reyher (1635-1714) zu nennen. Aufgewachsen in Schleusingen und Gotha durchlief er die Schulbildung bei seinem Vater und begann wie Andreas Reyher in Leipzig zu studieren. Nach seinem Studium wirkte er als Prinzenlehrer am Hof von Sachsen-Gotha, bevor er nach seiner Promotion an der Universität Leiden schließlich seine akademische Laufbahn weiterverfolgte. Er wurde zum Begründer der Astronomie an der neu entstandenen Universität Kiel (SchS 11, S. V, S. 7-12) und zeigte sich - wie sein Vater, als ein ungemein breit aufgestellter Wissenschaftler, ein „Polyhistor“ (Pie 21). So gilt Reyher als einer der Begründer der experimentellen Akustik. Samuel Reyher führte diesen Begriff 1693 erstmalig ein und machte verschiedene Experimente hierzu (West 13, S. 746). Seine Erkenntnisse wandte er u.a. in der Phonetik an. Auch hier betrat er neue, unerforschte Bereiche (Pfit 12, S. 175ff). Die Hydrographie verdankt ihm u.a. erste Messungen zum Meereseis der Ostsee (Kot 94, S. 3- 12). Auf Anregung von Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) führte er die umfangreichsten Wettermessungen des 17. Jahrhunderts durch, untersuchte über 30 Jahre die Veränderlichkeit des Sterns Mira (Sternbild Walfisch), lehrte Festungsbau, ging neue Wege in der Geographie und deren Lehre (Bütt 79, S. 239-260), plante und überwachte die ersten Kanalisationsarbeiten in Kiel (Kre16). Darüber hinaus galt er als ein begnadeter Hochschullehrer und wurde auch mehrfach in Stellvertretung des Herzogs zum Vorsitzenden der Universität gewählt (Pieh 21).

Andreas Reyher forderte in seinen Schulbüchern und Veröffentlichungen stets, dass die Schüler die Gelegenheit haben müssten, die zu behandelnden Objekte auch in Realität wahrzunehmen. Die Veranschaulichung auch komplexer Vorgänge und Prozesse stand bei Reyher (ähnlich wie bei Comenius) immer im Vordergrund. Damit antizipierte er den Anschauungsunterricht, wie er von Pädagogen erst 200 Jahre später gefordert und durchgesetzt wurde. Mit Reyher hielt in den Volksschulen des Herzogtums Sachsen-Gotha die Astronomie erstmalig Einzug. Die Bildungserfolge im Herzogtum Sachsen-Gotha führten dazu, dass es im Heiligen Römischen Reich Deutscher Nation ein geflügeltes Wort gab das lautete:

„...dass die Bauern Herzog Ernsts gelehrter seien als die Adeligen in anderen Orten.“ (Mors 86, S. 136).

Diese von Ernst I. angestoßene Entwicklung in den Schulen, verbunden mit einer in Deutschland erstmalig durchgeführten (wenn auch zumeist religiösen) Erwachsenenbildung, wurde auch von seinem Sohn Herzog Friedrich I. (1646-1691) und seinem Enkel Friedrich II. (1676-1732) weiterverfolgt und ausgebaut. Die Ausstrahlung sowie die Hochachtung vor den Erfolgen des Gothaer Schulsystems führten dazu, dass einige Ideen der von Ernst dem I. initiierten und von Andreas Reyher umgesetzten Reformen des Bildungssystems in anderen Teilen des Deutschen Reiches (zum Beispiel 1649 Württemberg oder 1717 Preußen) umgesetzt wurden.

Besonders großen Einfluss hatten die Bildungsideen von Reyher auf einen anderen bedeutenden Pädagogen, August Hermann Francke (1663-1727), dem Begründer der

berühmten Franckeschen Stiftungen zu Halle. Sein Vater war einige Jahre am Gothaer Hof tätig. Dort besuchte August Hermann Francke den Unterricht am Gothaer Gymnasium und war auch ein Schüler von Andreas Reyher. Einige der pädagogischen Ideen Reyhers setzte Francke in Halle später um. Dazu zählte eine, die in Gotha damals nicht realisierbar war, obwohl vom Herzog gewünscht, nämlich die Einrichtung eines Lehrerseminars. Das 1698 durch Friedrich II von Sachsen-Gotha und Altenburg (1676-1732) geplante Lehrerseminar, in welchem

„...die 10 geschicktesten Schulmeister des Landes diejenigen jungen Leute aus den benachbarten Ortschaften, welche sich dem Lehrerberuf widmen wollten, unterrichten sollten.“ (Schmi 63, S. 19),

konnte nicht auf Dauer umgesetzt werden. Erst Ende des 18. Jahrhunderts (1780) entstand schließlich auch in Gotha ein Lehrerseminar (Schmi 63, S. 20).

Das Bildungswesen im Herzogtum Sachsen-Gotha krankte, wie in vielen anderen Reichsgebieten, an den hohen finanziellen Belastungen für andere Bereiche wie Hofhaltung, Militär etc.:

„Der Schulmethodus Herzog Ernst des Frommen bestand zwar noch zu recht, aber von keiner Seite her hatte das Gothaische Schulwesen eine neue und eigenthümliche Anregung oder Influenzierung erhalten.“ (Ker 69, S. 495).

Neue Impulse für das Bildungssystem im Herzogtum Sachsen-Gotha und schließlich auch für die Astronomie kamen erst vom Urenkel Ernst des Frommen. 150 Jahre nach Andreas Reyher war es Herzog Ernst II. (1745-1804), der die Astronomie in Sachsen-Gotha zu einem neuen Höhepunkt führte. Er beauftragte den Bau einer Sternwarte auf dem Seeberg, welche 1790 mit dem Beobachtungsbetrieb begann. Diese Sternwarte war zu ihrer Zeit nicht nur eine der ersten modernen, sondern auch eine der am besten ausgerüsteten Sternwarten weltweit. Hier fand 1798 auch der erste internationale Astronomenkongress statt. Gotha war in dieser Zeit eine der ersten Adressen der Astronomie (Kre 16a).

Der Wiederaufschwung der Astronomie und des damit verbundenen öffentlichen Interesses daran konnte als eine Chance für die Schulastronomie gesehen werden. Generell wuchs zu Beginn des 19. Jahrhunderts das Interesse an Bildung auf der einen Seite und der Astronomie bzw. der Himmelskunde auf der anderen Seite.

In diesem Zusammenhang muss auch daran erinnert werden, dass zur Zeit des Jahrhundertwechsels zwischen dem 18. und dem 19. Jahrhundert die Astronomie eine Blütezeit nicht nur unter den Naturwissenschaftlern erlebte. Viele Philosophen, Dichter und Denker wandten sich der Astronomie zu und verdeutlichten dies auch in ihren Werken. Eine sehr gute Übersicht hierzu befindet sich in der Literatur (Ishi 00, S. 103ff). Hier werden Leistungen und Arbeiten mit astronomischen Bezügen aufgelistet. So findet man hier bedeutende Namen wie Immanuel Kant (1724-1804), Friedrich Wilhelm Joseph Schelling (1775-1854), Jean-Paul (1763-1825) oder Georg Christoph Lichtenberg (1742-1799). Aber auch der große Philosoph Georg Friedrich Wilhelm Hegel (1770-1831) widmete sich in seiner 1801 in Jena verteidigten Habilitationsschrift einem astronomischen Thema, nämlich der Bewegung der Planeten.



Abbildung 4: Ernst II.



Abbildung 5: Die Sternwarte auf dem Seeberg bei Gotha (gegen 1800)

Nicht vergessen werden dürfen in diesem Zusammenhang die Brüder Wilhelm von Humboldt (1767-1835) und Alexander von Humboldt (1769-1859). Die größten deutschen Schriftsteller der Zeit, Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832) und Friedrich Schiller (1759-1835), beobachteten in Weimar und Jena immer wieder den Mond oder die Sterne (Wolt 18). Die Einstellung Goethes zur Astronomie zeigte sich in folgendem Zitat:

„Die Astronomie (...) ist mir deswegen so wert, weil sie die einzige aller Wissenschaften ist, die auf allgemein anerkannten, unbestrittenen Basen ruht, mithin mit voller Sicherheit immer weiter durch die Unendlichkeit fortschreitet.“ (Herw 65, S. 755)

Einige Jahre vor seinem Tod erklärte er am 01.02.1827 in einem Gespräch mit seinem engen Vertrauten Johann Peter Eckermann (1792-1854):

„... weshalb ich mich denn auch nie mit der Astronomie beschäftigt habe, weil hierbei die Sinne nicht mehr ausreichen, sondern weil man hier schon zu Instrumenten; Berechnungen und Mechanik seine Zuflucht nehmen muß, die ein eigenes Leben erfordern und die nicht meine Sache waren.“ (Eck 81)

Goethe zeigte sich hier der Astronomie sehr zugewandt. Diese Einstellungen zur Astronomie waren wohl auch mitentscheidend, dass der 1964 entdeckte Asteroid 3047 (Durchmesser 38 km) den Namen Goethe erhielt. Allerdings hinderten ihn die genannten Gründe, sich näher mit dieser Wissenschaft zu beschäftigen. Genau diese „Hindernisse“ stehen auch heute noch scheinbar vielen Interessierten bei der Beschäftigung mit der Astronomie im Weg. Es kommt darauf an, einen geeigneten, möglichst einfachen Zugang zur Astronomie mit einfachen, aber möglichst realistischen Modellen und Veranschaulichungsmöglichkeiten anzubieten. Genau aus diesem Grunde ist eine gute Astronomiemethodik von größter Bedeutung für eine intuitive Vermittlung der astronomischen Inhalte und Zusammenhänge, ohne in den Anfangsgründen der Astronomie einen unnötigen Ballast an Mathematik zu verwenden. Gerade Goethes Wirkungsregion um Weimar/Jena und Gotha war für diese Entwicklung immer wieder stilprägend. Verantwortlich waren dafür Wissenschaftler und Pädagogen aber auch weitblickende Landesherren, wie der hier bereits besprochene Ernst II.

Dieser Landesherr traf einige weitere weitreichende Personal- und Sachentscheidungen, welche sich sehr positiv vor allem für das Bildungswesen auswirken sollten. So berief er 1783 Johann Gotthilf Salzmann¹ in sein Herzogtum. Dieser bedeutende Pädagoge gründete im darauffolgenden Jahr sein Philanthropin Schnepfenthal. Noch heute befindet sich dort die Salzmann-Schule, ein weithin bekanntes und geschätztes Gymnasium der Sprachen. Mit Ernst Christian Haun (1748-1801) wurde ein weiterer, heute leider kaum noch bekannter Pädagoge nach Gotha berufen. Er war nicht nur zum Direktor des neu gegründeten Gothaer Lehrerseminars (1780) ernannt worden, sondern 1783 auch zum neuen Landesschulinspektor des Herzogtums Sachsen-Gotha. In dieser Funktion war er, auch gegen viele äußere Widerstände (Berb 05, S- 69), äußerst aktiv um das zurückgebliebene Schulsystem zu modernisieren. Als sein Lebenswerk, dessen Veröffentlichung er leider nicht mehr erleben konnte, schuf er 1801 den „Allgemeinen Schulmethodus“ (Haun 01). Er sah dieses Werk bewusst in der Tradition des Reyherschen Schulmethodus (Haun 01, S. IV). Sein Werk wurde vielfältig und kontrovers diskutiert, erhielt allerdings leider nie denselben Status wie der Methodus von 1642. Dies lag schlussendlich auch daran, dass der bildungsorientierte Ernst II. im Jahre 1804 starb und viele seiner Projekte und die von ihm angestoßenen Entwicklungen nicht weiterverfolgt wurden (Fert 71, S. 161).

Die positive Einstellung der Landesherren zur Astronomie und zu den Wissenschaften, inklusive des Bildungswesens allgemein sowie der „Zeitgeist“, führten zu einem erneuten Aufblühen der Astronomie im Herzogtum Sachsen-Gotha. Ausdruck dessen waren neben den astronomischen Forschungsleistungen der Gothaer Sternwarten auch die Herausgabe verschiedener astronomiebezogener Publikationen, Atlanten etc. sowie die Veröffentlichung astronomischer Zeitschriften. Gotha konnte dabei auf eine lang zurückreichende Tradition von Druckereien und Verlagen zurückblicken, welche Erfahrungen auch beim Ausführen hochwertiger Druckerzeugnisse besaßen, u.a. auf die Druckerei und den Verlag, gegründet von Andreas Reyher (Schw 98). Angetrieben durch die aktive Forschung auf dem Gebiet der Astronomie, sowie öffentlichkeitswirksamer Darstellung der Ergebnisse, entwickelte sich ein fruchtbarer Boden nicht nur für die Verbreitung und Popularisierung der Astronomie im Allgemeinen, sondern auch für Möglichkeiten des Einbindens astronomischer Inhalte in das in Veränderung begriffene Schulsystem.

Die hier am beispielgebenden Sachsen-Gothaer Bildungssystem als eher lokal anzusehenden Veränderungen im Schul- und Unterrichtsgeschehen erhielten mit der Herausbildung und Weiterentwicklung der europäischen Nationalstaaten einerseits und mit den veränderten ökonomischen Bedingungen andererseits eine völlig neue Prägung.

¹ Johann Gotthilf Salzmann (1744-1811). Evangelischer Pfarrer, Aufklärer und Pädagoge. Zuerst Lehrer am von Johann Bernhard Basedow gegründeten Philanthropin in Dessau. Veröffentlichte neben verschiedenen pädagogischen Schriften 1788-1816 auch „Der Bote aus Thüringen“, in welchem er auch verschiedene Artikel zur Astronomie auch in der Schule veröffentlichte (Mar 93)

1.2.3. Die Änderungen im Bildungswesen zum Beginn des 19. Jahrhunderts und sich daraus ergebende Konsequenzen für die Schulastronomie

In der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts änderte sich die Bildungslandschaft in Deutschland grundlegend. Verschiedene Faktoren begünstigten bzw. initiierten diese Entwicklung. Die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umwälzungen auf dem Gebiet Deutschlands, welches die Staaten des ehemaligen Deutschen Reiches nach den Beschlüssen des Wiener Kongresses einnahmen, waren dafür eine starke Triebkraft. Bedingt durch die einsetzende industrielle Revolution in Deutschland wurden immer besser ausgebildete Schulabgänger gesucht, die den neuen Herausforderungen, als Arbeiter, als Ingenieur oder als Wissenschaftler gewachsen waren. Gleichzeitig gewann das Bürgertum an wirtschaftlicher und politischer Stärke und strebte an, das teilweise immer noch bestehende Bildungsmonopol von Adel und Klerus aufzubrechen. Nicht vergessen darf man darüber hinaus, dass die Ergebnisse der Napoleonischen Kriege den gesamtgesellschaftlichen Veränderungen Vortrieb leisteten. Beispielhaft seien hier die Bildungsreformen im politisch und wirtschaftlich wichtigsten Teil Deutschlands, Preußen, genannt. Wesentlich durch Wilhelm von Humboldt (1767-1835) initiiert, zeigten sich hier aber auch die Grenzen der Reformmöglichkeiten innerhalb der bestehenden politischen Strukturen sowie die Stärke des Widerstandes gegen die Reformen (Ben 01, S. 3ff). Die ursprünglich angestrebten Reformziele mussten deutlich reduziert werden und die Schulreform erbrachte daher auch nicht den erhofften Entwicklungsschub im Bildungssystem (Ben 01; Dau 18, S. 243-246).

Unabhängig von formalen Schulreformen war Wilhelm von Humboldts angestrebtes, ideales Ziel die Prägung junger Menschen, die sich im Laufe ihres Lebens durch immer weiter fortschreitende Selbstbildung aus sich heraus zu gereiften Persönlichkeiten formen sollten. Viele Grundlagen dafür sollte und musste die Schule, speziell das Gymnasium, beispielhaft vermitteln. Der wesentliche Prozess jedoch war die eigenbestimmte Selbstbildung. Dies entspricht dem klassischen Programm der Aufklärung. Humboldt dachte an die Unterweisung in antiken Sprachen und generell der Kultur der Antike, also das sogenannte humanistische Gymnasium. Gemäß seinen Ideen konnten aber statt sprachlicher und antiker Themen auch naturwissenschaftliche Inhalte für die Initialbildung genutzt werden. Damit öffnete sich der naturwissenschaftlich-technisch geprägte Unterricht. Trotz dieser unvollkommenen Reformen fanden nicht nur neue Ideen und Inhalte, sondern auch andere Methoden den Weg in die Schulen.

Die großen Auswirkungen und durchaus sehr positiven Effekte, die diese Reformen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts im Schulwesen spielten, werden aus heutiger Sicht häufig nur unzureichend gewürdigt. Die Schulen im Zeitalter Bismarcks und insbesondere die Wilhelminische Schule haben bekanntlich den Ruf als staatlich reglementierte und auf strenge Disziplin orientierte „Züchtigungsanstalten“. Diesen Ruf haben sie sich gewiss auch „redlich“ verdient. Unsere heutige Rezeption ist von Schilderungen geprägt, welche u.a. von später prominenten Schriftstellern aus der Erinnerung an Schulerlebnissen heraus veröffentlicht wurden. Doch angesichts der in vielen Bereichen herausragenden Absolventen dieser Schulen, und zwar in der Spitzenleistung (man denke an die vielen späteren deutschen Nobelpreise und Ingenieurleistungen) und in breiter Masse (der hohe Stand der beruflichen Ausbildung), darf man vermuten, dass neben negativen Effekten auch ausbalancierende fortschrittliche und förderliche Elemente in der Schulpädagogik gewirkt haben müssen.

Es ist nicht abseitig, diese in einer ausgefeilten Unterrichtsmethodik zu suchen, die freilich – wie auch heute – nicht unter allen Lehrkräften gleichverteilt war, sondern immer nur in

einzelnen Persönlichkeiten ein hohes Entwicklungsniveau gefunden hat. Viele dieser Persönlichkeiten sind heute in Vergessenheit geraten. Mit dieser Arbeit soll ein Beitrag geleistet werden, einige Pädagogen aus der Vergessenheit zu holen und damit die Geschichte der Schulastronomie zu vervollständigen. Exemplarisch für die angestrebte neue Stellung der Astronomie in der Schule steht die bekannte Aussage des in Siegen geborenen Friedrich Adolph Wilhelm Diesterweg (1790-1866)²:

„Kein Schüler sollte aus der Schule entlassen werden, ohne Anschauung und Kenntnis des Himmels und seiner Wunder gewonnen zu haben.“ (Die 55, S. XI)

Diesterweg war damals bei weitem nicht der Einzige, der so dachte. Er zitiert, den Text weiterführend, einen anderen frühen Verfechter des Astronomieunterrichtes, den später noch zu erwähnenden Dr. Carl Kühner:

“Die mathematische Geographie ist der Thorweg der Geographie; sie steht zunächst im Dienste der Geographie; die Astronomie aber im Dienste der Humanität.“

Beide stehen hier auf dem Boden von Immanuel Kant:

“Zwei Dinge sind es, die das Gemüth immer mit neuer und zunehmender Bewunderung nach Ehrfurcht erfüllen, je öfter und je anhaltender sich der Geist mit ihnen beschäftigt: der gestirnte Himmel über mir und das ethische Gesetz in mir.“ (Kant 88, S.288)

Die Unmittelbarkeit des Erlebens des Sternenhimmels und die Verbindungen bzw. Bezüge zum menschlichen Begreifen die sich hier widerspiegeln, haben weitreichende Konsequenzen u.a. für die Möglichkeiten der Erkennbarkeit der äußeren und der inneren Welt. So sieht Ernst Bickel

„...diese Verbindung selber eines Innenlebens der menschlichen Seele mit dem Sternenhimmel.“ (Bick 59, S. 289-292)

Hier werden Verbindungen zwischen der Möglichkeit der Naturerkenntnis des Menschen und seiner Psyche – in verschiedenen, zumeist älteren Publikationen auch mit dem seelischen Zustand gleichgesetzt – sowie dem Sozialverhalten des Menschen aufgezeigt. Diese sozusagen für den Menschen existenziellen Beziehungen wurden und werden leider auch in den aktuellen Diskussionen über die Bedeutung der Astronomie in der Schule immer wieder vergessen bzw. gar nicht erkannt oder diskutiert. Dass die eingeschränkte Naturerkenntnis des Menschen auch Auswirkungen auf sein Sozialverhalten haben kann, zeigen verschiedene aktuelle experimentelle Untersuchungen zum Sozialverhalten von Menschen. So schreibt Prof. Dr. Spitzer:

„...Wissenschaftler konnten in vielen Experimenten an Tausenden von Probanden zeigen, dass Naturerleben das Gefühl der Ehrfurcht hervorruft und dieses zu mehr prosozialem Verhalten führt...“ (Spit 15, S. 955-963).

Er erinnert in diesem Zusammenhang auch an den Kirchenlehrer Augustinus (354-430) der bereits vor 1600 Jahren dazu schrieb:

„Und es gehen die Menschen hin, zu bestaunen die Höhen der Berge, die ungeheuren Fluten des Meeres, die breit dahinfließenden Ströme, die Weite des Ozeans und die Bahnen der Gestirne und vergessen darüber sich selbst.“ (Spit 15, S. 93; Aug 16, Buch X, 8. Kapitel)

² Friedrich Adolph Wilhelm Diesterweg (1790-1866). Deutscher Reformpädagoge. Wirkte als Lehrer und als Leiter eines Lehrerseminars in Moers und in Berlin. Seine besondere Aufmerksamkeit legte er dabei auf die Ausbildung von Volksschullehrern sowie die allgemeine Verbesserung der Volksschule. Besondere Bedeutung für die Astronomie/Himmelskunde erlangte er u.a. durch die Herausgabe seiner „Populären Himmelskunde“ (Gei 15, S. 260-264)

Diese Überlegungen von verschiedenen Pädagogen, Wissenschaftlern untermauern noch einmal überzeugend die engen Beziehungen zwischen der Naturwissenschaft Astronomie und den Geistes- und Sozialwissenschaften – auf den ersten Blick weit auseinanderliegend aber bei näherer Betrachtung eng verbunden. Dies sollte besonders in den aktuellen Diskussionen nicht vergessen werden.



Abbildung 6: Friedrich Adolph Wilhelm Diesterweg

Friedrich Adolph Wilhelm Diesterweg (1790-1866) war ein aktiver Befürworter der astronomischen Schulbildung und kämpfte für deren Ausbau und für die Weiterentwicklung der Volksschulen allgemein. Seine „Populäre Himmelskunde und astronomische Geographie“, welche mehr als 20 Nachauflagen erreichte, galt über viele Jahre als das Standardwerk hinsichtlich der Verbreitung der Astronomie in der Öffentlichkeit und vor allem auch in den Schulen. Dies gilt im besonderen Maße für die Volksschulen. Seine herausgehobene Bedeutung und die große Resonanz, auch im Vergleich zu vielen anderen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts erschienenen Astronomiebüchern mit Lehrbuchcharakter (Lit 34, Mäd 41), erhielt das Werk durch seinen Charakter als Schulbuch (Dau 18, S. 268). Das auch als erstes methodisches Lehrbuch der Astronomie anzusehende Werk von Diesterweg entstand kurioserweise in einem Zeitraum, in welchem die Astronomie zugunsten anderer Naturwissenschaften, vor allem aber der Geographie, immer mehr aus der Schule zurückgedrängt wurde. Auch die weiteren Auflagen bis in die 70er Jahre des 19. Jahrhunderts änderten daran nichts, wurden aber von der Bevölkerung mit großem Interesse aufgenommen. Es gab also einen Bedarf, es war Interesse vorhanden. Diese Werke konnten nicht verhindern, dass die relativen Anteile der Astronomie in den verschiedenen Schultypen zur Mitte des 19. Jahrhunderts immer weiter zurückgingen. Das galt auch für die Gymnasien. Es zeigten sich

die Auswirkungen einer bereits am Ende des 18. Jahrhunderts begonnenen Entwicklung, die Lindner so erklärt:

„Die zum Ende des 18. Jahrhunderts aufkommenden Nationalerziehungsbestrebungen brachten eine Aufwertung der Geographie mit sich, an der jedoch die Astronomie nicht Teil hatte. Die Tendenz, diesen Unterrichtsgegenstand nicht mehr selbstständig, sondern innerhalb eines anderen Faches zu behandeln, prägte sich in jener Zeit mit zunehmender Deutlichkeit aus. Man findet nunmehr immer seltener Kosmologie, Kosmographie, Astrognosie, Astronomie oder mathematische Geographie in den Schulprogrammen verzeichnet, dafür aber entsprechende Stoffeinheiten innerhalb des Mathematik-, Geographie-, oder Physikunterrichtes.“ (Lin 65, S.12)

Zu dieser Entwicklung gehörte auch der Rückgang der Veröffentlichung von Schulbüchern zur Astronomie, wobei bisher hier keine detaillierten Untersuchungen zur Frage der Astronomie im Unterricht an Volksschulen vorliegen. Ein ebenfalls unzureichender Forschungsstand ist hinsichtlich der Frage des Einsatzes von astronomischen Hilfsmitteln in der Volksschule zu diagnostizieren. Ein weiteres, bisher leider kaum bekanntes und nicht beachtetes Werk

„Die astronomische Geographie: Beiträge zur methodisch richtigen Würdigung, Deutung und Sicherstellung der populären Himmelskunde und mathematischen Geographie in Schule und Haus – ein kritischer Versuch“ (Bir 46)

geht detaillierter auf die Situation des Astronomieunterrichtes zur Mitte des 19. Jahrhunderts ein. Dr. Heinrich Birnbaum³ nutzte seine schulischen Erfahrungen und verarbeitete diese in verschiedenen Veröffentlichungen. So wandte er sich in einem Werk auch der Methodik der mathematischen Geographie zu. Schwerpunktmäßig bezog sich der Autor hier auch auf die höheren Klassen und Schulen. Ganz im Sinne von Diesterwegs Buch plädierte er für eine Einführung der Astronomie in den Unterricht der Schulen. Birnbaum ging aber noch weiter, er diskutierte nicht nur, ob und wie Astronomie in die Schule kommen sollte (Bir46. „Kap. II. Das Einführen der Himmelskunde als Unterrichtszweig in Schulen. Hindernisse. Ausweg“. S.11-14), sondern auch die Frage, welcher Lehrer welche Qualifikation aufzuweisen hatte (Bir 46, „Kap. VIII Neue Bedenken über die würdige Einführung der astronomischen Geographie in Schulen, S. 71-77). Diskutiert wurden auch vorhandene Lehrbücher für den Lehrer wie für den Schüler. Birnbaum kam dabei zu dem Ergebnis, dass viele Bücher zu hohe Anforderungen an die eigentliche Zielklientel stellten und damit ungeeignet waren für den schulischen Einsatz. Stellvertretend analysierte er hierfür das Lehrbuch von Mädler. Dabei wurden die Inhalte sowie die Arten und Einsatzmöglichkeiten der in Frage kommenden Hilfsmittel intensiv untersucht:

- „Wie kann die Benutzung des Fernrohrs auch der populären astronomischen Erdkunde von Nutzen sein?
- Inwiefern sind überhaupt bei diesem Unterrichte auf Schulen noch Hilfsapparate wünschenswert oder notwendig“ (Bir 46, S.88-96).

Im zweiten Teil geht der Autor dann auf ausgewählte Inhalte detaillierter ein. Leider lagen hier die Schwerpunkte seiner Betrachtungen auf den höheren Schularten, was nicht ungewöhnlich ist, wenn man bedenkt, dass der Autor Gymnasiallehrer war. Hinweise auf den

³ Dr. Heinrich Birnbaum (1803-1879) geb. 03.01.1803 in Schöppenstedt, Herzogtum. Braunschweig, Dr. Heinrich Birnbaum (1803-1879) wirkte zuerst als Gymnasiallehrer in Helmstedt und dann von 1853-1865 in Braunschweig und veröffentlichte verschiedene Werke zur Geographie, Physik und insbesondere zur Astronomie und zur Himmelskunde (Hell 83, S. 46). So führte er beispielsweise 1841 im Verlaufe des dreijährigen Kurses Physik am Gymnasium Helmstedt im letzten Jahr einen einjährigen Kurs Astronomie durch.

Unterricht an Volksschulen finden sich daher leider nur sehr selten. Birnbaum sah sehr wohl die Notwendigkeit, auch in den „niedereren“ Schulen Astronomie zu unterrichten:

„Daher gewähre man ohne Ausnahme allen Volksschulen die, von der Natur als nothwendig vorgeschriebene Möglichkeit zu einer einsichtsvollen ersten Begründung der astronomischen Erdkunde.... Man lasse die Jugend aller Schulen Antheil haben am Himmel...“ (Bir 46, S. 59-60)

Weiter schrieb er hierzu:

„Man Sorge nun wie Diesterweg dafür, dass die Volksschullehrer dem Himmel gegenüber keine Ignoranten bleiben.“ (Bir 46, S.60)

Er schränkte auch gleichzeitig den Anspruch Diesterwegs hinsichtlich der Zielschularten ein: „Hiernach kann das Diesterweg'sche Werk den im Denken geübten und gereiften jungen Leuten auf Seminarien, auf höheren Bürgerschulen und auf Gymnasien dreist in die Hand gegeben werden.“ (Bir 46, S. 65)

Dieses Werk ist aus astronomisch-schulmethodischem Blick, aber auch aus der Perspektive des Schulhistorikers gesehen, eine äußerst aussagekräftige und breit angelegte Publikation, deren nähere Untersuchung sicherlich äußerst lohnend wäre. Interessanterweise lassen sich später ähnliche Schlussfolgerungen ziehen wie sie Birnbaum zur Frage Lehrbücher und den Spagat zwischen Anspruch und Realität hinsichtlich der empfohlenen bzw. der im „Angebot“ befindlichen Literatur für den Unterricht der Astronomie an Volksschulen gezogen hat.

Während Adolph Diesterweg auch heute noch einer der bekanntesten Reformpädagogen ist, und seine Bedeutung für die Astronomie in der Schule gewürdigt wird, wie etwa durch die nach ihm benannte Sternwarte mit Planetarium in Radebeul, gerieten andere zu Unrecht in Vergessenheit. Umfangreiche Recherchen zeigten, dass es viele engagierte Pädagogen in dieser Zeit gab, welche lokal oder auch regional tätig waren und mit ihren Werken gegen die eher „astronomiefeindlichen“ allgemeinen Entwicklungstendenzen wirkten. Stellvertretend soll daher Leben und Werk von Pädagogen aus der Vergessenheit geholt werden, die mit ihren astronomisch-didaktischen Leistungen dazu beigetragen haben, dass sich ein Unterricht zur Astronomie in den Schulen und hier besonders in den Volksschulen entwickeln konnte. Trotz der vielen neuen, teilweise wegweisenden Ansätze zahlreicher Pädagogen und Wissenschaftler entwickelte sich kein Astronomieunterricht in Rahmen eines eigenen Faches an den Schulen. Auch in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts, leider auch bis zur Gegenwart, wurden und werden Elemente der Astronomie in der Schule nur im Rahmen des Geographie- und dann zunehmend als Teil des Physikunterrichtes gelehrt, wenn überhaupt. Die auch heute noch fehlende Akzeptanz zeigt sich u.a. auch in den Rechtschreibkontrollen der Textprogramme. Während die verschiedenen Fächer durch Bezeichnungen wie „Mathematikunterricht“ oder „Italienischunterricht“ etc. akzeptiert werden, wird der Begriff „Astronomieunterricht“ als unbekannt eingestuft. Viele der im 19. Jahrhundert angelegten Entwicklungslinien haben sich über das 20. Jahrhundert hinweg bis in die Gegenwart fortgesetzt. Dazu zählt auch das Desiderat eines eigenständigen Schulfaches für Astronomie – ein angesichts der zwischenzeitlich erfolgten technologischen Entwicklungen und deren herausragender gesellschaftlicher Bedeutung bemerkenswerter Umstand.

1.3. Aufbau der Arbeit

Die Schulastronomie des 19. Jahrhunderts, hier vor allem der ersten Hälfte des Jahrhunderts, ist aus Sicht der Astronomiemethodik nahezu eine „Terra incognita“. Es existiert aus und über diese Periode nahezu keine Literatur. Weder liegen Forschungsergebnisse vor noch sind Belege für schulastronomische Aktivitäten, bevorzugt am größten Schultyp, der Volksschule, aufzufinden. Einzig der Name Diesterweg wird in diesem Zusammenhang häufig genannt. Aber auch hier finden sich kaum weitere, tiefer gehende Erkenntnisse zur Schulastronomie und vor allem auch zu einer damals eventuell aktuellen Astronomiemethodik.

Die vorliegende Arbeit soll daher einen Beitrag zur Erweiterung des Wissens über schulastronomische Aktivitäten im 19. Jahrhundert leisten. Hierzu macht sich zuallererst ein detailliertes Quellenstudium erforderlich. Auf Grund der zeitlichen Distanz zum eigentlichen Forschungsobjekt sind neben umfangreichen Literaturrecherchen, unter anderem zur Vervollkommnung des Kenntnisstandes zum Forschungsobjekt, vor allem Archivrecherchen erforderlich. Hierbei können neben den klassischen Archivrecherchen auch Internetrecherchen einen wichtigen Beitrag liefern. Auf Grund der zunehmenden Digitalisierung des Archivgutes ergeben sich hier viele neue Möglichkeiten für solche Forschungsprojekte. Darüber hinaus werden aber auch weitere Quellen, von denen manche bisher in der Forschung kaum beachtet wurden, zu Recherchearbeiten herangezogen. Auf diese Weise soll ein erster Gesamteindruck zum Stand von Schulastronomie und Astronomiemethodik gewonnen werden. In Auswertung der dadurch gewonnenen Ergebnisse werden schließlich wichtige Vertreter der Schulastronomie der damaligen Zeit aufgesucht. Deren Arbeit wird an Hand verschiedener Kriterien wie Fachlichkeit, Methodik und Didaktik, Anschaulichkeit usw. eingeschätzt. Dazu macht es sich auch erforderlich, einen aktuellen Überblick zur Didaktik und Methodik des Unterrichts unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Astronomiemethodik zu geben. Gemessen werden soll der Unterricht des 19. Jahrhunderts an der damals aktuellsten und besten Methodik. Es hat wenig Sinn, aktuelle Systeme zum Vergleich heranzuziehen. Am Beispiel eines besonders herausragenden Vertreters der Schulastronomie soll schließlich eine methodische Analyse schulastronomischer Kurse aus der Volksschule der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts vorgenommen werden. Hierbei sollen Besonderheiten, Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu aktuellen schulastronomischen Projekten, Kursen etc. herausgearbeitet werden. So sollen Modelle und Methoden des 19. Jahrhunderts auf Einsatzmöglichkeiten im aktuellen Unterrichtsgeschehen getestet werden.

Das Ziel soll es sein, einen Beitrag zur Schließung einer großen Lücke in der Geschichte der Schulastronomie und der Astronomiemethodik zu erbringen.

1.4. Forschungsfragen

Die wirtschaftliche Entwicklung des Deutschen Reiches, vor allem in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts und dem anschließenden Jahrhundert, basierte nicht zuletzt auf den Leistungen und Erfolgen seines Schulsystems. Während die bisherige Forschung sich zumeist auf die Struktur und die Erfolge der höheren Schulen (Gymnasien, Real- und Bürgerschulen) konzentrierte, finden sich in der Forschung bisher nur wenige Untersuchungen über die Leistungen der Volks- und Elementarschulen. In diesem Schultyp, welcher den größten Schüleranteil besaß, wurden die Grundlagen für die spätere Bildung der Kinder und Jugendlichen unter besonderer Berücksichtigung der Berufsvorbereitung und Berufsausbildung gelegt. Des Weiteren ist in der Literatur und aktuellen Forschung festzustellen, dass der Bedeutung der Vermittlung der Grundlagen der Naturwissenschaften in den Volksschulen so gut wie gar keine Aufmerksamkeit geschenkt wurde, obwohl gerade die Naturwissenschaften einen wesentlichen Anteil an der Entwicklung der Wirtschaft und Wissenschaft im Deutschen Reich leisteten. Stellvertretend für die Naturwissenschaften soll die Astronomie als wissenschaftsverbindendes Fach näher untersucht und analysiert werden. Daraus und aus den im vorangegangenen Text dargelegten Überlegungen ergeben sich Fragestellungen, die im Rahmen dieser Arbeit untersucht werden sollen. Diese Leitfragen scheinen geeignet, ein Bild der Himmelskunde/Schulastronomie in Volksschulen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu erhalten.

- a) Wie entwickelten sich der Astronomieunterricht bzw. der Unterricht zur Astronomie in der Volksschule während der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts? Welche Inhalte wurden vermittelt?
- b) Welche Unterrichtsmittel standen den Schulen zur Verfügung? Welche Bücher wurden eingesetzt? Welche Kommentare, Kritiken, Diskussionen gab es dazu?
- c) Welche Vertreter der Schulastronomie (Schwerpunkt Volksschule) waren mit ihren Arbeiten prägend? Gab es Verbindungen zu bekannten Pädagogen bzw. öffentlichkeitswirksamen Astronomen der Zeit wie Diesterweg oder Littrow?
- d) Welche Pädagogen sind dabei besonders herauszuheben? Welche Methoden wurden genutzt? Welche Unterschiede zu den anderen Vertretern ihrer Zeit sind festzustellen? Welche Werke wurden im Schulunterricht verwendet bzw. für diesen erstellt?
- e) In welches pädagogische Umfeld waren die Arbeiten der betrachteten Protagonisten in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts eingebettet?

Es handelt es sich bei der vorliegenden Untersuchung um eine integrierende Analyse, die eine bildungstheoretische, eine fachlich-methodische und eine historische Dimension aufweist. Es ist daher zwingend erforderlich, klar die jeweils zugrundeliegende Forschungsmethodik und die Bezugsmodelle für die Analysen anzugeben. Im Hinblick auf die historischen Anteile ist die zentrale Methode natürlich die Analyse der jeweiligen Quellen. Bei der Untersuchung der bildungstheoretischen Grundlagen kam es dem Autor darauf an, eine solche Betrachtung nicht nur rückwirkend, also auf der Basis heute gängiger Bildungstheorien, vorzunehmen, sondern auch die Einbettung in die im 19. Jahrhundert tradierte Sichtweise auf Bildung (speziell astronomische Bildung) einzubeziehen. Bei der Untersuchung konkreter Lehrmaterialien auf ihren didaktisch-methodischen Gehalt müssen, soweit wie möglich, die Erkenntnisse der (heutigen) Astronomiedidaktik zugrunde gelegt werden. Begrenzt wird dies durch den damaligen Wissens- und Kenntnisstand in den Wissenschaften und der Didaktik/Methodik des Unterrichtsfaches. Um in dem beschriebenen Spannungsfeld zwischen verschiedenen Disziplinen die Übersicht zu wahren, werden nachfolgend die genutzten Untersuchungs- und Beurteilungsmethoden beschrieben.

1.5. Astronomieunterricht im 20. Jahrhundert in Deutschland – ein Einschub

In diesem Zusammenhang soll kurz auf die Entwicklung der Schulastronomie in der ehemaligen DDR eingegangen werden. Seit 1932 fand in der damaligen UdSSR in verschiedenen Klassen der Astronomieunterricht statt (Nabo 56, Sem 56). Die Orientierung der DDR am Bildungssystem der UdSSR sowie die durch den Start von „Sputnik 1“ am 04.10.1957 hervorgerufene zusätzliche Euphorie für Astronomie und Raumfahrt unterstützten die Einführung des neuen Schulfaches „Astronomie“ in die Stundentafel der DDR. (Kr 10, S. 51-54). Des Weiteren darf nicht der politisch-ideologische Hintergrund hierzu vergessen werden:

„Als einen aktuellen Anlaß für die Aufnahme des Faches in die Stundentafel darf man sicher den Beginn des Zeitalters der Raumfahrt betrachten. Argumente lieferte gewiß auch die Existenz des Faches Astronomie seit Ende der dreißiger Jahre in der damaligen Sowjetunion und die besonderen Potenzen, die Astronomie und Raumfahrt für die Erziehung zur marxistisch-leninistischen Weltanschauung versprachen.“ (Walt 93, S. 167-173)

Für das in der DDR schließlich 1959 eingeführte Pflichtfach „Astronomie“ wurden umfangreiche Schul- und Lehrbücher, verschiedene Handbücher, Unterrichtshilfen etc. für das Fach herausgegeben (Abbildung 7 und 8). Darüber hinaus erschienen aber auch einige Werke mit didaktisch-methodischen Inhalten sowie mit Hinweisen, Ideen und Projekten zum Unterricht. Anhand verschiedener Beispiele aus der Theorie und der Unterrichtspraxis wurden die didaktischen und methodischen Besonderheiten des Astronomieunterrichtes näher beleuchtet, wie beispielsweise die Frage nach dem Verhältnis zwischen Beobachtung und theoretischer Stoffarbeit bzw. -vermittlung (Mad 63, Ber 79, Sev 84, Ber 80...). Nahezu gleichzeitig schrieb Hans Seitz über den Stand der Himmelskunde in der damaligen BRD:

„Die Himmelskunde ist in keiner Schulgattung als selbstständiges Unterrichtsfach im Lehrplan vorgesehen. Sie ist vielmehr teils der Erdkunde, teils der Mathematik zugewiesen. Bei der starken Überfüllung aller Fächer und Altersstufen mit Lehrstoff bleibt für die Astronomie wenig, mitunter sogar sehr wenig Zeit übrig.“ (Sei 57, S.9)

Im Wesentlichen hat sich daran nichts geändert, vielleicht mit der Ausnahme, dass astronomische Inhalte seitdem vermehrt in den Physikunterricht integriert wurden. Zwar brachten verschiedene Schulreformen in den 70er Jahren die Möglichkeit Wahlkurse in der Oberstufe einiger Bundesländer durchzuführen, aber die Aufnahme in die Reihe der eigenständigen Fächer, vielleicht sogar den Status als Pflichtunterricht, blieb der Astronomie bis heute verwehrt (Loh11). Dass eine solide astronomische Grundbildung guttun würde, zeigt sich übrigens immer wieder in verschiedenen Umfragen. So gehen ca. 30% der Europäer immer noch davon aus, dass sich die Sonne um die Erde dreht (Euro. 2008). Vergleichbare Resultate lieferten auch die Umfragen der NSF (NSF. 2012). Bei verschiedenen Analysen im Rahmen der Besucherarbeit in der Schul- und Volkssternwarte Suhl - dem Arbeitsort des Autors - konnten bei Befragungen diese Ergebnisse bestätigt werden. Das zeigte, dass auch heute noch viele Defizite im Bereich der astronomischen Bildung zu diagnostizieren sind.

Eine Wortsuche im digitalen Wörterbuch der deutschen Sprache (DWDS)⁴ und zwar im dortigen Zeitungskorpus zeigt das Problem Astronomieunterricht auch quantitativ. Im Bereich der 50er Jahre finden sich erste Erwähnungen des Begriffes „Astronomieunterricht“. Die häufigsten Zitierungen, sozusagen das Maximum der Erwähnungen in dem untersuchten

⁴ Das DWDS ist ein Projekt der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. Das Ziel dieses Projektes ist u.a. die Erstellung eines digitalen Wörterbuchsystems auf der Basis einer sehr großen elektronischen Sammlung von Texten. Siehe <https://www.dwds.de/>

Zeitungskorpus, können dem zeitlichen Bereich Ende der 80er Jahre zugeordnet werden (Abbildung 9).



Abbildung 7: Unterrichtshilfen, Methodikbücher für den Astronomieunterricht



Abbildung 8: Lehrbücher für den Astronomieunterricht in der DDR

Daran schließt sich ein deutlicher Rückgang der Erwähnungen an. Zwar gab es bis zur Gegenwart immer wieder Versuche, den Astronomieunterricht einzuführen. Aktuell muss aber festgestellt werden, dass die große Diskussion dazu momentan nicht im Gange oder in Sicht

ist. Die Arbeit des Autors in verschiedenen Kommissionen und Arbeitsgruppen (Lehrplankommission, Gutachtertätigkeit, Vorsitz im Bildungsausschuss der Astronomischen Gesellschaft...) zeigt sogar, dass es aus verschiedenen Bereichen vor allem der Wirtschaft Interessen gibt, die Astronomie zurückzudrängen, um die „frei“ werdenden Unterrichtsstunden für andere Inhalte wie Versicherungswesen, Wirtschaft oder auch Informatik und Medizin zu nutzen.

Astronomieunterricht - Verlaufskurve

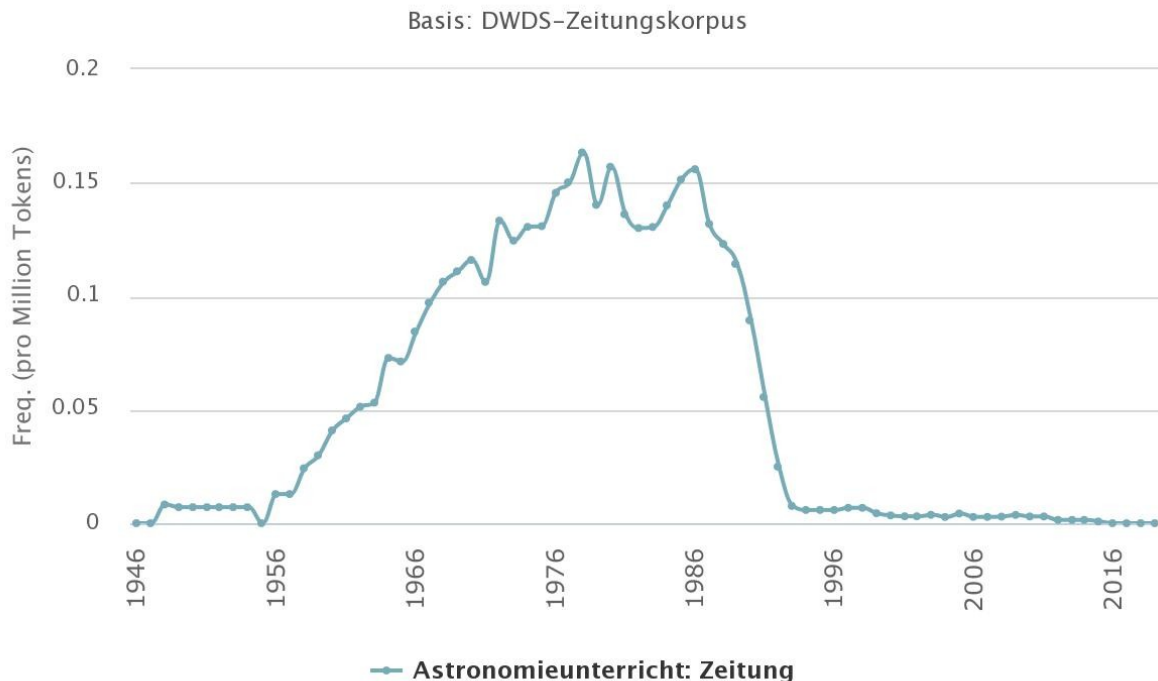


Abbildung 9: DWDS Wortverlaufskurve „Astronomieunterricht“ - erstellt durch das Wörterbuch der deutschen Sprache (DWDS 21, I)

Der Freistaat Thüringen hat das Fach „Astronomie“ nach 1990 in der Stundentafel belassen. In vielen, teilweise sehr heftigen Diskussionen gelang es abzusichern, dass die Astronomie auch heute noch als Pflichtfach in der Klassenstufe 9 bzw. 10 im Gymnasium (LPAST 12. S. 5-14) wie auch in der Realschule Teil der Stundentafel ist. Als langjähriger Leiter der Schul- und Volkssternwarte war ich seit den frühen 90er Jahren eng in diese Entwicklungen und Diskussionen involviert. So konnte auch erreicht werden, dass den Schulen, an welchen die entsprechenden Voraussetzungen vorliegen, die Möglichkeit eingeräumt wird, einen „Grundkurs Astronomie“ in den Klassenstufen 11 und 12 (LPAST 12. S. 15-23) anzubieten. Der Autor der Arbeit war darüber hinaus auch Mitglied der Lehrplankommissionen und ist zur Zeit Berater im Bereich Astronomie. Es gelang auch, erste astronomische Inhalte im Lehrplan „Heimat- und Sachkunde“ in den Klassenstufen 3 und 4 der Grundschule zu verankern:

- Tag und Nacht,
- Mondbewegung und Monate,
- Bewegung der Erde um die Sonne (Jahr),
- Sonne und Planeten,

- Forscher (Galileo Galilei, Nikolaus Kopernikus) und ihre historischen Leistungen
- Zeiterfassung in Bezug auf Jahreszeiten als Resultat der Bewegung der Erde um die Sonne und der Neigung der Erdachse (LP HSK 15, S. 18).

Auf Grund der Lehrplangestaltung ergeben sich zusätzliche Möglichkeiten im Wahlpflichtfach „Naturwissenschaft und Technik“ in den Klassenstufen 9 und 10 des Gymnasiums. Aus den 27 Wahlmodulen des Faches lassen sich 3 astronomisch dominierte Module (Raumfahrt, Orientierung und Positionsbestimmung, Fernrohre und Mikroskope als optische Hilfsmittel) zu einem fast einjährigen, dreistündigen Unterricht zusammenschließen (LPNT 18. S. 48, 50, 59). Wir praktizieren dies seit Einführung des Faches im Gymnasium und haben damit sehr gute Erfahrungen gemacht. Bei der Konzeption der jeweiligen Lehrpläne wurde darauf geachtet, dass keine bzw. nur geringe Überschneidungen zum eigentlichen Astronomieunterricht auftreten. Auf Grund der genannten Möglichkeiten zur Vermittlung von Kenntnissen und Inhalten aus Astronomie und Raumfahrt im Unterricht in den Thüringer Schulen kann man durchaus von einer Vorreiterrolle in Deutschland sprechen. Hinzu kommt, dass die Friedrich-Schiller-Universität Jena als eine von nur drei deutschen Universitäten ein Lehramtsstudium Astronomie für Regelschulen und Gymnasien als Drittfach anbietet (Hoch 20. S. 241-242, 254,260). Der Autor ist zugelassener Prüfer der Friedrich-Schiller-Universität Jena für das 1. und 2. Staatsexamen der Studenten mit Drittfach Astronomie für Regelschulen und Gymnasien im Fach Astronomie. Des Weiteren ist er Lehrbeauftragter an der Universität.

Es ist hier nicht der Ort, um über die vielfältigen Bemühungen zu sprechen, Astronomie als Schulfach in den deutschen Lehrplänen zu etablieren. Stellvertretend sei hier nur auf zwei weiterführende Literaturstellen hingewiesen (Cla 7 bzw. Kre 10). Dies ist aber kein Problem, welches es nur in Deutschland zu lösen gilt. Verschiedene Veröffentlichungen aus anderen Ländern - stellvertretend sei als Quelle auf (Perc 03, S. 1020-1021) verwiesen - fordern ein Mehr an Astronomie in den Schulen der Welt. Einen hervorragenden und aktuellen Überblick über den Stand der Astronomie weltweit und besonders in den Schulen findet sich auf den Seiten des Office of Astronomy for Education (OAE) (OAE 21). Neben den fachlichen Gründen soll an dieser Stelle nur auf den einzigartigen, fächerverbindenden Charakter der Astronomie hingewiesen werden. Wohl in keinem anderen Fach finden sich so viele Verknüpfungen zu anderen Wissenschaftsgebieten wie hier: Biologie, Physik, Chemie, Mathematik, Geschichte, Philosophie, Kunst, Technologie, Informatik... aber auch aus dem Alltagsleben sind Astronomie und Raumfahrt nicht mehr wegzudenken. Erinnert werden soll hier nur an das Zeit- und Kalenderwesen oder die Navigation- angefangen von der Navigation nach Sternbildern bis hin zu den modernen GNSS (Globales Navigationssatellitensystem,). Bei ihren Erfindungen und Entdeckungen standen die Astronomen immer in der vordersten Front der Wissenschaften und auch heute kommen viele Entwicklungen (Akkuschrauber, Infrarotthermometer, Wärmebildkameras, Cerankochfelder, medizinische Geräte ...) aus der Astronomie und Raumfahrt. Mit den neuen Beobachtungsmöglichkeiten wie den Gravitationswellendetektoren, dem James-Webb-Teleskop und dem ELT stehen die Astronomen, wie schon erwähnt, auch in den nächsten Jahren, vielleicht auch Jahrzehnten am Beginn eines goldenen Zeitalters der Astronomie. Dies wiederum wird zweifellos neue technologische und wissenschaftliche Entwicklungen und Wertschöpfungen nach sich ziehen und ausstrahlen auf andere Gebiete. Astronomie und Raumfahrt sind ein Motor der Wissenschaft aber auch der Wirtschaft.

2. Vorüberlegungen und Herangehensweise unter Bezugnahme auf die Quellenlage

2.1. Didaktische-methodische Vorbetrachtungen unter Beachtung der historischen

Perspektive

Zur didaktisch-methodischen Analyse von ausgewählten Büchern, Unterrichtsmitteln etc. mit schulastronomischem Bezug, welche gleichzeitig einen didaktisch-methodischen Hintergrund aufweisen, sind einige kurze theoretische Vorüberlegungen erforderlich. Zur Analyse bedarf es der Auswahl und der Anwendung eines didaktischen Modells. Damit einher geht selbstverständlich die Frage nach der anzuwendenden Methodik. An dieser Stelle soll noch einmal Bezug genommen werden auf einen leider zu Unrecht vergessenen Reformpädagogen, der in Thüringen wirkte: Andreas Reyher. Zur Auswertung relevanter Schriften aus dem Untersuchungszeitraum, der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, ist es zum besseren Verständnis erforderlich, zeitlich noch weiter zurückzugehen. Nur so kann verdeutlicht werden, welches Verständnis von Didaktik und Methodik im Untersuchungszeitraum und in der Untersuchungsregion üblich und zu erwarten ist. Die Analyse muss anhand des damaligen Standes durchgeführt, aber auch mit der heutigen Sichtweise verglichen werden. Es zeigt sich sehr schnell, dass es notwendig ist, zu den historischen Wurzeln der Didaktik und Methodik der deutschen Pädagogik zurückzugehen. Zum Ursprung des Begriffes „Didaktik“ und den damit verbundenen Inhalten und Modellen sowie seiner historischen aber auch inhaltlichen Entwicklung finden sich in der Literatur verschiedene Übersichtsveröffentlichungen (Mart02, Arn15). Es kann und soll hier nicht der Raum sein für eine tiefgehende Erörterung dieses umfangreichen Gebietes der Pädagogik.

Bei der Suche nach den „Anfängen“ der Didaktik gelangt man unweigerlich zu den beiden großen Pädagogen des 17. Jahrhunderts: Wolfgang Ratke (1571-1632) (auch Ratichius) und Johann Amos Comenius (1592-1670) (Abbildung 10). Während Wolfgang Ratke den Kunstbegriff der „Didactica“ schuf und ihn mit „Lehrkunst“ übersetzte (Rat 13) schuf Comenius ein erstes umfassendes Lehrgebäude der Didaktik, welches er in seinen verschiedenen Werken im Laufe von mehr als 20 Jahren erweiterte und ausbaute (Scha 95. S. 47-60). Hier findet sich auch die Definition, wie sie Comenius in seiner Böhmisches Didaktik angab und die er später in seiner Großen Didaktik (siehe Fli 92) weiterentwickelte und ausbaute:

„Didactica magna, enthaltend die universale Kunstfertigkeit, allen alles zu lehren, oder zuverlässige und auserwählte Weise, in allen Gemeinden, Städten und Dörfern jedwedes christlichen Königreiches Schulen von der Art zu errichten, dass die gesamte Jugend beiderlei Geschlechts, ohne jemanden zu vernachlässigen, in den Wissenschaften unterwiesen, in den Tugenden geübt und von Frömmigkeit erfüllt, während der Jahre des Heranwachsens auf so verständige Weise in allen Dingen des gegenwärtigen und künftigen Lebens unterrichtet werden könnte - umfänglich, heiter und gründlich“ (Scha 95, S.49).

Der Begriff „Didaktik“ breitete sich zu Beginn des 17. Jahrhunderts sehr schnell aus (Mart 02, S. 88). Verschiedene Wissenschaftler und Pädagogen lieferten Beiträge zur Ausgestaltung sowie zur Verbreitung des Begriffes und seiner inhaltlichen Bedeutung. Bereits kurz nach der Schaffung des Kunstwortes „Didaktik“ und seiner ersten Ausprägung unterteilte Christoph Helwig (1571-1617), der zeitweise eng mit Ratke zusammenarbeitete (Hel 19), in einer posthum erschienenen Veröffentlichung die Didaktik in die allgemeine Didaktik (Didactica generalis) und die besondere Didaktik (Didactica specialis). Dabei handelt es sich bei der besonderen Didaktik, aus dem Blickwinkel der damaligen Didaktiker gesehen, wohl um die Fachmethodik (Mar02, S.89).

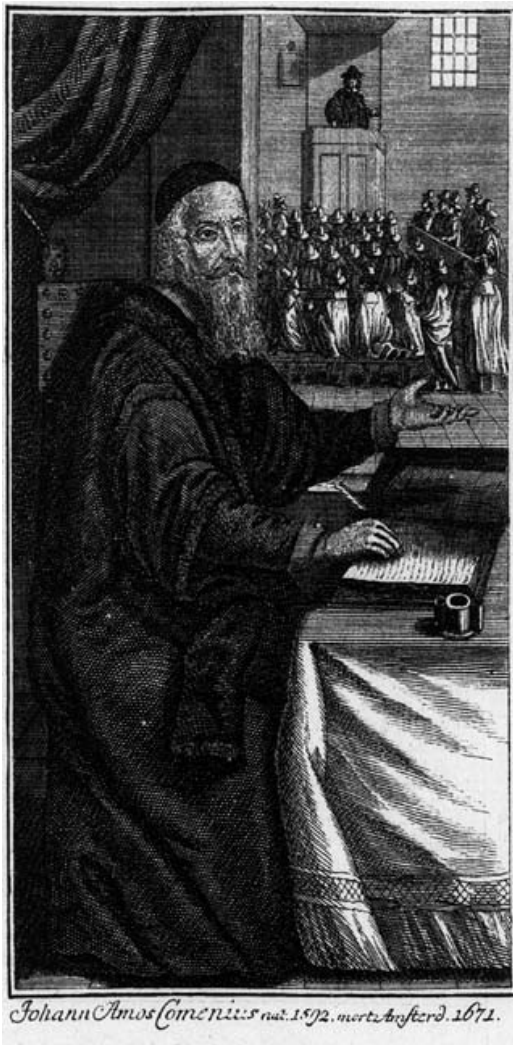


Abbildung 10: Johann Amos Comenius (1592-1670)

Leider findet sich in keiner Übersicht zur Geschichte der Didaktik, dass bereits 1634 noch eine andere, von ähnlichen pädagogischen Überlegungen und Ansichten wie die von Comenius und Ratke geleitete Definition zum Wesen der Didaktik formuliert wurde. Veröffentlicht wurde diese in der „Paleomathia“ von dem eigentlich in einem Atemzug mit Ratke und Comenius zu nennenden Andreas Reyher (Abbildung 11). Er formulierte bereits 1634:

„Die Didaktik ist eine Wissenschaft, das Gemüt des Menschen mit Hilfe der freien Künste und der Wissenschaft umfänglich und wohl zu unterweisen. Sie wird in die allgemeine und die besondere Didaktik eingeteilt. Die allgemeine Didaktik hat das Ziel, Gegenstand (subjectum) und Mittel der Lehrkunst darzulegen; die besondere Didaktik schreibt die Art und Weise vor, wie die einzelnen Künste und Fakultäten, namentlich die philosophischen, gelehrt und gelernt werden soll.“ (Rey 34, Kap. B, I.)

Unter „besonderer Didaktik“ kann wohl auch hier die Fachmethodik verstanden werden. Grob übersetzt: Allgemeine Didaktik legt das „Was“ fest, die besondere Didaktik das „Wie“. Die Mitte des 17. Jahrhunderts erstmals formulierten Definitionen und Handlungsanweisungen zur Didaktik und Methodik im Unterricht waren Basis für die pädagogischen Entwicklungen der folgenden Jahrhunderte. Erst 200 Jahre später wurden einige dieser Grundsätze aufs Neue hinterfragt und weiterentwickelt.



Abbildung 11: Andreas Reyher (1601-1773)

Der Untersuchungszeitraum, die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts, lässt es daher angebracht erscheinen, die Arbeiten zur Astronomie/Himmelskunde aus dem Blickwinkel der Didaktiker des 17. Jahrhunderts zu sehen. Dabei zeigte es sich, dass die regionale Entwicklung und der Stand des Schulwesens im Bereich des Herzogtums Sachsen-Gotha, ab 1823 Sachsen-Coburg-Gotha und Altenburg, auch nach 200 Jahren noch stark von den Ideen von Ernst I. und Andreas Reyher beeinflusst war. Da, wie gezeigt wird, einer der wesentlichsten Vertreter der damaligen Schulastronomie, Johann Simon Schlimbach, in dieser Region aufwuchs und hier auch tätig war, kann davon ausgegangen werden, dass er von diesen Ideen und Anschauungen beeinflusst wurde. Vergleichend werden auch moderne didaktische Modelle des 20./21. Jahrhunderts herangezogen, um die Aktualität der Didaktiker des 19. Jahrhunderts zu untersuchen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine Weiterentwicklung der Didaktik in dieser Zeit, dem 18. und beginnenden 19. Jahrhundert, ohnehin nur sehr schleppend stattfand. Friedrich Immanuel Niethammer (1766-1848) fasste 1799 die Entwicklungstendenzen kurz zusammen, indem er das 17. Jahrhundert als das „didaktische“ Jahrhundert bezeichnete. Das 18. Jahrhundert hingegen wurde von ihm als das „pädagogische“ Jahrhundert charakterisiert. (Haus 59. S.22). Interessanterweise können qualitative Indizien dafür auch graphisch gezeigt werden. Das Digitale Wörterbuch der Deutschen Sprache (DWDS) ermöglicht es, Wortsuchen in verschiedenen Datenbanken vorzunehmen. Eine Suche nach dem Begriff „Didaktik“ liefert das in Abbildung 12 dargestellte Ergebnis.

Didaktik - Verlaufskurve

Basis: Referenz- und Zeitungskorpora

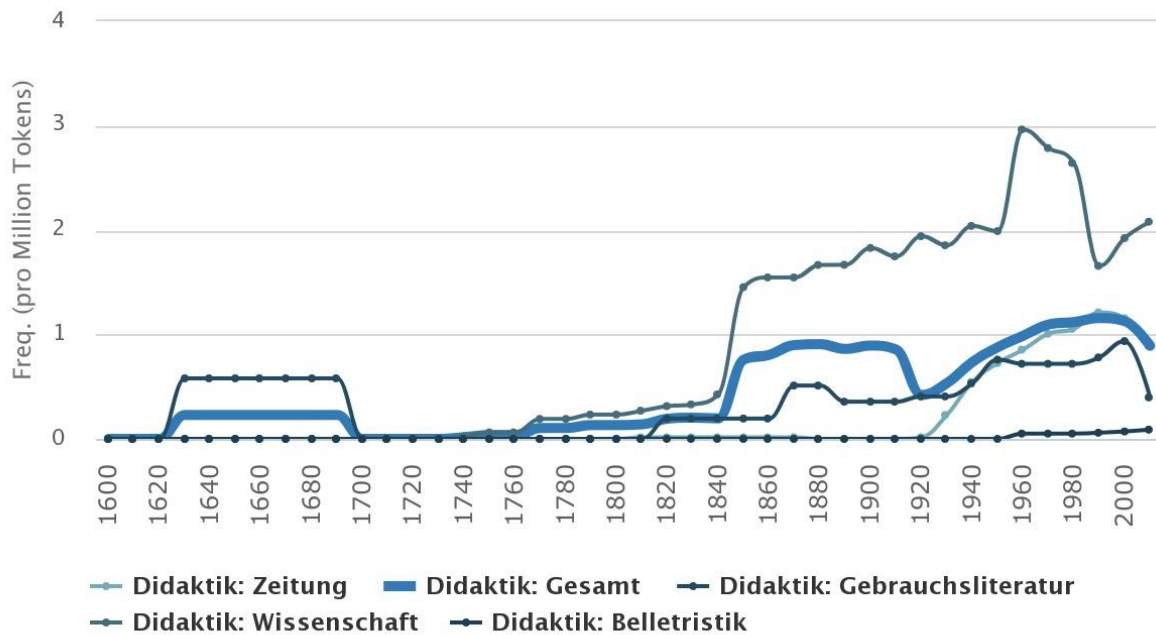


Abbildung 12: DWDS Wortverlaufskurve „Didaktik“, erstellt durch das Wörterbuch der deutschen Sprache

Bei einer Auflistung der verwendeten Quellengruppen zeigt sich sehr deutlich, dass außer einem ersten Häufungspunkt im 17. Jahrhundert ein stärkerer Anstieg erst wieder in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts festzustellen ist. Diese Graphik lässt natürlich nur eine grobe, qualitative Abschätzung der Häufigkeiten zu, eine erste Orientierung. Eine Entwicklung, welche sich auch in den Untersuchungsergebnissen dieser Arbeit widerspiegelt. Für genauere Untersuchungen wäre eine Analyse der (sehr umfangreichen) Quellensammlung erforderlich, was aus Zeit- und Aufwandsgründen hier nicht durchgeführt werden konnte. Die kurze zeitliche Analyse des Begriffes bzw. des Inhaltes von „Didaktik“ ist für das Verständnis der weiteren Untersuchungen essenziell. Im 17. und zum Teil auch im 18. Jahrhundert wurde die Basis für die Leistungen der zu betrachtenden Schulastronomen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts geformt. Für qualitative, übersichtsartige Untersuchungen ist diese Analyse durchaus geeignet. Testweise wurden dazu Suchen mit Stichworten wie „Volksbildung“, „Erwachsenenbildung“ oder „Himmelskunde“ vorgenommen.

Die Auswertung der Wortsuche „Himmelskunde“ (siehe Abbildung 13) zeigt einen Anstieg zu Beginn des 19. Jahrhunderts und dann zur Mitte des Jahrhunderts einen starken Rückgang der Nennung des Wortes. Diese qualitative Darstellung bestätigt weitere Untersuchungen, auf die in den folgenden Kapiteln noch eingegangen werden wird.

Himmelskunde – Verlaufskurve

Basis: Referenz- und Zeitungskorpora

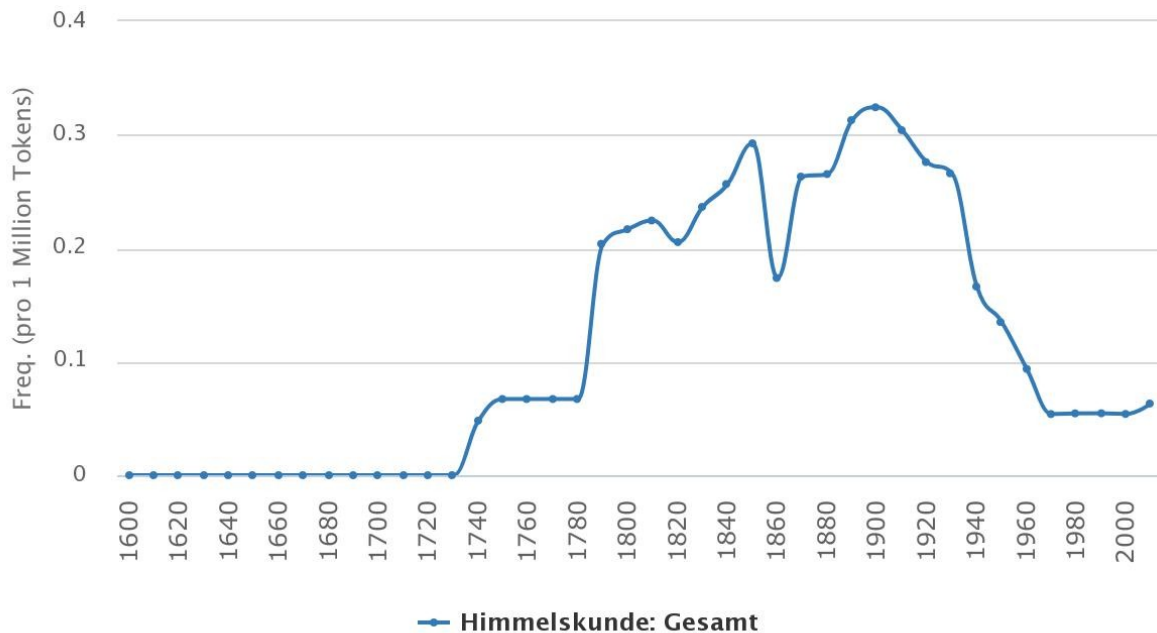


Abbildung 13: DWDS Wortverlaufskurve „Himmelskunde“, erstellt durch das Wörterbuch der deutschen Sprache

Ähnliche Auswirkungen hatte die Mitte des 19. Jahrhunderts beginnende Schulentwicklung auf dem Gebiet des späteren Deutschen Reiches auf das nachfolgende, das 20. Jahrhundert. Als ein qualitatives und gleichzeitig quantitatives Ergebnis des deutschen Bildungswesens, welches nicht den Anspruch auf Vollständigkeit stellt, sei die Anzahl der vergebenen Nobelpreise bis 1933 angeführt (Kre 01a, S. 27-29). Im Jahre 1901 wurden die ersten Nobelpreise vergeben. Bereits im ersten Jahr wurden die Nobelpreise für Physik sowie für Physiologie oder Medizin an Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) und Emil von Behring (1854-1917) vergeben. Bis 1933 wurden insgesamt 37 Nobelpreise (2 x Friedensnobelpreis, 5 x Nobelpreis für Literatur, 15 x Nobelpreis für Chemie, 11 x Nobelpreis für Physik, 6 x Nobelpreis für Physiologie oder Medizin) an deutsche Wissenschaftler vergeben. Hinzu kam die außerordentliche Stellung der deutschen Sprache in der Wissenschaft. Deutsch war international und in einigen Wissenschaften mussten auch Amerikaner in Deutsch publizieren (Reinb 11, S. 49-66). Die Basis für diese Leistungen und für deren Ansehen und Bedeutung war ein hoch entwickeltes Bildungssystem, welches bereits im 19. Jahrhundert geformt wurde.

2.2. Bildungstheorie – aktueller Stand

Die erhaltenen Ergebnisse passen gut zu den zeitlichen Entwicklungsverläufen der genannten Begriffe. Die Vielfalt von aufgestellten, verwendeten und diskutierten, aber auch ständig in Entwicklung befindlichen didaktischen Modellen (Arn 15) ist groß. Erforderlich ist die Auswahl eines didaktischen Modells. Die Möglichkeit eines Gesamtmodells, welches die einzelnen didaktischen Modelle verbinden könnte, wurde und wird zwar grundsätzlich gesehen, die Entwicklungen dazu sind aber noch im Gange (Arn15, S. 233) und wurden bisher noch nicht entworfen (Arn15, S. 14), bleiben aber ein Desiderat der Forschung bis heute. In (Kro14) findet sich der Versuch einer möglichst umfassenden Darstellung von ca. 40 (!) verschiedenen didaktischen Modellen und deren Grundlagen, Entwicklungen und Perspektiven. Es ist nicht die Aufgabe der vorliegenden Arbeit, eine detaillierte Übersicht über die wesentlichen Inhalte und Aussagen der verschiedenen didaktischen Modelle, ihrer Vor- und Nachteile sowie die gegenseitigen Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Modellen zu geben. Besonders wesentlich für die Untersuchung erscheint das Verhältnis von Didaktik und Methodik zueinander sowie dessen Entwicklung. Das Verhältnis zwischen Didaktik und Methodik wird in den verschiedenen Modellen unterschiedlich formuliert. Stellvertretend sollen hier nur zwei Modelle kurz vergleichend angesprochen werden. Ein wesentlicher Vertreter der Bildungsforschung des 20. Jahrhunderts, Wolfgang Klafki (1927-2016), geht in seinem (bildungstheoretischen) didaktischen Modell vom Primat der Didaktik gegenüber der Methodik aus:

„Wenn Inhalte unter bestimmten Zielvorstellungen als zu lehrende und zu lernende Inhalte ausgewählt und bestimmt werden, dann muss dabei immer mitgedacht werden, dass sie sich in Methoden des Unterrichts, des Lehrens und Lernens umsetzen lassen müssen. Insofern ist Didaktik im engeren Sinne unausweichlich auf Methodik angewiesen, nämlich im Hinblick auf die Verwirklichung der gesetzten Ziele, die sich in Lehr- und Lerninhalten niederschlagen. [...] Umgekehrt aber sind Unterrichtsmethoden überhaupt nur begründbar im Hinblick auf didaktische Vorentscheidungen. [...] Der Satz vom Primat der Didaktik ist gerade deshalb bis in die alltägliche Unterrichtspraxis hinein von so großer Bedeutung, weil eine unangemessene Methode Lernziele und entsprechende Inhalte verfälschen kann, vielleicht sogar, ohne dass der Unterrichtende es merkt.“ (Kla70, S. 53 ff.)

Dagegen geht das von Paul Heimann (1901-1967) begründete und teilweise ausgearbeitete „Berliner Modell“ (Neu 91, Hei 79), auch als lerntheoretische Didaktik oder Strukturmodell der Didaktik bezeichnet, vor einer Interdependenz zwischen den beiden pädagogischen Begriffen, also einer wechselseitigen Abhängigkeit, aus. Weiter entwickelt wurde dieses Modell u.a. durch Wolfgang Schulz (1929-1993), einem ehemaligen Mitarbeiter und akademischen Schüler von Heimann, zum sogenannten Hamburger Modell (Schu06, S. 35-56). 2009 wurde dies schließlich von Hans Furrer (*1946) zum Berner Modell ergänzt – unter besonderer Berücksichtigung der speziellen Probleme der Erwachsenenbildung (Fur09).

Beide dieser stellvertretend genannten Modelle werden auch aktuell noch weiterentwickelt oder mit anderen Ansätzen kombiniert.

Das bildungstheoretische Didaktik-Modell, basierend auf den Arbeiten von Klafki, erscheint auf Grund des bildungstheoretischen Ansatzes sowie unter Berücksichtigung der eigenen Lehr- und Lernerfahrungen am besten geeignet, und zwar nicht nur für die Analyse des Unterrichtes an sich, sondern auch zur Bewertung der Brauchbarkeit eingesetzter Schulbücher und anderer Unterrichtsmittel. Daher werden im Folgenden nur die für die Analyse wesentlichen Grundlagen auf Basis der grundlegenden Arbeiten von Klafki kurz darlegt.

Klafki formuliert seine Sichtweise auf das Verhältnis von Didaktik im weiteren Sinne und Methodik so:

„Didaktik im weiteren Sinne wird verstanden als Wissenschaft vom Lehren und Lernen in allen Formen und auf allen Stufen. In diesem Sinne umfasst der Begriff sowohl systematisches als auch gelegentliches Lehren und Lernen, bewusstes Lernen und unbewusstes Lernen, das 'Was', also den Inhalt des Lehrens und Lernens ebenso wie das 'Wie', die Verfahrensweisen und Methoden, Organisationsformen und Hilfsmittel.“ (Kla70, 64-65).

Er konkretisiert vor allem die Methodenlehre noch einmal deutlich und formuliert die Leitlinien für seine „Methodik“:

„Formen und Verfahrensweisen mit denen Menschen unter pädagogischen Zielvorstellungen das Lernen anderer Menschen bewusst und planmäßig zu beeinflussen versuchen, nennen wir im erziehungswissenschaftlichen Sprachgebrauch 'Methoden'. Die Erforschung solcher planmäßigen pädagogischen Einwirkungen auf Lernprozesse und die Bildung von entsprechenden Theorien wird unter dem Terminus 'Methodik' zusammengefasst.“ (Kla 70. S. 129).

Ausgehend von diesem Methodenansatz sieht er vier gleichwertige Teilbereiche der Methodik im engeren Sinne; sie befassen sich mit,

- a) der Gliederung des Unterrichts,
- b) den Formen der Unterrichtsgestaltung,
- c) dem Einsatz von Lehr- und Lernmitteln (Medien) und
- d) der Organisation des Unterrichts.

(Kla 70, S. 55-92)

Wolfgang Klafkis Ansatz zur Unterscheidung und Zuordnung von Didaktik und Methodik besteht in Form einer Trennung der Didaktik als theoretische Wissenschaft von der Methodik, die sich aus seiner Sicht mit den eher praktischen, anwendungsbezogenen Verfahren des Lehrens und Lernens befasst. In Kurzform und grob gefasst reduziert sich das Verhältnis auf: Hinter Didaktik verbirgt sich die Frage nach dem „Was“ während die Methodik der Frage nach dem „Wie“ nachgeht (Kla 76, S. 84 ff).

Interessanterweise finden sich in der Literatur selbst dazu abweichenden Interpretationen. Mayer schreibt:

„Die weit verbreitete Vorstellung, dass die Didaktik die Frage zu beantworten hat, *was* der Inhalt des Unterrichts sein sollte, während die Methodik nach dem *Wie* zu fragen habe, ist viel zu eng und deshalb falsch. In diesem Buch wird die Didaktik – in Übereinstimmung mit der herrschenden Auffassung als Theorie des Lehrens und Lernens betrachtet.“ (May9, S. 23) - Meyer führt dieselbe Textstelle (Kla70. S. 64) an. Es steht außer Frage, dass es um eine Theorie des Lehrens und Lernens geht. Aber es existiert in diesem Zusammenhang sicherlich keine allgemeine, übereinstimmende Auffassung. Aus Sicht des Verfassers und auf Basis der langjährigen Erfahrungen im Unterricht mit vielen verschiedenen Altersklassen und Schultypen erscheint der bildungstheoretische Ansatz am besten geeignet, vor allem mit dem Primat des *Was* gegenüber dem *Wie*. Auch wenn sich das zu Grunde liegende pädagogische Denkgebäude teilweise deutlich unterscheidet, hatte bereits 300 Jahre vorher Andreas Reyher mit einer ähnlichen Definition des Zusammenhangs von Didaktik und Methodik gearbeitet.

Da der Autor selbst ausgebildeter Astronomielehrer mit jahrzehntelanger Lehrerfahrung ist, legt er, gerade ausgehend von seinen eigenen schulischen Erfahrungen, Wert auf die Notwendigkeit, diese in die Gesamtbetrachtung zu integrieren. Diese Erfahrungen sind von besonderer Bedeutung, da sie im Thüringer Schulsystem gewonnen wurden. Also handelt es sich um Erfahrungen mit Astronomie im regulären Astronomieunterricht, in einem eigenen Schulfach, aber auch mit der Ausbildung als „reiner“ Astronomielehrer in der DDR. Es lohnt ein kurzer Blick in das pädagogische System der ehemaligen DDR. Auch hier wurde selbstverständlich die Frage des Verhältnisses Methodik-Didaktik diskutiert. Das zentrale didaktische Modell im Bildungssystem der DDR war die dialektisch orientierte Didaktik. Im Gegensatz zur bildungstheoretischen Didaktik, welche die Didaktik als die Theorie der Bildungsinhalte, ihrer Struktur, ihrer Auswahl, aber auch ihrer Rechtfertigung (May 94. Beilage Didaktische Modelle) sah, sieht die dialektisch orientierte Didaktik, in der Didaktik und Methodik in einem sich gegenseitig befruchtende, anregende Verhältnis stehen, sie als Theorie des Unterrichts an:

„...die anhand der dialektischen Grundrelation von Lehren und Lernen die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten des Unterrichts herausarbeitet.“ (May 94, Beilage Didaktische Modelle). Bedingt durch die theoretischen Grundlagen stehen hier Didaktik und Methodik im sich gegenseitig befruchtenden, anregenden Verhältnis zueinander – ganz im Gegensatz zum Primat der Didaktik gegenüber der Methodik bei Klafki. Hierbei gilt es allerdings, die verschiedenen zeitlichen und inhaltlichen Entwicklungsstufen in der Theorie von Wolfgang Klafki zu berücksichtigen. Während er in den oben genannten Arbeiten das Primat der Didaktik noch deutlich hervorhob, findet sich in späteren Werken (Kla 77, S. 14 ff) eine modifizierte Fassung seines Modells. Er versucht dabei, die Integration weiterer wissenschaftstheoretischer Positionen in seinem Modell zu realisieren – vor allem auch den sogenannten erfahrungswissenschaftlichen Ansatz (Kla 82, S. 21ff).

Allerdings wurde überraschenderweise auch im sonst so strikt zentralisierten Staat mit einheitlicher pädagogischer Ausrichtung des Bildungssystems keine einheitliche Linie hinsichtlich der Wechselbeziehung zwischen Didaktik und Methodik gefunden. Auch hinsichtlich der Bezeichnungen gab und gibt es noch Verständnisprobleme. In der Literatur findet sich häufig folgende Aussage: In der DDR bedeutete Methodik immer Fachdidaktik (Rei77, S. 243). Diese Behauptung lässt sich allerdings nicht verallgemeinern und auf alle Bereiche der Lehrerausbildung der DDR anwenden. Diese Frage spiegelt sich beispielsweise auch in der Bezeichnung der entsprechenden Hochschulinstitute wider. (Sil17, S. 3-42) Die verschiedenen Bezeichnungen der Institute und Arbeitsgruppen an den Hochschulen und Universitäten waren nach außen hin sichtbare Spiegelbilder von unterschiedlichen Einstellungen zur Rolle und zu den Wechselbeziehungen von Methodik und Didaktik/Fachdidaktik in der DDR-Lehrerausbildung.

2.3. Besonderheiten der Astronomiedidaktik und -methodik

Bisher wurde hauptsächlich die Allgemeine Didaktik betrachtet. Für den Unterricht in einem Fach – wie hier der Astronomie – macht sich aber eine Spezialisierung erforderlich, der Entwurf und die Umsetzung einer Fachdidaktik. Sie stellt sozusagen nämlich die Schnittstelle dar von

a) den Inhalten, aber auch den Anforderungen und Bedürfnissen der Fachwissenschaft und

b) der Vermittlung dieser fachspezifischen Inhalte durch und mit den schulpraktischen Methoden.

Dadurch folgt die Anwendung allgemeiner didaktisch-methodischer Prinzipien und Methoden auf die konkreten bzw. speziellen Verhältnissen des jeweiligen Faches. Während die Methodiken der meisten naturwissenschaftlichen Fächer sehr ähnlich sind, zeigt sich bei genauerer Betrachtung ein deutlicher Unterschied hinsichtlich der Fachdidaktik der Astronomie. Die Besonderheiten der Methodik der Astronomie hatte Diesterweg bereits vor nahezu 200 Jahren erkannt:

„Nicht leicht lässt sich ein anderer Zweig des Wissens so durchsichtig methodisch behandeln, und bei keinem treten all die verschiedenen Momente einer guten Methodik so deutlich hervor wie in der math. Geographie und der Himmelskunde. Gut bearbeitet leistet sie daher die Dienste einer praktischen Methodenlehre. Schon um deßwillen muß ihr ein ehrenhafter Weg in einer Lehrer-Bildungsanstalt eingeräumt werden. Ihr, oder gar dem Unterricht in den Naturwissenschaften überhaupt, dieses Recht auf gründliche Beachtung verkümmern zu wollen, ist ein Einfall neuer Obscuranten. Das Umgekehrte muß geschehen, es muß ihr mehr Zeit und Kraft gewidmet werden.“ (Die52, 4. S. XII).

Im Vergleich zu den Methoden der weiteren naturwissenschaftlichen Fächer kann die Astronomie nur in Ausnahmefällen auf die experimentelle Methode, das klassische Experiment, zurückgreifen. Oder anders ausgedrückt: Die meisten Informationen werden aus grundlegenden Untersuchungen der elektromagnetischen Wellen erhalten, in der modernen Astronomie oft unter extremem Einsatz mathematischer Methoden und Handwerkzeugen. Für einen schülergerechten Zugang zur Astronomie müssen Methoden und Wege entwickelt werden, die (vor allem in den unteren Klassen) auf eine „Mathematiklastigkeit“ verzichten. Das bedeutet, dass für einen schülerzentrierten, anregenden Unterricht über die Astronomie bzw. Himmelskunde daher beispielsweise die Beobachtung im Vordergrund und im Zentrum stehen sollte. Ganz deutlich wird dies von Clausnitzer formuliert, der dazu schreibt:

„Ein Astronomieunterricht ohne Bezug zum Sternhimmel ist wie ein Physikunterricht ohne Experiment.“ (Cla 07, S. 2).

Diese Besonderheiten der Schulastronomie gilt es bei den Analysen zu beachten. Da aus noch zu besprechenden Gründen der Einsatz der Beobachtung nicht immer möglich sein wird, müssen zum Erreichen der Unterrichtsziele auch ausgewählte Modelle und Veranschaulichungen entwickelt werden, die den Schüler in die Lage versetzen, einfache astronomische Vorgänge und Prozesse zu verstehen und im Weiteren auch erklären und anwenden zu können.

Genauere Ausführungen zu den Besonderheiten der Methodik der Schulastronomie, insbesondere zur Rolle der Beobachtung in der Astronomie und deren Einsatz im Unterricht, finden sich in der Literatur und sollen hier nicht weiter erörtert werden (Höfl3, Lin65).

2.4. Schulorganisation

2.4.1. Vorbetrachtungen

Zur Planung, Vorbereitung und Durchführung eines fachlich und methodisch anspruchsvollen Unterrichtes gehören verschiedene Vorüberlegungen und die Erfüllung bestimmter Voraussetzungen, welche in der Gegenwart üblicherweise als gegeben vorausgesetzt werden. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts war dies allerdings häufig nicht so.

Als Beispiel soll die zeitliche Planung des Unterrichtes näher untersucht werden. In der Organisation des Astronomieunterrichtes, am Beispiel der Schul- und Volkssternwarte Suhl, fließen so beispielsweise eigene jahrzehntelange Erfahrungen aber auch die von Kollegen aus anderen Schulen gewonnenen Erkenntnissen ein. Ein Beispiel: Im Winterhalbjahr werden stets die ersten Stunden für den Astronomieunterricht eingeplant. Dies ermöglicht, selbstverständlich bei geeignetem Wetter, noch einen Blick auf den morgendlichen Himmel sowie die Erläuterung verschiedener beobachtbarer Phänomene.

Beobachtungsabende, welche in den Thüringer Lehrplänen verpflichtend vorgeschrieben sind, werden mehrmals im Halbjahr – auf Grund der Sonnenuntergangszeiten bevorzugt im Bereich der Gültigkeit der MEZ – organisiert. In den Frühlings- und Sommerzeiten stehen die Tagesbeobachtungen im Vordergrund. Schwerpunkt ist hierbei selbstverständlich die Sonne. Darüber hinaus werden aber auch Tagesbeobachtungen von Planeten und den hellsten Sternen durchgeführt. Bei der Organisation und Durchführung der Beobachtungsabende sind es vor allem rechtliche und versicherungstechnische Fragen, die es in Vorbereitung zu klären gilt. Leider hat der Umfang dieser notwendigen Vorarbeiten und der zu beachtenden Regeln in den letzten Jahren stark zugenommen und ist eine Ursache für den Rückgang an Beobachtungsabenden für den Unterricht. Hinzu kommen auf Grund der demographischen Entwicklungen immer größere Einzugsbereiche der Schulen, was einen erheblich angestiegenen Aufwand bei der Fahrt zum Beobachtungsabend bewirkte.

Weitere, heute als normal vorausgesetzte Bedingungen sind so beispielsweise die Existenz von für den Unterricht günstigen Klassengrößen, geeigneten Räumen, ausgebildeten Lehrern, verbindlichen Lehrplänen, das Vorhandensein von Lehrbüchern und weiteren Unterrichtsmitteln, um nur einige zu nennen. Es macht sich daher eine Kontrolle des Ausgangszustandes erforderlich. Nur so können auch die tatsächlich durchgeführten Unterrichtskurse korrekt eingeschätzt werden.

2.4.2. Volksschulen im 19. Jahrhundert

Aus dem Untersuchungszeitraum des frühen 19. Jahrhunderts kennt man bisher keine Forschungsergebnisse, die darauf hinweisen würden, dass Schulbeobachtungen durchgeführt wurden. An dieser Stelle muss auch ein rein organisatorischer Grund genannt werden, der Abendbeobachtungen für die Schüler nahezu unmöglich machte. Der Großteil der Kinder bzw. Jugendlichen besuchte in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Volksschule. Die Anzahl der Schüler korrespondierte aber nicht im richtigen Verhältnis mit der Anzahl der zur Verfügung stehenden Lehrer. Verschiedenen schulgeschichtlichen Untersuchungen (Lesch 83, S. 145 ff oder Ten 88, S. 150) zufolge konnte um 1840 von einer Klassengröße im Gymnasium von ca. 25...35 Schülern ausgegangen werden. Im mittleren Schulwesen dagegen wird im Durchschnitt zu dieser Zeit, der Mitte des 19. Jahrhunderts, von ca. 50 Schülern pro Klasse ausgegangen. Die Klassengrößen in den Volksschulen werden in verschiedenen Übersichten mit 60...100 Schülern angegeben. Damit lassen sich keinerlei geregelte Beobachtungsabende planen und durchführen.

Der Begriff „Volksschule“ entstand um 1800 (Dri 64, S. 96-101) und ist eng verbunden mit der Einführung der Schulpflicht in den verschiedenen Teilen Deutschlands. Im Jahre 1816 besuchten erst ca. 60% der schulpflichtigen Kinder die Schule, 1846 waren es schon 82%. Die deutlich überwiegende Anzahl der Schüler von ca. 90% besuchten dabei Mitte des 19. Jahrhunderts die Volksschulen (Her 05, S. 50).

Beispielhaft sollen die Verhältnisse am Beispiel einer Übersicht (Sald 21) aus Preußen verdeutlicht werden (Abbildung 14).

Abbildung 2.3

Klassengrößen der Schulen in Berlin 1828 bis 1914

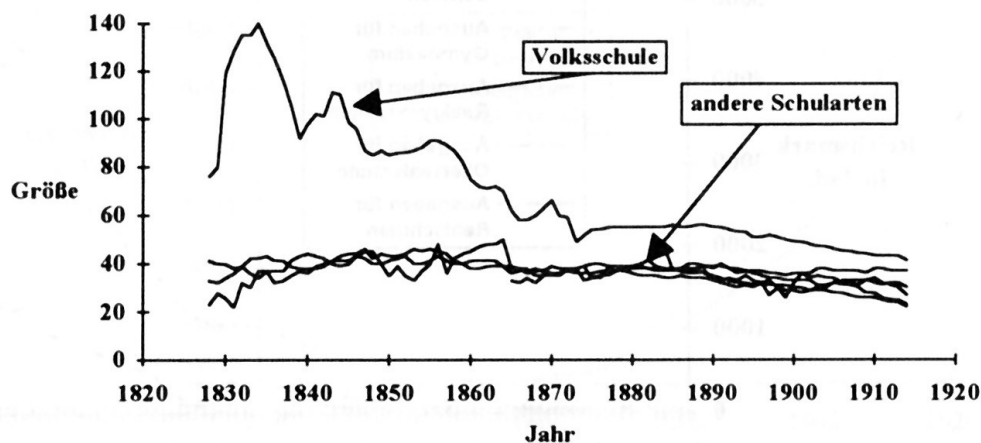


Abbildung 14: Klassengrößen der verschiedenen Schularten in Berlin

Ursprünglich als Einheitsschule gegründet, hatte neben dem Staat sowie eventuellen Stiftungen als Trägern auch die Kirche immer noch einen wesentlichen Einfluss auf die Ausrichtung und Überwachung der Schulen und des Unterrichtes. Wie bei vielen anderen Einrichtungen und Organisationen waren Ausprägung, Inhalte und Formen dieser Schulart abhängig vom jeweiligen Landesherren. Die vorliegende Untersuchung zielt insbesondere auf die Möglichkeiten des Unterrichtens von Astronomie in Volksschulen ab. Der später noch näher zu betrachtende Pädagoge Johann Simon Schlimbach erläuterte die Alterssituation dieses Schultyps zu seiner Zeit wie folgt:

„Eine Knabenschule hat hier (Anm. Werningshausen in Thüringen) bestanden seit der Reformation, eine Mädchenschule wurde hier erst 1620 errichtet. Mit dem Jahre 1827 wurden zur Vereinfachung des Unterrichtes die Knaben und Mädchen vom 6. bis 10. Lebensjahr zu der einen, und die vom 10. bis 14. Lebensjahr zu der anderen Schule (Anm. Gebäude) abgetheilet.“ (Schl 32, S. 25-26).

Aufgrund der unterschiedlichen Schulsysteme in Deutschland und deren ebenso verschiedenen Auslastungen hinsichtlich des Lehrer-Schüler Verhältnisses lassen sich auch hierzu leider nur abschätzende Überlegungen anstellen. Die Veränderung dieser Verhältnisse – auch hinsichtlich der Anzahl der Lehrer – im der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts wird in folgender Feststellung noch einmal verdeutlicht:

„Mit der Steigung der Schülerzahl, die von 1816 bis 1846 allein in den Elementarschulen sich gut verdoppelte, konnte die Vermehrung der Lehrer, die in dieser Zeitspanne um 40% zunahm, nicht schritthalten.“ (Lesch 83, S. 145).

Die Kinder haben in diesem Schultyp, unter Berücksichtigung des Schuleintrittsalters von 5 Jahren, 8 bis 9 Jahre Unterricht zu durchlaufen. Die regionalgeschichtlich stark unterschiedlich verlaufende Entwicklung einer Region und ihres Bildungssystems erschwert eine vergleichende Untersuchung hinsichtlich der Inhalte, der Anforderungen und des Niveaus aber auch in Betreff der eingesetzten Materialien, Modelle etc. so sehr, dass nur eine relativ grobe Übersicht erhalten werden konnte. Mit Einführung der Astronomie in diesem Schultyp wäre die Möglichkeit gegeben gewesen, einen Großteil der Bevölkerung zu erreichen. Aber erst zum Ende des 18. Jahrhunderts hielten der Realienunterricht, und damit in Verbindung auch astronomische Inhalte, verstärkt Einzug in das deutsche Elementarschulwesen. Bis dahin wurde diese Ausgangsform des naturwissenschaftlichen Unterrichtes nur in regional eng begrenzten Bereichen, wie eben im Herzogtum Sachen-Gotha unterrichtet.

Dass diese Bedingungen keinen organisierten Beobachtungsbetrieb ermöglichten, ist gut zu verstehen. Aber die Klassengrößen reglementierte noch weitere für den Unterricht wichtige Bedingungen. So war es in der damaligen Volksschule mit den zu großen Schülerzahlen pro Klasse und der gleichzeitigen Betreuung mehrerer Altersstufen nahezu unmöglich einen fachlich differenzierten Unterricht zu realisieren. Damit sind die Möglichkeiten hinsichtlich der einzusetzenden Unterrichtsmethoden aufgrund der Schulorganisation stark eingeschränkt. Dies gilt es bei den methodischen Analysen unbedingt zu berücksichtigen.

2.4.3. Lehrpläne zu Beginn des 19. Jahrhunderts: Sachsen-Gotha und Preußen

a) Sachsen-Gotha

Die Inhalte der in den Schulen, hier speziell in der Volksschule, zu unterrichtenden Fächer entstammen dem Bildungskanon, welcher sich wiederum ursprünglich aus den sogenannten Sieben freien Künsten ableitete. Erste Lehrpläne im heutigen Sinne wurden erst zur Mitte des 19. Jahrhunderts formuliert. Dies geschah auch hier wieder, bedingt durch die politische Zergliederung Deutschlands, in Abhängigkeit von den regionalen Bedingungen. Ähnlich wie in der Gegenwart die föderale Struktur im Schulwesen für sehr unterschiedliche Lehrpläne sorgt, war die damalige politische Zersplitterung des Deutschen Reiches Ursache für eine Vielfalt von Schularten und äußerst verschiedenen Lehrplaninhalten. Auf Grund der folgenden Untersuchungen zu regionalen Hotspots der Schulastronomie sollen relevante „staatliche“ Vorgaben für den Unterricht der Himmelskunde an Volksschulen im Raum des Herzogtums Sachsen-Gotha sowie deren geschichtliche Entwicklung kurz erläutert werden. Sie stellen die Grundlage für den Schulunterricht im Herzogtum dar. Aus diesem Grund soll die historische Entwicklung näher untersucht werden. Aus den Untersuchungsergebnissen lassen sich u.a. wichtige Schlussfolgerungen für die Entwicklung der Schulastronomie ableiten.

Der „Schulmethodus“ von Andreas Reyher setzte auch hier für viele Jahrzehnte Maßstäbe. Dieses außergewöhnliche Werk regelte nicht nur die Aufgaben der Schulmeister, der Pfarrer, der Aufsichtsbehörden im Schulwesen, sondern auch die Inhalte und die Gestaltung einer Schulordnung u.v.a.m. Reyher legte hier gleichzeitig auch Schwerpunkte und Inhalte für den Stoff der zu lehrenden Fächer fest. Damit formulierte er sozusagen erste Formen von Lehrplänen. Interessanterweise berücksichtigte er in der ersten Auflage dabei am umfangreichsten die Musik. Eine Würdigung der Bedeutung des Schulmethodus findet sich beispielsweise hier:

„Die bedeutendste Schulordnung des 17. Jahrhunderts, der Gothaer Schulmethodus von 1642, der den Bemühungen des Herzogs Ernst des Frommen zu verdanken ist (Verfasser war der Rektor Andreas Reyher), verrät sowohl den Einfluss Ratkes wie den des Comenius. ... Der Lehrstoff der Volksschule, der bisher nur Katechismuslehre, Bibellesen, Kirchengesang und, wenn es hochkam, auch Schreiben umfasste, wird von Reyher durch Einbeziehung des Rechnens und später auch des Wissenswerten aus Natur und Leben, der Heimat- und Bürgerkunde, Messkunst usw. vermehrt und durch einen festen Lehrplan und passende Lehrbücher (z. Bsp. ein Rechenbüchlein, ein deutsches Lesebuch) geregelt.“ (Wei 92, S.87). Die genannten Lehrbücher wurden zudem an die Schüler kostenlos verteilt (Jau 56, S. 122). Im Jahre 1656 wurde der „Schulmethodus“ ergänzt durch den schon erwähnten „Kurtzer Unterricht von natürlichen Dingen“, dem ersten Realienbuch der deutschen Schulgeschichte. Damit wurde der zu lehrende Inhalt für den Unterricht im Herzogtum Sachsen-Gotha festgelegt. Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts blieben diese Ordnungen gültig. Hier wurden u.a. auch erstmalig verschiedene astronomische Inhalte in den „Lehrplan“ der Volksschulen des Herzogtums aufgenommen: Sterne, Planeten, Tag/Nacht, Tierkreiszeichen, Mondphasen, Finsternisse, Kometen, Sternschnuppen etc. Der Vollständigkeit halber muss ergänzt werden, dass die Einführung des Realienbuches nicht gleichbedeutend mit der Einführung des entsprechenden Unterrichtes war. Bedingt durch fehlende Ausrüstung in den Schulen, aber auch durch die zur Verfügung stehenden und häufig unzureichend ausgebildeten Lehrer, hier vor allem auf dem Land, wurde der Realienunterricht anfangs nur eingeschränkt gelehrt. Dies änderte sich nur langsam.

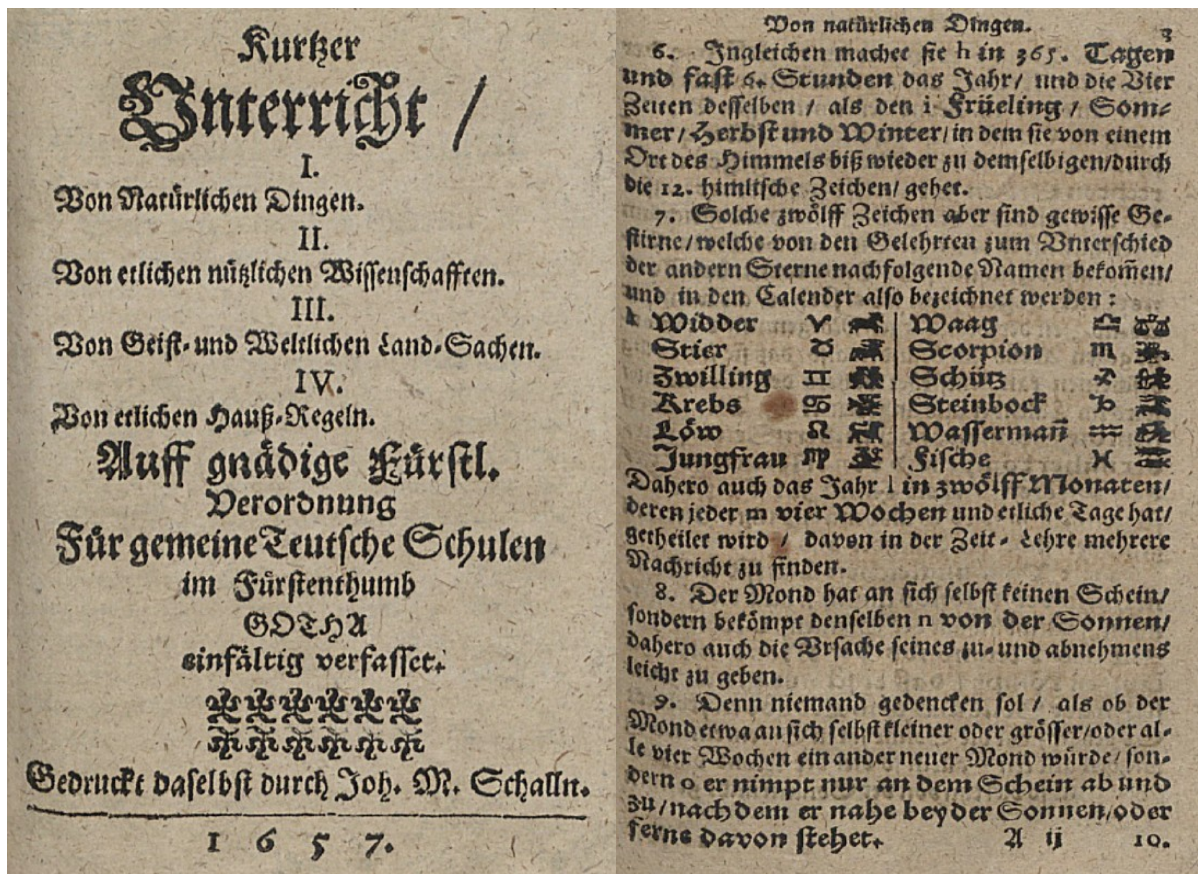


Abbildung 15: „Kurtzer Unterricht von natürlichen Dingen“ mit Beispielen für astronomische Anteile des Lehrstoffes

Auch als Reyhers „Kurtzer Unterricht...“ ab 1784 schrittweise durch ein 1781 erstmalig erschienenenes Werk des Jenenser Professors Voigt abgelöst wurde, sozusagen der „Nachfolger“, war der Realienunterricht immer noch nicht überall in den Schulen verankert (Voi 81). Der

„Erster Unterricht vom Menschen und den vornehmsten und sich auf ihn beziehenden Dingen. Ein Lesebuch für die niederen Stadt- und Landschulen des Herzogthums Gotha“

löste nach 140 Jahren den „Kurtzen Unterricht“ von Andreas Reyher ab, gedruckt und herausgegeben in der von Reyher gegründeten Druckerei. In den letzten Kapiteln (Voi 81, S. 105-127) seines Werkes geht Voigt auf die von ihm so bezeichneten Naturerscheinungen ein und schließt die Grundzüge der Himmelskunde daran an. Seine Naturerscheinungen sind allerdings sehr weit gefasst. Er erläutert u.a. Bewegungen von Körpern, Dichte, Druck... Neben dem Wissenskapitel finden sich zu nahezu jedem Schwerpunkt Übungsfragen ergänzend als Fußnote beigefügt.

- Wovon werden die Planeten, der Mond und die Erde angeleuchtet?
- Wie oft bewegt sich der Mond um die Erde?
- Welche Sterne nennt man Kometen?

Diese einfachen Grundlagen der Himmelskunde (Voi 81, S. 123-127) umfassen die Erde und den Mond als Weltenkörper, die Bewegungen der beiden und die sich daraus ergebenden Mondphasen bzw. Finsternisbedingungen sowie die Kometen. Allerdings ist hinsichtlich der astronomischen Inhalte keine Weiterentwicklung gegenüber den Vorarbeiten von Andreas

Reyher festzustellen. Dieses Lesebuch stellte den „gültigen Lehrplan“ zu Beginn des 19. Jahrhunderts für das Ernestinische Herzogtum Sachsen-Gotha dar. In Anlehnung an den Schulmethodus von Reyher sollte eine vergleichbare Schulordnung die Organisation des Unterrichts unterstützen. 1801 veröffentlichte der schon erwähnte Johann Ernst Christian Haun

„Allgemeiner Schulmethodus oder praktische Anweisung für Aufseher und Lehrer niederer Schulen jeder Art, wie auch für Privatlehrer, zur leichteren und nützlicheren Führung ihres Amtes nach den mancherley Verrichtungen desselben, in Verbindung mit genau darstellenden Tabellen“ (Haun 01).

In Weiterführung des Reyherschen Schulmethodus ging auch Haun auf Vorgänge und Inhalte der Himmelskunde und des Kalenders ein (Haun 01, S. 268-275).

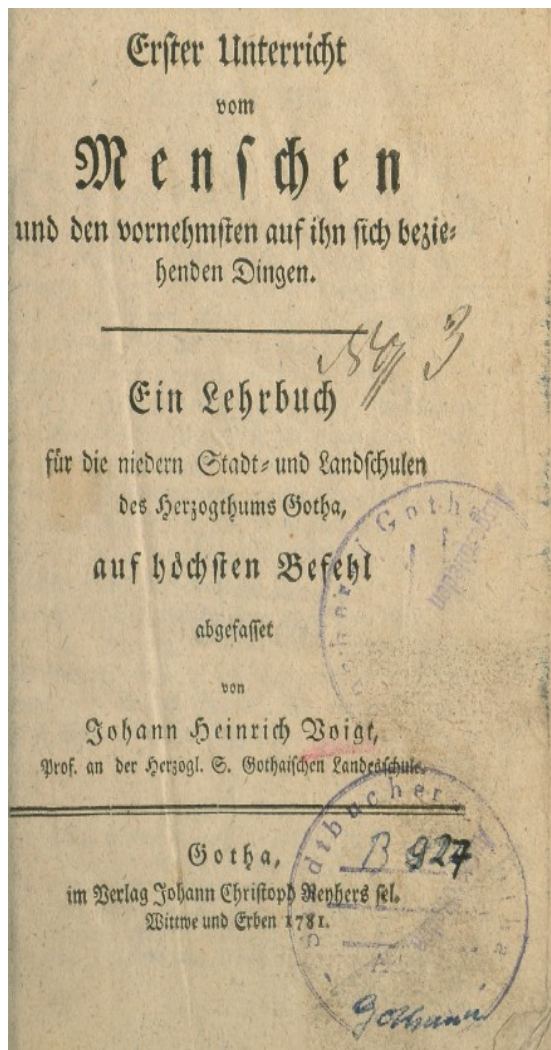


Abbildung 16: Werk von Johann Heinrich Voigt

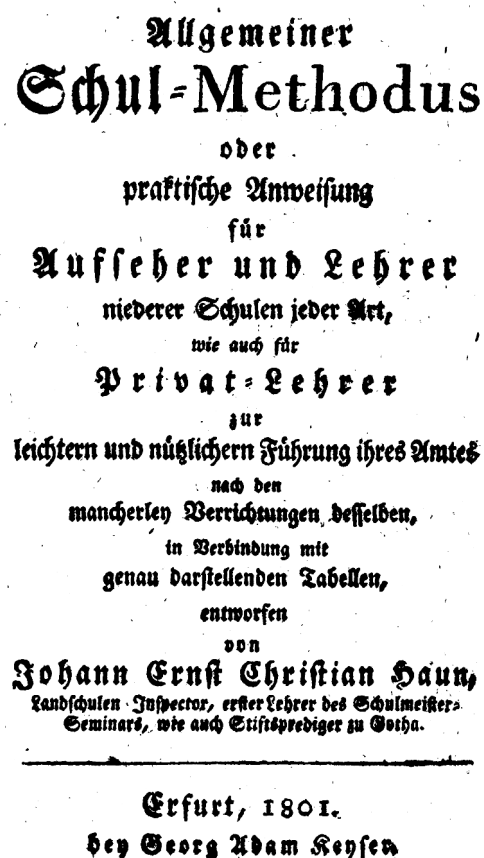


Abbildung 17: Hauptwerk von Johann Ernst Christian Haun

Er empfahl u.a. die Kenntnisse über die „Mondwechslungen“ (Haun 01, S. 268) sowie die Finsternisse, den Tierkreis und die Planeten zu unterrichten. Leider führte der frühe Tod von Ernst II. später auch hier zu einer „Rückstellung“ des Bildungswesens (Fert 71, S. 162). Die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts war auch in Sachsen-Gotha geprägt von einem

Zurückdrängen (aus schulastronomischer Sicht) von relevanten Inhalten aus den vorgeschriebenen bzw. empfohlenen Richtlinien für den Unterricht.

In den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts wurden in verschiedenen weiteren deutschen Territorialstaaten erste Lehrpläne entworfen (Wag 26, beispielsweise: S. 35-46, S. 47-74), die aber für das hier zu untersuchende Thema nicht relevant waren.

b) Preußen

Anders sah dies in Preußen aus. Als größter deutsche Teilstaat erwuchs Preußen allein schon daraus eine besondere Rolle bei der Entwicklung der Schulsysteme. Die bereits erwähnten Diskussionen zu den fortschrittlichen Zielen von Humboldt und dem Widerstand starker und einflussreicher Kräfte dagegen führte trotz allem zur Herausbildung eines gut aufgebauten Volksschulsystems. Zwar war es immer noch deutlich den Gymnasien an Ausstattung und Lehrerzahl und -ausbildung unterlegen, stellte aber immer mehr das Rückgrat des preußischen Schulsystems dar. Die Entwicklungen sind eng mit dem Namen Friedrich Schleiermacher verbunden.⁵ Er spielte eine herausragende Rolle bei den ersten Versuchen zur Etablierung von verbindlichen Lehrplänen in Preußen (Lohm 14), auch für Volksschulen. Es dauerte bis in die 40er Jahre des 19. Jahrhunderts, bis schließlich Preußen seine ersten verbindlichen Lehrpläne für Volksschulen aufstellte. Stellvertretend sei hier der Lehrplan für Volksschulen von 1847 erwähnt (Sluy 47). Der erstmals im Jahre 1842 von Johann Friedrich Sluymer vorgelegte Lehrplan für Volksschulen stellte ein außergewöhnliches Dokument dar. So wurde in der Einleitung sogar ausdrücklich definiert, was unter einem Lehrplan zu verstehen sei:

„Ein Lehrplan ist uns die von Ein- und Umsicht geleitete Darstellung dessen, was gelehrt werden soll, eines Unterrichtsstoffes also. Ein Lehrplan für Volksschulen wird daher nicht nur der Volksschule gebührenden Lehrstoff in einer nach den Regeln einer gefundenen Methodik geordneten Folge und Verbindung darzulegen, sondern auch die den obwaltenden Verhältnissen angemessenen Umgränzung desselben und seine Vertheilung auf die vorhandene Unterrichtszeit anzugeben haben.“ (Sluy 47, S.1).

Die Zielformulierung über das Wesen des Lehrplans erscheint dabei sehr modern:

- Festlegung des Lehrstoffes,
- Präsentation in Abhängigkeit vom Schülerniveau,
- Auswahl der passenden Methodik,
- Anpassung an die gegebenen Bedingungen der Schule aber auch des Lernumfeldes,
- Verteilung auf die zur Verfügung stehende Unterrichtszeit.

Er basierte auf den Empfehlungen des Provinzial Schulkollegiums zu Preußen aus dem Jahre 1841, was in den Landschulen zu unterrichten sei und wurde 1842 in einigen Regionen Preußens verbindlicher Lehrplan. Unter der Überschrift „Naturlehre“ finden sich hier einige Aspekte der Himmelskunde zusammengefasst (Sluy 47, S. 110-114). Hier wird allerdings gleichzeitig auf andere Werke verwiesen, die zum Schuleinsatz geeignet sind. Dies wird in den Quellenuntersuchungen noch genauer untersucht werden. Als Verfasser der zentralen Fragestellungen für den Unterricht wird auch hier Diesterweg angeführt:

⁵ Friedrich Daniel Ernst Schleiermacher (1768-1834). Deutscher Schriftsteller, Philosoph, Pädagoge. Einer der Klassiker der Pädagogik und Begründer der Hermeneutik. Einer der Unterstützer von Wilhelm von Humboldt im Zuge der angestrebten Bildungsreform.

„1. Was sehen und beobachten wir am Himmel über unserem Horizonte:

A täglich, bei Tag und Nacht;

B in den verschiedenen Jahreszeiten?

2. Tragen sich die Erscheinungen wirklich so zu, wie wir sie sehen; oder: ist es so, wie wir es wahrnehmen, und wenn nicht: wie dann?

3. Wie erklären und begreifen wir die Erscheinungen?“ (Slym 47, S. 112-113).

Diese Fragestellungen gilt es auch bei der späteren Analyse des Konzeptes des Astronomieunterrichtes in der damaligen Zeit zu berücksichtigen.

2.4.4. Schul- und Lehrbücher sowie weitere Unterrichtsmittel für den Unterricht an Volksschulen in der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts

Die trotz aller Hemmnisse zu verzeichnenden Entwicklungen in den Volksschulen der Mitte des 19. Jahrhunderts führten nicht nur zu neuen fachlichen Inhalten. Es stellten sich veränderte Anforderungen an die Unterrichtsführung und vor allem an die erforderlichen bzw. eingesetzten Unterrichtsmittel. Dabei darf auch der Bedarf an neuen, angepassten Schulbüchern nicht vergessen werden. Allerdings zeigten die damaligen Schulbücher in der Regel kaum Ähnlichkeiten mit dem, was heute darunter verstanden wird. Häufig wurden Werke verwendet, die nach heutigem Verständnis nicht als Schul- oder Lehrbücher zu bezeichnen wären. Als ein Beispiel soll das am Ende des 18. Jahrhunderts/Anfang des 19. Jahrhunderts weit verbreitete Werk „Der Kinderfreund“ (Roc78) erwähnt werden. In Form von Geschichten, eben als Lesebuch, wurden verschiedene Aspekte von Mathematik, Deutsch und Religion für die Kinder aufbereitet. Aber auch die ersten Ansätze der Realien wurden hier berücksichtigt. Auf einigen Seiten (Roc78. S. 70-75) finden sich wesentliche Grundlagen zur mathematischen Geographie/Himmelskunde und nicht nur hier (Boe 46, S. 1-13).⁶

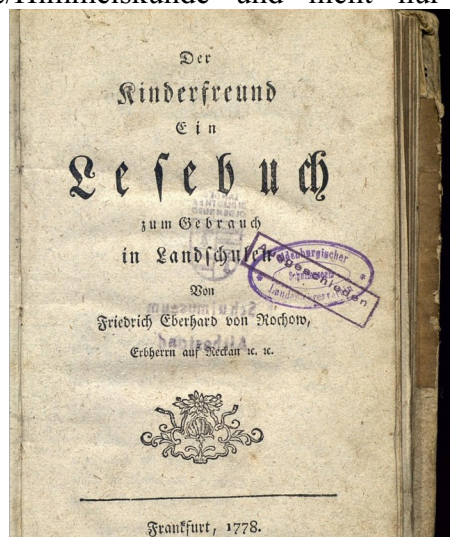


Abbildung 18: Friedrich Eberhard von Rochow. Der Kinderfreund- ein Lesebuch (1778)

⁶ Friedrich Eberhard von Rochow (1734-1805) . Preußischer Gutsbesitzer und Pädagoge der Aufklärung, gründete auf seinem Gut Reckahn eine Reformschule. Pfl egte Kontakt u.a. zu Johann Bernhard Basedow und Christian Gotthilf Salzmann.

Es muss allerdings bei den Untersuchungen und der Auswertung unbedingt berücksichtigt werden, dass es um 1800 nicht üblich war, Schulbücher in die Hand der Schüler zu geben. Nur der Lehrer hatte im Regelfall ein Schulbuch zur Hand (Tei 91, S. 397-436, S. 404-405). Der zunehmende Druck und Gebrauch von Schulbüchern für den Elementarschulbereich hing, ähnlich wie die Schulbuchentwicklung 200 Jahre zuvor in Gotha, mit einem sich stark ausbreitenden Verlagswesen zusammen. Diese Entwicklung wurde zusätzlich durch das sich stetig entwickelnde Pressewesen angetrieben. Umso wichtiger waren daher die Suche nach geeigneten Lehr- und Schulbüchern mit methodischen Konzepten sowie die Entwicklung für den Einsatz passender Unterrichtsmittel für einen alters- und niveaugerechten Schulunterricht in der Astronomie bzw. der Himmelskunde.

3. Quellenanalyse

Wenn in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die deutsche naturwissenschaftliche Forschung in der Theorie und der angewandten Wissenschaft sich zu einer der weltweit führenden entwickelte, so legte das Bildungssystem der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts dafür wichtige Grundlagen. Einen wesentlichen Teil der naturwissenschaftlichen Fächer stellte die Astronomie oder auch Himmelskunde dar. Um einen Überblick zu bekommen

a) über den Stand des Unterrichtes zur Astronomie in den Volksschulen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts hinsichtlich fachlicher Inhalte aber auch didaktisch-methodischer Überlegungen,

b) über Vertreter der Schulastronomie, die durch innovativen Einsatz von Unterrichtsmitteln aber auch Methoden dafür gesorgt haben, dass die Astronomie in den unteren Schulen eine erste Blüte erlangen konnte,

ergab sich die Notwendigkeit einer umfangreichen Quellenarbeit auf Grund der bisher fehlenden Forschungsergebnisse. Es zeigte sich schnell, dass hierzu eine sehr detaillierte und umfangreiche Quellensuche nötig war. Für die zu betrachtende Zeit sowie den Forschungsschwerpunkt Schulastronomie in Volksschulen existieren kaum wissenschaftliche Untersuchungen. Aus wissenschaftshistorischer Perspektive gesehen musste Neuland betreten werden. Schon bei den ersten Quellensuchen zeigte es sich, dass bei diesen Forschungen Quellen mit einbezogen werden mussten, welche bei einer üblichen, „normalen“ wissenschaftlichen Quellenanalyse normalerweise nicht berücksichtigt werden. Die Ursache dafür findet sich in der Spezifik des Astronomieunterrichtes vor allem in den unteren Klassen und den dafür häufig fehlenden Unterrichtsmitteln. Alleine schon das Ausweichen der Lehrer auf den Einsatz der noch zu zeigenden Trivalliteratur etc. beweist, dass zum Erreichen der Bildungsziele oft auch ungewöhnliche Wege zur Vermittlung gegangen wurden.

Um diese nichttrivialen Quellen zu analysieren und die Ergebnisse mit einzubinden, mussten die Recherchen deutlich ausgeweitet werden. Dadurch ergab sich ein großer Mehraufwand. Sie erbrachten aber viele, bisher unbekannte Ergebnisse, welche das bisherige Bild des Standes der Schulastronomie in den Volksschulen des 19. Jahrhunderts deutlich korrigierte. Im Folgenden werden die verwendeten Arten der Quellen kurz analysiert und die wichtigsten Ergebnisse aus dieser jeweiligen Quellenanalyse dargestellt. Detailliertere Ergebnisse finden sich dann in der Auswertung.

3.1. Quelle I: Schulbuchliteratur

Um einen möglichst repräsentativen Überblick über relevante schulastronomische Literatur sowie in Frage kommender Vertreter für die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts zu erhalten, war, wie bereits erwähnt, ein sehr umfangreiches Literatur- und Quellenstudium erforderlich. Hier bieten sich verschiedene Datenbanken und aktuelle Forschungsprojekte an. So wurde beispielsweise im Rahmen des Projektes „Digitale Schulbibliothek“ des Georg-Elster Instituts (GEI) bereits ein umfangreicher Bestand an Schul- und Lehrbüchern aus mehreren Jahrhunderten digitalisiert und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Leider ist für den relevanten Untersuchungszeitraum, die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts, so gut wie nichts im Bereich Astronomieunterricht bzw. der Vermittlung von astronomischen Inhalten im Schulunterricht in Volksschulen allgemein zu finden. Allerdings ist festzustellen, dass die Naturwissenschaften in dieser Sammlung weniger vertreten sind. Hier spiegelt sich die zum Beginn des 19. Jahrhunderts noch dominierende „Benachteiligung“ der Naturwissenschaften wider. Eine weitere wichtige Quelle für die Forschung sind beispielsweise auch die Bestände des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung (MPIB). Hinzu kamen Recherchen in verschiedenen Archiven, Museen, Beständen etc., aber auch in weiteren Sammlungen, wie der

Sammlung des Cassianeums an der Universität Augsburg (CasA). Diese Forschungen brachten allerdings nur wenig zielführende Funde. Eine weitere, besonders wichtige Quelle für die Forschung zum Thema stellt der Bestand der Deutsche Nationalbibliographie dar (DNB). Allerdings müssen die buchproduzierenden Institute sowie die Verlage erst seit 1913 Pflichtausgaben der erschienenen Bücher an die Nationalbibliothek liefern, die Grundlage für die Datenbank. Das bedeutet, dass Bücher aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts höchstens in Regionalbibliotheken oder im Privatbesitz, selten auch in Schulbibliotheken oder Museen etc. zu finden sind. Darüber hinaus müssen natürlich noch die kriegsbedingten Verluste in vielen Bibliotheken und Archiven berücksichtigt werden. Berücksichtigt man dann noch den geringen Anteil der Astronomie/Himmelskunde am Gesamtvolumen der Unterrichtsfächer, wird verständlich, warum es einerseits nur wenig Bücher oder ähnliche Quellen zu finden gibt und andererseits auch nur eine relativ niedrige Anzahl von geeigneten Büchern überhaupt erst geschrieben wurden. Von diesen gingen viele verloren.

Stellvertretend neben den später noch näher zu untersuchenden Werken seien hier exemplarisch nur zwei „extreme“ Bücher für den Bereich Astronomie in Volksschulen genannt. Im Jahre 1832 veröffentlichte Georg August Stephan Dewald die „Astronomische Wandfibel mit einer kurzen Anleitung zum Unterricht in der Himmelskunde“ (Dew 32). Dieses Werk ist besonders in der Hinsicht, dass hier eine „spartanische“ reine Fragen- bzw. Antwortzusammenstellung veröffentlicht wurde:

„Fr.12 Wie werden alle Sterne überhaupt eingetheilt? A. In Fixsterne (Sonnen), Planeten und Kometen. Fr.13 Was ist von Fixsternen zu merken? Dass sie ihr eigenes Licht und ihre eigene Wärme haben, die sie den Planeten mittheilen, und sich, bloß um ihren eigenen Mittelpunkt (Axe) drehen.“ (Dew 32, S. 11).

Diese Methode der reinen Fragen- und Antwortauflistung, welche bereits damals eine lange Tradition hatte, findet sich (dort aber deutlich ausführlicher und besser methodisch aufbereitet) bei Diesterweg ebenso wieder. Hier wurde die Methode allerdings extrem reduziert angewandt. Aus diesem Grund wurde Dewald nicht weiter betrachtet, auch wenn er knapp 30 Jahre später mit „Das Wissenswerteste aus der mathematischen und physischen Geographie für den Schulgebrauch bearbeitet“ (Dew 60) ein Lehrbuch für seinen Fragenkatalog „nachlieferte“. Ein interessanter Gedanke, der sich auch gut im Unterricht einbeziehen und diskutieren ließ, kann aus diesem Werk entnommen werden:

„Nicht die Sonne, sondern die Erde kann durch den Mond verfinstert werden, indem er ihr das Licht der Sonne nimmt; daher spricht man richtiger Erdfinsternis, als Sonnenfinsternis.“ (Dew 60, S. 23).

Nahezu gleichzeitig und regional fast identisch publizierte Johann Peter Gerlach sein „Lehr- und Lesebuch für die obersten Klassen der Volksschule“ (Gerl 33, S. 229-234). Hier werden vom Autor einige wesentliche Kenntnisse zusammengetragen und im fortlaufenden Text, mehr in Form eines Lese- als eines Lehrbuchs, aufbereitet. Inhalt sind u.a. die Mitglieder des Sonnensystems, die Tierkreiszeichen mit ihren Symbolen, die Milchstraße, das System Erde-Mond. Hier fehlen, wie bei den meisten Werken aus der Zeit, die Fragen wiederum komplett. An dieser Stelle muss noch einmal darauf hingewiesen werden, dass die Astronomie zu dieser Zeit – wenn überhaupt – zumeist nur unter der Bezeichnung „Himmelskunde“ oder auch „Mathematische Geographie“ in den Unterricht der Schulen eingebunden wurde. Die heutige Anbindung der Astronomie an die Physik wurde damals zwar schon breit diskutiert (Bir 46) und auch empfohlen – zumeist mit dem Argument der erforderlichen mathematischen Kenntnisse. Die traditionelle Anbindung an die Geographie blieb aber noch für einige Jahrzehnte erhalten. Es zeigte sich während der Recherchen, dass andere Fächer in der Nutzung von Schul- und Lehrbüchern als Bildungsquelle schon weiter sind als die

Naturwissenschaften. Als Beispiel soll stellvertretend Deutsch genannt werden (Teis 09). Hier wird auch das Problem genannt, welches bei den Recherchen schnell in den Mittelpunkt trat:

„Eine Schulbuchforschung, die sich systematisch nur mit den im eigenen Staat hergestellten Schulbüchern befasst, hat sich in Deutschland und auch in den anderen europäischen Ländern bisher nicht nachhaltig etablieren können. ... Schulbücher sind deshalb wichtige Quellen für bildungsgeschichtliche Veränderungen im Rahmen von Unterrichts- und Schulforschung, aber auch für politische und kulturelle Prozesse, aus denen sich tradierend über Generationen die eigene Bewusstseinslage geprägt hat. So bieten Schulbücher der Vergangenheit eine breite Vielfalt für Forschungsansätze“ (Teis 09, S.4).

Dort wird im Folgenden (Teis 09, S.11) darauf hingewiesen, dass bisher nur im Bereich Deutsch Publikationen als Nachschlagwerk für Schulbücher existieren. Bedingt durch die erst später einsetzende Entwicklung der Naturwissenschaften als eigenständiges Fach in den Schulen (hier unter besonderer Berücksichtigung der Volksschule) sowie der Bedeutung der leider oft „im Schatten“ stehenden Himmelskunde ist es erklärbar, warum keine adäquaten Übersichten aus diesem Zeitraum vorliegen. Das ist ein Forschungsgebiet für die Zukunft. Das „überschaubare“ Angebot an Schul- und Lehrbüchern wurde bereits erwähnt. Nicht umsonst wies u.a. bereits vor 175 Jahren Sluymer auch darauf hin:

„Erst in der neusten Zeit ist die pädagogische Literatur mit Werken, die dem Lehrer der Volksschule genügen können, versehen worden. Die hier zu empfehlenden befolgen alle das entwickelnde Lehrverfahren, ähnlich wie es schon der treffliche Vieth in seinem physikalischen Kinderfreunde mit großer Meisterschaft gehandhabt.“ (Sluymer 47, S. 113).

Der Autor bestätigt nicht nur das Fehlen von für den Volksschullehrer geeigneter Literatur, sondern bewertet im Folgenden verschiedene aktuelle Werke auf ihre Tauglichkeit für den Volksschuleinsatz. Bei den meisten relevanten Werken der Naturwissenschaften stellte er wiederholt allerdings das Fehlen der Himmelskunde fest. Das andere Extreme war der zu hohe Anspruch des Werkes, vor allem auf mathematischer Seite. Dies bezog er sowohl auf die Anforderungen an die Schüler, aber auch auf die Herausforderungen an den Lehrer bei der Bearbeitung der Himmelskunde oder auch mathematischen Geographie. Der erwähnte Gerhard Ulrich Anton Vieth⁷ brachte eine erweiterte Neuauflage des bereits angesprochenen Kinderfreundes von Rochow heraus, was den Bekanntheitsgrad des Werkes sowie seinen Schuleinsatz noch einmal deutlich steigerte. Vieth veröffentlichte hierzu 10 Bände von denen die Bücher 9 und 10 der Astronomie gewidmet waren (Vieth 08a, Vieth 08b). Da auch dieser „Kinderfreund“ verschiedene Auflage „erlebte“, ist davon auszugehen, dass er eine große Verbreitung auch in den Volksschulen erlangen konnte.

Der Lehrplan von Sluymer beinhaltete keine Details für die eigentlichen Inhalte. Vielmehr in die Tiefe gehen da andere Werke wie das stellvertretend anzuführende Werk (Wagn 52, S. 219-226) mit dem Abschnitt „Von der Erde als Himmelskörper und ihrem Verhältnis zur Sonne, zum Mond und zu den anderen Sternen“. Kompakt im Lexikonstil werden hier die wesentlichsten Daten und Zusammenhänge der Astronomie für die Volksschule zusammenhängend dargestellt – eine Übersicht ohne irgendwelche pädagogischen Ansätze. Interessanterweise stellt der Autor im Nebensatz das „entwickelnde Lehrverfahren“ als das damals aktuell verwendete Verfahren in den Vordergrund der Arbeit der Lehrer in den Volksschulen. Hierauf wird noch später eingegangen.

⁷ Gerhard Ulrich Anton Vieth (1768-1836). Schulreformer im Zuge der Aufklärung und Turnlehrer. Mit Jahn und Guthsmuths einer der deutschen „Turnväter“. Lehrte viele Jahre am Philanthropium Dessau und veröffentlichte verschiedene Schriften zur Leibesertüchtigung und zum Schulsystem.

3.2. Quelle II: Auswertung von Übersichtswerken/Rezensionen

Eine weitere Quelle zum Auffinden von relevanten astronomischen Lehrbüchern für den Unterricht sowie für Pädagogen stellen Übersichten und Zusammenstellungen von Büchern sowie Rezensionen oder Empfehlungen zu in Fragen kommenden Werken aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts dar. Es ist allerdings festzustellen, dass auch auf diesem Gebiet noch viel Forschungsarbeit zu leisten ist. Eine fachlich-didaktische Aufarbeitung der Literatur für den Zielzeitraum unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes in der Schule und hier genauer in der Volksschule ist bisher nicht erfolgt. Wie schon am Beispiel des „Kinderfreund“ gezeigt, wurden oft auch Veröffentlichungen in den Schulen eingesetzt die nach heutiger Einschätzung keinen Status als Schulbücher erhalten würden. Die Gründe dafür sind u.a. auch in der Verfügbarkeit und im Preis von relevanten Büchern zu suchen. Die Recherchen zeigten wie aus den schon zuvor erwähnten Gründen zu erwarten war - dass diese Aussagen nicht nur auf die Astronomie zuträfen, sondern auch für andere Wissenschaften, insbesondere für die Naturwissenschaften.

Als eine wichtige Quelle zum Auffinden themenrelevanter Pädagogen, Wissenschaftler aber auch Pfarrer im Schuldienst und den von ihnen verfassten Werken, die für die Schulastronomie, aber auch für die Popularisierung der Astronomie wichtig waren, erwiesen sich die sogenannten „Wöchentlichen Unterhaltungen“ (Jah 51, S. 33-37). Diese, 1847 von Gustav Jahn gegründete Zeitschrift erfasste und veröffentlichte aus den genannten Wissenschaftsgebieten aktuelle Meldungen, Beobachtungen und Nachrichten. Darüber hinaus wurden hier auch Beiträge von Hobbyforschern, Privatgelehrten und Lehrern publiziert. Ergänzt wurden diese Meldungen durch Rezensionen bzw. Begutachtungen neuer Publikationen aus den verschiedensten Wissenschaftsgebieten. Eine jährliche Übersicht „Der meisten jetzt lebenden Astronomen, Meteorologen, Mechanikern etc., theils vom Fach, theils Schriftstellern, theils Dilettanten“ war eine wichtige Quelle von in Frage kommenden Schulastronomen. Neben den damals bekanntesten Astronomen in Deutschland wie Encke, Hansen etc. wurden auch international renommierte Wissenschaftler in die Listen aufgenommen. So finden sich dort beispielsweise Arago oder Houzeau gemeinsam mit anderen Astronomen aus vielen Ländern Europas und der USA. Jahn erfasste aber auch Autoren, welche mit ihren Werken sowohl für eine Popularisierung der Astronomie in der Öffentlichkeit als auch für die Verbreitung des astronomischen Gedankengutes in den Schulen wirkten. Um zufällige, einmalige Nennungen in einem Jahrgang auszuschließen, wurden die verschiedenen Jahrgänge der Zeitschrift ausgewertet.

Die detaillierten Recherchen in den verschiedenen, für den Untersuchungszeitraum relevanten Jahrgängen zeigten, dass vor allem drei häufig zitierte bzw. erwähnte Pädagogen und Autoren besonders auffielen:

1. Johann Heinrich Fleischhauer

„Fleischhauer, J.H., seit 1846 Pfarrer in Warza bei Gotha; Verfasser der Volkssternkunde; geb. 1796 17. Mai, zu Wangeheim bei Gotha.“ (Jah 51, S. 34)

2. Gottlob Leberecht Schulze

„Schulze, G.L., Dr., Geh. Kirchen- und Schulrath in Dresden; astr. Schriftsteller; Erfinder der nach ihm benannten Planetarien, Tellurien etc.; geb. 1779 April 25, zu Hirschfeld bei Kirchberg (Sachsen)“ (Jah 51, S.35)

3. Johann Simon Schlimbach

„Schlimbach, J.S., Schullehrer zu Werningshausen bei Gotha; astr. Schriftsteller und Verfertiger astr. Veranschaulichungsapparate.“ (Jah 51, S.35)



Abbildung 19: Gottlieb Adolph Jahn (1804-1857) Autor der „Jahnsche Unterhaltungen“

Die Daten dieser Übersichten, welche im Jahre 1851 beispielsweise 331 Personen umfassten, wurden ständig aktualisiert und ergänzt. Als Beispiel für die Aktualität und Breite dieser Übersichten kann folgende kurze Mitteilung aus dem Jahr 1851 dienen:

„Kinau, Lehrer an der Bürgerschule zu Schönebeck bei Magdeburg“ (Jah 51, S. 46)

Gottfried Adolph Kinau (1814-1887) war vier Jahre zuvor in der Öffentlichkeit bekannt geworden durch die Entdeckung von Rillen auf dem Mond. Seine umfangreichen selenographischen Forschungen führten dazu, dass bereits zu seinen Lebzeiten mehrere Krater auf dem Mond nach ihm benannt wurden. Unter anderem mit dieser Literaturstelle konnte nachgewiesen werden, dass dieser Gottfried Adolph Kinau (Kre 05, S. 84ff) der Namensgeber für 17 Mondkrater war und nicht eine andere Person welche in den offiziellen Unterlagen der britischen kgl. Astronomischen Gesellschaft vermerkt war.

3.3. Quelle III: Volksschulliteratur

Die Ergebnisse der Recherchen, in der stark fachlich geprägten Übersicht, mit Bezügen zur Bildungstätigkeit der drei Pädagogen und Wissenschaftler mussten ergänzt werden durch Untersuchungen zu deren Rolle bei der Vermittlung astronomischer Inhalte im Rahmen des Unterrichtes. Hierzu stellte sich die Frage, inwieweit diese Personen durch die Herausgabe bzw. den Einsatz von Schulliteratur Wesentliches zur Schulastronomie beigetragen hatten. Dazu wurden ergänzende Quellen aus der Pädagogik und der Schulliteratur, hier vor allem mit dem Schwerpunkt Volksschulen, ausgewertet. Besonders empfahl sich hier ein Werk (Nac 46, S.249) auf Grund der Breite seiner Analyse der Volksschulliteratur sowie seiner umfangreichen Empfehlungen. So schreibt ein Rezensent:

„Beschrieben wurden in jedem Jahr die Diskussion von Methodik und Didaktik, wobei die umfangreiche Literatur gesichtet und auf schulische Brauchbarkeit hin bewertet wurde. Im Mittelpunkt stand die Entwicklung der Volksschulfächer.“ (Oel 04, S. 208).

Hier finden sich verschiedene Empfehlungen und Rezensionen/Bewertungen für geeignete, im Unterricht der Volksschule einsetzbare Literatur zu verschiedenen Wissenschaftsgebieten. Für die hier interessierende Himmelskunde finden sich dort u.a. folgende Bemerkungen:

J.S. Schlimbach. „Anleitung zum ersten Unterrichte in der Himmelskunde“ sowie „Übungsfragen für den ersten Unterricht in der Himmelskunde“. Hamburg 1843 (Schl 43)

Als einzige der dort aufgelisteten Werke erhielten die beiden Bücher von J. S. Schlimbach die Bewertung „Recht brauchbar“. Unter den sieben weiteren empfohlenen Werken befinden sich u.a.:

Pfarrer Fleischhauer. Versuch einer gemeinfaßlichen nur auf Elementarkenntnissen gegründeten Volkssternkunde. Darmstadt 1844. (Flei 44)

Dr. Gottlob Leberecht Schulze. Das veranschaulichte Weltsystem oder die Grundlehren der Astronomie und deren leichte und sichere Versinnlichung. Leipzig.1838 (Schu 38)

Eine weitere Empfehlung für Johann Simon Schlimbachs Buch „Anleitung zum ersten Unterricht in der Himmelskunde. Hamburg 1843“ findet sich auch in (Det 44, S.30). Einige weitere, ergänzende Informationen zu J. H. Fleischhauer und J. S. Schlimbach und ihr Wirken für die Astronomie in den Schulen finden sich auch in einer aktuelleren Übersicht über bedeutende Schulastronomen aus und in Thüringen (Mar 15, S. 34,36).

3.4. Quelle IV: Veranschaulichungsapparate, Versinnlichungsgeräte, Modelle

In den Jahnschen Unterhaltungen wurden sowohl Schulze als auch Schlimbach mit ihren „Veranschaulichungsapparaten“ bzw. „Versinnlichungswerkzeugen“ herausgehoben. Weitere Recherchen wurden daher auf die in Frage kommenden astronomischen Unterrichtsmitteln und Modellen ausgeweitet, die zur relevanten Zeit Einsatz im Schulwesen fanden oder auf dem Markt waren. Diese gesonderte Analyse machte sich auch deswegen erforderlich, da vor allem in Volksschulen mehr Anschauungsobjekte und Unterrichtsmittel benötigt wurden als in höheren Schularten.

In der Literatur fanden sich verschiedene Modellarten, die für einen Unterricht zur Himmelskunde nutzbringend einsetzbar waren. Diese werden zum Teil auch im heutigen Unterricht noch eingesetzt, um astronomische Vorgänge und Erscheinungen besser zu veranschaulichen. Dazu zählen:

- Orrery: Demonstration des Planetenlaufs mit Funktionen eines modernen Planetariums
- Tellurien/ Lunarien: Sonderfall eines Orrery zur Demonstration der Bewegungen von Erde und Mond
- Planetarien
- Mischmodelle.

Zur Mitte des 19. Jahrhunderts stand eine umfangreiche, von verschiedenen Herstellern entwickelte und angebotene Palette von solchen Modellen zur Verfügung. Allerdings existierten hinsichtlich der Bezeichnungen durch die Erfinder bzw. Hersteller einerseits und den eigentlichen wissenschaftlichen Bezeichnungen bzw. Einordnungen andererseits wiederholt Diskrepanzen. Besonders hinsichtlich der Einstufungen Tellurium oder Lunarium kann oft erst nach eingehender Prüfung entschieden werden, welche Bezeichnung bzw. welcher Einsatzzweck nach aktuellem, heutigem Sprachgebrauch der zutreffende ist. Diese Problematik erschwerte u.a. auch tiefgründige Recherchen in verschiedenen Museen bzw. deren Depots. Es fanden sich wiederholt Modelle mit gleicher Struktur bzw. Einsatzgebiet aber unterschiedlichen Archivbezeichnungen. Bei den hier vorgestellten Untersuchungsergebnissen werden daher die Bezeichnungen angegeben, welche bereits von ihren Entwicklern bzw. Erfindern verwendet bzw. eingeführt wurden. Eventuelle Abweichungen von der eigentlichen Zuordnung werden angemerkt und wären bei weiterführenden Untersuchungen zu berücksichtigen.

Eine detailliertere Analyse der Literatur hinsichtlich der in Frage kommenden astronomischen Modelle ergab verschiedene positive Empfehlungen für Produzenten bzw. Entwickler von solchen astronomischen Modellen. Nur zwei Personen waren darunter, die auch gleichzeitig mit ihren astronomisch-didaktischen Publikationen zum Astronomieunterricht in Volksschulen aufgefallen waren: Dr. Gottlob Leberecht Schulze und Johann Simon Schlimbach. Siehe u.a. dazu:

„In Deutschland kennt man besonders Planetarien von Seyfert, Schulze, Schwerin und Schlimbach...“ (Uni 53/61, 1853 S. 16-17, 1861, S. 178)

„Sehr gute Tellurien und Lunarien haben Schulze in Dresden, Schlimbach zu Werningshausen im Gothaischen, Seyffert zu Hohenstein bei Chemnitz, in neuester Zeit Scholle in Leipzig und Grimm in Gera, auch Bormann in Dresden theils selbst angefertigt, theils ausführen lassen.“ (Jah 52, S. 294).

3.5. Quelle V: Pädagogische Zeitschriften

Seit dem Ende des 18. und dem Anfang des 19. Jahrhunderts erschienen die ersten pädagogische Zeitschriften und Journale in Deutschland. Eine Vielzahl von den häufig regionalen und oft nur relativ kurzlebigen Presseerzeugnissen widmete sich damals dem Bildungswesen in den deutschen Schulen. Häufig wurden diese Publikationen nur von einzelnen Personen getragen. Für den Bereich der hier untersuchten Volksschulen konnten nur wenige relevante Zeitschriften aufgefunden werden (beispielsweise Wag 26 oder Döhn 25). Zwar erbrachten die Untersuchungen in den genannten Journalen viele Informationen zum Stand der Volksschulen der damaligen Zeit sowie zu den ersten Lehrplänen im Deutschen Reich (Wag 26) etc., aber kaum nennenswerte Ergebnisse hinsichtlich der Stellung des Schulunterrichtes der Astronomie oder Himmelskunde in den deutschen Volksschulen. Darüber hinaus zeigte es sich, dass pädagogische Zeitschriften zumeist relativ kurzlebig waren (Metz19). Eine Übersicht zu pädagogischen Zeitschriften findet sich u.a. in einer Datenbank im Internet (Päd, Wiki).

3.6. Quelle VI: Jahresprogramme von Schulen

Eine andere Quelle für Literatur wurde in der Forschung bisher nur unzureichend berücksichtigt und ist daher auch wenig wissenschaftlich erfasst, nämlich schulintern herausgegebene Werke. Viele der damaligen Schulen, anfangs bevorzugt Gymnasien, veröffentlichten jährlich Programme mit entweder wissenschaftlichen oder schulmethodischen Artikeln von Lehrern der jeweiligen Schule zu verschiedenen Themen. So wurde in einem Programm des Jahres 1796 des Gymnasiums Meiningen ein astronomischer Aufsatz von Johann Konrad Schaubach (1769-1849) abgedruckt:

„Über die Meinungen der Alten von unserem Sonnensystem, eine Einladungsschrift zu drei Abschiedsreden, welche morgen um 10 Uhr in der obersten Klasse des Herzoglichen Lyceums gehalten werden sollen“ (Scha 20).

Schaubach war nicht nur ein sehr aktiver und vielseitiger Gymnasiallehrer und Schulleiter, er war 1798 auch einer der Teilnehmer am ersten astronomischen Kongress auf dem Seeberg in Gotha (Kre 16). Seine wissenschaftlichen Leistungen, hier besonders seine Forschungen zur Astronomiegeschichte, wurden in einem Programmheft des Meininger Gymnasiums veröffentlicht. Im 19. Jahrhundert wurde die Herausgabe solcher Programme verstärkt durch verschiedene Erlasse der jeweiligen Landesregierungen (vor allem von Preußen) vorangetrieben welche vor allem von den Gymnasien forderten, jährlich ein Schulprogramm mit mindestens einer wissenschaftlichen Veröffentlichung herauszubringen. Dies galt nicht explizit für die anderen höheren Schularten, aber:

„Im Zuge der Statusanhebung solcher Schulen – sei es um eine solche Anhebung zu dokumentieren, oder sei es, um sie erst einzuleiten – haben jedoch Lehrer dieser Schulen, und typischerweise zunächst der Direktor, ebenfalls Abhandlungen publiziert.“ (Schu 86, S. IX).

1886 veröffentlichte der Lehrer Friedrich Wilhelm Loof (Abbildung 20) in ähnlicher Absicht⁸

⁸ Friedrich Wilhelm Loof (1808-1889) Schriftsteller, Schulleiter in Gotha, Schulrat in Sachsen-Gotha, Durchführung 60jähriger zusammenhängender meteorologischer Messungen, Gründer einer Privatschule in Bad Langensalza, Wegbereiter des Suchdienstes des Deutschen Roten Kreuzes, Porträt Friedrich Wilhelm Loof Quelle: Stadtarchiv Bad Langensalza, Bestand Persönlichkeiten L 7.

„Die Himmelskunde in ihrer geschichtlichen Entwicklung und nach ihrem gegenwärtigen Standpunkte dargestellt von Friedrich Wilhelm Loof“ (Loo 86).



Abbildung 20: Friedrich Wilhelm Loof (1808-1889)

Ein anderes Beispiel für Arbeiten zur Schulastronomie wurde erst vor kurzem wiederentdeckt. (Kre 19, Vortrag). 100 Jahre nach Schaubach veröffentlichte Ewald Gnau (1853-1943) (Abbildung 21), auch bekannt als der Rosenprofessor, in den Jahresprogrammen des Gymnasiums Sangerhausen zwei wegweisende Schriften zum Thema „Astronomie in der Schule“, deren Auswertung leider bis heute noch nicht erfolgte. Gnau entwickelte in seinen Schriften am Beispiel des Gymnasiums Sondershausen die Grundzüge einer möglichen Astronomiemethodik in der Schule.



Abbildung 21: Ewald Gnau⁹

⁹ Ewald Gnau (1853-1943). Botaniker, Pädagoge und Astronom, Mitbegründer des Rosariums in Sangerhausen (größte Rosensammlung der Welt), auch als „Rosenprofessor“ bezeichnet, Autor verschiedener Schriften zur Schulastronomie.

Für weiterführende Untersuchungen, nicht nur zur Frage der Entwicklung der Astronomie in der Schule, wäre eine Analyse solcher Programme unbedingt zu erstellen. Schwierig gestaltet sich allerdings auch hier die Quellenlage. Viele dieser Programme sind nur sehr selten in Archiven oder in Antiquariaten aufzufinden. Eine erste wissenschaftliche Untersuchung zu diesem Forschungsgebiet, allerdings für den Bereich der Gymnasien und höheren Bürgerschulen, wurde in (Schu 86) dokumentiert. Ein kurzer Blick in diese Quelle liefert aber bereits einige interessante Zahlen, sicherlich nicht repräsentativ aber aussagekräftig. Während für die Gymnasien 41 Beiträge mit astronomischem Bezug angeführt sind, sind es bei den Real- und Bürgerschulen nur 7 Nennungen. Damit liegt die Astronomie in der Zahl der Nennungen beispielsweise noch weit hinter der Botanik (66 + 40/106). Trotz des Schwerpunktes dieser Programme auf den höheren Schulen ist es zu erwarten, dass noch einige Informationen zum Astronomieunterricht aus diesen Quellen „geschöpft“ werden können.

Es soll an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass die hier gemachte Übersicht über in Frage kommende Literatur nur einen Ausschnitt aus dem damals vorhandenen Fundus abbilden kann und daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

3.7. Quelle VII: Kalender

Eine bisher weitgehend unbeachtete Quelle für den Astronomieunterricht stellen Kalender dar. Dass in verschiedenartigen Kalendern, beispielsweise in Schreibtischkalendern, astronomische Inhalte zu finden sind, ist in der Forschung in den letzten Jahren allgemein akzeptiert worden (Herb 12). Dass aber in Kalenderform auch Inhalte für den Unterricht zu finden sind, ist dagegen bisher noch nicht erforscht. Als Beispiel soll dazu „Der aufrichtige Kalendermann“ erwähnt werden. Der „Kalendermann“ (Stei 92) erschien zwischen 1792 und 1824 in vielen Auflagen, zuerst herausgegeben in Gera (Thüringen) und später in Leipzig (Sachsen) (Abbildung 23). Der Thüringer Autor Christoph Gottlieb Steinbeck (Abbildung 22) verfasste sein Werk in Dialogform. Wie Galilei vermittelte er die astronomischen Inhalte in Gesprächsform. Das Werk fand in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts einen breiten Leserkreis und einen vielfältigen Einsatz auch in den Schulen. In einer Rezension findet sich ein Hinweis bzw. eine Empfehlung für den die Himmelskunde unterrichtenden Lehrer:

„...Für die populäre Himmelskunde ist der „aufrichtige Kalendermann“ ein nicht genug zu empfehlendes Werk.“ (Zim 28, S. 948).

Die erforderlichen Kenntnisse wurden oft auch mit Hilfe anderer Gesprächsformen vermittelt (Boe 46, S. 1-13). Hier diskutiert eine ganze Familie über einen Schulaufsatz eines Jungen zu Fragen der Himmelskunde. De Boer nimmt dabei auch Bezug auf den über 70 Jahre vorher erschienenen „Kinderfreund“ und weist auf dessen Aktualität hin. Des Weiteren vermerkt er:

“ Diejenigen Lehrer indeß, denen mit mir nach einem Buche verlanget, welches in vollständiger und gleichmäßiger Bearbeitung, dasjenige aus den Wissenschaften enthielt, was in unserer Zeit in einer Volksschule gelehrt werden sollte, werden es vielleicht nicht unbeachtet und unbenutzt lassen. Dass es solche Lehrer viele gibt, beweisen die häufigen Auflagen mancher älteren und neueren Bücher, woraus zugleich hervorgeht, dass die Zeit der Kinderfreunde noch nicht verschollen ist.“ (Boe 46, S. S.III).

Allerdings ist der „Kalendermann“ deutlich besser geeignet, den Schulstoff zu vermitteln.



Abbildung 22: Christoph Gottlieb Steinbeck¹⁰ Abbildung 23: Titelblatt „Der aufrichtige Kalendermann“

3.8. Quelle VIII: Jugendliteratur

Der schon erwähnte Dr. Carl Kühner (Abbildung 24) wies in einer seiner Veröffentlichungen noch auf einen weiteren, ungewöhnlichen Weg zur Vermittlung (auch) von astronomischem Wissen für die Schuljugend hin, nämlich die Nutzung der Kinder- und Jugendliteratur. (Bau 80, S. 138). Allerdings sah er selbst diesen Weg sehr kritisch und wies auf verschiedene Probleme hin. So stellte er fest:

“Aber nicht nur die romanhafte Jugendschrift, sondern selbst unsere spezifisch didaktische Unterhaltungsliteratur, wie sie jetzt beschaffen ist, und das Leben derselben, wie es gewöhnlich betrieben wird, bringt, fürchten wir, für die wissenschaftliche Bildung der Jugend manchen Nachtheil. Allerdings wird hier dem Leser eine Masse von wissenschaftlichem Stoff zugeführt. Aber es schadet auch hier das bunte Durcheinander und es schaden viele Schriften der Art durch den Reiz des eingelegten Romans....Aber eben ein solches beiläufige Hängenbleiben ist schon bedenklich; denn es fehlt ihm der Zusammenhang, und der zufällige, sprungweise vorausgreifende Erwerb der Privatlectüre durchkreuzt die Absicht eines wohlgeordneten Schulunterrichts.“ (Allz 41, Nr.172, S. 1441).

Kühner weist hier auf etwas hin, was auch in der Gegenwart ein Problem bei der Vermittlung von Wissen (und nicht nur von astronomischem Wissen) ist: Halbwissen, vermittelt durch Bücher und durch das Internet sowie die sozialen Medien. Es fehlen bei dieser Art des

¹⁰ Christoph Gottlieb Steinbeck (1766-1831). Der Thüringer Pädagoge, Schriftsteller und Theologe Christoph Gottlieb Steinbeck, der auch als Gründer des Geraer Pressewesens gilt, (Deu 95) schrieb eine volkstümliche Einführung in die Astronomie, das Kalenderwesen und Bauernregeln, welche sich gleichzeitig gegen Aberglaube, Quacksalberei etc. wandte.

Wissenserwerbes zumeist die richtigen Zusammenhänge sowie die Möglichkeiten und Fähigkeiten einer korrekten Einordnung durch die Schüler. Das ist ein großes, wesentliches Problem für den Schulunterricht. Adolph Diesterweg hatte eine hohe Meinung von Carl Kühner. Er erwähnte ihn mehrmals in seinen Werken, u.a. mit folgendem Zitat:

„Daran, daß der Unterricht auf keiner lebendigen Anschauung fußte, keine durch diese Anschauung erworbene Kenntniß des gestirnten Himmels gab, verkümmerte bisher der ohnedies nur fragmentarische Unterricht in der mathematischen Geographie.“ (AllZ 41, Nr.172, S. 1441).

Auch dieses Gebiet ist hinsichtlich der ihm innewohnenden Bildungsmöglichkeiten bisher kaum erschlossen. Zwar existiert sehr wohl eine umfangreiche Übersicht über die deutsche Kinder- und Jugendliteratur seit Beginn des Buchdrucks (siehe Brun 97). Es lassen sich darin aber keine weiteren Informationen über die Kinder- und Jugendliteratur finden, welche die Astronomie bzw. Himmelskunde für das Zielgruppenalter unterstützte. Dabei finden sich in der Literatur durchaus Werke, die sich an die relevanten Zielgruppen in dem Untersuchungszeitraum richten. Stellvertretend sei hier (Popp 22) erwähnt. In vier kleinen Bändchen beschäftigt sich der Autor mit verschiedenen Themen der Astronomie und ihr nahestehender Wissensgebieten. So werden im Band 4 die Sternbilder sowie die Ekliptik näher dargestellt, im Band 3 wird der Festlegung der Festtage und des Datums Aufmerksamkeit gewidmet und im Band 2 der Schwerpunkt auf die Planeten und ihre Trabanten gelegt. Der Autor spricht im Vorwort davon, dass er gezielt nicht die gebildeten Menschen vom Fach, sondern den Jugendlichen und einfachen Manne anspricht. Diese Zielklientel findet sich in der Zeit der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts öfter bei relevanten Werken. Diese astronomischen Werke wurden oft gezielt an die Schulen gerichtet oder für den Selbstunterricht des interessierten einfachen Mannes empfohlen (siehe dazu u.a. Schub 32, Mey 55). Auf Grund des Umfangs dieses Gebietes sowie der trotz der erwähnten Monographie zum Thema nur unzureichenden Erschließung – besonders hinsichtlich des Untersuchungsthemas – sind hier noch weitere Forschungsarbeiten dringend erforderlich, um eine aussagekräftige Bewertung treffen zu können.

3.9. Quellenzusammenfassung

Eine umfangreiche und sehr aufwendige Quellenanalyse, auch in Bereichen, die bisher von der Forschung nicht berücksichtigt wurden, ergab, neben einem ersten Überblick über den Stand der Schulastronomie und der Methodik der Zeit, drei Autoren als Zielpersonen für weitere Recherchen. Ihre umfangreichen Arbeiten bzw. ihr vielfältiges Wirken und die sich daraus ergebende Ausstrahlung sind es wert, genauer untersucht zu werden. Bereits die ersten Voruntersuchungen zeigten eindrucksvoll, dass in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts eine große Zahl von engagierten und ambitionierten Autoren tätig waren, welche von der aktuellen Forschung bisher übersehen wurden. Die oft zu findende Aussage, dass Diesterweg DER Astronomiemethodiker in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts war und weitere Arbeiten zur Thematik erst von Alois Höfler (Höf 13) vorgelegt wurden, kann damit bereits hier als widerlegt betrachtet werden. Die Schulastronomie in den Volksschulen war bei weitem nicht so „rückständig“ wie sie bisher beschrieben wurde. Mit Fleischhauer, Schulze und Schlimbach konnten drei sehr aktive und anscheinend auch weithin wirksame Schulastronomen „wiederentdeckt“ werden, an denen im Folgenden beispielhaft gezeigt werden soll, auf welchem Niveau sich die Schulastronomie und deren Didaktik und Methodik in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts befanden.

Die Untersuchungen ergaben auch, dass die meisten Veröffentlichungen zur Schulastronomie im Zeitraum von 1825 bis 1845 publiziert wurden. Diese auf den ersten Blick vielleicht eher unauffällige Tatsache wurde aber schon vor 200 Jahren deutlich erkannt. 1843 schreibt Dr. Birnbaum hierzu:

“Seit ungefähr 20 Jahren hat man wieder angefangen, für mathematische Geographie auf Schulen zu sprechen, sie, ward allmählich wieder in's Licht gezogen und der näheren Beachtung empfohlen. Da zeigten sich zugleich viele Köpfe und Hände thätig zu einer würdigen Behandlung des gänzlich verkannten Gegenstandes.“ (Birn 43, S. 161).

Dies deckt sich auch mit den Ergebnissen der durchgeführten Literaturrecherchen. Zwar gilt es zu berücksichtigen, dass die Chancen für das Auffinden von relevanter Literatur aus unterschiedlichen Gründen immer mehr absinken, je weiter der Untersuchungszeitraum zurückliegt. Der Gesamtüberblick weist eindeutig auf eine erste Hochphase in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts und einen Aufschwung beginnend in den 20er Jahren des 19. Jahrhunderts hin. Die ausgewählten Vertreter der Schulastronomie an Volksschulen sind in dieser „Blütephase“ aktiv gewesen und sollen daher an Hand ihres Wirkens und ihrer Werke genauer untersucht werden.

Als ein weiteres Ergebnis der Quellenanalyse kann das Auffinden von empfohlenen Lehr- und Schulbüchern gesehen werden. Indirekt kann dadurch der damals vermittelte Stoff herausgearbeitet werden. Unter Berücksichtigung der ersten Lehrpläne bzw. veröffentlichter Stoffpläne ermöglicht dies Aussagen zu treffen über den fachlichen Ablauf der Kurse zur Astronomie bzw. Himmelskunde. Nur bedingt lassen sich hier verwendete bzw. empfohlene didaktisch-methodische Konzepte der damaligen Zeit herausarbeiten. Dies wird an ausgewählten Beispielen in den folgenden Kapiteln erfolgen.

3.10. Einschub. Die Bedeutung Mitteldeutschlands für die Schulastronomie zu Beginn des 19. Jahrhunderts

Auffällig ist die Konzentration in Frage kommender Personen in Mitteldeutschland, genauer den Regionen Thüringen und Sachsen. Gerade bei den ersten, oben angeführten Rechercheergebnissen wird dies besonders deutlich. Es kann an dieser Stelle auch auf Grund der Tatsache, dass die Rechercheergebnisse durch die nur unvollständig zur Verfügung stehenden Daten keine endgültige Einschätzung zuließen, lediglich eine erste Zwischenbilanz gezogen werden. Die durchgeführten Recherchen wurden, wie bereits erwähnt, auf Basis der Einbeziehung mehrerer relevanter Datenbanken wie dem Münchner Digitalisierungszentrum (DS), der digitalen Staatsbibliothek Berlin (DSB), der Universitätsbibliothek Leipzig (BiL) oder der Deutschen Nationalbibliothek (DNB) durchgeführt. Hinzu kamen die bereits erwähnten Quellen und verschiedene weitere Archive und Universitätsarchive. Bei diesen Recherchen wurde, so weit wie möglich, auf geographisch gleich verteilte Untersuchungen geachtet. Auf Grund der genannten Kriterien bei der Sichtung und Auswahl in Frage kommender Pädagogen und Wissenschaftler (zur Sicherstellung eines möglichst ausgewogenen Rechercheergebnisses) kristallisiert sich ein Zentrum für die astronomisch-didaktischen Tätigkeiten in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts heraus: Mitteldeutschland. Es gilt aber, wie bereits, erwähnt zu berücksichtigen, dass hier nur eine Auswahl getroffen werden konnte und es viele weitere engagierte Pädagogen gab, die zur Vermittlung der Astronomie im Unterricht beigetragen haben. Die relative Konzentration von schulastronomischen Tätigkeiten auf Mitteldeutschland lässt sich ohne Probleme mit weiteren Beispielen untermauern. Ein weiterer Vertreter ist der am 26.04.1804 in Hildburghausen (Thüringen) geborene und viele Jahre in Saalfeld (Thüringen) wirkende Dr. Carl Kühner (Eis 73, HesB, HesL).



Abbildung 24: Dr. Carl Kühner (1804-1872)

In der „Allgemeinen Schulzeitung“ von 1841 veröffentlichte er eine Rezension zu Diesterwegs „Lehrbuch der mathematischen Geographie“, vor allem hinsichtlich der Anwendbarkeit in Volksschulen. (AllZ 41, Nr. 171. S. 1433-1439, Nr. 172. S.1441-1448, Nr. 173 1449-1453). Beispielgebend sei ein Zitat angeführt, welches auch heute noch seine Gültigkeit hat und aktueller denn je für den Unterricht und die Methodik in den naturwissenschaftlichen Fächern (aber auch im öffentlichen Leben) ist:

„Es ist die Willkür, der subjektiven Ansicht und Stimmung des Lehrers ein weiter, gefährlicher Spielraum gegeben. Die Einen thun vor Allem begierige Griffe in die Tiefe der Kepler'schen und Newton'schen Wahrheiten und speisen mit abstrusen Formeln ab, wo nach frischer Nahrung verlangt wird; noch Mehrere schöpfen den Schaum der Wissenschaft ab und tischen die leckere Kost astronomischer Unterhaltung und lustiger Wunder von Mond- und Sternenbewohnern auf“ (AllZ 41,Nr..172, S. 1441).

Kühner warnt vor den Extremen im Unterricht: kein Unterricht mit dem breiten und oft unnötigen Einsatz schwieriger Mathematik aber auch kein Unterricht, der nur an der Oberfläche bleibt und nur die „Rosinen“, losgelöst von der eigentlichen Wissenschaft, ¹¹ präsentiert und ausnutzt. Beide Wege sind ungeeignet, um beim Schüler ein Verständnis für das Fach, für die konkreten Probleme zu erzeugen. Kühner unterstützt auch deutlich eine von Diesterwegs Kernforderungen:

“... für jede Schule sollte aber die Ansicht gelten „...die Sternkunde nicht in Fragmenten als ein erschliches Anhängsel der mathematischen Geographie, sondern um ihres eigenen Werthes willen als eine für sich stehende Disciplin gelehrt werde“ (AllZ 41, Nr. 172, S. 1441).

Ein anderer in Frage kommender Pädagoge aus Thüringen war der in Bad Langensalza (in der Nähe von Gotha) lebende und wirkende Dr. Friedrich August Günther. Neben verschiedenen Veröffentlichungen zur Medizin stellte er 1840 seine Veranschaulichungsmaschine zur korrekten Darstellung der Erd- und Mondbahn vor (Gün 40). Günther kritisierte dort verschiedene Hersteller von anderen Veranschaulichungsgeräten deutlich:

„...theils genügen Sie gar zu wenig den Anforderungen, welche man an ...ein dergleichen Kunstwerk zu machen berechtigt ist, wie zum Bsp. die Tellurien von Schlimbach, Stiefel u.A.,“ (Gün 40, S. VII).

Zu Schlimbach wird später noch mehr zu sagen sein. Zu Stiefel sei nur so viel gesagt, dass sich mehrere (!) seiner Geräte in einer der ältesten Sternwarten der Welt – in Leiden – im Einsatz und Bestand befanden, übrigens genau wie die von Schulze (Leid 68, S.LXIV). Aber auch an den Modellen von Schulze hatte der Autor starke Kritik zu äußern:

„...Nun ist zwar das von Schulze bereits im Jahre 1823 zuerst angegebene und in neuerer Zeit wesentlich verbesserte Tellurium von verschiedenen Seiten sehr empfohlen worden, aber gleichwohl entspricht dasselbe nur nothdürftig den Anforderungen...“ (Gün 40, S. IX).

Auf Grund der Empfehlungen und Rezensionen welche im Folgenden noch angeführt werden können, schien diese – übrigens ohne Argumente vorgenommene – Herabsetzung von Konkurrenzprodukten reine Verkaufstaktik gewesen zu sein. Darüber hinaus behauptete er, dass sein Tellurium mit 40 Thalern deutlich preiswerter wäre als Konkurrenzprodukte. Wie noch zu zeigen sein wird, entspricht auch dies nicht der Wahrheit. Außer in seinem Buch

¹¹ Dr. Carl (auch Karl) Friedrich Kühner (1804-1872), deutscher Theologe, Pädagoge und Publizist. Veröffentlichte verschiedene Werke zur Pädagogik, aber auch Erzählungen. Im Jahre 1858 veröffentlichte er die „Jugendlektüre der Vorzeit“, eine der ersten Übersichten zur Entwicklung und Geschichte der Jugendliteratur.

stellte er die Maschine auch in mehreren Vorträgen, u.a. in einer großen Lehrerkonferenz in Langensalza vor.¹²

Interessanterweise bezog auch Günther (Gün 40) sich in der Vorrede seines Buches auf den Einfluss des Werkes von Littrow (Lit 34). Die große Wirkung von dessen Buch erwähnten auch Schlimbach, Schulze und Fleischhauer in ihren Werken. Der Einfluss Littrows lässt sich in ihren Schriften an verschiedenen Stellen deutlich erkennen. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es sicher kein Zufall ist, dass zu Beginn des 19. Jahrhunderts einige sowohl astronomisch interessierte als auch schulisch engagierte, aus Thüringen stammende und ganz speziell im Raum Gotha lebende Schulastronomen wirkten. Der durch Ernst I. eingeschlagene Bildungskurs im Herzogtum Sachsen-Gotha schuf für Jahrzehnte das fortschrittlichste Schulwesen im Deutschen Reich. Mit der erstmaligen Einbeziehung der „Realien“, die durch Reyhers „Kurtzer Unterricht von den natürlichen Dingen“ theologiefrei in den Unterricht gebracht wurden, gelangten naturwissenschaftliche Themen erstmals über entsprechende Lehrpläne in die Volksschule.



Abbildung 25: Dr. Friedrich August Günther (mit freundlicher Genehmigung des Stadtarchivs Bad Langensalza)

Da die Nachfolger des Herzogs sein Vermächtnis vor allem in der Bildungspolitik hochhielten und ausbauten, z. Bsp. mit der Errichtung eines Lehrerseminars in Gotha, entwickelte sich mit der Zeit eine gut ausgebildete Bevölkerung. Das war eine hervorragende Basis für innovative Erfindungen, Idee etc... Zum Ende des 18. Jahrhunderts, als das Bildungswesen neue Impulse dringend benötigte, trat der schon erwähnte Herzog Ernst II. (1745-1804) im Jahre 1772 sein

¹² Dr. Friedrich August Günther (1804-1865). Arzt, Autor und Verleger in Bad Langensalza

Amt als Herzog von Sachsen-Gotha-Altenburg an. Als vielseitig interessierter Herrscher förderte er Wissenschaft und Wirtschaft. Sein besonderes Interesse aber galt der Physik und der Astronomie. Das „astronomische Klima“ im Gothaer Raum war förderlich, nicht nur für die Forschung (Zach, Hansen, Encke), sondern auch für die naturwissenschaftliche, aber auch die astronomische Bildung, welche viele engagierte und fähige Naturwissenschaftler hervorbrachte. Einige von ihnen nutzten die Möglichkeiten des Bildungssystems, um ihrerseits die Astronomie zu verbreiten und zu lehren. Die oben genannten Gründe lassen es angebracht erscheinen, die drei bereits genannten Männer aus Thüringen und Sachsen sowie ihr Werk und ihr Wirken für die Astronomie in der Schule stellvertretend genauer zu analysieren. Darüber hinaus ist abzusehen, dass detailliertere Forschungen zum Inhalt und zu den Auswirkungen der Bildungsreformen der Herzöge von Sachsen-Gotha noch vieles, nicht nur zur Geschichte der Pädagogik, sondern auch zur Wissenschaftsgeschichte, zu Tage bringen wird. Hier befindet sich noch ein großes Forschungsfeld.

4. Vertreter der Schulastronomie und ihr Wirken an den Volksschulen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts

Die allermeisten der nachfolgend genannten Persönlichkeiten sind bislang in der fachdidaktisch-historischen Forschung entweder gar nicht oder nur wenig beachtet worden. Wenn überhaupt, so hat sich bisher mit ihnen vorzugsweise die lokale Heimatgeschichte befasst. Doch ihr Wirken ist Teil einer bisher kaum untersuchten Unterrichtspraxis, welche, damals überregional durchaus vernetzt, die sich langsam entwickelnde Unterrichtsmethodik im 19. Jahrhundert vorantrieb. Der generell im 19. Jahrhundert einsetzende, am Ende dieses Jahrhunderts aber keineswegs abgeschlossene Prozess weg vom Auswendiglernen und hin zum Begreifen, Üben und Verstehen, gründet sich wesentlich auf die praktischen Erfahrungen von Lehrkräften und eben nicht nur auf theoretisch-pädagogische Überlegungen. Dreh- und Angelpunkt hierbei waren von den Lehrkräften selbst verfasste Lehrbücher, selbst entwickelte Anschauungsmodelle und Grundüberlegungen zum praktischen Einsatz dieser Modelle.

Im Zuge der Recherchen kristallisierten sich schließlich drei Vertreter der Schulastronomie in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts heraus, welche auf dem Gebiet der Vermittlung astronomischer Inhalte in den Volksschulen tätig waren bzw. deren Tätigkeit diese Zielklientel zugeordnet wurde. Bei der Konzentration auf deren Werk ihre Arbeiten zeigte sich schnell, dass sie in unterschiedlichem Maße geeignete Bücher, Modelle etc. für den Schulunterricht zur Verfügung stellten und anwendeten. Ein Vertreter stach dabei besonders hervor.

4.1. Johann Heinrich Fleischhauer

4.1.1. Person

Über den literarisch sehr produktiven und vielseitigen Johann Heinrich Fleischhauer, welcher häufig auch unter dem Autorennamen Pfarrer Fleischhauer veröffentlichte, sind nur wenige biographische Details bekannt. Geboren wurde er als Sohn des Anspanners Johann Mathias Fleischhauer am 17.05.1795 in Wangenheim (bei Gotha/Thüringen) (Flei 95, S. 237-238). Nach dem Schulbesuch studierte er Theologie, Philologie und Mathematik in Halle und später in Jena. Schon während seines Studiums zeigte er ein großes Interesse für naturwissenschaftliche Probleme und Fragestellungen. Nach seiner Studienzeit wirkte er ab 1820 zunächst als Hauslehrer, bevor er 1821 eine Stelle als Schulrektor in Tambach antrat. Während seiner dortigen Arbeit unterstützte er seinen Schwiegervater, den Tambacher Pfarrer Mensel, auf eigenen Wunsch bei der Durchführung verschiedener Dienstgeschäfte für die Kirche (Flei 57, S. 181-182). Im Jahre 1832 wechselte er schließlich als Pfarrer nach Teutleben, wo er bis 1846 wirkte (Abbildung 26). Seine letzte Arbeitsstätte fand er dann in Warza, wo er ab 1846 tätig war. Johann Heinrich Fleischhauer war aber nicht nur, wie gezeigt wird, auf dem Gebiet der Naturwissenschaften ein publizistisch sehr aktiver Autor. Er nahm auch regen Anteil an den politischen Entwicklungen seiner Zeit. Die Revolution von 1848 beeinflusste selbstverständlich auch das kleine Herzogtum Sachsen-Coburg-Gotha. Mit einer Schrift (Flei 48) stellte er nicht nur die Positionen der Kirche, sondern auch seine eigenen zu den Veränderungen und neuen Ideen, die sich Bahn brachen, dar. Dies führte zu diversen Diskussionen, welche teilweise auch publizistisch ausgetragen wurden (Flei 48a). Johann Heinrich Fleischhauer lebte und wirkte in Warza bis zu seinem Tod am 27.06.1870 (Abbildung 27). Er hinterließ seine beiden Söhne Oscar und Heinrich Fleischhauer. Oscar Fleischhauer trat teilweise auch in die astronomischen Fußstapfen seines Vaters. So

veröffentlichte er verschiedene Werke u.a. „Die Maße, Gewichte und Münzen des Herzogtums Gotha...“ und vor allem den „Kalender der christlichen Zeitrechnungsweise auf die Jahre 1 bis 2000 vor und nach Christi Geburt“ (FleiO84). In diesem Buch verwendet er u.a. eine Mondphasenschablone zur Bestimmung der korrekten Mondphase. Er nutzte an verschiedenen Stellen seines Buches astronomische Argumente (FleiO 84. S. 2, S. 227) zur Diskussion historischer Ereignisse.



Abbildung 26: Johann Heinrich Fleischhauer Abbildung 27: Grabstein

4.1.2. Schriften/Literatur

Die Themen seiner zahlreichen Publikationen (Schm 81, S. 70-91) decken ein breites Feld ab. So publizierte er diverse theologische Arbeiten, schrieb verschiedene Bücher zu naturwissenschaftlichen Themen bis hin zu astronomischen Publikationen für die interessierte Öffentlichkeit. Einige seiner Werke waren aber auch gezielt an die Schulen (hier besonders die Volksschulen) gerichtet. Die bei ihm immer wieder auffallende Verknüpfung von fachlichem Wissen, schriftstellerischen Fähigkeiten sowie den Erfahrungen im Lehrerberuf versetzten ihn in die Lage, Werke mit großer Reichweite und breiter Resonanz zu verfassen. Daher erscheint Johann Heinrich Fleischhauer auch in diversen Übersichten und Nachschlagwerken zum Thema Schulastronomie immer wieder. Die folgende Auswahl soll nur die wichtigsten, für die Untersuchungen relevanten Werke auflisten:

- a) Versuch einer gemeinfasslichen, nur auf Elementarschulkenntnisse gegründeten Volkssternkunde für Schule und Haus. Nach den neuesten Ergebnissen astronomischer Forschungen bearbeitet von Pfarrer Fleischhauer. Erster Theil: Die Sonnenweltordnung. Druck und Verlag Leske. Darmstadt. 1844 (Flei 44)
- b) Versuch einer gemeinfasslichen, nur auf Elementarschulkenntnisse gegründeten Volkssternkunde für Schule und Haus. Nach den neuesten Ergebnissen astronomischer

Forschungen bearbeitet von Pfarrer Fleischhauer. Zweiter Teil: Die Fixsternordnung. Druck und Verlag Leske. Darmstadt. 1850 (Flei 50)

c) Die Naturkräfte im Dienste des Menschen: gemeinfaßliche naturwissenschaftliche Vorlesungen. 2. Vorlesung: Die Einrichtung unserer Sonnenweltordnung nach den neuesten Erkenntnissen astronomischer Forschungen. Schulbuchhandlung d. Thüringer Lehrervereins. Langensalza. 1852 (Flei 52) (Abbildung 28).

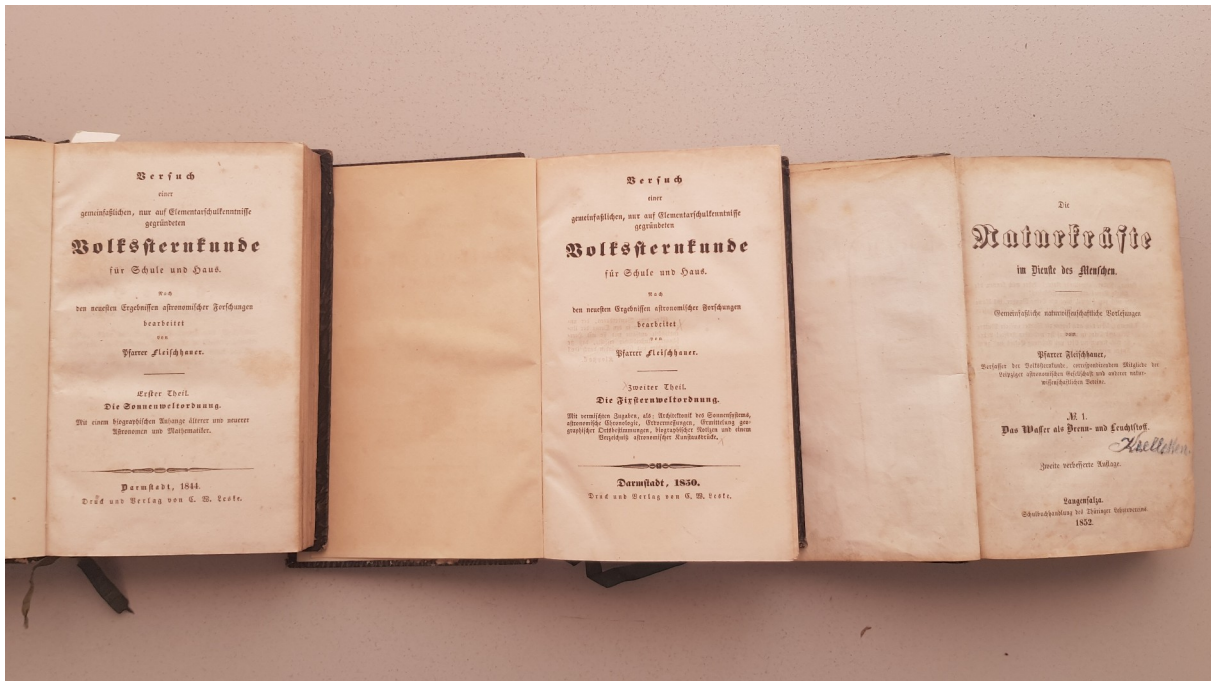


Abbildung 28: Ausgewählte Bücher von Johann Heinrich Fleischhauer

Vor allem die „Volkssternkunde“ machte Fleischhauer weithin bekannt, wie auch bereits in den Jahnschen Unterhaltungen (Jah 44) ersichtlich wurde. In zwei Teilen stellte Fleischhauer, dem Titel gemäß, unter Einbeziehung der neuesten astronomischen Forschungsergebnisse die Astronomie in ihrer Gesamtheit vor. Beim Studium dieser Bücher wird schnell klar, dass hier das Hauptaugenmerk auf dem interessierten Leser und nicht schwerpunktmäßig auf den Schulen bzw. speziell den Volksschulen lag. So geht Fleischhauer (Flei 44, S.18-25) auf die erforderlichen Grundkenntnisse ein, die benötigt werden, um den Ausführungen folgen zu können. Er wiederholt dazu kurz die wesentlichsten Rechenregeln und Rechenoperationen, aber auch Gleichungen wie beispielsweise die Formel für die Kreisflächenberechnung. Er weist auch darauf hin, dass an den entsprechenden Stellen weitere, zusätzliche Hilfen gegeben werden. Ansonsten sind die Bücher mehr als Lehrbücher für den Interessierten einzustufen, egal ob Erwachsene oder entsprechend vorgebildete Schüler oder Lehrer. Nur an einzelnen Stellen finden sich geeignete Kapitel mit Themen, welche für den Astronomieunterricht an Volksschulen relevant wären. Ungewöhnlich und für seine Zeit unüblich sind die für jeden Himmelskörper durchgeführten Diskussionen über die dort lebenden Bewohner, von deren Existenz Fleischhauer überzeugt war. Fleischhauer widmete diesen Diskussionen einen sehr breiten Raum in seinen Büchern. Aus heutiger Sicht unverständlich ist dabei seine fiktive Behauptung, dass die Sonne von den Heliopoliten (Flei 52, S. 187-190) bewohnt wäre. Dies stellte wohl einen Bezug auf die Sonnentheorie von Herschel und Wilson dar. Die Anlage des Buches als populärwissenschaftliches astronomisches Buch gibt zwar gelegentlich für den Lehrer hilfreiche Anregungen, liefert vor allem aber viele Zahlen und Informationen. Für den Unterricht ist es trotz des hier etwas irreführenden Titels nicht geeignet. Inhalte, die für ein zu empfehlendes Schulbuch der Astronomie (aus heutiger Sicht) beispielsweise unbedingt erforderlich wären, wie Beobachtungsaufgaben oder Beobachtungsanregungen oder

Veranschaulichungen, fehlen vollständig. Auch finden sich keine Übungsaufgaben für den Schüler. Zwar schreibt der Verfasser

“...dass der Leser das Vorgetragene durchdenkt, prüft und mit der Feder in der Hand nachliest und nachrechnet; denn nur die mathematischen Ergebnisse sind die überzeugendsten.“ (Flei 44, S. IX).

Hier zeigt sich ein Grundgedanke, der in Fleischhauers Arbeiten immer wieder erschien. Es geht ihm mehr um das analytische Arbeiten, die Fakten und um einige Ergänzungen. Gerade für den Unterricht in Volksschulen oder für die Schule allgemein sollten Beobachtungen zumindest am Eingang des Unterrichtes im Mittelpunkt stehen. Man kann Johann Heinrich Fleischhauer nicht vorhalten, dass er keine praktischen Erfahrungen besessen hätte, denn er beobachtete sehr wohl auch selbst den Himmel:

“...soweit ich gleichfalls nichts unterlasse, den Himmel dann und wann selbst zu inspizieren, obgleich ich zu diesem Behufe freilich nur geringe Hilfsmittel besitze.“ (Flei 44, S. IX).

Dass er sich auskannte und genaue astronomische Beobachtungen durchführte, ist auch aus Leserbriefen in den „Unterhaltungen“ zu entnehmen. So findet sich eine Beschreibung eines Beobachtungsabends:

„Warza im Herzogth. Gotha. Am 21. Februar 7 Uhr Abends beobachtete ich hier ein sehr schönes Nordlicht. Sein äusserster höchster Saum reichte bis 2° unter Benetnasch und 5° unter Cassiopeja. Ganz bedeckt war das Quadrat des Pegasus, dessen Sterne Sirrah und Algenib durchleuchteten. Tief am Horizonte unter dem Nordscheine war der Himmel blaßgelblich und das Licht von Deneb und Wega weisslich, da bekanntlich das Licht der Sterne bei ihrem tiefsten Stande oder beim Auf- und Untergange wegen der größeren Densität der Atmosphäre rötlich erscheint. Eine schwarze Wolkenschicht lagerte sich vor das Phänomen, das um 8 Uhr gänzlich verschwand. Barometer = 321,4 Par. Lin., Thermometer -1° , Magnetnadel=ruhig, Wind =NNW“ (WöU 48a, S. 100).

Ein sehr genaues Beobachtungsprotokoll mit allen wesentlichen Daten – genaue Orts- und Zeitangabe, Wetter- und sogar Magnetfelddaten und eine genaue astronomische Lokalisierung. All dies lässt auf Erfahrungen hinsichtlich des Beobachtens schließen. Umso unverständlicher ist daher das vollkommene Fehlen von Beobachtungen bzw. Beobachtungsaufgaben für und mit Schülern. Dieses Hinzufügen von eigenen Beobachtungen in Verbindung mit Beobachtungsaufgaben für Schüler hätte aus seinen Büchern geeignete Lehrwerke, auch für die Volksschule, machen können.

4.1.3. Weitere Hilfsmittel – das Imaginar-Modell von J. H. Fleischhauer

Von Fleischhauer sind bisher keine speziell entworfenen astronomischen Geräte oder Apparate bekannt. Hier zeigt sich sein Verharren in einer überkommenen Bildungstradition, welche das Belehrende in den Mittelpunkt der Bildungsarbeit stellte.

Allerdings entwickelte er sein sogenanntes Imaginar-Modell (imaginari – sich vorstellen, sich einbilden). Ausgangspunkt ist die Feststellung in Bezug auf die auf dem Markt befindlichen, seinerzeit auch käuflich zu erwerbenden Geräte und Veranschaulichungsgeräte:

„...allein in keiner solchen Maschine ist ein richtiges Verhältnis der Größen und Weiten der Wandelsterne dargestellt, das allen Anforderungen der Größen- und Weitenverhältnisse der Planeten zur Sonne in der Wirklichkeit entspräche.“ (Flei 55, S. 13).

Für dieses Problem hatte er eine einfache Lösung:

“...so muß man mit Hülfe der Einbildungskraft sich ein solches construieren, und man kann daher ein solches vermittelt der Imagination oder Einbildungskraft geschaffenes Planetarium ein Imaginar-Modell nennen...“ (Flei 55, S. 13).

Er sieht den Vorteil seines Imaginar-Modells gegenüber den verschiedenen mechanisch konstruierten Veranschaulichungsapparaten u.a. darin, dass man es immer bei sich haben kann und es der Wahrheit am nächsten kommt. Dieser auch heute noch vielfach genutzte Ansatz, die Größen und Abstände der Himmelskörper durch eine Maßstabsänderung verständlicher, begreifbarer zu machen, stellt eine sehr gute Möglichkeit zur Veranschaulichung von ansonsten für die Schüler (und nicht nur für diese) kaum vorstellbaren Größen dar. Er hatte dieses Modell in einer etwas anderen Form bereits vorgestellt (Flei 44, S. 52-58) und verwendete es auch später in verschiedenen Formulierungen und in unterschiedlicher Ausprägung immer wieder. Zur Veranschaulichung nutzte er eine 19 Fuß große Kugel für die Sonne. Dies entspricht einem Durchmesser von ca. 5,7 m. Als ein Beispiel für seine Angaben im Modell soll der Mond angeführt werden:

„Jedoch auch unserem Monde, den wir mit einer Pürschkugel verglichen haben, müssen wir 5 Fuß weit von seinem Centralkörper, unserer Modellerde, gegen 50.000 Meilen im Mittel, seine Bahn anweisen weiter in der Wirklichkeit gegen 50.000 Meilen im Mittel von der Erde absteht, und ein Dampfswagen mit seiner bekannten Schnelligkeit ungefähr 260 Tage nötig hätte, um zu dem getreuen Erdennachbarn zu gelangen.“ (Flei 44, S.55).

Um die Abstände der Planeten anzugeben, stützte er sich (trotz der bereits relativ genau bekannten Entfernungen) auf die Titus-Bodesche Reihe. Diese 1776 erstmals niedergeschriebene Relation zur angeblichen Berechnung der Planetenabstände findet sich in seinen Büchern wiederholt (Flei 44, S.48-50). Interessanterweise bezieht sich auch Gottlob Leberecht Schulze in seinen Ausführungen auf diese Reihe (Schu 21, S. 270). Zu Beginn des 19. Jahrhunderts hatte diese Relation bei vielen Wissenschaftlern noch den Status eines Gesetzes zur Auffindung der Planeten inne. Das Imaginar-Modell liefert ein realistisches Größen-Abstandsverhältnis der Körper des Sonnensystems und bettet es sogar in die Abstandsverhältnisse zu seinen Nachbarsternen ein. Da ein vergleichbares System aus gegebenen Gründen im Weiteren noch diskutiert wird, soll an dieser Stelle das Modell nicht weiter besprochen werden. Fleischhauer bleibt aber mit seinem Modell das auf der Einbildungskraft beruht, in einem frühen Stadium stehen. Zwar wird hier sprachlich versucht, diese umgerechneten Größen zu veranschaulichen, aber Fleischhauer bleibt noch zu abstrakt und ist für die Volksschule nur bedingt geeignet. Es fehlt an weitergehenden Schritten der direkten, fassbaren Veranschaulichung der Körper im neuen Maßstab.

Johann Heinrich Fleischhauer nutze ab 1847 aber noch eine andere, außergewöhnliche Form der Popularisierung und Verbreitung astronomischen Wissens. Er verfasste ein lateinisches Gedicht, welches in (WöU 48a, S. 22-23) abgedruckt wurde. Auch die nachfolgende deutsche Fassung findet sich dort.

Das Planeten-System (wie die gegenwärtige Zeit dasselbe kennt)

Merkur führt an den Reigen, ihm folg die Venus nach;
Dann ist's der Erd-Planet der eine Bahn sich brach,
Und weiterhin wälzt Mars sich an des Himmels Raum.
Acht Schwestern folgen nun, die am azurnen Saum
Der Forscher spähend Heer zu unserer Zeit entdeckt.
Obschon sie ehemdem beharrlich sich versteckt:
Die Flora nenn' ich Dir, die Iris, Hebe dann;
Die Vesta kommt hierauf, die Pallas und der Juno Licht,
Das vor Astraea noch und Ceres zu uns spricht.
Piazzi hat hierbei mit Olbers sich vereint;
Und Hind und Harding, samt dem deutschen Sternenfreund,
Sammt Hencke, haben den Himmel stets scharf bewacht,
bis die Schwestern all' entdeckt in dunkler Nacht.
Es folgt am Himmelsplan der grosse Jupiter,
Nach diesem schreitet ernst Saturnus gleich einher;
Und an den Uranus, den Herschel einst gefunden, Schließt sich Neptunus an, das Kind der
jüngsten Stunden,
Die Gall' mit Forschergeist dem Himmelsraum geweiht,
indes Le Verrier sich seiner Rechnung freut.
Doch zeigt uns der Olymp, von unten ausgesehen,
Sechzehn Planeten auch, die stolz am Himmel stehn,
So ist geschlossen doch der Wandelsterne Zahl
Noch nicht; im großen Wolkensaal
Giebt außerdem der Erde das Geleit,
Und um den Jupiter, der hoch im Glanze gedeiht,
Sind schon der Diener vier, und sieben um Saturnus,
Der in zwei Ringen schlägt um sich den Feuer-Burnus.
Ja, selbst der Uranus, in weit entlegener Ferne,
Sechs Mond zieht er nach, sechs beigegebene Sterne.
Monde sind zweimal neun demnach am Himmel verbreitet;
Auch Neptun wird vielleicht von ähnlichen Sternen begleitet.
Was die Forscher erkennt in des Himmels unendlicher Ferne,
Das Verehrter, liegt klar vor Dir, dem Kenner der Sterne;
Schau' nach lange empor zur lichten Glanz-Bahn dort oben,
Bis ein höherer Wink zu ihr Dich selbst einst erhoben.

Zum besseren Verständnis sollen die angeführten Astronomen und deren Leistungen kurz ergänzt werden:

Giuseppe Piazzi (1746-1826): Entdeckung von Ceres (1801)¹³,

¹³ Mit Ceres wurde 1801 der erste Asteroid aus dem Asteroidengürtel entdeckt. Anfangs wurde er als Planet wie der 1781 entdeckte Uranus angesehen, auch wegen seines Abstandes von der Sonne, der die bis dahin vorhandene Lücke in der Titus-Bodeschen Reihe füllte. Mit der Entdeckung weiterer solcher Objekte (Pallas, Vesta, Juno, Astaea, Hebe, Iris, Flora...) klassifizierte man sie als kleine Planeten und später als Asteroiden.

Hans Heinrich Wilhelm Mathias Olbers: (1758-1840) Entdeckung von Pallas (1802) und Vesta (1807),
Karl-Uwe Harding (1765-1834): Entdeckung von Juno (1804) und des Helix Nebels (1824),
Karl Ludwig Hencke 1793-1866): Entdeckung von Astraea (1845) und Hebe (1847),
John Russell Hind (1823-1895): Entdeckung von Iris (1847) und Flora (1847),
William Herschel (138-1822): Entdeckung Uranus (1781),
Johann Friedrich Galle (1812-1910): Entdeckung Neptun 1846,
Urbain le Verrier (1811-1877): Berechnung des Ortes des Planeten Neptun (1846).

Wie die Entdeckungsdaten zeigen, entstand dieses Gedicht wahrscheinlich gegen Ende 1847 und wurde kurz darauf auch veröffentlicht. Das Gedicht fasst den aktuellsten Kenntnisstand über die Objekte des Sonnensystems zur Mitte des 19. Jahrhunderts zusammen. In einer späteren Fassung von 1850 finden sich dann auch noch die neu entdeckten Planetoiden Hygea und Parthenope wieder.

Trotz der Verwendung seines Imaginar-Modelles (und dem Einsatz eines Gedichtes) sind die umfangreichen Arbeiten von Johann Heinrich Fleischhauer zwar gut geeignet, die Astronomie in der Öffentlichkeit zu verbreiten, hinsichtlich einer möglichen schulischen Verwendung müssen seine Veröffentlichungen allerdings deutlich kritischer gesehen werden. Für den schulpraktischen Einsatz sind die meisten Veröffentlichungen, trotz manchmal anderslautender Bezeichnungen bzw. Einstufungen, nur bedingt geeignet.

4.1.4. Fazit zu Johann Heinrich Fleischhauer

Pfarrer Fleischhauer¹⁴ veröffentlichte mehrere Schriften zur Astronomie, deren Ziel die Popularisierung, aber auch die Unterstützung eines Astronomieunterrichtes in den Schulen war. In einigen seiner Werke wurde auf die Möglichkeit des Einsatzes in der Schule explizit im Titel oder auch in der Vorrede hingewiesen. Ohne Zweifel hat Pfarrer Fleischhauer ein umfangreiches Wissen zur Astronomie zusammengefasst und in seinen Büchern für die interessierte Öffentlichkeit auf aktuellstem Niveau aufbereitet. Allerdings muss festgestellt werden, dass die Darstellung des astronomischen Wissens nicht so realisiert wurde, dass seine Werke sinnvoll in den Volksschulen hätten eingesetzt werden können. Mit seinem Imaginar-Modell schuf er ein im Grundsatz für den Unterricht gut geeignetes (und preiswertes) Modell. Bei dem Entwurf und der Ausfertigung blieb er allerdings auf einer Abstraktionsstufe stehen, die für den Einsatz in höheren Schulklassen des Gymnasiums eventuell geeignet gewesen wäre. Für den Einsatz in Volksschulen ist das Modell allerdings nur bedingt geeignet, es fehlt schlussendlich die nächste Veranschaulichungsstufe, beispielsweise durch den Einsatz modellhafter Objekte. Eine weitere Möglichkeit der Verbesserung der Veranschaulichung und der Realitätsnähe durch Fleischhauer wäre sicher die Einbeziehung seiner Kenntnisse und Fähigkeiten beim Beobachten gewesen. Stattdessen wird auf die reine, nüchterne Vermittlung von astronomischen Fakten und Zusammenhängen gesetzt. Erste Ansätze für eine bessere Veranschaulichung von schwer fassbaren astronomischen Größen wie Abmessungen und Entfernungen astronomischer Objekte sind zwar gut geeignet für den Unterricht, es fehlen hier weitere Stufen der Veranschaulichung.

Sein Vorstellungsmodell zeigte zwei große Schwachpunkte:

¹⁴ In viele seiner Publikationen verwendete Johann Heinrich Fleischhauer als Autorennamen „Pfarrer Fleischhauer“.

- es wurde konstruiert als reines Vorstellungsmodell ohne die Einbeziehung weiterer sinnlicher Erfahrungsmöglichkeiten wie der eventuellen Nutzung haptischer Eindrücke
- dem reinen Gedankenmodell fehlte es daher (auch) an Anschaulichkeit.

Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass Johann Heinrich Fleischhauer viele Beiträge zur Verbreitung der Astronomie in der Öffentlichkeit geleistet hat. Auch seine umfangreichen Publikationen zur Astronomie im Bildungswesen sollen und dürfen auf keinen Fall vergessen werden. Eine nähere Betrachtung seiner Werke zeigt allerdings auch, dass sich seine unterrichtsrelevanten Beiträge zur Schulastronomie, trotz teilweiser Bewerbung seiner Veröffentlichungen für den Einsatz an der Volksschule, bevorzugt an höhere Schulen richteten. Er ging zwar mit seinen Publikationen und seinem Modelleinsatz teilweise über den damaligen üblichen Stand der Methodik einen Schritt hinaus, blieb aber in seinen Ansätzen noch dem „Alten“ verhaftet. Ein weiterer Kritikpunkt ist der fehlende Bezug zur Problematik der Beobachtung im Unterricht. Bedingt durch die Besonderheit der Astronomiemethodik hinsichtlich der außergewöhnlichen Bedeutung der Beobachtungen für den Unterricht – im Vergleich zu anderen Fächern – ist dies ein weiteres großes Manko für das Wirken von Pfarrer Fleischhauer.

4.2. Gottlob Leberecht Schulze

4.2.1. Person

Gottlob Leberecht Schulze (Abbildung 29) wurde am 25.04.1779 in Hirschfeld (Sachsen) geboren. Von 1785-1791 wuchs er in Werdau auf, wo er seine Schulausbildung u.a. bei seinem Vater durchlief. Er wechselte schließlich 1791 an die Landesschule nach Grimma, an welcher er die Hochschulreife erlangte, sodass er 1796, unterstützt durch Stipendien, vier Jahre an der Universität zu Leipzig studieren konnte. Dort bereitete er sich auf ein späteres Pfarramt vor. Seine Interessen für die Physik und vor allem für die Astronomie pflegte er aber weiter. Dies zeigte sich in den späteren Jahren durch seine breit angelegte und rege Publikationstätigkeit auf verschiedenen Gebieten. Er veröffentlichte mehrere Werke zur Astronomie, publizierte aber auch zu Problemen der Musik und der modernen Sprachen sowie zu philologischen, philosophischen und theologischen Themen (Reh 19).

Nach dem Ende seiner Studien arbeitete er ab 1800 an verschiedenen Orten als Lehrer und Pfarrer. Durch Vermittlung eines Bekannten seines Vaters wurde Schulze 1823 als Kirchen- und Schulrat nach Bautzen berufen. Dort konnte er seinen pädagogischen Ideen in größerem Rahmen nachgehen und auch mehrere theoretische Schriften zum Schulwesen verfassen. Auf Grund seiner Leistungen wurde Schulze 1832 zum Geheimen Kirchen- und Schulrat berufen. Seinen größten Verdienst erwarb sich Schulze mit dem von ihm entworfenen Volksschulgesetz, das 1835 in Kraft trat. Seine Gesundheit zwang ihn leider, 1847 von seinem Amt zurückzutreten. Seine Leistungen wurden vielfach gewürdigt. Die Universität Leipzig verlieh ihm 1830 die Ehrendoktorwürde. Seine ehemalige Heimatstadt Werdau ernannte ihn 1839 aus Anlass seines 60. Geburtstages zum Ehrenbürger. Er lebte bis zu seinem Tod 1856 in Dresden (Schul 1).



Abbildung 29: Dr. Gottlob Leberecht Schulze, Geheimer Kirchen- und Schulrat, bürgerlicher Abgeordneter

4.2.2. Schriften und Literatur

Gottlob Leberecht Schulze war, wie erwähnt, literarisch sehr produktiv (Schul 2). An dieser Stelle soll speziell auf sein Wirken auf dem Gebiet der Astronomie und deren Vermittlung und Verbreitung in Schule und Öffentlichkeit eingegangen werden. Im Laufe von mehr als 20 Jahren publizierte er verschiedene Schriften zur Astronomie und deren Popularisierung. Hinzu kamen verschiedene Werke für den Unterrichtsgebrauch. Während in den verschiedenen Auflagen seiner Erstwerke (wie Schul 11) der reine Lehrbuchcharakter noch im Vordergrund stand, waren die späteren Werke (Schul 25) geprägt von der Einbeziehung der von ihm

entworfenen und so bezeichneten Versinnlichungswerkzeuge und eine Veränderung der Zielklientel (Leil 10, S. 1694). An dieser Stelle muss darauf hingewiesen werden, dass der Modellbegriff (wie viele Fachbegriffe) eine zeitliche Dimension besitzt, also nicht dem heutigen entspricht. Daher wird hier die Bezeichnung des jeweiligen Erfinders verwendet ohne daraus eine Wertung vorzunehmen. Dies erfolgt im Zuge einer Gesamtübersicht der angesprochenen Modelle.

Um Grundideen und Ziele seiner Werke besser verstehen sowie näher analysieren zu können, soll hier eine zeitgenössische Rezension über ein Werk von Schulze angeführt werden:

„Der Herr Verfasser nahm vornämlich auf gelehrte Schulen Rücksicht. Bei diesen kann fürs erste der populärste Unterricht für das Weltgebäude aus den Schulen oder Classen, welche der allgemeinen Bildung bestimmt sind, vorausgesetzt werden“ (Leil 10, S. 1693).

An gleicher Stelle stellt der Rezensent des Weiteren fest:

„...Selbst dann, wenn es aus einem zweiten vom Verfasser angegebenen Gesichtspunkte zur nöthigen Vorbereitung und Wiederholung für Schüler ansehen wollte, würden doch noch oft Zweifel entstehen, ob alles für Schüler sey...“ (Leil 10, S. 1693).

Diese Einschätzung trifft den Kern des Werkes, und damit ist nicht nur dieses zitierte Werk gemeint, sondern auch seine anderen Veröffentlichungen zur Astronomie „in der Schule“. Für vorgebildete Schüler des Gymnasiums ergibt sich sicherlich viel Neues, obwohl an manchen Stellen bezweifelt werden darf, ob die Ausführungen mit Schulwissen nachzuvollziehen sind. So wird in (Schu 25, S. 13) nicht nur die Nutation der Erdachse, sondern auch die Veränderlichkeit der Schiefe der Ekliptik erläutert. Darüber hinaus werden viele Argumentationen mit anspruchsvollen geometrischen Ableitungen dargeboten, welche die Grundlagen der sphärischen Geometrie ebenso erfordern wie Erfahrungen im Umgang mit den trigonometrischen Funktionen (Schu 25, S. 2-11). Die angebotenen zusätzlichen und sicherlich auch weiterführenden Literaturstellen sind zumeist populärwissenschaftliche Bücher mit hohem fachlichen Niveau sowie astronomische Fachbücher (Schu 25, S. XI-XVIII). In Klassen des Gymnasiums mit einer soliden mathematischen Ausbildung und einer astronomischen Vorbildung sind sicherlich einige von Schulze bearbeitete Punkte gewinnbringend in den Unterricht einzubringen, für die Volksschule sind diese Arbeiten zum allergrößten Teil ungeeignet.

Auch in seinen Werken (Schu 21 und Schu 23), welche ebenfalls für die Schulen empfohlen und beworben wurden, stehen zumeist die höheren Lehranstalten im Mittelpunkt:

„...Nicht nur den meisten Zöglingen höherer Lehranstalten...auch erwachsenen Personen aus gebildeten Ständen die sich mit den wichtigsten Lehren und Wahrheiten der Sternkunde durch eigenes Studium bekannt zu machen wünschen, ...“ (Schu 21, S. III).

Er definiert an dieser Stelle eindeutig seine Zielklientel. Die Ausführungen, beispielsweise zu Fragen der Bewegungen der Himmelskörper, werden erneut mit viel anspruchsvoller Geometrie betrieben.

Der Autor dieser Schrift hat im Sinne einer Kurzerprobung des Werkes von G. L. Schulze Untersuchungen mit Schülern durchgeführt. Dazu wurden einige Passagen für die Schüler der Klassenstufe 9 unseres Gymnasiums aufbereitet und im Unterricht eingesetzt. Es fiel den Schülern anfangs schwer, die für sie relativ ungewohnten geometrischen Argumentationen nachzuvollziehen. (Anm.: Die Geometrie ist in den Thüringer Mathematiklehrplänen im Vergleich zu anderen Lehrplänen relativ schwach vertreten. Hinzu kommt, dass geometrische Argumentationen im 19. Jahrhundert eine lange Tradition hatten und die Schüler damit relativ vertraut waren. Dies fehlt heute nahezu vollständig.) Mit zusätzlich gegebenen Hinweisen und

Unterstützungen konnte die Vermittlung der Inhalte allerdings erreicht werden. Aus den genannten Umständen lässt sich allerdings nicht direkt folgern, dass der eigentliche Stoff nicht geeignet ist für diese Klassenstufe. Die umfangreichere Aufbereitung des gleichen Stoffes mit „neuen“, den Schülern (hoffentlich) vertrauten Methoden, sowie die unterrichtstechnische Umsetzung in einer vergleichbaren Parallelklasse führte zu einer besseren – und für die Schüler scheinbar einfacheren – Erarbeitung des Stoffes. Eine gemeinsame Auswertung mit den Schülern der beteiligten Klassen sowie Kollegen kam allerdings zu dem Schluss, dass das bearbeitete Thema für die Klassenstufe 9 so nicht geeignet ist. Es kann und muss daher stark daran gezweifelt werden, ob die Zielstellung von Schulze, auch Volksschulen zu erreichen, realistisch war.

Gottlob Leberecht Schulze verwendete im Kapitel zu den Körpern des Sonnensystems die aktuellsten verfügbaren Zahlen zu Größen, Massen, Abstände etc. der damals bekannten Objekte (Schu 25). Er beließ es aber bei einer rein aufzählenden, tabellarischen Auflistung ohne einen Versuch zur Veranschaulichung der Größen, Entfernungen etc. anzustellen. Nur in einer früheren Veröffentlichung (Schu 08) verwandte Schulze ein Veranschaulichungsmodell, indem er dort die Entfernungen mit der Flugdauer einer Kanonenkugel „misst“.

Statt die Entstehung der Mondphasen ausführlicher und eventuell mit Zeichnungen bzw. Skizzen zu erläutern, diskutierte er die Sichtbarkeit der Erde vom Mond ausführlich (Schu 08, S.33-35). Gerade, weil über die Entstehung der Mondphasen auch heute noch eine breite Unkenntnis in der Bevölkerung besteht – nur ca. 50% der Erwachsenen können sie richtig erklären – wäre es angebracht gewesen, diesem Himmelsphänomen mehr Aufmerksamkeit zu widmen. Nicht nur in Volksschulen sind bei diesem Thema, nämlich der Schulung und Unterstützung des Vorstellungsvermögens, den Schülern dringend Hilfsmittel anzubieten, die hier vollständig fehlen. Schulze bleibt hier noch hinter Fleischhauer zurück, der mit seinem Imaginar-Modell hinsichtlich der Nutzung der Einbildungskraft deutlich näher an die Schulbedürfnisse herangeht als Schulze. Während Schulze mit seinen „Versinnlichungswerkzeugen“ versucht, verschiedene astronomische Vorgänge und Prozesse geeignet aufzubereiten und darzustellen, lässt er es in seinen Büchern an der „Versinnlichung“ von Größen fehlen. Aus heutiger Sicht bedarf es für die zugegebenermaßen schwierige Aufgabe, das Vorstellungsvermögen der Schüler für astronomische Größen, Entfernungen etc. zu erweitern, eines umfangreichen Repertoires an Hilfsmitteln. Das erfordert zwingend den Einsatz und die Kombination verschiedener Medien. Dazu gehören aber auch alters- und niveaugerechte Literatur, angepasste Lehrmodelle und selbstverständlich die Einbeziehung der Natur, also die besonders für den Astronomieunterricht primär zu realisierende Integration der Beobachtung in den Unterricht. Aber gerade an dieser Stelle, der Integration von Beobachtungen und Beobachtungsaufgaben, zeigt auch das Konzept von Schulze deutliche Schwächen. Es fehlen konkrete Beobachtungsaufgaben bzw. entsprechende Projekte, egal ob Schul- oder Hausbeobachtungen. Im Astronomieunterricht sollte, ja muss, eindeutig die direkte Beobachtung primär sein, jedoch hierzu finden sich in seinen Werken keine Anregungen, keine Hinweise oder praktische Tipps. Umfang und Tiefe der Bücher von Schulze zeugen von großem, umfangreichem Wissen und Kenntnissen hinsichtlich des aktuellen Standes der Astronomie in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, lassen es aber nahezu komplett an einer unterrichtsgerechten fachdidaktischen Aufbereitung des Stoffes und der damit verbundenen Probleme fehlen. Hinzu kommt aus Sicht des Autors dieser Arbeit unter Berücksichtigung eigener Erfahrungen das Fehlen des Einbeziehens von Beobachtungshinweisen oder Erfahrungen sowie deren Integration in den Unterricht. Diese Bücher sind daher als ungeeignet für die Volksschulen anzusehen.

Ein Modell soll an dieser Stelle noch erwähnt werden, da es noch von Bedeutung bei den weiterführenden Untersuchungen sein wird. Auch Schulze versuchte, das

Vorstellungsvermögen über die Größenverhältnisse im Sonnensystem durch ein Modell zu stützen (Schu21, Kupfertafel). Er verwendet dazu eine Zusammenstellung von verschiedenen Skizzen und Zeichnungen (Abbildung 30 und 31). Er schreibt hierzu:

„Fig. 8 legt nicht nur allein das richtige Verhältnis der Planeten von der Sonne, sondern auch sowohl die Winkel als die Bogen, welche sie nach ihrer mittleren Bewegung um die Sonne in 88 Tagen, als der Umlaufzeit des Mercurius, beschrieben, vor Augen.“ (Schu 21, S. 58)

Im Gegensatz zum Imaginar-Modell von Fleischhauer nutzte Schulze eine passende Zeichnung und trug zusätzlich noch die Bewegungswinkel, also die Bahnbewegung, der Planeten im Laufe einer Umdrehung des Merkurs ein. Die dadurch allerdings fehlenden Größenvergleiche versucht Schulze durch weitere Zeichnungen auszugleichen. Er entwarf dazu zwei weitere Zeichnungen. In Fig. 9 ging er einen unüblichen aber interessanten Weg:

„Fig. 9 drückt die Verhältnisse aus, welche zwischen der aus den verschiedenen Planeten gesehenen scheinbaren Größe der Sonne (Sonnenscheibe) statt finden.“ (Schu 21, S. 58)

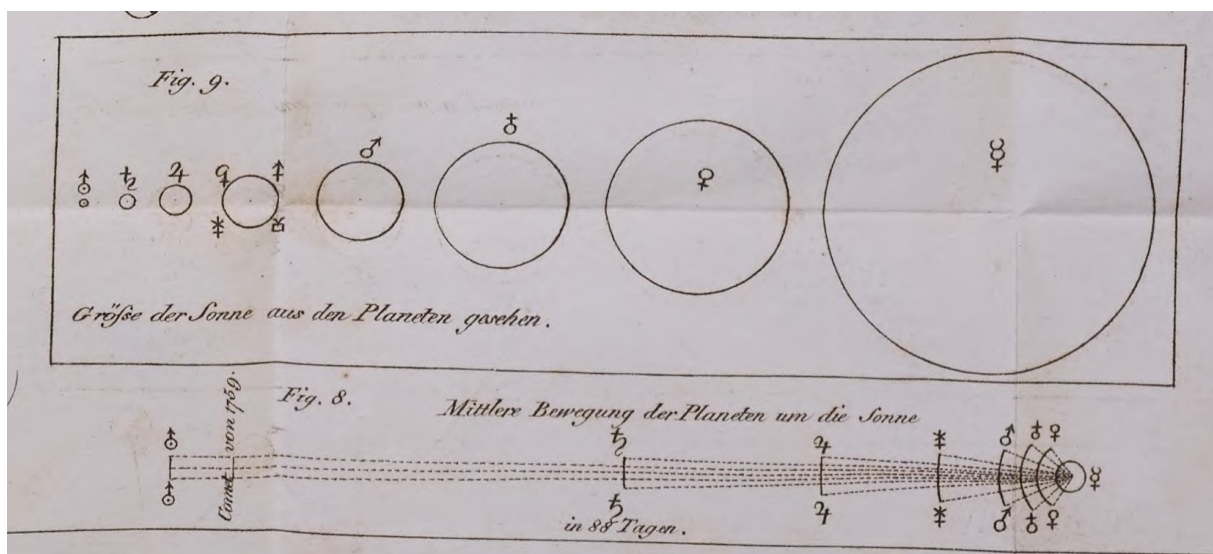


Abbildung 30: Entfernungsverhältnisse im Planetensystem sowie Größe der Sonne gesehen von den verschiedenen Planeten

Er ergänzte diese Informationen:

„Fig. 10 gibt eine Ansicht von der verhältnismäßigen Größe aller Planeten, in der sie auf der Erde erscheinen, wenn sie die kleinste und größte Entfernung von ihr haben.“ (Schu 21, S. 58)

Zusammenfassend ermöglicht dies einen Gesamteindruck von den direkt zu beobachtenden relativen Größenverhältnissen der Planeten, sogar noch mit Darstellung bei größter und kleinster Entfernung

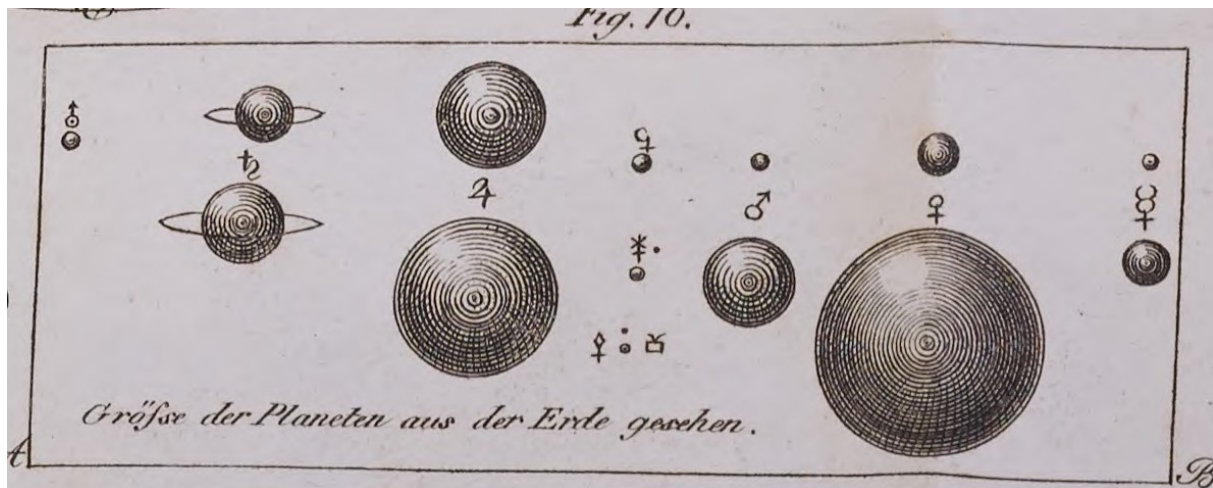


Abbildung 31: Größen der Planeten gesehen von der Erde bei Erdnähe bzw. Erdferne

Negativ ist an dieser Darstellung, dieser Veranschaulichung, die Aufteilung in mehrere Abbildungen zu sehen und die fehlende Zusammenführung der Modelle, um eine realistische Vorstellung von den Größen- und Entfernungsverhältnissen zu erreichen. Positiv ist die Angabe der Planetengröße zu werten, allerdings fehlen hierzu Angaben über das für diese Größen verwendete Beobachtungsgerät.

4.2.3. Weitere Hilfsmittel: Die Versinnlichungswerkzeuge von Gottlob Leberecht

Schulze

Wie aus den Schriften von Gottlob Leberecht Schulze sowie aus diversen Übersichten erkennbar ist, entwickelte Schulze verschiedene Versinnlichungswerkzeuge für den privaten Gebrauch, aber auch für den Schuleinsatz. Schulze gibt hierzu selbst einen kurzen Überblick „...die in dieser Schrift teils vollständig beschriebenen, theils nur angedeuteten Versinnlichungswerkzeuge sind folgende...“ (Schu 21, S. VIII).

Daran anschließend listet er folgende Geräte auf und erläutert deren Aufbau und Einsatz in den folgenden Kapiteln:

„S1) Ein Lunarium

S2) Ein Tellurium

S3) Eine Vorrichtung zur Darstellung der Neigung und des Parallelismus der Axe der Sonne

S4) Eine Vorrichtung zur Veranschaulichung der verschiedenen Phänomene welche der Ring des Saturnus bietet

S5) Ein Planetarium

S6) Eine Vorrichtung zur Veranschaulichung der in einander verschlungenen Bahnen der 4 neuen Planeten“

Gottlob Leberecht Schulze entwickelte seine Versinnlichungswerkzeuge, die er für den Einsatz **auch** für den Unterricht vorsah, immer weiter. Sie wurden, nachweisbar ab 1822 (LeiZ , S. 22), nun nicht mehr nur als Möglichkeit eines Selbstbaus skizziert, sondern auch gefertigt und zum Verkauf angeboten. Wie schon erwähnt, wurden die Versinnlichungswerkzeuge in

verschiedenen Rezensionen für ihre Qualität und die umfangreiche Ausstattung gelobt. Neben der Bewerbung und der Veröffentlichung in Zeitschriften und Büchern sowie dem indirekten Weg, durch Rezensionen und Empfehlungen, nutzte Schulze den direkten, persönlichen Weg zur Verbreitung der Informationen über seine Geräte, aber auch für die Geräte selbst. So befindet sich im Hessischen Staatsarchiv Darmstadt eine Akte zu Gottlob Leberecht Schulze (Schu 23a). Aus dem dort nachzulesenden Schriftverkehr geht hervor, dass Schulze dem Großherzog von Hessen, Ludwig I. (1753-1830) den Kauf einiger seiner Versinnlichungswerkzeuge für die Schulen des Großherzogtums anbot. Aus den Unterlagen lässt sich weiterhin entnehmen, dass er die Versinnlichungswerkzeuge dem Großherzog bereits einmal in Frankfurt/M. persönlich vorgestellt hatte. Darüber hinaus übersandte er ihm sein dazu verfasstes Buch. In einem beigefügten Schreiben bat er den Großherzog um die Verwendung seiner Schriften zu den Versinnlichungswerkzeugen für die Schulen des Großherzogtums. Von Gottlob Leberecht Schulze existieren wahrscheinlich auch gerade deshalb noch zwei Versinnlichungswerkzeuge im Hessischen Landesmuseum in Darmstadt (Schu 23b): ein Tellurium und ein Planetarium. Nach den dort befindlichen Unterlagen gelangten diese Geräte als Geschenk an den Großherzog in den Besitz des Museums.

Aus heutiger Sicht stellt der fachgerechte und methodisch korrekte Einsatz solcher Geräte im Unterricht eine große Hilfe und Unterstützung bei der Entwicklung und Schulung des Vorstellungsvermögens der Schüler dar (Kre 01). Der Autor nutzt diese Möglichkeiten nicht nur im Unterricht der verschiedenen Klassenstufen intensiv, sondern auch im Verlaufe der Planetariums- und Sternwartenführungen. Bei diesen Veranstaltungen ist das Zielklientel, die Besucher der Veranstaltungen, deutlich breiter hinsichtlich der Alters- und der Wissensstruktur. Aber auch hier zeigen die langjährigen Erfahrungen das große Potential solcher Geräte, bei methodisch richtigem und altersangepasstem Einsatz unter korrekter Berücksichtigung eventueller Vorkenntnisse.

Primär sollte der Einsatz aber immer in Verbindung mit Beobachtungen, oder wenn nicht direkt möglich, mit der Herausarbeitung bestimmter Schwerpunkte im Theorieteil verbunden sein. Im Folgenden soll ein kurzer Überblick über die von Schulze entworfenen und genutzten Versinnlichungswerkzeuge gegeben werden.

Im Unterschied zu den erwähnten Modellen S1-S6 wurden später im Wesentlichen nur die drei später entwickelten Modelle angeboten. Damit entfielen S4 und S6, S1 und S2 wurden gemeinsam vertrieben. Die Ursachen dafür sind allerdings nicht im fachdidaktischen Nutzen bzw. Einsatz der Versinnlichungswerkzeuge zu suchen.

„Es ist sehr zu wünschen, daß auch in Volksschulen zur Veranschaulichung dessen, was fast in jedem Schul- oder Kinderfreunde (oder in Lesebüchern, vermittelt deren zugleich die allernöthigsten Realkenntnisse mitgetheilt zu werden pflegen) von der doppelten Bewegung der Erde, der Entstehung der Tages- und Jahreszeiten, dem Mondlaufe und Mondwechsel, den Ursachen der Sonnen- und Mondfinsternisse, der Zeit- und Kalenderrechnung u.s.w. ...“.
(Schu 31, S. XXIV)

Neben den Modellen aus dem Landesmuseum Darmstadt konnten in diversen Veröffentlichungen von Schulze auch Zeichnungen zum Aufbau seiner Apparate gefunden werden. Gottlob Leberecht Schulze bevorzugte allerdings die Abbildungen in seinen Büchern kompakt an das Ende zu bringen. Dadurch wurden die Darstellungen etwas unübersichtlich (Abbildung 32).

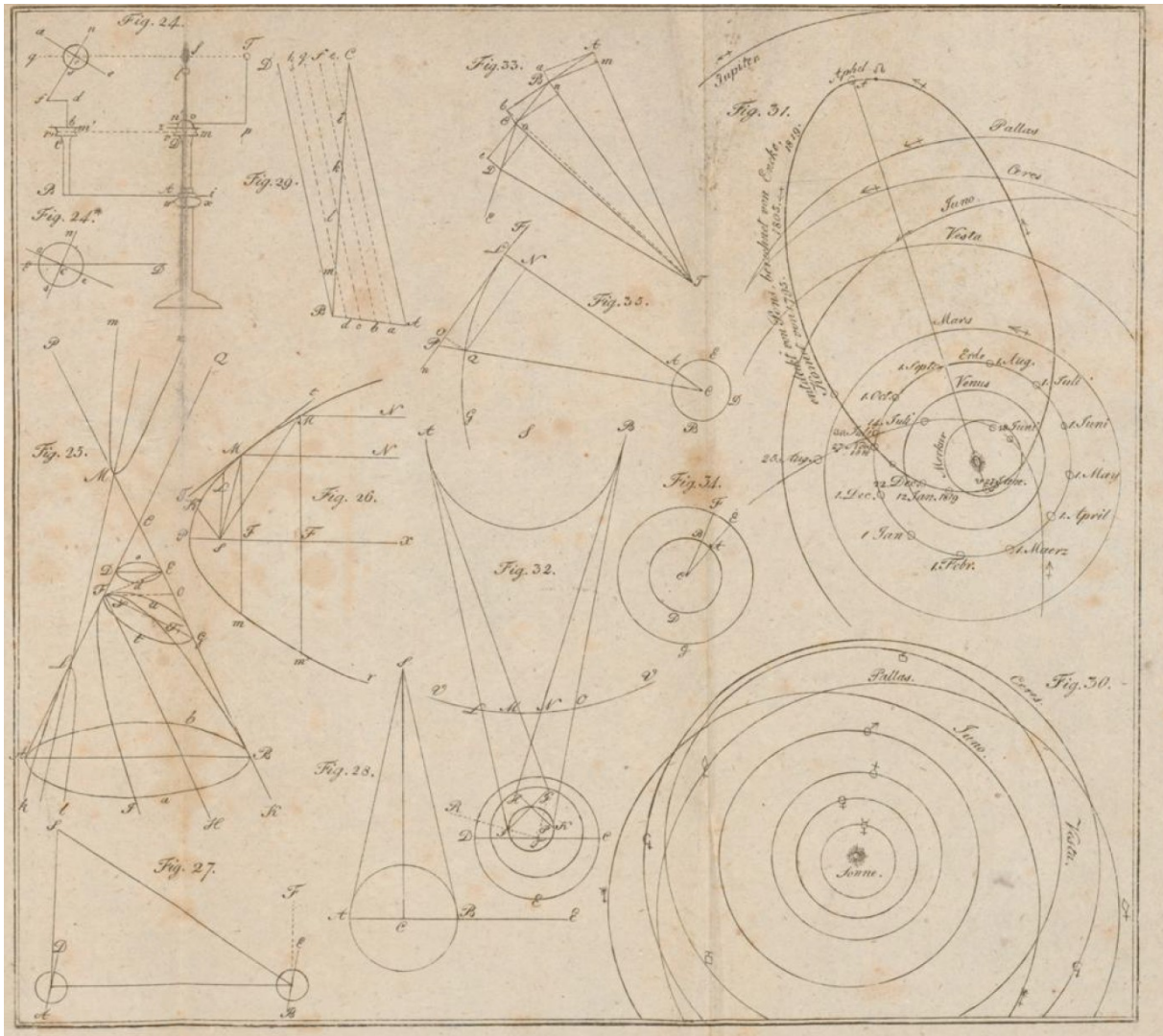


Abbildung 32: Skizze des Telluriums

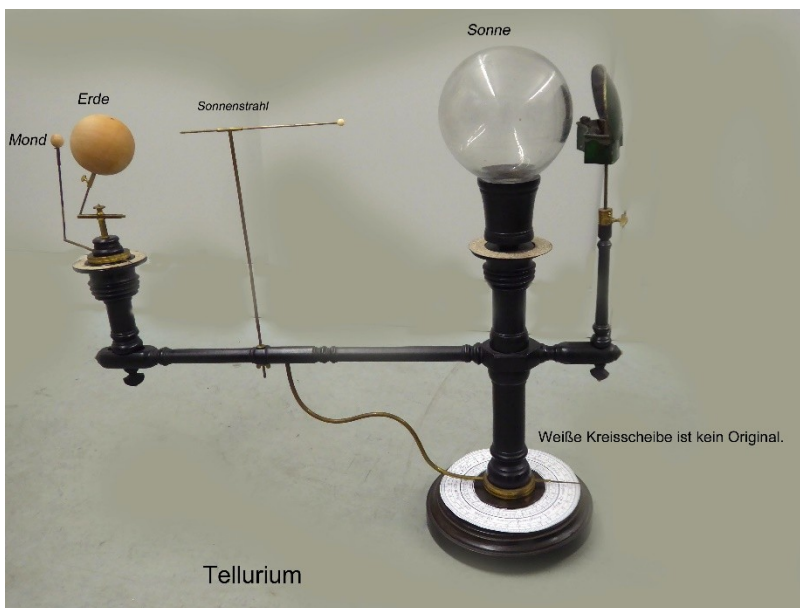


Abbildung 33: Tellurium von Schulze

Das Modell ist im Aufbau bzw. Anspruch (Platonische Jahr...) sehr ambitioniert und geht bei weitem über das hinaus, was die Schule benötigt, daher wohl auch der Nebensatz „...für den privaten Gebrauch...“. Heutige handelsübliche Tellurien beschränken sich auf qualitative Informationen zur Frage der Entstehung von Tag und Nacht, der Mondphasen, der Bedingungen für Finsternisse, der Parallelität der Achsen. Allerdings konnte im Verlaufe des langjährigen Einsatzes von Selbstbaumodellen in der Schul- und Volkssternwarte Suhl immer wieder festgestellt werden, dass die Veranschaulichung der Mondphasen stets auf ein großes Interesse bei Besuchern und Schülern traf. Von uns wiederholt durchgeführte Befragungen von Schülern und Erwachsenen ergaben wie schon erwähnt, dass ca. die Hälfte der Besucher (außerhalb des Unterrichtes) die Entstehung der Mondphasen nicht erläutern kann. Dieses Ergebnis deckt sich mit Ergebnissen aus anderen Umfragen. Wir haben aus diesem Grund zwei Modelle zur Demonstration der Mondphasen entwickelt sowie gebaut und setzen diese ergänzend zu anderen Modellen ein.

Solarien

„Das mit dem Solarium verbundene und mit mehreren nützlichen, auf höhere Zwecke berechneten, Zusätzen versehene Tellurium. Das Solarium versinnlicht die Rotation der Sonne, die Lage ihrer Umdrehungsachse, die Erscheinung und Bewegung ihrer Flecken zu verschiedenen Zeiten des Jahres usw.“

Solarien werden in heutigen Modellen zumeist in andere Modelle eingebaut. Als eigenständiges Modell existieren Solarien seit längerer Zeit schon nicht mehr. Allerdings finden sich im schon angesprochenen Bestand der Sternwarte Leiden (Leid 68) Solarien von zwei verschiedenen Herstellern.



Abbildung 34: Mondphasenuhr der Schul- und Volkssternwarte Suhl

Planetarien

„Das Planetarium welches die wichtigsten Elemente der planetarischen Bewegungen (des Planetensystems) überhaupt, im Einzelnen z.B. die Erscheinungen des Morgen- und Abendsterns, die Lichtphasen der Venus und des Merkur, die Bedingungen und Perioden der Durchgänge dieser Weltkörper durch die Sonne, die verschiedenen Neigungen und Lagen der

Planetenbahnen gegen die Erdbahn, die Conjunctionen und Oppositionen, so wie den bald recht bald rückläufigen Lauf der Planeten, mannigfaltigen Stellungen und Verfinsterungen der Jupitertrabanten, die höchst merkwürdigen Phänomene des Saturnusringes u.s.w. veranschaulicht.“ (Schu 23)

Interessanterweise schreibt Schulze noch 1821:

„Denn vollständige Planetenmaschinen, an welchen all die Planeten nebst ihren Trabanten auf verschiedenen Armen, wohl gar vermittelt künstlicher Räderwerke, um die Sonne geführt werden, haben schwerlich einen Nutzen, der ihrer großen Kostbarkeit entspricht, und werden durch Zeichnungen und Beschreibungen, denen die Einbildungskraft leicht zu Hülfe kommt, ganz überflüssig gemacht.“ (Schu 21, S. IX).

Zwei Jahre später hat er seine Meinung zu dieser Modellart anscheinend grundsätzlich geändert.

Das beschriebene Modell stellt eine Weiterentwicklung des in Darmstadt befindlichen Modells dar. Das dortige Modell besitzt (im Grundzustand) die Sonne, die Planeten Merkur, Venus, Erde und Mars. Für eine Ausstellung im Jahre 2017 wurde es allerdings etwas „korrigiert“ und der Mars gegen den Jupiter mit Monden „ausgetauscht“. Ein veröffentlichter Beitrag bezieht sich daher auf die für die Ausstellung erweiterte Version, nicht auf das eigentliche Grundmodell (SchuM). Wir können aus späteren Veröffentlichungen von Schulze auf den Ausbau des unter 3. beschriebenen Modells schlussfolgern. Leider konnte dieses Versinnlichungswerkzeug bisher noch nicht gefunden werden. All diese Modelle wurden von Hand bewegt bzw. mit Hilfe einer Kurbel angetrieben. Die Bedeutung solcher Modelle für die Vermittlung von astronomischen Inhalten sowie zur Veranschaulichung von astronomischen Vorgängen kann man nicht hoch genug schätzen. Für den Unterricht, aber auch für öffentliche Veranstaltungen in unserer Einrichtung nutzen wir nicht nur das Tellurium in unterschiedlichen Versionen. Es wurden verschiedene weitere, eigene Modelle entworfen und erbaut, die u.a. auch in den verschiedensten Unterrichtseinheiten und in verschiedenen Altersklassen eingesetzt werden. Dazu gehören Modelle für die Vorschule und Grundschule genauso wie für Sekundarstufen I und II. Beispielsweise wurde, ähnlich wie bei Schulze, ein Planetarium selbst gebaut. Allerdings bezeichnen wir es als „Planetium“ (Kre 11). Es wurde genau darauf geachtet, dass die Rotationsgeschwindigkeiten der Planeten im richtigen Verhältnis zur Sonnenrotationsgeschwindigkeit aber auch im Verhältnis zur Revolution stehen. Dadurch konnten die wesentlichen charakteristischen Merkmale des Solariums von Schulze in unser Planetium integriert werden. Das gilt auch für die Bewegung der Galileischen Monde. Ergänzend wurde im Planetium noch der Saturn mit seinem auffälligen Ring sowie seinem Mond Titan aufgenommen. Während die Bewegungen der Sonne und der Planeten mit einem Motor und entsprechendem Getriebe realisiert werden, erhielt Saturn keinen Antrieb (auf Grund seiner niedrigen Bahngeschwindigkeit), er wird mit der Hand bewegt. Allerdings wurde die Aufhängung so gestaltet, dass eine raumstabile Lage der Saturnringe sichergestellt ist. Damit ist das ursprünglich von Schulze geplante Versinnlichungswerkzeug S4 in das Planetium integriert worden, ebenso wie sein Versinnlichungswerkzeug S3. Es lassen sich alle Darstellungen, die im Schulzschen Modell möglich sind, auch mit diesem Modell realisieren. Die überaus guten Erfahrungen, die mit dem Planetium gemacht wurden, sprechen dafür, dass diese Geräte von Schulze im 19. Jahrhundert ein echtes Highlight waren.

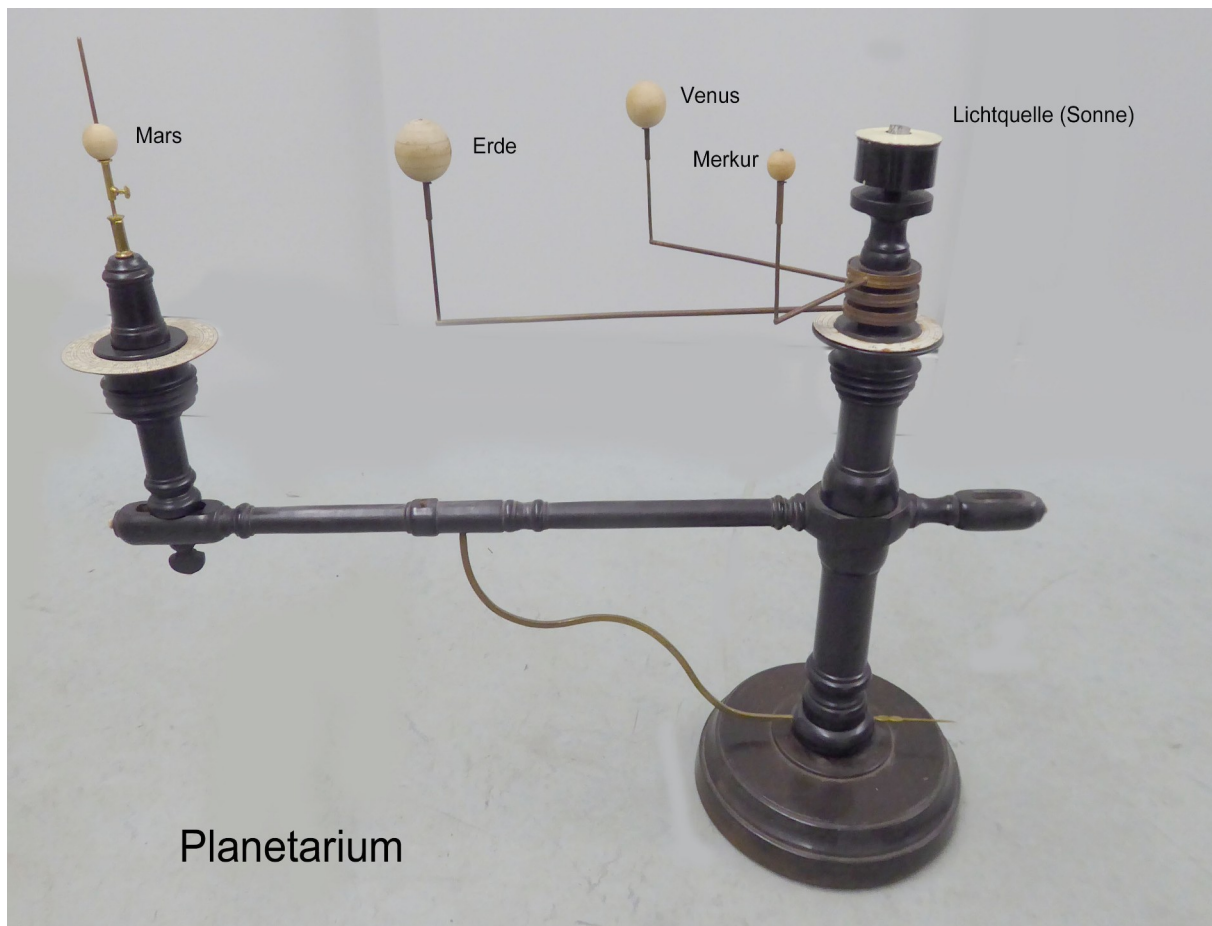


Abbildung 35: Planetarium von Schulze

Da bei der Planung und Entwicklung des Planetariums (Abbildung 67) keine exakte Einhaltung der Größenrelationen der Körper des Sonnensystems möglich war, befinden sich neben dem „Planetium“ in der Ausstellung der Schul- und Volkssternwarte Suhl die Planetenkugeln in den realen Größenverhältnissen im Vergleich zur Sonne (Abbildung 58). Dazu wurde an der Wand der Ausstellungshalle eine Sonne mit einem Durchmesser von 4 m angebracht und die Planetenkugeln wurden im richtigen Größenverhältnis dazu angefertigt, charakteristisch bemalt und an der Decke positioniert.

Um die Informationen zu den Größen und Abständen der Sterne noch besser zu veranschaulichen, wurde an der gleichen Wand ein $\frac{1}{4}$ -Kreissegment des Riesensterns Betelgeuse rot gemalt. Auf diesen Stern wurden bekannte Sterne wie Sirius und Rigel in den charakteristischen Oberflächenfarben gemalt, auch die Sonne. Selbstverständlich haben alle Sternenscheibchen das jeweils richtige Größenverhältnis zum Betelgeuse. Auf diese Weise ist die Einordnung der Sonnengröße im Vergleich zu anderen Sternen auf einfache Weise möglich. Solche „Versinnlichungswerkzeuge“ waren allerdings im 19. Jahrhundert auf Grund der unzureichenden Kenntnisse über die charakteristischen Größen der Sterne noch nicht möglich.

Aus der Akte im Hessischen Staatsmuseum Darmstadt sind auch die Preise der von Schulze angebotenen Geräte zu entnehmen

Tellurium (mit Lunarium aber ohne Solarium) 9 Thaler

Tellurium (mit Lunarium und Solarium) 12 Thaler

Planetarium 18 Thaler.

Ähnliche Preisangaben fanden sich in weiteren Veröffentlichungen. Wie diese Angaben zeigen, war der Preis deutlich niedriger als in der Veröffentlichung behauptet. Gerade beim Planetarium konnten die Preise allerdings durch Sonderwünsche hinsichtlich der Fertigung und Ausstattung (Holzart, Verwendung von Messing...) bis auf das Doppelte steigen. Zur besseren Einordnung der Preise kann eine Kaufkraftübersicht der Deutschen Bundesbank genutzt werden. Aus dieser Übersicht können die Preise (ob in Gulden oder in Thaler) in Euro (BuBa 21) umgerechnet werden. An Hand dieser Daten entspricht im Jahre 2022 der kaufkraftsäquivalente Betrag für 1823 dem ca. 40fachen des damaligen Betrages in Thalern. Damit würde ein Tellurium heute ca. 400 Euro - 500 Euro kosten. Bei einem aktuellen Marktvergleich (2022) konnte eine breite Vielfalt von vergleichbaren Tellurien gefunden werden, die sich preislich im Bereich von 100 Euro bis 2400 Euro bewegten.

4.2.4. Fazit zu Gottlieb Lebrecht Schulze

Gottlieb Lebrecht Schulze war ein produktiver und vielseitiger Schriftsteller, Pfarrer und Lehrer. Seine wichtigsten Leistungen waren u.a. die Fertigstellung eines neuen Schulgesetzes für Sachsen sowie viele Publikationen zur Verbreitung der Astronomie in der Öffentlichkeit, aber auch für deren Einsatz in der Schule. Darüber hinaus entwickelte und vertrieb er verschiedene „Versinnlichungswerkzeuge“ zur besseren Veranschaulichung astronomischer Vorgänge, welche große Anerkennung und Würdigung in der Öffentlichkeit sowie der Fachwelt fanden. Die Möglichkeiten des Einsatzes seiner zur Verfügung gestellten Hilfsmittel für einen Einsatz im Astronomieunterricht (unter besonderer Berücksichtigung der Volksschule) waren allerdings stark begrenzt. Zum einen stellten sich die erforderlichen Vorkenntnisse besonders für die Schüler der Volksschule als unrealistisch dar. Für höhere Schulen wären einige Veröffentlichungen sowie Modelle von Schulze durchaus geeignet gewesen. Teilweise könnten sie sogar im heutigen Unterricht ihren Einsatz finden. Seine Bücher sind allerdings mehr als Lehr- und Handbücher zu sehen, weniger als Schulbücher. Dies liegt zum einen an der Zielgruppe, dem interessierten Leser und der Schule. Wobei Schule an sich nicht näher definiert wird. Erst bei näherer Bewertung der Schriften tritt der bevorzugte Einsatzzweck in den höheren Schulen deutlich hervor. Ein weiteres Problem, vor allem für die kleineren Schulen bzw. die niederen Klassen, waren die relativ hohen Preise der Versinnlichungswerkzeuge. Sie standen einer Verbreitung in den Schulen sicherlich entgegen.

Darüber hinaus fehlen wesentliche Elemente eines modernen Astronomieunterrichtes wie Beobachtungsaufgaben (ob im Unterricht oder zu Hause), Veranschaulichung von Größen, Abständen etc. oder auch methodische Hinweise für die eventuelle Einbeziehung seiner Hilfsmittel in den Unterricht. Er selbst drückte es folgendermaßen aus:

„Vielleicht werden auch die meisten Lehrer mit mir der Meinung sein, das eine besondere Mittheilung astronomischer Kenntnisse, wegen der großen Menge anderer nicht zu übergehender Lehrgegenstände, nur auf dem von mir vorgeschlagenen kurzen Wege (dem analytischen) in öffentlichen Schulanstalten möglich gemacht werden kann.“ (Schu 25, S.6). Diese 200 Jahre alte Aussage deckt sich mit einem Argument, welches auch heute noch gegen den Astronomieunterricht verwendet wird. Es gibt vieles, was wichtiger zu lehren ist, daher wird kein eigenständiges Fach benötigt. Er verwendet dieses Argument um zu begründen, dass er seinen analytischen Weg nehmen muss. Gerade in der Astronomie ist dieser Weg vollkommen ungeeignet, ja falsch. Diese Herangehensweise erinnert an die Einstellung von Johann Heinrich Fleischhauer.

Gottlob Leberecht Schulze hatte sicherlich einen nicht unbedeutenden Anteil an der Verbreitung von astronomischem Wissen und astronomischen Inhalten in der Öffentlichkeit und darüber hinaus konnte er auch eingeschränkt Beiträge für den Unterricht – bevorzugt für die oberen Klassen des Gymnasiums – liefern. Für die Zielgruppe Volksschule dagegen fehlen sowohl die Unterrichtsmittel als auch die passenden Methoden für die Projektierung und Umsetzung eines Astronomieunterrichtes. Es fällt darüber hinaus schwer, auch nur den Ansatz eines astronomisch-didaktischen Konzeptes für den Astronomieunterricht an Volksschulen in seinen Werken zu finden.

Es soll an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass Gottlob Leberecht Schulze mit seinen Werken eine große Resonanz in den höheren Schulen bzw. höheren Klassen erreichte, sicherlich zu Recht. Seine Werke waren aktuell, fachlich exakt und mit seinen Versinnlichungswerkzeugen gut begleitet.

Trotz dieser Einschränkungen seiner Arbeiten für die Volksschulen erwarb er sich einen hervorragenden Ruf im Bereich des Volksschulwesens. Gottlob Leberecht Schulze war im Jahre 1835 federführend beim Entwurf eines neuen Schulgesetzes für Volksschulen im Königreich Sachsen (Schu 35). Details dazu finden sich auch in einer Veröffentlichung, die sich detaillierter mit der Person und dem Wirken von G. L. Schulze beschäftigt (Reh 19). In einem Nachruf (WöU, S. 126-128) wird vor allem, dem Charakter der Zeitschrift entsprechend, der astronomischen Leistungen von G. L. Schulze gedacht. Auffällig ist dabei, dass die vom Herausgeber der Zeitschrift verfaßte wohlmeinende Rezension seine Tätigkeit, seine Veröffentlichungen mit der Zielgruppe des interessierten Laien sowie der höheren Lehranstalten in Verbindung bringt. Ein Bezug zu Volksschulen wird hier nicht gesehen und auch nicht hergestellt. Der Hauptbezug der Tätigkeit von G. L. Schulze scheint tatsächlich die Ausarbeitung des 1835 neuen sächsischen Schulgesetzes für Volksschulen gewesen zu sein. Auch wenn seine Arbeiten sowohl in der Werbung wie auch teilweise im Titel auf die Anfänger der Astronomie in der Schule gerichtet zu sein scheinen, so ist dieses Ziel in der Realität leider verfehlt worden.

4.3. Johann Simon Schlimbach

Bei den Forschungen zu Johann Simon Schlimbach konnte anfangs nur auf eine ungenügende Quellenlage zurückgegriffen werden. Die im Bachhaus in Wechmar vorgefundenen Informationen deuteten zwar auf eine rege Tätigkeit im schulastronomischen Bereich hin, ohne allerdings entsprechende Belege oder Beweise dafür anzugeben. Im Verlaufe der Recherchen konnte glücklicherweise ein Urenkel von Johann Simon Schlimbach gefunden werden, in dessen Besitz sich ein umfangreicher Archivbestand von Dokumenten seines Urgroßvaters befindet. Viele der bis dahin ungeklärten Fragen zum Leben oder zum Werk von Schlimbach konnten auf diese Weise geklärt bzw. besser interpretiert werden. An dieser Stelle einen ganz herzlichen Dank an Familie Schlimbach!

4.3.1. Person

Am 06.12.1803 wurde in Wechmar (Herzogtum Sachsen-Gotha) Johann Simon Schlimbach als Kind von Anna Maria geb. Haak und Johann Melchior Schlimbach geboren und in der Kirche von Wechmar am 08.12.1803 auch getauft. Bereits in jungen Jahren zeigten sich bei ihm verschiedene, breit ausgeprägte Begabungen, Interessen und Talente in verschiedenen Richtungen von Wissenschaft und Kunst, welche sich auch in seinen Arbeiten der späteren Jahre widerspiegelten. Mit 8 Jahren erlernte er das Orgelspiel bei Kantor Ernst Christian Bach (1749-1822), einem der letzten Bach-Orgelspieler überhaupt. Er beherrschte das Orgelspiel anscheinend ausgezeichnet, zumindest so gut, dass er 1823 bei seinem Eintritt in das Lehrerseminar zu Gotha als Berufsbezeichnung „Organist“ in den Unterlagen eintragen ließ. Auf Grund seiner engen Verbindungen zur Familie Bach und seiner genealogischen Forschungen gilt er auch als Begründer der Wechmarer Bachforschung. Dass er aber auch außerdem über ein großes zeichnerisches Talent verfügte, zeigen verschiedene Zeichnungen, Skizzen und Gemälde. Im Heimatmuseum (Bachhaus) in seinem Geburtsort Wechmar wird eine von ihm gemachte Zeichnung seines Dorfes aufbewahrt.

Es existieren leider nur noch wenige (nichtastronomische) Zeichnungen von ihm. So ist es auch ein Glücksfall, dass das einzige von J.S. Schlimbach erhalten gebliebene Bild ein Selbstbildnis aus dem Jahr 1831 ist.



Abbildung 36: Selbstbildnis Johann Simon Schlimbach

Johann Simon Schlimbach wollte Lehrer werden. Da er kein Abitur ablegen konnte und ihm demzufolge auch der Zugang zu einem universitären Studium verwehrt blieb, studierte er von 1823-1826 am 1780 in Gotha gegründeten Lehrerseminar. Während dieser Zeit entstanden auch verschiedene geschichtliche Abhandlungen von ihm. Eine Arbeit untersuchte dabei das Wirken des heiligen Bonifatius in Thüringen, eine weitere Abhandlung hatte Verlauf und

Auswirkungen des 30jährigen Krieges in der Region seines Heimatdorfes Wechmar zum Inhalt. Nach seinem Studienabschluss im Frühjahr 1826 wurde er am 19.09.1826 zum Schullehrer in Werningshausen (Herzogtum Sachsen-Gotha) ernannt (Schl 26). Johann Simon Schlimbach war Zeit seines Lebens mit Leib und Seele Lehrer, fand aber trotzdem noch Raum für weitere Tätigkeiten. So veröffentlichte er 1832 eine genealogische Übersicht der Familien des Dorfes Werningshausen (Schl 32). In dieser Zeit begann J.S. Schlimbach mit seinen ersten Arbeiten zur Astronomie in der Schule bzw. zu seinen astronomischen Veranschaulichungsapparaten (RSchl 01, S. 305-307 und Deb 16). Neben diesen Werken auf astronomischem Gebiet arbeitete J. S. Schlimbach aber auch weiterhin an verschiedenen geschichtlichen Themen. Als im Jahre 1841/42 der Kirchturm zu Werningshausen wiederaufgebaut wurde, verfasste J. S. Schlimbach beispielsweise eine kurze Geschichte der Gemeinde Werningshausen, welche dann in den Grundstein eingelegt wurde (Schl 41). Diese Schrift konnte in einem Archiv wieder aufgefunden werden. Aus ihr konnte, wie schon erwähnt, u.a. entnommen werden, dass J. S. Schlimbach in der Volksschule zu Werningshausen Kinder im Alter von 6-14 Jahren als Schüler hatte. Damit wird auch klar, an welches Alter der Schüler sich die meisten seiner Schriften richteten.

J. S. Schlimbach war laut den persönlichen Tagebüchern und Briefen in den Jahren seiner Schultätigkeit zumeist in wirtschaftlichen Problemen. Dies hatte sicherlich verschiedene Ursachen. Zum einen sind sie in der stetig wachsenden Familiengröße und den damit anfallenden, steigenden Kosten zu suchen. Aber das Gehalt eines Volksschullehrers war in dieser Zeit sehr niedrig und veränderte sich kaum. Es wurde sogar erwartet, dass der Volksschullehrer seinen Lohn durch Nebenverdienste aufbesserte oder sogar durch eigene Landwirtschaft einen Zuverdienst realisierte (Uhl 12, S. 13-28). Es gab in verschiedenen Regionen des Reiches eine weitverbreitete (Un-) Sitte, dass ein Teil des Gehaltes der Volksschullehrer in Form von Naturalien ausgezahlt wurde:

„Der typische Volksschullehrer entpuppt sich von ziemlich `grauer ` Statur: ein Mann von geringer sozialer Herkunft, der seine Karriere mit bestimmten Aufstiegserwartungen begann, dann allmählich verarmte und den Mangel an sozialem Status und beruflicher Anerkennung besorgt wahrnahm und schließlich in Selbstmitleid verbitterte.“ (Frev 80, S.389).

In Württemberg beispielsweise verdiente ein Volksschullehrer bis zu 255 Gulden, ein Korsettweber 350 Gulden, Schuhmacher und Metallarbeiter 700 Gulden (Frev 80, S. 392). In (Lipp 18, S. 81) wird für die Zeit um 1830-1850 davon gesprochen, dass die Besoldung mit ca. 125 Gulden festgesetzt wurde und die aus Nebenarbeiten (Kantor, Messner, Landwirtschaft, Naturalieneinnahmen) gewonnenen Einkünfte ungefähr gleich groß waren. Die Probleme und Hindernisse für eine gute Volksschullehrtätigkeit wurde bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts erkannt. Eine ausgezeichnete Zusammenstellung sieht folgende Schwerpunkte, die es zu ändern gälte, was aber zum größten Teil erst nach der vollständigen Übernahme der Volksschulen durch den Staat realisiert wurde:

„A) *Geringe Bildung der Volksschullehrer*: Sie wissen nicht mehr als sie unterrichten. Standards der Vorbildung existieren nicht.

B) *Schlechte Besoldung und Versorgung*: Die Lehrer erhalten Hungerlöhne, oft nur Naturalien und haben keine Altersversorgung.

C) *Niederer Rang der Volksschullehrer in Staat und Gesellschaft*: Der Lehrerstand hat kein eigenes Amt und wird zu niederen (Kirchen-) Diensten missbraucht.

D) *Mangelnde Verwaltungsorganisation und entwicklungshemmende Abhängigkeit*: Was fehlt ist eine staatliche „Schulbehörde“, die die Abhängigkeit der Volksschule von der Kirche aufhebt.

E) Fehlende Anreize für die innere Entwicklung der Schule: Lehrpläne, Lehrmittel, Unterrichtsmethoden, Schulzeit und Schulgebäude sind unzureichend und müssen mit staatlichen Massnahmen entwickelt werden.“ (Wör 26, S. 37-187 – Nummerierung durch den Autor eingefügt)

Exemplarisch können diese Eckpunkte im Leben und Werk von Johann Simon Schlimbach wiedergefunden werden. Zumindest hinsichtlich Punkt (B), der finanziellen Situation von J. S. Schlimbach, liegen uns entsprechende Unterlagen vor. Die Probleme werden aber auch bestätigt durch Aussagen aus anderen Regionen des Landes, ganz besonders hinsichtlich der Besoldungshöhe für Volksschullehrer. In den Akten des Oberkonsistoriums (Oberkonsistorium Amt Ohrdruf, Nr. 509. 2-13-0032. 22.11.1851) findet sich u.a. eine Besoldungsangabe für J.S. Schlimbach für das Jahr 1851 in Höhe von 132 Reichsthalern und 23 Groschen. Genauere Informationen finden sich hierzu in einem Brief (Acta herzogliches Kirchen- und Schulamt Herbstleben, Nr. 1802). Dort berichtet er 1842, dass er 126 Thaler Besoldung erhält, davon allerdings nur 89 Thaler in barem Geld. Der Rest wurde in Naturalien ausgezahlt. Die genaue Zusammensetzung der Naturalien wie Getreide, Holz etc. beschreibt er ausführlich. Ein anderer Brief vertieft dies noch einmal. Dort beschwert er sich über die Streichung seines ihm bisher jährlich zugesicherten Kontingents an Torf, welches nun unangekündigt gestrichen wurde. Auch die Anfrage um die Genehmigung, vor seinem Haus einen Garten für Gemüseanbau anlegen zu können, passt in das Bild über die Lebensumstände der Volksschullehrer. In einem Schreiben an das Oberkonsistorium bat er um finanzielle Unterstützung und wies darauf hin, dass er bisher keinerlei Förderungen erhalten hätte (Nachlass J. S. Schlimbach. 21.08.1854). Aus wirtschaftlichen Gründen war er stets gezwungen, verschiedenartige Nebentätigkeiten auszuführen. Dazu zählten neben seinen Veröffentlichungen u.a. auch Tätigkeiten im Feldvermessungswesen. In seinem Brief teilte er mit, dass er dieser früheren Einkommensquelle auf Grund von gesundheitlichen Problemen mit seinen Füßen nun nicht mehr nachgehen konnte. Punkt (C) findet sich auch in diesem Zusammenhang wieder, denn als Organist verrichtet er ja gerade diese niederen kirchlichen Tätigkeiten. Inwieweit diese wiederum eventuelle Ursache für die Meinungsverschiedenheiten mit der Kirche (wie oben erwähnt) waren, ist auf Grund der gegenwärtigen Aktenlage nicht zu entscheiden. Einige seiner Tätigkeiten und der dabei gewonnenen Fertigkeiten kamen J. S. Schlimbach bei der Ausarbeitung und Fertigung seiner Veranschaulichungsapparate und Modelle sicher sehr zu Hilfe.

Auch die geringe Bildung der Volksschullehrer (A) wird als ein grundlegendes Problem angesehen. Immerhin hatte Schlimbach nahezu zur gleichen Zeit, als diese Zusammenstellung erschien – 1826 – die Möglichkeit am Lehrerseminar in Gotha sich grundlegende Kenntnisse für den Schulbetrieb anzueignen. Unterlagen zeigen allerdings, dass dies nicht für die Himmelskunde galt. Diese Wissenschaft gehört nicht zum Umfang des Lehramtsstudiums. Es muss daher davon ausgegangen werden, dass sich Johann Simon Schlimbach seine astronomischen Kenntnisse selbst angeeignet hatte. Leider lässt sich ein direkter Zusammenhang mit seiner astronomiefreundlichen Heimatregion (noch) nicht eindeutig herstellen.

Auch die Probleme bei der inneren Entwicklung der Volksschule (Punkte E) finden sich im Werk von Schlimbach. Dies spiegelt sich beispielsweise schon bei der von Schlimbach zu unterrichtenden Schüleranzahl wieder. Sein wohl wichtigster Beitrag ist der eigenständig von ihm entwickelte Entwurf eines Kurses zum Unterricht in der Himmelskunde. Hier werden nicht nur in Form eines Lehrplanes die fachlichen Inhalte zusammengestellt, sondern auch Unterrichtsmethoden etc. aufbereitet. Nicht vergessen werden darf dabei, dass auch die Entwicklung und der Verkauf bzw. die Verteilung seiner Veranschaulichungsapparate, also von Unterrichtsmitteln, als ein wesentlicher Teil der inneren Entwicklung der Volksschule

gesehen werden kann. Auf Grund der unzureichenden finanziellen Ausstattung der Volksschulen war die Anschaffung von Unterrichtsmitteln kaum möglich (Him 63).

Umso erstaunlicher ist es, dass trotz alledem die Volksschullehrer als Rückgrat des deutschen Bildungssystems gesehen werden können und es trotz all dieser Belastungen für den einzelnen Lehrer immer wieder Einzelne schafften, bleibende und herausragende wissenschaftliche Forschungsleistungen zu erbringen. Bereits die dienstliche Unterstellung des Volksschullehrers unter die kirchliche Aufsicht war in der ersten Hälfte 19. Jahrhunderts noch Gang und Gäbe. Laut den Aussagen der Nachfahren von Johann Simon Schlimbach gab es allerdings auch Unstimmigkeiten zwischen dem Volksschullehrer und dem Pfarrer zu Werningshausen, was sicherlich auch noch erschwerend zu den wirtschaftlichen Problemen beigetragen hat. So wundert es nicht, dass Johann Simon Schlimbach bereits am 06.12.1856, also an seinem 53. Geburtstag, verstarb. Beerdigt wurde er auf dem Friedhof von Werningshausen neben der zum Kloster St. Wigberti gehörenden Dorfkirche, für deren Kirchturm er 15 Jahre zuvor bei der Grundsteinlegung eine Gedenkschrift verfasst hatte.



Abbildung 37: Friedhof Wernigshausen

Forschungen zur Ausstrahlung auf seine Schüler fehlen bisher noch. Dagegen lässt sich seine familiäre Wirkung bzw. Ausstrahlung an Hand der Lebensläufe seiner Nachkommen gut abschätzen. Seine Söhne Gustav und August Schlimbach traten hinsichtlich der Publikationstätigkeit in seine Fußstapfen. Gustav Schlimbach veröffentlichte verschiedene Werke zur Erlernung der deutschen Schriftsprache, deren Bedeutung auch heute noch gewürdigt wird:

„Gustav Schlimbach: Fibel. Gotha: Thienemann 1866= Teistler 2003: Nr. 1951, mit insgesamt 90 Nachfolgeeintragungen; erschien bis 1911. ... Zum einen verweist sie in die Geschichte der Leselernmethoden, da ab etwa 1883 die „Kehr-Schlimbach’sche Methodik“ (GSchl 83) des sprachlichen Elementarunterrichts zugrunde gelegt wird; zum anderen ermöglicht sie, eine Teilentwicklung von Schreibschriftformen zu verfolgen, da es z.B. Steil- und Schrägschriftausgaben gibt. Auch die Tatsache, dass diese Fibel in einer veränderten Ausgabe für Deutsche im Ausland produziert wurde und darüber hinaus für Ungarn (Siebenbürgen)

und die Krim eigene Ausgaben herauskamen, macht diesen Titel für die Forschung interessant. Eine weitere Besonderheit könnte durch dieses Fibelbeispiel ins Blickfeld geraten, nämlich die bereits sehr früh einsetzenden pädagogischen Aktivitäten der Stadt Gotha sowie die ins Ausland weisenden Kontakte des Verlages Thienemann... Die Fibel ist 1893 mit 437.000 Exemplaren verbreitet gewesen.“ (Teis 09, S. 68-69).

Hier wird auch noch einmal explizit auf das günstige Bildungsklima in Gotha hingewiesen. Während Gustav Schlimbach sich den Sprachen zuwandte, arbeitete sein Bruder August Schlimbach in der Schule, aber auch wissenschaftlich auf dem Gebiet der angewandten Mathematik, genauer der Finanzmathematik (ASchl 02), dessen Aufgaben teilweise heute noch im Mathematikunterricht eingesetzt werden (Böh 00). Ein ganz anderer Fakt kann ebenso als Hinweis bzw. Beweis für die Ausstrahlung, die sein Werk erreichte, gesehen werden. Seine Werke wurden in der Literatur und bei Rezensionen oft und positiv zitiert, wiederholt gedruckt, von verschiedenen Gutachtern empfohlen und gelobt. Hinzu kam die breite Verteilung seiner Veranschaulichungsapparate – ein weiteres Beispiel für die Wirkung, die sein pädagogisches Werk in seiner Zeit erreichte.

Johann Simon Schlimbach war ein breit interessierter, man könnte sogar sagen interdisziplinärer Pädagoge. In seiner Biographie finden sich auch viele Hinweise auf geschichtliche Werke, die von ihm erfasst bzw. verfasst wurden. Leider sind seine Arbeiten zur Geschichte von Wechmar zu Zeiten von Bonifatius (1826), der auch als Heiliger in der Dorfkirche St. Viti (höchster Kirchturm einer Dorfkirche in Thüringen mit einer Höhe von 68 m) verewigt ist, da er angeblich den Grundstein für die erste Kirche hier gelegt haben soll, und zur Geschichte des Dreißigjährigen Krieges (1828) nicht mehr erhalten. 1832 schreibt er dann eine Übersicht zu den genealogischen Verhältnissen seines Wohnortes Werningshausen (Schl 32). Diese Publikation konnte in einem Archiv wieder aufgefunden werden. Seinem Interesse an der Genealogie blieb er aber auch später treu, wie sich beispielsweise in einem 1839 geschriebenen Artikel zeigte:

„Gemeinnützige Vorschläge: Ueber die Vortheile, welche die Bekanntmachung der in unsern Kirchenbüchern enthaltenen Familiennachrichten gewähren wird“ (AA ND 39, S. 1925-1929).

Einige Jahre später, genauer am 13.05.1850, wandte er sich in einem Schreiben aus demselben Anlass sogar an die zwischen 1850-1852 bestehende Abgeordneten-Versammlung des Herzogtums Thüringen:

„...eine Eingabe der Schullehrers Schlimbach aus Werningshausen wegen Regulierung der in den Kirchbüchern gesammelten Nachrichten über die Familien des Gothaischen Landes zum Behhufe der leichteren Auffindung derselben.“ (Schl 50, S. 68).

Sein Interesse an genealogischen Fragen behält er zeitlebens bei. In einem offenen Brief vom 16.03.1854 (Kirchenarchiv Eisenach, 3. Jahrgang 01.04.1854. S.96) wendet er sich an Thüringer Pfarrer, um eine Erbschaftsfrage zu klären. Gesucht wurden Verwandte eines Verstorbenen, welcher ca. 600.000 Gulden hinterlassen hatte. Nach Umrechnung entspricht dies einem heutigen Betrag von 10 Millionen Euro. Dieses Problem, dass Kirchenbücher so dezentral geführt werden und es keine einheitliche „Sammelbehörde“ gibt, führte wiederholt dazu, dass Schlimbach entsprechende Anträge an die Landesherrschaft stellte, die jedoch abgelehnt wurden.

Er veröffentlichte auch verschiedene Publikationen zur Landes- und Ortskunde wie zum Beispiel:

„Einiges über die Urkunden menschlicher Bewohnung, welche sich in den Torfgruben bei Werningshausen in Thüringen gefunden haben.“ (AAND 1839. S. 1714-1717).

In dieser Publikation wertete er verschiedene (teils auch selbst gemachte) Funde aus einem nahe Werningshausen befindlichen Torfmoor aus und fasste die Ergebnisse zusammen. Neben der eigentlichen, detaillierten Beschreibung der Funde spekuliert er über die Herkunft und das Alter der Funde. Seine gründlichen Kenntnisse über das Torfmoor zu Werningshausen verdankte Schlimbach neben seinem geschichtlichen Interesse seinen Feldvermessungsarbeiten (SchIR 01, S. 307). Diese Arbeiten, gepaart mit seinen zeichnerischen Fähigkeiten, versetzten ihn in die Lage, nicht nur Zeichnungen von seinem Geburtsort oder seinem Haus zu machen. Er konnte auf diese Weise sehr genaue, maßstabgetreue Karten zeichnen. Eine davon (J. S. Schlimbach. Grundriss und Vertheilungsplan vom grosen Rieth der Flur zu Werningshausen. 1833.ThStAG, Staatsministerium Kartenkammer Nr. 93) ist erhalten geblieben und wurde durch Studenten der FH Erfurt in den 90er Jahren genutzt, um eine vergleichende Publikation zum Torfmoor von Werningshausen zu schreiben (Käs 11). Er analysiert (Erd-) Beobachtungen aus der Nähe seines Wohnorts Werningshausen, welche angeblich darauf hindeuten, dass sich scheinbar Änderungen in der Sichtbarkeit weit entfernter Objekte im Laufe der Zeit feststellen lassen würden.

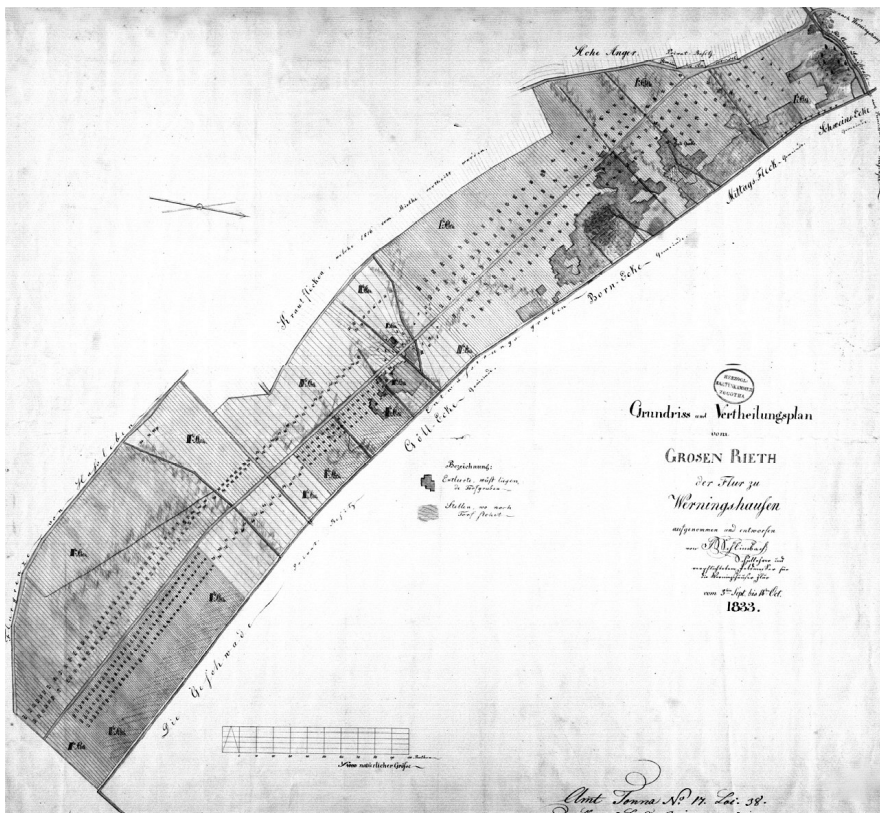


Abbildung 38: Flurkarte (Käs 11, S. 129. ThStAG, Staatsministerium Kartenkammer Nr. 93)

Um diese „Änderungen“ zu verifizieren, schlägt er vor, dass an zwei Orten bekannter Abstände und Höhen wechselseitig Messungen durchgeführt werden sollten, um zu prüfen, inwieweit dabei Änderungen auftreten. Das Besondere hierbei ist seine erstmalige Erwähnung der Nutzung eines Fernrohrs. Näher beschreibt er diese in einer Fußnote:

„Um das Bild im Fernrohre leicht nachzeichnen zu können, wird in einem Ring von schwacher Pappe, welcher in die zweyte Röhre des Fernrohrs paßt, ein kleines Gitter von Menschenhaaren angebracht, und dieser Ring nächst hinter die Augengläser dahin geschoben, wo das Gitter bey'm Hindurchsehen sich am deutlichsten darstellt. In der Größe, in welcher die Quadrate im Fernrohre erscheinen, werden sie dann auch auf dem Papier gezogen.“ (AA ND 38. 2495).

Im Text wird im weiteren von der Anwendung der Methode und der Durchführung dieser Beobachtung berichtet. Diese Beschreibung ist damit der erste Nachweis des Einsatzes eines Fernrohres in der Arbeit von Schlimbach. In manchen Textstellen lassen sich zwar Sekundärindizien finden, welche indirekt auf die Nutzung von Fernrohren durch ihn hinweisen, hier aber ist ein eindeutiger Beweis des Fernrohreinsatzes. Darüber hinaus erläutert er gleichzeitig noch den Einsatz eines astronomischen Zubehörs. Er beschreibt die Verwendung eines selbstgebautes Fadenkreuzokulars. Das ist ein starkes Indiz dafür, dass Recherchen stets auch Texte etc. mit einbeziehen sollten, welche auf den ersten Blick nichts mit dem eigentlichen Thema zu tun haben.

Die Befunde der Tätigkeit von Schlimbach sowie die umfangreichen Werke, Unterrichtsmittel etc. sowie die hervorragenden Rezensionen und Beurteilungen, welche er (wie noch zu sehen sein wird) erhielt, begründen die Auswahl von Johann Simon Schlimbach als einen herausragenden Vertreter der Schulastronomie. Daher sollen nachfolgend seine Werke und Leistungen stellvertretend für die Schulastronomen seiner Zeit analysiert und ausgewertet werden, die aktiv für den Astronomieunterricht eintraten und später von der pädagogischen Forschung nicht mehr wahrgenommen wurden, sozusagen „unter dem Radar“ blieben. Es fanden sich im Verlaufe der Untersuchungen viele solcher aktiven Pädagogen, die leider in Vergessenheit gerieten, obwohl sie es waren, welche die großen Ideen in die Praxis brachten und dort umsetzten.

Die vorliegende Arbeit möchte mit der Würdigung und Einordnung der Leistungen von Johann Simon Schlimbach stellvertretend auch die Leistungen der vielen anderen Pädagogen und Schulastronomen würdigen. Eine komplette Übersicht über diese Unbekannten kann und wird es nicht geben. Aber ihr Wirken, welches Basis war für die Entwicklung der Naturwissenschaften an deutschen Schulen, soll damit auch ein wenig aus dem Vergessen ins Licht geholt werden und ihnen damit der Platz zuteilwerden, der ihnen auf Grund ihrer Leistungen für die Schulastronomie und auch darüber hinaus eigentlich zusteht.

4.3.2. Schriften und Literatur

Bei detaillierteren Untersuchungen zum Werk von Johann Simon Schlimbach erweist es sich schnell, dass er ein überaus vielseitiger und produktiver Pädagoge auf dem Gebiet der Schulastronomie war. Bei einem Besuch des Heimatmuseums in seinem Geburtsort fällt ein kleiner Bereich auf, der dem Leben und Wirken von Johann Simon Schlimbach gewidmet ist. Neben vielen Zeichnungen von ihm findet sich hier folgender Text:

“...Im Jahre 1840 erhält Schlimbach vom Gothaer Herzog die Erlaubnis den von ihm erfundenen astronomischen Apparat vorzustellen. Nun veröffentlicht er Darstellungen der Himmelskörper, Veranschaulichungstafeln vom Lauf der Sonne und weitere astronomische Schriften, die im Schulunterricht des Gothaer Landes eingeführt werden. Er ist der erste Lehrer, der Schüler zum Unterricht in der Himmelskunde anhält und damit einer der Begründer des astronomischen Unterrichts an deutschen Schulen.“ (Heimatmuseum Wechmar)

Mit dieser Informationstafel (Anlage 1) wird Johann Simon Schlimbach eine überragende Rolle in der Schulastronomie zugewiesen, einem Schullehrer, der in der Forschung bis dahin absolut unbekannt war. Leider fanden sich im Museum sowie auch bei weiteren Nachforschungen keinerlei Beweise für diese Behauptungen. Allerdings ist die Behauptung, dass er der erste Lehrer gewesen sein soll, welcher die Schüler zum Unterricht in der Himmelskunde anhielt, nachweislich unzutreffend. Zur korrekten Einordnung genügt es, in der Region zu bleiben, allerdings zeitlich 200 Jahre zurückzugehen. Johann Simon Schlimbach hatte hier, nur wenige Kilometer von Wechmar entfernt, einen bereits erwähnten, berühmten Vorgänger: Andreas Reyher in Gotha. In seinem „Schulmethodus“ und noch detaillierter im „Kurtzen Unterricht“ führte er den Unterricht zur Himmelskunde ein und gab gleichzeitig die wichtigsten Inhalte vor. Nachweislich hat er bereits in seiner Schleusinger Zeit Astronomie unterrichtet (Sal13). Wie ist dagegen die Aussage „...einer der Begründer des astronomischen Unterrichts an deutschen Schulen...“ einzuordnen? Eine äußerst interessante Frage, die im Verlaufe der Untersuchungen zu klären war. All dies lässt es als begründet erscheinen, detailliertere Untersuchungen zum Wirken und Werk von Johann Simon Schlimbach durchzuführen.

4.3.2.1. Astronomische Zeichnungen

Neben seinen noch näher zu besprechenden astronomischen Zeichnungen und Darstellungen in seinen Kalendern und Büchern befinden sich im Nachlass von Johann Simon Schlimbach auch noch diverse Zeichnungen zu astronomischen Themen, welche zeigen, dass er sich zum einen gründlich mit aktuellen Vorgängen am Himmel auseinandergesetzt, aber auch eigene Beobachtungen durchgeführt hatte. Als Beispiel soll eine in seinem Nachlass gefundene, detaillierte Skizze der Flugbahn des Kometen Halley für das Jahr 1835 dienen. Schlimbach zeichnete in seiner Skizze die Bahn des Kometen, basierend auf seinen eigenen Beobachtungen, in einer von ihm selbst gefertigten Sternkarte eingefügt. Es handelte sich dabei um die Bahn welche im Oktober/November des Jahres 1835 von Halley durchflogen wurden.



Abbildung 39: Komet Halley im Jahre 1835 (Archiv Schlimbach)

Eine andere erhalten gebliebene Zeichnung zeigt ein weiteres Detail, welches auch hier beweist, dass Johann Simon Schlimbach stets bestrebt war, aktuellste Informationen zu verarbeiten und diese weiterzugeben.

Auf dieser Zeichnung wird die Region der beiden größten Sternbilder am Himmel, Wasserschlange und Jungfrau, dargestellt. Überraschenderweise findet sich in der Mitte (hier nur schwach gezeichnet) ein Sternbild, welches sich in modernen Sternenkarten nicht finden lässt. Es stellt den Einsiedlervogel dar, welcher 1761 zur Erinnerung an die Expeditionen zur Beobachtung des Venustransits von Pierre Charles Lemonier (1715-1799) eingeführt wurde. Die kleinere Abbildung stammt aus dem damals führen Sternbildatlas Uranographia (1801) von Johann Elert Bode (1747-1826). 1835 wurde durch Elijah Burritt (1794-1838) hier das Sternbild Eule verzeichnet. Die vielen Sternbilder, welche in der Geschichte der Astronomie entstanden, wurden erst 1922 vereinheitlicht. Durch die 1919 gegründete IAU (International Astronomical Union) wurde ein Kanon von 88 Sternbildern festgelegt, der seitdem weltweit verbindlich ist. Die Region des Sternbilds Einsiedlervogel/Eule teilen sich nun die Wasserschlange, die Jungfrau und die Waage. Schlimbach wollte auch hier die neusten Festlegungen einbeziehen, nur waren diese leider nicht von Dauer.



Abbildung 40: Erhalten gebliebene Sternbildzeichnung von Johann Simon Schlimbach

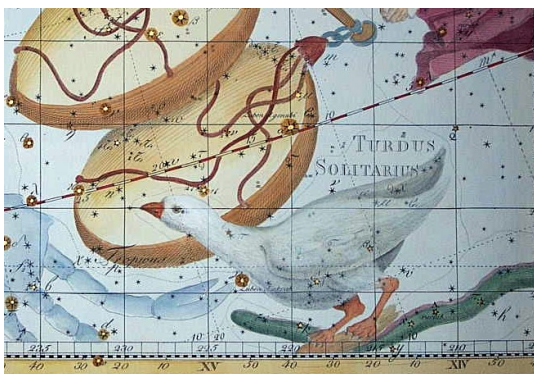


Abbildung 41: Detailausschnitt der Region aus der Uranographia von Bode

4.3.2.2. Astronomische Jahreskalender

J. S. Schlimbach veröffentlichte in den Jahren 1841-1845 astronomische Jahreskalender. Aus den vorliegenden Kalendern (Schl 41b, Schl 43a, Schl 44, Schl 45) sowie weiteren Quellen geht hervor, dass die wesentlichen Teile dieser Kalender aus einer Gesamtübersicht über die astronomischen Ereignisse des jeweiligen Jahres und seinen sogenannten Veranschaulichungsmaschinen II und III bestanden. Die Titel der (vorliegenden) Kalender wechselten dabei und wiesen auch auf den unterschiedlichen Inhalt bzw. Umfang der Kalender hin. Für das Jahr 1842 finden sich keinerlei Unterlagen, auch keine Bewerbungen in der Presse, was darauf schließen lässt, dass in dem Jahr kein Kalender durch Johann Simon Schlimbach für die Öffentlichkeit gefertigt wurde. Aus verschiedenen Informationen aus dem Archiv der Familie Schlimbach kann entnommen werden, dass der Kalender 1841 auch die Daten für 1842 enthielt, was eine gesonderte Herausgabe für 1842 überflüssig machen würde. Erhalten geblieben sind dabei die folgenden Kalenderausgaben:

1841: Veranschaulichungstafel des scheinbaren Laufes der Gestirne 1841 10 (15 auf Pappe) (AA ND 1841. S. 411)

1843: Astronomische Veranschaulichungsapparate für das Jahr 1843 12 ggr (Schl 43a, S. 240)

1844: Graphische Darstellung des Laufes der Planeten und Kometen für das Jahr 1844 15 Sgr (Land 43, S. 1487, Grun 43, S. 250)

1845: Schlimbach's astronomischer Apparat II – Veranschaulichungstafel des Laufes der Wandelsterne für das Jahr 1845 (AA ND 1845. S. 315/316) 10 ggr= 35 kr. Rhein. Mit den den fertigen Stiftchen 12 Ggr=42 Kr. Rhein

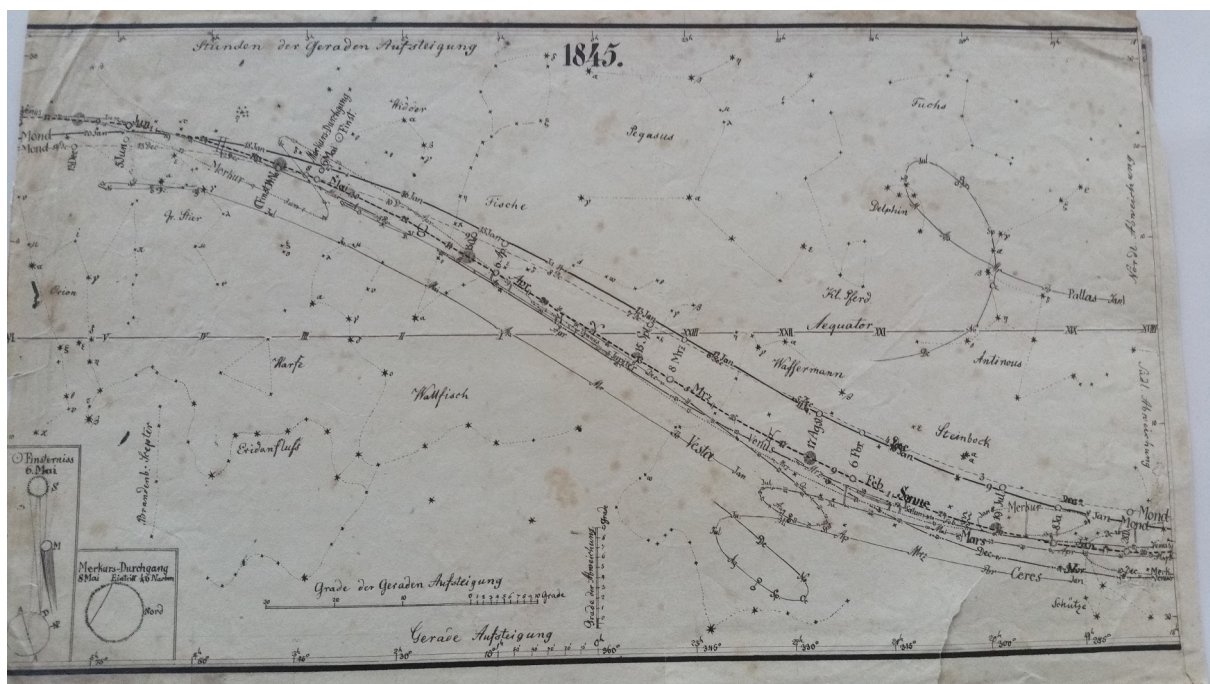


Abbildung 42: Kalender 1845

Zur besseren Verdeutlichung, auch im Hinblick auf die weitere Verwendung dieser Veröffentlichungen sowie deren Bedeutung für den Unterricht, soll kurz auf den Kalenderaufbau sowie die astronomischen Textteile eingegangen werden. Inhaltlich und umfangreich gesehen unterscheiden sich die Kalenderwerke deutlich. Wie beispielsweise in (Schl 45) im Titel ersichtlich ist, wurde hier nur der Veranschaulichungsapparat II verwendet.

In (Schl 43) und (Schl 44) wurde dahingegen auch der Apparat III dargestellt. Im Vorwort zu (Schl 45) wies Schlimbach auf die Möglichkeit hin, auch für 1845 eine aktuelle Darstellung des Apparates III herauszugeben, falls genügend Vorbestellungen vorhanden wären. Auf den Aufbau und die Möglichkeiten des Einsatzes der Veranschaulichungsapparate wird im Weiteren näher eingegangen.

Bereits im Vorwort wird u.a. auch auf den methodischen Einsatz in Schulen eingegangen. Johann Simon Schlimbach schreibt:

“.....so möchte ich aber diese Lehrapparate insbesondere meinen Herren Collegen, den Lehrern der Volksschulen empfehlen...” (Schl 43a, S. 1).

Er empfiehlt, den Veranschaulichungsapparat, eventuell vorher auf Pappe aufgezogen, an die Südseite des Lehrzimmers aufzuhängen. Dann soll alle acht Tage oder auch monatlich eine Viertelstunde verwendet werden, um den Schüler die Veränderungen am Sternenhimmel näherzubringen. Zur besseren Veranschaulichung:

„...verschiedenfarbige Stifte, welche, von acht zu acht Tagen, in die aufgezogenen Tafeln an den Stellen eingesteckt werden, wo die fraglichen Himmelskörper sich zu dieser Zeit befinden, erleichtern dann die Übersicht...” (Schl 44. S.1).

Hiermit hatte Johann Simon Schlimbach ein einfaches und sehr gutes Modell zur Erzeugung einer Vorstellung zu den wahren und scheinbaren Bewegungen der Sonne und der anderen „Wandelsterne“, der Planeten, entwickelt. Erstaunlicherweise nutzen wir seit Jahren ein ähnliches Modell. Auf einer Magnettafel mit den Darstellungen der Tierkreis sowie der angrenzenden Sternbilder werden jede Woche zum Unterrichtsbeginn Magnete mit den Symbolen der Planeten, des Mondes oder der Sonne an der richtigen Stelle positioniert. Jede Woche wird ein anderer Schüler damit beauftragt. Darüber hinaus befindet sich an der Decke des Klassenraumes ein Sonnensystemmodell, welches die räumliche Anordnung der Planeten zeigt. Auch dieses wird zu jedem Unterrichtsbeginn von den Schülern tagesaktuell richtig positioniert. Die Erfahrungen zeigen, dass bei regelmäßigem und kontinuierlichem Einsatz der Modelle die Schüler eine wesentlich bessere Vorstellung von der räumlichen Anordnung, aber auch von der Bewegung der Planeten gegenüber der Sonne sowie der Bewegung der Sonne gegenüber den Sternen erlangen.

Wie bei modernen astronomischen Kalendern folgt auch im Kalenderwerk von Johann Simon Schlimbach eine Einführung mit allgemeinen Nutzungshinweisen und einer Gesamtübersicht über Besonderheiten am Jahreshimmel (Besonderheiten des Mond- und Sonnenlaufes im Jahr sowie astronomische Jahreshöhepunkte...). Daran anschließend beschreibt Schlimbach monatsweise (genauer 32–tageweise) die Veränderungen des Sonnenstandes (inklusive Auf- und Untergang zu bestimmten Daten, Abstände zur Erde etc.), der Formen und der Örter des Mondes und der Planeten. Es wird dabei sehr detailliert auf die Sichtbarkeitsbedingungen der Objekte, Oppositionen und Konjunktionen, deren aktuelle Positionen relativ zum Fixsternhintergrund sowie Besonderheiten wie Finsternisse etc. eingegangen. Dabei wird stets Bezug genommen auf die beigegefügt Veranschaulichungsapparate II und (falls inbegriffen) III, aber auch die Veranschaulichungsscheibe (Apparat I) wird immer wieder mit eingebunden.

Die Kalenderwerke von Johann Simon Schlimbach brauchen einen Vergleich mit aktuellen Büchern nicht zu scheuen. Ihre gute, vor allem graphisch sehr hochwertige Qualität wurde wiederholt in Rezensionen lobend erwähnt. Gleichzeitig wurden auch seine astronomischen Kenntnisse anerkannt:

„Das höchst lobenswerthe Bestreben des Schullehrers Schlimbach, mittels grafischer Darstellungen, welche von einer bei Personen seines Standes nicht gewöhnlichen Einsicht in die theoretische Astronomie rühmlich zeugen... Ungleich höheren Werth des Gebrauches besitzen dagegen die letzten, den wahren Lauf der Wandelsterne i.I. 1844 darstellende Abbild., u. Sie werden daher ohne Zweifel selbst den Astronomen vom Fach keine unwillkommene litt. Zugabe zu Enckes trefflichem Berliner Jahrbuche bieten.“ (Bied 44, S.57).

Besonders hervorzuheben sind dabei die methodischen Hinweise wie die Apparate am besten eingesetzt werden sollen. Dabei wird hier besonders an die Nutzung in den Volksschulen gedacht.

4.3.2.3. Lehrbücher

Aus diversen Quellen (Zeitungsveröffentlichungen, Rezensionen, Werbung...) konnte herausgefunden werden, dass Johann Simon Schlimbach im Zeitraum von ca. 1835-1850 verschiedene Schriften zur Himmelskunde in der Volksschule veröffentlichte. Leider erwies sich die Quellenlage auch hier anfangs als äußerst unbefriedigend. Es existierte keine detaillierte, umfassende Übersicht seiner schulastronomischen Werke. Im Original konnten schließlich nur zwei Bücher (Schl 43 b und 43 c) in den Bibliotheken von Gotha, Dresden bzw. Coburg entdeckt werden. Von einem weiteren Werk, dem „Leitfaden für den Unterricht über das Weltgebäude in der Volksschule.“ (Schl 38 b), fand sich ein Exemplar im Heimatmuseum zu Wechmar, welches als Schenkung eines Gothaer Bürgers dorthin gelangt war. (Mündliche Information durch das Heimatmuseum Wechmar). Umfangreiche Recherchen ermöglichten es schließlich, ein weiteres Exemplar dieses Werkes aufzufinden - im Bestand der Evangelischen Landeskirche Württemberg in Stuttgart. Dankenswerterweise wurde eine Kopie für die Untersuchung zur Verfügung gestellt. Aus einer genaueren Analyse der Werke sowie unter Einbeziehung weiterer Literaturverzeichnisse konnte geschlossen werden, dass es zu (Schl 38 b) noch ein Ergänzungsbuch geben müsste. Im Fundus des Nachlasses von Johann Simon Schlimbach konnte schließlich das Manuskript des gesuchten Werkes gefunden werden. Der Manuskriptentwurf trägt den Titel:

„Übungsfragen für den ersten Unterricht über das Weltgebäude“ (Schl 39a).

Von dieser Publikation konnte bisher noch keine Druckausgabe gefunden werden. Im Nachlass von Johann Simon Schlimbach findet sich noch eine weitere Schrift:

„Wie läßt sich für die Volks- und Bürgerschule, so wie für die unteren Classen der Gymnasien u.a. der Unterricht über das Weltgebäude einrichten, so daß er nicht nur Lehrsätze zur Gedächtnisübung gibt, sondern die Verhältnisse des wahren Gegenstandes in der Natur zur Erkenntniß führt.“ (Schl 42).

Leider ist dieses Manuskript nicht beendet worden und kann auch nicht genau datiert werden. Es gibt einen Überblick über den Ablauf des Himmelskundeunterrichtes sowie über die dabei einbezogenen Apparate des Verfassers:

„Um hier darlegen zu können, zu welchen Lehrsätzen diese Lehrmittel notwendig sind, will ich es versuchen einen kurzen Abriß des Lehrganges, wie ich solchen bis jetzt am zweckmäßigsten gefunden, zu geben.“

Wie aus der Übersicht ersichtlich ist, wurde sie nach 1841 (Erwähnung der gedruckten Tafeln Apparat II für 1841) und vor 1845 (Nichterwähnung von Apparat VII und VIII) aufgeschrieben. Gleichzeitig spricht der Verfasser von 12 Jahren, in denen er dem Gegenstand

Himmelskunde in der Volksschule Aufmerksamkeit gewidmet hatte. Da Johann Simon Schlimbach 1826 als Lehrer zu arbeiten begann, bedeutet dies, dass er um ca. 1830 mit dem Unterricht in der Himmelskunde begann. Der Anfang der offiziellen Bewerbung seiner Apparate kann auf 1835 datiert werden (AAD 36, S. 3001). Die Schlussfolgerung liegt nahe, dass er Anfang der 30er Jahre seinen Lehrgang der Himmelskunde erstmalig unterrichtet und gleichzeitig die Apparate wohl gebaut und getestet hatte. Wie gezeigt wird, erschienen 1843 seine beiden Hauptwerke. Auf Grund der einzeln noch vorhandenen Gliederungsunterschiede zwischen diesen Publikationen und dem Manuskript ist davon auszugehen, dass dieses 1842 erschien. In verschiedenen Zeitungsannoncen bewarb Johann Simon Schlimbach seine Apparate u.a. mit folgender Erklärung:

„Zu diesem Lehrapparate gehört eine kleine Schrift: Wie läßt sich ein erster Unterricht über das Weltgebäude einrichten, das solcher auf leicht faßliche und anschauliche Weise eine mit dem wirklichen Gegenstand übereinstimmende Vorstellung verschafft? dargelegt

- 1) Durch einen Leitfaden zum Unterricht
- 2) Durch kurzgefaßte Beschreibung von sechs einfachen Veranschaulichungsapparaten
- 3) Durch gedrängte Erläuterungen der Sätze des Leitfadens und Anweisungen zu deren Veranschaulichung

Preis 6 ggf.“ (AAND 39c, S. 3101-3102).

Der erwähnte Leitfaden entspricht dem noch zu untersuchenden Werk (Schl 38). Er wird damit nicht nur dem Lehrer für einen Unterricht in der Himmelskunde in die Hand gegeben, sondern auch dem Käufer der Veranschaulichungsapparate mit angeboten. Die im Punkt 3.) erwähnten Erläuterungen entsprechen mit großer Wahrscheinlichkeit dem unveröffentlichten Manuskript (Schl 39a). Wichtigster Hinweis darauf, neben den zeitlichen und inhaltlichen Bezügen, ist eine Bemerkung auf der ersten Seite des Manuskriptes „Beilage lit: C, Leitfaden 1839“. Die erwähnte Beilage 2.), also die Beschreibung der Veranschaulichungsapparate, konnte bisher gedruckt noch nicht aufgefunden werden. Allerdings kann aus Sicht des Verfassers davon ausgegangen werden, dass das als Anlage 1 angefügte transkribierte Manuskript zumindest als Vorlage für diese Beilage gedient haben könnte. Dieses Schreiben erfüllt genau die Anforderungen, welche in der Werbeschrift versprochen werden. Basierend auf dieser wohlbegründeten Annahme, kann davon ausgegangen werden, dass auf Grund der gründlichen Recherchen und der sich dadurch ergebenden Archivfunde die Beilagen zu den von Johann Simon Schlimbach verschickten Veranschaulichungsapparaten als wieder aufgefunden gelten können. Es kann hier, wie bei der Bewerbung und dem Einsatz der Veranschaulichungsapparate, nicht eindeutig getrennt werden zwischen schulischem und privatem Vertrieb bzw. Einsatz. Nach 1845 wurden die Veranschaulichungsapparate und Schriften nicht mehr beworben und auch nicht mehr verkauft. Erst in einer späteren Veröffentlichung (AAND 49, S. 2299-2300) aus dem Jahre 1849 inserierte Johann Simon Schlimbach wieder und bot allerdings nur die Apparate I, IV, V, VI und (neu) VIII an. Als Beilage wurde nun „Schlimbachs Anleitung zum ersten Unterricht in der Himmelskunde“ (Schl 43) angeboten – für 20 Groschen.

Bei der Auswertung der verschiedenen Werke kann und soll die astronomische Korrektheit nicht im Mittelpunkt stehen. Einige charakteristische Parameter der Planeten waren beispielsweise zu Beginn des 19. Jahrhunderts einfach noch nicht so genau bekannt oder wurden aus verschiedenen Gründen falsch angegeben. So wird die Rotationsdauer des Jupiters mit 9,9 Stunden sehr genau angegeben (aktueller Wert 9h 55min). Allerdings herrschte damals noch Unklarheit über die genauen Abstandswerte. Beim Vergleich muß auch darauf geachtet werden, dass mit der Größe häufig das Volumen des Himmelskörpers gemeint ist. Nur so ist zu verstehen, warum in (Schl 43b, S. 45) der Jupiter mit der 1414fachen Erdgröße angegeben

wird, aber mit der 1280fachen Erdgröße in (Schl 38, S. 5). Besonders interessant erweist sich die Frage der Abstandsverhältnisse der Fixsterne. Es soll auch daran erinnert werden, dass zur Zeit der Drucklegung seines Leitfadens (Schl 38) erstmalig Fixsternentfernungen gemessen wurden. Dafür stimmen die verwendeten Schätzungen sehr gut.

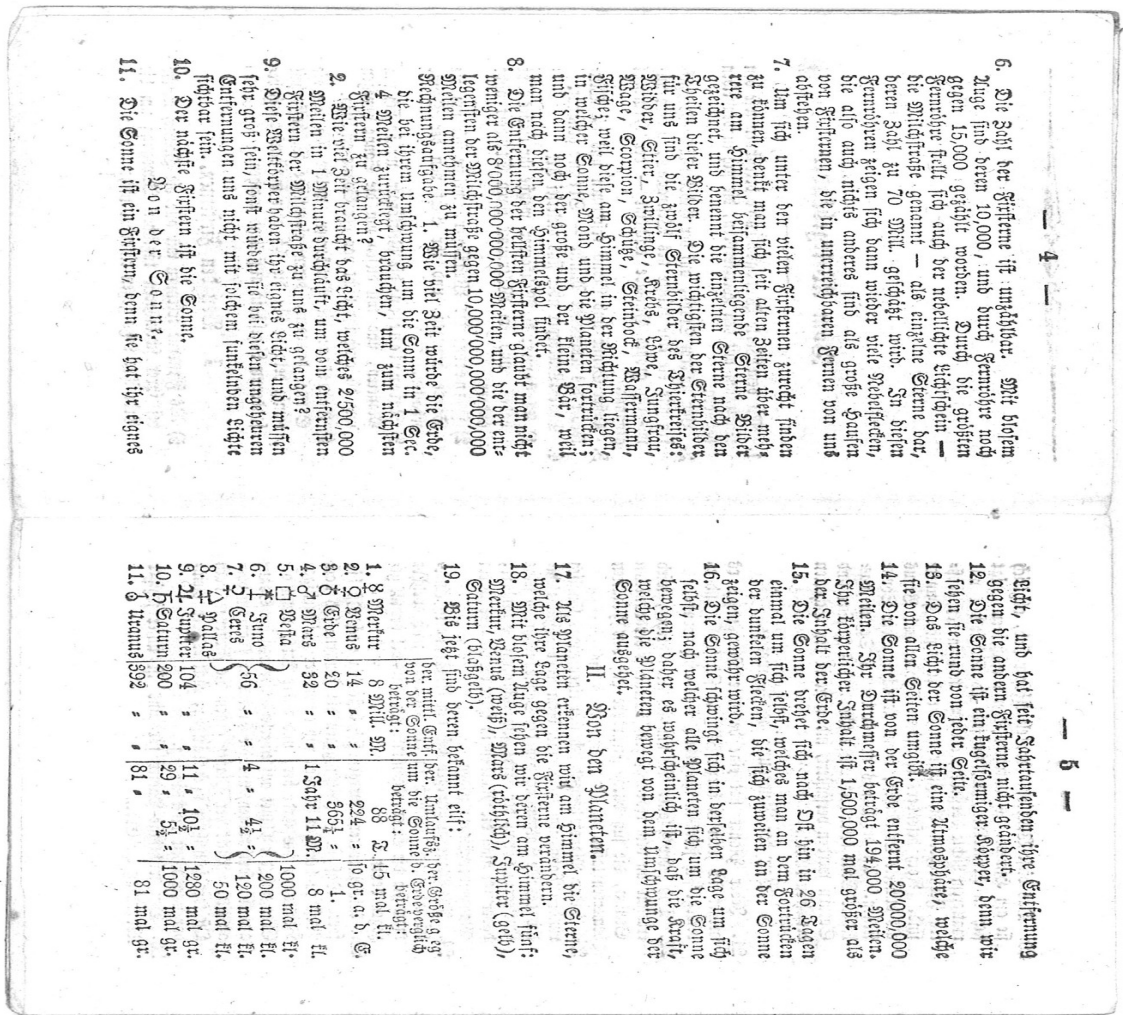


Abbildung 43: Auszug aus „Unterricht über das Weltgebäude in der Volksschule“

Leitfaden für den Unterricht über das Weltgebäude in der Volksschule

Im Jahre 1838 veröffentlichte Johann Simon Schlimbach sein erstes Werk für einen Unterricht zur Astronomie/Himmelskunde in der Volksschule (Gliederung siehe Anlage 3). Im Verlaufe des Lehrganges der Himmelskunde stellt Johann Simon Schlimbach in verschiedenen Abschnitten die seiner Meinung nach wesentlichen Punkte des Unterrichtes in verschiedenen Kapiteln (siehe Abbildung S. 43) auf 24 Seiten zusammen. Durchnummeriert (bis zur Nummer 146) werden die von ihm so bezeichneten Lehrsätze aufgelistet. An ausgewählten Stellen werden tabellarisch astronomische Größen angegeben (S. 5: ausgewählte Daten von Planeten und Asteroiden, S. 24: Daten ausgewählter Kometen). Für Schlimbach untypisch, finden sich im gesamten Leitfaden keine Zeichnungen zur Veranschaulichung oder Erklärung des Stoffes, nur an zwei Stellen eigene Übungsaufgaben zur Anwendung und Vertiefung des Stoffes. Was des Weiteren auffällt, ist der hohe Anteil an Inhalten, welche wir im heutigen Unterricht eigentlich der Geographie zuordnen. Nicht umsonst bezeichnete man die Astronomie damals nicht nur als Himmelskunde, sondern es findet sich in der Literatur auch oft die Bezeichnung „Mathematische Geographie“ (Bir 43, Bir 46). In der vorliegenden Form entspricht dieses Werk tatsächlich nur einem „Leitfaden“ oder besser einem Nachschlagwerk für die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge. Bei der Formulierung dieses Leitfadens hatte Johann Simon Schlimbach wohl auch stark den Einsatz außerhalb der Schule im Blick. Nicht umsonst war der Leitfaden, gegen Aufpreis, Teil der Lieferung seiner Veranschaulichungsapparate.

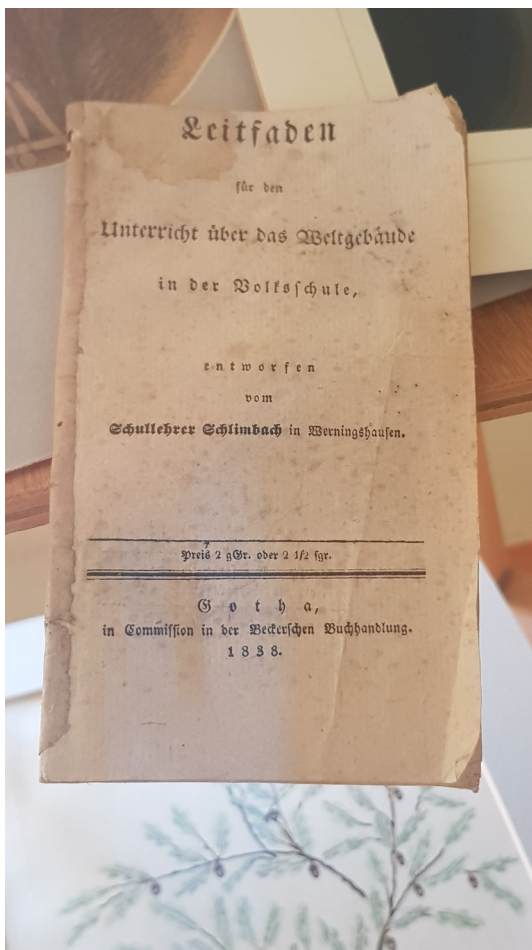


Abbildung 44: Deckblatt des „Leitfaden für den Unterricht über das Weltgebäude“

Übungsfragen für den ersten Unterricht über das Weltgebäude

Ein Jahr später verfasste Johann Simons Schlimbach dann die „Übungsfragen über das Weltgebäude“ (Abbildung 45). Von diesem Werk ist leider nur ein Manuskript von 39 Seiten erhalten geblieben. Schon ein erster Überblick zeigt, dass hier nicht weniger als 54 qualitativ hochwertigen Zeichnungen bzw. Skizzen zum besseren Verständnis des Stoffes verwendet wurden. Eine genauere Analyse ergab, dass diese Veröffentlichung von der Anlage her wohl als Arbeits- bzw. Übungsbuch, wie es heute häufig üblich ist, gedacht war. Allerdings passen Gliederung, Struktur und Reihenfolge der 158 Fragen nicht zum Leitfaden. Dies ist dem anderen Aufbau des Kurses geschuldet. Der Leitfaden beginnt mit dem „Weltgebäude“ und der Aufzählung der wesentlichen (später zu behandelnden) Himmelskörper. Daran schließen sich erste kurze Ausführungen zu den Fixsternen an. Das Manuskript beginnt mit dem Horizont als Ausgangspunkt und geht dann über zur Erde als Weltenkörper. Diese Unterschiede in der Anordnung der einzelnen Kapitel, aber auch in deren unterschiedlichem Umfang, finden sich ebenso in den weiteren Ausführungen immer wieder.

Auffallend sind die teilweise sehr umfangreichen Antworten, welche jeder Frage folgen. Neben der Einbeziehung der in den Text eingearbeiteten Skizzen werden hier die Schlimbachschen Veranschaulichungsapparate, insoweit diese 1839 bereits zur Verfügung standen, einbezogen. Dabei werden die Einsatzmöglichkeiten der Apparate, auch in verschiedenen Kombinationen, diskutiert. Des Weiteren finden sich hier erste Hinweise zu Beobachtungsaufgaben (Schl 39, S.2). Im Vergleich zum Leitfaden ist der Anteil der geographischen Inhalte zu den astronomischen Anteilen gesunken.

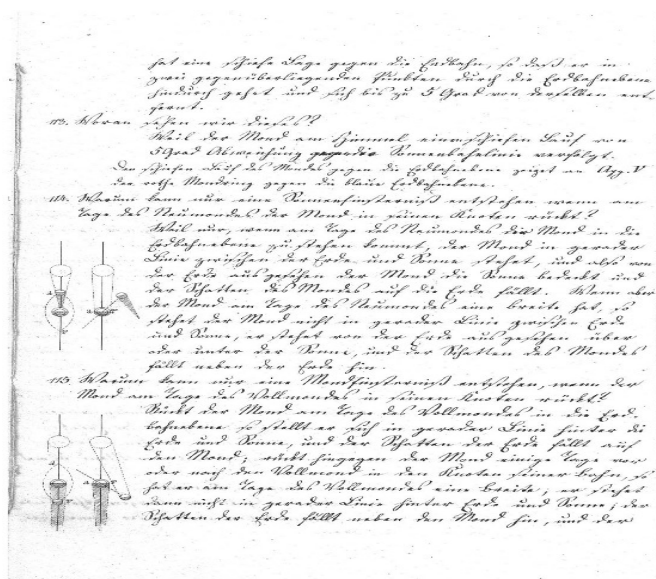


Abbildung 45: Auszug aus einem unveröffentlichtem Manuskript von Johann Simon Schlimbach zur Entstehung von Finsternissen

Aus methodischer Sicht wurden durch Schlimbach in seinem späteren Übungsfragenbuch leider auch einige Details und Zeichnungen aus diesem Werk weggelassen, die den Grad der Veranschaulichung gesteigert hätten. Stellvertretend sei hier die räumliche Veranschaulichung der Anordnung der Sterne des Sternbilds Fische erwähnt (Abbildung 46).

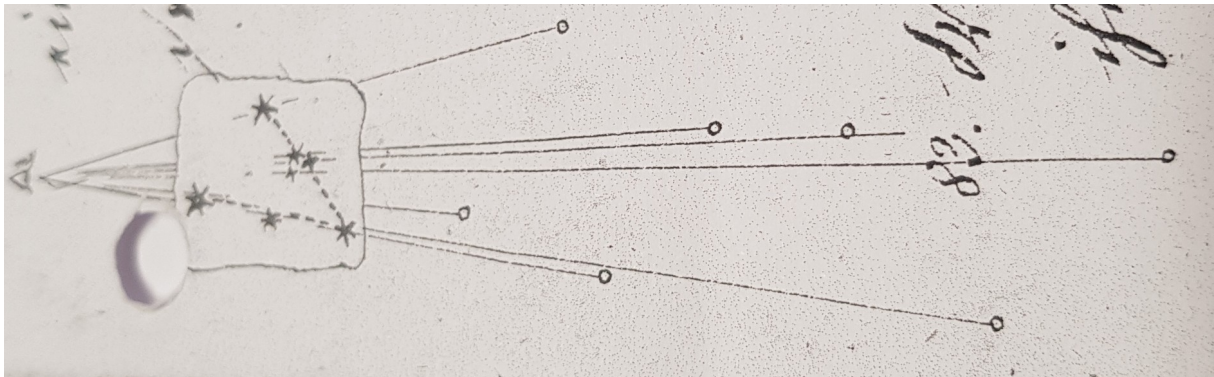


Abbildung 46: Räumlich Anordnung der hellsten Sterne des Sternbilds Fische



Abbildung 47: Modell der räumlichen Anordnung der Sterne des Sternbilds Orion

Schlimbach konnte damit deutlich zeigen, dass die Ansicht eines beliebigen Sternbildes nur eine Projektion ist und die tatsächliche räumliche Anordnung der Sterne sich, bedingt durch die verschiedenen Sternabstände, deutlich unterscheidet. Wir verwenden dazu verschiedene selbst bzw. durch Schüler gebastelte Modelle, um die tatsächliche Anordnung der Sterne in verschiedenen Entfernungen zu zeigen (Abbildung 47).

Auffallend sind die anspruchsvollen Berechnungen zu den Keplerschen Gesetzen im Leitsatz 134. Hier wird das Dritte Keplersche Gesetz angewendet. Bei einer durchgerechneten Lösung verwendet er sogar Logarithmen – dies richtet sich wohl mehr an die interessierten Lehrer und auch Liebhaber der Astronomie. Es darf nicht vergessen werden, dass dieses Manuskript als Beilage für den Verkauf der Veranschaulichungsapparate verfaßt wurde. Die Zielgruppe ist hier deutlich größer als nur die Schulen. Dies bestätigt sich auch in einigen anderen Formulierungen und Erläuterungen (Leitsätze 121 oder 126). Geschuldet ist dies sicherlich der Tatsache, dass die ersten Übungsfragen Teil der annoncierten Beilagen (AAND 39c, S. 3101-3102) zu der Lieferung verkaufter Veranschaulichungsapparate waren. Der Zielkreis der Nutzer dieser Lieferungen waren nicht nur die Schulen, sondern auch private Personen und öffentliche Institutionen (Museen, Universitäten etc.). Bedingt durch den größeren und auch anspruchsvolleren Lieferkreis wurden die Aufgaben und Erläuterungen über das Niveau der Schule hinaus erweitert. Seine späteren Bücher (Schl 43 b, Schl 43 c) waren dahingegen zielgenau auf die Zielklientel der Volksschulen ausgerichtet, was auch die vorgenommenen Änderungen bei Inhalten und Fragestellungen erklären würde.

Anleitung zum ersten Unterricht in der Himmelskunde an Volksschulen

1843 erschienen die beiden Hauptwerke von Johann Simon Schlimbach zur Schulastronomie. Diese beiden Bücher waren auch der Hauptgrund für seine Bekanntheit und häufige Erwähnung in den verschiedenen untersuchten einschlägigen Veröffentlichungen. In (Schl 43b) legt Johann Simon Schlimbach seinen Entwurf für einen Lehrgang zur Himmelskunde an Volksschulen vor. Auf 103 Seiten und in 177 Leitsätzen stellt er seinen Entwurf vor. Hinzu kommt noch ein „Anhang“ (Schl 43b, S. 104-111) mit zehn weiteren Leitsätzen, welche Johann Simon Schlimbach anfügte, um einige mathematische Herleitungen und zu Grunde gelegte Beziehungen aufzubereiten mit dem Ziel:

“Da es für den Lehrer und selbst für den geweckteren Schüler, welcher sich für die Himmelskunde interessiert, immer ein drückendes Gefühl bleibt, wenn derselbe alle Zahlenangaben auf Treue und Glauben hinnehmen muss, ohne sich wenigstens einige Vorstellung davonmachen können, wie die Astronomen dazu gelangt sind...” (Schl 43b, S. 104).

Im Vergleich zu seinen Veröffentlichungen (Schl 38 und Schl 39) fällt auf, dass er nicht nur zusätzliche mathematische Grundlagen in den Anhang seines Lehrbuches verschob – darunter fallen beispielsweise Erläuterungen zu den Strahlensätzen (Schl 43 b, S.105). Er wandte dieses neue bzw. aufgefrischte Wissen dann auf 16 verschiedene astronomische Probleme bzw. Übungsaufgaben an. Hierzu ein Beispiel:

„196. Wie groß ist der Durchmesser des Mondes, wenn derselbe bei einem Abstände von 51800 Meilen von der Erde unter einem Winkel von 31 Minuten erscheint?“ (Schl 43 b, S. 111-116).

Weitere Änderungen können in der Grundstruktur des Werkes festgestellt werden. Johann Simon Schlimbach band die Antworten zu den Übungsfragen in die Texte seines Lehrbuches indirekt mit ein. Beispiel: Lehrsatz 138

„Von dem Monde als Nebenplanet der Erde“

„138. Verhält sich endlich auch in Hinsicht auf die Richtung seiner Bewegung und die Lage seiner Bahn der Mond wie ein Trabant?“

„138. So wie die Trabanten sich in der Richtung und ziemlich in der Lage bewegen, in welcher sich der Mond in der Richtung nahmentlich nach Ost hin und in ziemlich der Lage, in welcher die Erde sich umdrehet. Der Mond bildet mit der Erde ein kleines Gebiet, ebenso wie mit ihren Trabanten die anderen Planeten ein kleines Gebiet bilden und wie die Sonne mit den anderen Planeten ein großes Gebiet bildet.“ (Schl 43 b und 43c).

Einen weiteren sehr wichtigen Unterschied stellen die angegliederten Unterpunkte „Veranschaulichung“ dar. Die meisten Lehrsätze wurden mit diesen ergänzt. Johann Simon Schlimbach verwendet „zur Veranschaulichung“ hierzu verschiedene Elemente bzw. Methoden:

- Anregung zu Beobachtungen (Schl 43b, S. 8-11, S.39)
- Veranschaulichungsapparate I-VI
- Einsatz von Tafel und Tafelbildern (Schl 43, S. 14)
- Erdglobus (Schl 43b, S. 3)
- Verwendung von Vergleichen (Schl 43b, S. 48)
- Verwendung einfacher Hilfsmittel zum Selbstbau (Schl 43b, S. 38)
- Rechenaufgaben – unabhängig vom Anhang (Schl 43b, S. 31-32).

Diese Kombination von Lehrsätzen mit ergänzenden, oft auch weiterführenden Anregungen für Beobachtungen, Rechnungen und methodischen Hinweisen machte dieses Lehrbuch zu etwas Umfangreicherem als einem reinen Schulbuch. Man könnte es im Gesamtblick als Schulbuch mit Unterrichtshilfen ansehen. Solche Unterrichtshilfen fanden vor allem in der ehemaligen DDR umfangreiche Verwendung. Sie wurden von erfahrenen Pädagogen und Wissenschaftlern formuliert und gaben, angelehnt an den jeweiligen Lehrplan, Hinweise und Empfehlungen für Stoffplanung und Themen, aber auch für die geeigneten Methoden zur Unterrichtsführung (für die Astronomie siehe beispielsweise Golm 71, Lin 87). Solche Unterrichts- und Methodenhilfen werden auch aktuell noch in verschiedenen Staaten eingesetzt. Ein Beispiel hierfür ist Russland (Kuna 18), einen der wenigen Länder mit Astronomieunterricht.

Zur weiteren Verdeutlichung der zu vermittelnden Inhalte wurden von Johann Simon Schlimbach 57 Skizzen, aber auch detailgetreue und -reiche Zeichnungen, wie vom Jupiter (Schl 43 b, S. 44), Saturn (Schl 43 b, S. 47) aber auch von einer Kometenbahn (Schl. 43b, S.98) eingefügt. Bei den Erläuterungen zu diversen Lehrsätzen wird immer ein ganzheitlicher Ansatz gewählt. So viel Kombination von Beobachtung und Modellen zur Darstellung und Veranschaulichung wie nötig und möglich. Dazu werden verschiedene Veranschaulichungsmittel und -apparate eingesetzt. Während mit Apparat I (der drehbaren Sternkarte) die Himmelsgegend, in der sich der Planet befindet, grob eingestellt wird, werden Apparat II (Planetenstellungen im Jahresverlauf) sowie die Wandtafel und Apparat III schließlich für die genaue Positionsangabe genutzt. Hinzu kommt der Einsatz von Apparat IV (Schl 43, S. 43) zur besseren Charakterisierung des Planeten. Eine detailliertere Analyse dieses methodischen Herangehens findet sich in der methodischen Analyse des Werkes von Johann Simon Schlimbach. Allerdings wird auch auf die Reihenfolge des Einsatzes der verschiedenen Hilfsmittel deutlich hingewiesen:

“Nun wird deren Gebrauch (Anm.: Veranschaulichungsapparate) erst dann für den Schüler vom wahren Nutzen sein, wenn sie nicht eher zu Hand genommen werden, als bis durch eine

an der Tafel gemachte Konstruktion und durch besondere Hindeutung auf den Himmel selbst *vorher* das zu erläuternde möglichst klargemacht worden.“ (Schl 43, S. VI)).

Es wird also eindeutig auf das Primat der Beobachtung vor der Bearbeitung des Stoffes mit Modellen etc. hingewiesen. Damit steht Johann Simon Schlimbach im Einklang mit der modernen astronomiemethodischen Sichtweise. Ausgehend von der Beobachtung sollen – soweit wie möglich – die astronomischen Objekte danach theoretisch klassifiziert werden. Für die nicht immer einfache Einbeziehung der Beobachtung in die Erarbeitung des Schulstoffes finden sich im Unterrichtswerk verschiedene Beispiele und Vorschläge. Als Beispiele seien die Erarbeitung und Einprägung der Sternbilder des Jahreskreises genannt (Schl 43, S. 7-8) oder das Auffinden des Polarsterns (Schl 43, S. 15) und die Beobachtung der Venus (Schl 43, S. 40). Die erforderlichen Abendbeobachtungen hatten aber laut Schlimbach noch ein weiteres Ziel:

„Leiten wir so unsere Jugend zum Aufsuchen der Sternbilder an, so geben wir namentlich unseren Knaben Stoff zu unschuldiger Abendbeschäftigung im Freien, durch welche öfters gar manche andere unnützen Gedanken verdrängt werden dürften.“ (Schl 43, S. 9).

Johann Simon Schlimbach sieht hier also auch eine Möglichkeit, bestimmte Erziehungsziele durch die Durchführung von Abendbeobachtungen zu unterstützen bzw. zu erreichen. Dass die Durchführung von solchen Beobachtungen in der Realität oft nur sehr schwer sicherzustellen ist, muss an dieser Stelle besonders angemerkt werden. In die Unterrichtsplanung des Schuljahres werden verschiedene Beobachtungsabende zum Sternenhimmel bzw. zu den Planeten in der Schul- und Volkssternwarte (abhängig von den Planetenpositionen) eingebettet. Neben der Problematik Wetter sind auch rechtliche Gründe Ursache dafür, dass solche Veranstaltungen nicht überall einfach sicherzustellen sind. Angefangen von der Versicherung des Schulweges, dem Transport der Schüler etc. bis hin zur Uhrzeitbegrenzung für U16 Schüler sind verschiedene Details zu beachten. Vor allem die Transportfrage war wohl auch vor 180 Jahren einer der Hauptgründe, warum wohl Johann Simon Schlimbach auf gemeinsame Beobachtungsabende verzichten musste. Die Schüler kamen aus verschiedenen Dörfern, was die Organisation solcher Veranstaltungen nahezu unmöglich machte. Hinzu kam noch das dörfliche Familienleben, welches auch gegen organisierte Abendbeobachtungen sprach. Daher verteilte er an verschiedenen Stellen im Lehrgang der Himmelskunde Heimbeobachtungsaufgaben.

Solche Aufgabenstellungen wenden wir auch heute noch häufig im Unterricht immer wieder an. Ein Beispiel hierzu sind die regelmäßigen Mondbeobachtungen am Abendhimmel. Die Schüler erhalten den Auftrag, den Mond auf aufeinanderfolgenden Tagen in einer vorgegebenen A3-Sternkarte einzutragen. Für eine bestimmte Uhrzeit müssen sie hierzu täglich die Phase des Mondes einzeichnen unter genauer Angabe des Ortes. Damit wird die Bewegung des Mondes sowie die variable Mondphase in der Karte sichtbar gemacht relativ zu den in der Karte eingetragenen Sternbildern des Tierkreises. Durch Vergleich der eingetragenen Mondpositionen lassen sich so die Veränderung der Mondphasen, die tägliche Bewegung des Mondes relativ zu den Sternen, aber auch die variable Auf- bzw. Untergangszeit feststellen. Eine genauere Analyse der verschiedenen Werke von Schlimbach lässt darauf schließen, dass er vergleichbare Beobachtungsaufgaben für die Schüler in seinen Unterricht einbezog.

der Sonne gegenüber steht. Er behält beständig ziemlich gleiche Entfernung von der Sonne, während dessen Entfernung von der Erde sich bedeutend verändert. Steht dieser Weltkörper bei a hinter der Sonne, so ist er von der Erde E 54 Millionen Meilen entfernt; steht er der Sonne gegenüber in b, so beträgt seine Entfernung nur 17 Millionen Meilen.

89. Seine mittlere Entfernung von der Sonne beträgt 32 Millionen Meilen. Die Abweichung seiner Bahn vom Kreise ist ziemlich groß, denn in der Sonnennähe beträgt die Entfernung 29 Millionen Meilen und in der Sonnenferne 35 Millionen Meilen.

90. Dieser Planet ist fünfmal so klein als die Erde.

Veransch.: Mit Hülfe des App. II. zeichnet man an die Wandtafel das Sternbild vor, in welchem Mars eben steht, und zeichnet dann mit App. I. die Stelle des Himmels vor, wo dieses Sternbild nach Sonnenuntergang zu suchen ist. Dieser Stern ist schon deshalb leicht zu finden, weil er nach Sonnenuntergang früher sichtbar wird als die Fixsterne. Auf App. II. untersucht man, ob die Sonne ihm näher kömmt, und er also kleiner wird, oder ob die Sonne sich von ihm entfernt und er größer wird. Um dieses leicht übersehen zu können, stellt man ein Stifchen auf den Standort des Planeten und eins dergleichen auf den Standort der Sonne. Diese Stifchen rückt man auf die folgenden Standorte fort und mißt deren Entfernung mit dem Zirkel nach.

Auf dem App. III. ist die Bahn dieses Planeten nach der wahren Lage gegen die Sterne in verjüngtem Maasstabe gezeichnet, so daß für jeden Tag dessen Ent-

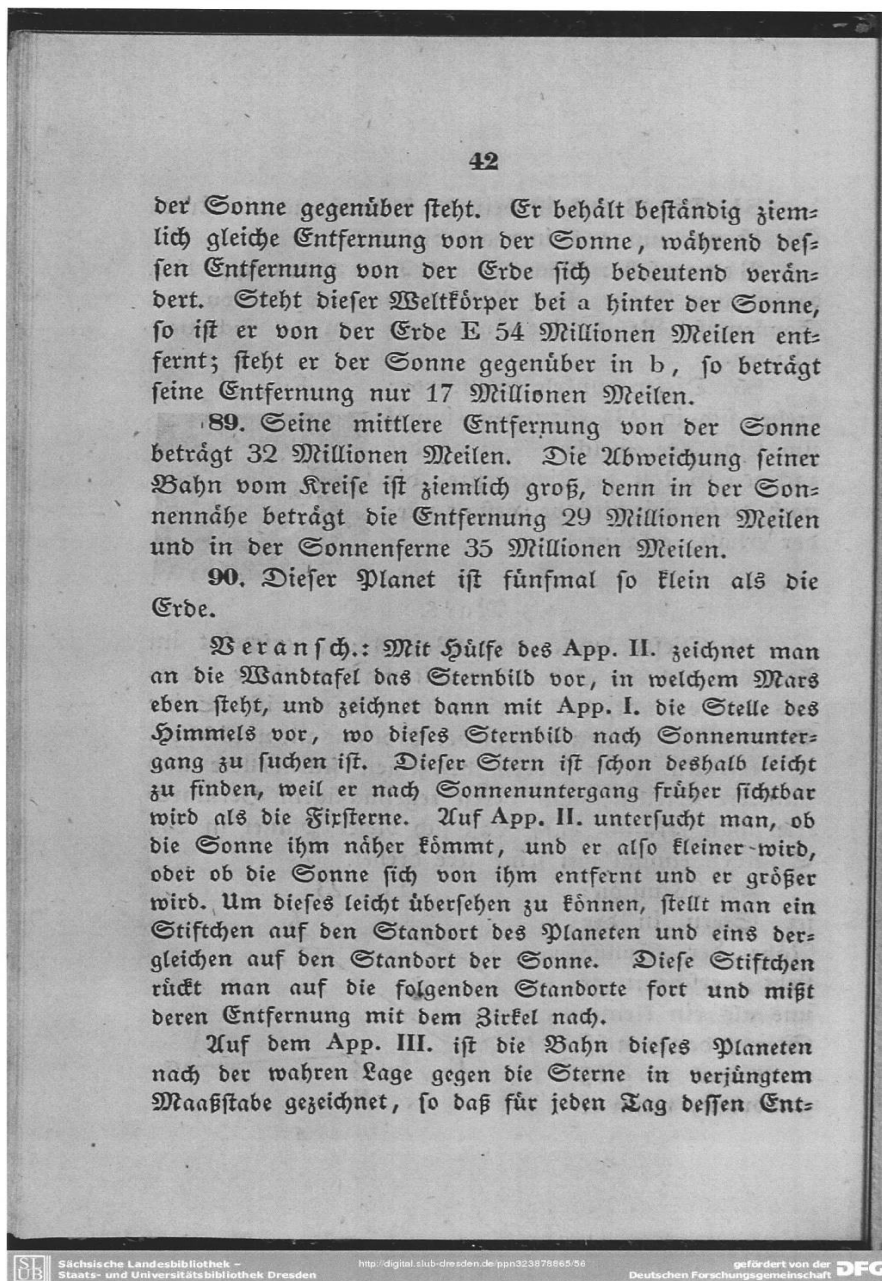


Abbildung 48: Anleitung zum ersten Unterricht in der Himmelskunde an Volksschulen

Übungsfragen für den Unterricht in der Himmelskunde

Im gleichen Jahr 1843 veröffentlichte Johann Simon Schlimbach ein weiteres Buch (Abbildung 48). Es ist davon auszugehen, dass die beiden Bücher gleichzeitig herausgebracht wurden. Die Herausgabe dieses zweiten Buches stellte, rückwirkend gesehen, eine innovative, weitblickende Entscheidung dar. So ist es zum Beispiel in der Physik inzwischen bei verschiedenen Standardlehrbüchern üblich, neben dem eigentlichen Lehrbuch noch ein Arbeits- bzw. Übungsbuch mit Übungsaufgaben herauszubringen (Tip 19a, 19b). Diese wegweisende Idee hatte Schlimbach bereits vor 180 Jahren. Sein „Arbeitsbuch“ mit dem Titel „Übungsfragen für den Unterricht in der Himmelskunde“ (Schl 43c) stimmte er dieses Mal, im Gegensatz zu seinen ersten beiden Werken, genau auf sein Lehrbuch (Schl 43b) ab. Schlimbach verwendete dazu die gleiche Kapitelstruktur in beiden Werken. Mit 54

Zeichnungen und Skizzen, auch wie im Lehrbuch, werden die Fragen verdeutlicht. Auf 35 Seiten stellte er daher 179 Fragen zusammen, deren Nummerierung genau der Nummerierung der thematisch entsprechenden Leitsätze in seinem Lehrbuch entspricht. In nebenstehender Abbildung sind stellvertretend einige Fragen zu den Lehrsätzen 88-90 (Schl 43b. S. 41-42) angegeben.

Im direkten Vergleich der beiden Werke mit Übungsfragen (Schl 39 und Schl 43c) fallen einige Unterschiede auf.

a) Inhalt

Die Inhalte der beiden Bücher unterscheiden sich zum Teil deutlich. Dies ergibt sich zum einen aus den verschiedenen Inhalten der Arbeitsbücher. Hinzu kommt noch die unterschiedlich gewählte Reihenfolge der Kapitelanordnung (siehe dazu Anlage 2).

b) Gliederung

Ein differenzierterer Blick offenbart, dass auch die Gliederungen der beiden Übungswerke sich deutlich voneinander unterscheiden. Während (Schl 43c) auf (Schl 43 b) aufeinander abgestimmt sind, trifft diese für (Schl 38) und (Schl 39) nicht zu. Während (Schl 38) beispielsweise mit dem Weltgebäude und im Anschluss daran mit den Fixsternen beginnt, wird in (Schl 39) nach dem Weltgebäude mit der Erde in die Himmelskunde eingestiegen. Bei den beiden „Übungsbüchern“ finden sich zwar viele in beiden Werken vorkommende Fragen, aber auch einige, die zum Teil vollkommen anders formuliert wurden. Bedingt durch den anderen Stoffumfang und Inhalt, verwendet Johann Simon Schlimbach auch unterschiedliche Zeichnungen. Hierbei finden sich in (Schl 39) allerdings auch Zeichnungen welche zur Unterstützung der Veranschaulichung in seinem späteren Werk sicherlich auch gutgetan hätten. Hier sei stellvertretend an seine Skizze der räumlichen Anordnung der Sterne am Beispiel des Sternbilds Fische erinnert (Abbildung 48).

c) Struktur

Die im Manuskript relativ umfangreich gehaltenen Aufgaben stehen in Verbindung mit der Einbeziehung der Schlimbachschen Veranschaulichungsapparate. Während in den Werken aus dem Jahre 1843 die Veranschaulichungshinweise im Lehrbuch platziert wurden, ist das bei Schlimbachs ersten Werken umgekehrt. Diese Grundstruktur ist auch für die unterschiedliche Umfangsverteilung der Bücher im direkten Vergleich verantwortlich.

Johann Simon Schlimbach verfasste mehrere Werke für den Astronomieunterricht an Volksschulen. Seine „Frühwerke“ aus der Mitte der 30er Jahre zeigen dabei inhaltlich, strukturell und methodisch deutliche Unterschiede zu seinen späteren Werken aus der Mitte der 40er Jahre. Die spätere Kombination aus Lehr- und Übungsbuch stellt neben der fachlichen Weiterentwicklung auch eine deutliche methodische Verbesserung dar. Neben dem aufeinander abgestimmten Wechselspiel von Wissensvermittlung und dazugehörigen Kontrollfragen gelingt es Schlimbach durch verschiedene Ergänzungen, auch methodisch eine deutliche Weiterentwicklung zu erreichen. Dazu bindet er seine Veranschaulichungsapparate vielseitig in den Himmelskundelehrgang ein. Ergänzend verwendet er Beobachtungsaufgaben oder Beobachtungsergebnisse, um den Unterricht anschaulicher und verständlicher, praxisorientierter zu machen.

Die als Ergänzung zu seinen Veranschaulichungsapparaten entworfenen Schriften liegen als gedrucktes Werk nicht vor. Es existieren nur Manuskripte aus seinem Nachlass. Allerdings versetzt uns dies in die Lage, den von ihm entworfenen Kurs zur Himmelskunde relativ genau zu rekonstruieren. Sie wurden als Beilage an die Käufer seiner Veranschaulichungsapparate mit verteilt. In den Manuskripten finden sich viele fachliche, aber auch methodische Hinweise

zum Einsatz der von ihm gefertigten Unterrichtsmittel im Unterricht. Dies ermöglicht eine relativ detaillierte Analyse seines Kurses – sowohl inhaltlich als auch methodisch.

16

d) Mars.

86. Wie erkennt man, daß dieser mit kupferrothem Lichte leuchtende Stern ein dunkler Körper ist?

87. Woran erkennt man, daß dieser Planet sich in $24\frac{1}{2}$ Stunden einmal um seine Axe dreht?

88. Woher rührt es, daß dieser Stern, wenn er in der Nähe der Sonne steht, uns so klein, und dagegen 8mal so groß erscheint, wenn er der Sonne gegenüber steht?

89. Welches ist die kleinste, größte und mittlere Entfernung des Mars von der Sonne?

90. Wie vielmal so klein ist Mars als die Erde?

Fig. 23.

e) Vesta, Juno, Ceres, Pallas.

91. Woher rührt es, daß wir diese Planeten nicht mit freiem Auge sehen?

92. Welche mittlere Entfernung haben sie von der Sonne?

93. Welche Größe haben sie im Verhältniß zur Größe der Erde?

Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden
<http://digital.slub-dresden.de/ppn330021206/18>
 gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Abbildung 49: Übungsfragen zu den Leitsätzen 89 und 90 (Schl 43 c, S. 16)

4.3.3. Die Veranschaulichungsapparate von Johann Simon Schlimbach

4.3.3.1. Allgemeines

1840 erhält J.S. Schlimbach von der Landesregierung Herzogs Ernst I. von Sachsen-Coburg-Gotha ein Patent:

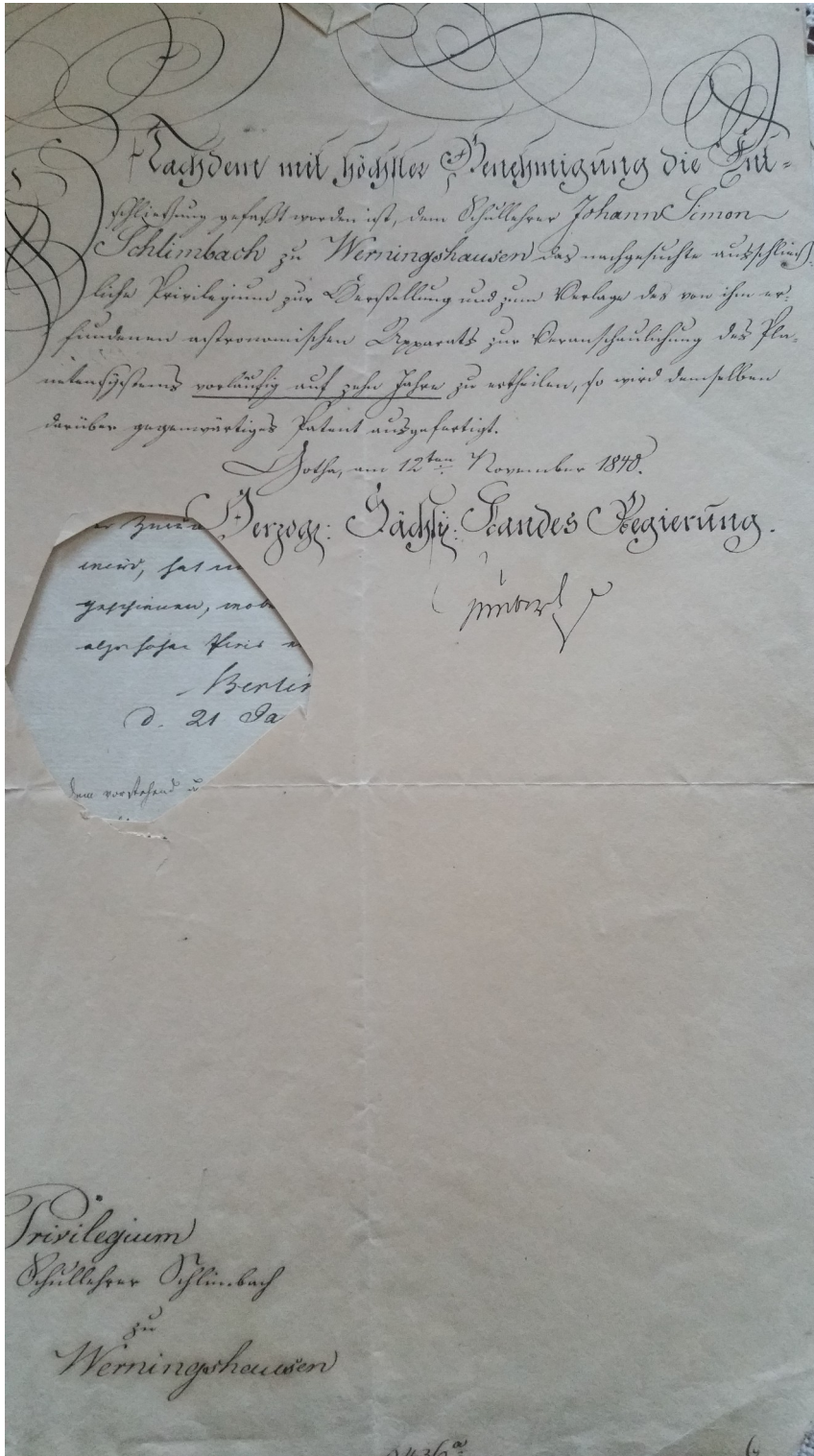


Abbildung 50: Herzogliches Privileg für Johann Simon Schlimbach

„Mit höchster Genehmigung ist dem Schullehrer Johann Simon Schlimbach zu Werningshausen zur Herstellung und zum Verlage des von ihm erfundenen Apparats zur Veranschaulichung des Planetensystems vorläufig auf zehn Jahre ein ausschließliches Privilegium ertheilet worden, welches hiermit zur öffentlichen Kenntniss gebracht wird.“

Damit ist sozusagen eine Patentierung seiner Apparate, schriftlich von höchster Ebene ausgestellt verbunden. Anscheinend war dies nötig, da Schlimbach an anderer Stelle schreibt:

“...so darf ich gewiss zu allen Lehrern Deutschlands das Vertrauen hegen, sie werden, im Falle sie eine Nachfertigung entdecken, mir hiervon gütigst Nachricht geben, damit ich in den Stand gesetzt werde, den im angeschlossenen Privilegium mir zugesicherten obrigkeitlichen Schutz in Anspruch zu nehmen.“ (Schl 41).

Um dies abzusichern, wurden alle Apparate mit einer Identifikationsnummer versehen, um missbräuchliche Kopien oder Nachahmungen zu verhindern bzw. einzuschränken. Im Vergleich zu den Rechercheergebnissen in Bezug auf Gottfried Leberecht Schulze und Johannes Heinrich Fleischhauer stellte sich die Quellenlage leider als deutlich schlechter und nicht so umfangreich dar. Als besonders ergiebig für die Quellensuche, aber auch für die Einschätzung des Umfangs der Verbreitung des Gesamtwerkes von J.S. Schlimbach, erwies sich der Kalenderanhang des Jahrgangs 1843: „II: Verzeichnis der Besitzer von Schlimbach's astronomischen Lehrapparaten 1842“. Aufgeteilt nach den bevorzugten Regionen Sachsen, Schlesien und Thüringen sind dort die Besitzer von seinen verschiedenen Apparaten verzeichnet. Eine unabhängige Quellensuche nach den im Verzeichnis von Schlimbach aufgeführten Adressen bestätigte bspw. im Programm des Gymnasiums von Naumburg den Besitzeintrag von Schlimbachschen Veranschaulichungsapparaten in Übereinstimmung mit seinem Kalender:

„Das hochwürdige Domcapitul genehmigt: Im Juni 1842 den Ankauf einer Veranschaulichungsmaschine des Erd- und Mondlaufes um die Sonne, einer Veranschaulichungsscheibe für den Stand der Erde gegen die Sonne und einer dergl. für den Fixsternhimmel von Schlimbach.“ (Holt 44, S. 32).

Das Gymnasium erwarb, wie aufgelistet, die Apparate I, V und VI von Johann Simon Schlimbach. Ein wesentliches Kriterium für die Verbreitung der Veranschaulichungsapparate stellte neben der fachlichen und methodischen Eignung der Preis der Geräte dar. Wie schon gezeigt, stellte der Preis auch ein wichtiges Argument in den Diskussionen für oder gegen die Verbreitung der Geräte dar. Daher wurde aus verschiedenen Quellen wie Anzeigen, Rezensionen oder anderen Bewertungen versucht, eine Kaufpreisübersicht über die gehandelten Veranschaulichungsapparate zu erhalten. Auf diese Weise konnte eine Übersicht über die Anschaffungswerte der Apparate zusammengestellt werden. Diese ermöglichte es, die Erwerbskosten der Schlimbachschen Apparate, auch in Abhängigkeit von den Handelsjahren, zusammenzufassen und dadurch einen Vergleich mit adäquaten Modellen bzw. deren Preisen zu anzustellen.

Die angegebenen Preise verdeutlichen auch ein weiteres gesellschaftliches Problem bzw. Phänomen des 19. Jahrhunderts in Deutschland, die Kleinstaaterei. Wie später bei der detaillierten Beschreibung der Apparate noch zu sehen sein wird, wurden viele verschiedene Einheiten der Länge, der Masse etc. verwendet. Ähnliches galt auch für das Währungssystem in Deutschland der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. An dieser Stelle ist es nicht das Ziel und auch nicht der Raum, um ausführlich über die deutsche Münzgeschichte zu sprechen, es sollen nur die für das Thema notwendige Informationen angegeben werden.

Die Zersplitterung des Heiligen Römischen Reiches Deutscher Nation spiegelte sich spätestens mit der Akzeptanz der Goldenen Bulle durch Kaiser Karl IV. im Jahre 1356 nicht nur im

Münzwesen wieder. Es existierten zum Teil große regionale Unterschiede auch bei den Maßen und Gewichten. Hier seien nur die nötigsten Informationen zur Umrechnung der Preise angegeben, um ein besseres Verständnis für die Preise und das vergleichbare Kaufkraftäquivalent des 19. Jahrhunderts im Bezug zum 21. Jahrhundert zu erhalten.

Einteilung der Brandenburgischen und Sächsischen Münzen, gültig um 1830:

1 Reichstaler hatte 24 gute Groschen (Ggr. oder auch ggl) (Haas 69, S. 7/10),

1 guter Groschen hat 12 Pfenning.

Darüber hinaus wurde zur Mitte des 19. Jahrhunderts der preußische Reichstaler zunehmend zum Zahlungsmittel. Von 1821 bis 1871 (Einführung der Reichsmark nach Gründung des Deutschen Kaiserreiches) galt in Preußen ein Neuer Reichstaler bzw. Thaler (*Rst.*) mit 30 Silbergroschen (Sgr.) zu je 12 Kupferpfenni(n)g. Die bereits erwähnte Kaufkrafttabelle der Deutschen Bundesbank ist auch hier ein geeignetes Hilfsmittel zur Einordnung der Höhe der Kaufpreise der Veranschaulichungsapparate Schlimbachs aber auch zum Kaufkraftvergleich und zu einer Umrechnung in gegenwärtige Zahlungsmittel (BuBa 21, I).

Veranschaulichungsapparate von Johann Simon Schlimbach: Die Kosten

	1839	1837	1849
Apparat I:			1 Thaler (1849)
Apparat II	1 Thaler 12 ggl	1 Thaler 6ggl	10 ggl= 35 Kr. rhein
Apparat III		16 ggl	
Apparat IV	6 ggl	8 ggl	6 Groschen (1849)
Apparat V	1 Thaler 12 ggl	1 Thaler	1 ½ Thaler (1849)
Apparat VI	6 Thaler	6 Thaler	6 Thaler (1849)
Apparat VII	12 Thaler (1840)		
Apparat VIII	-	4 Thaler (1842)	6 Thaler = 10 fl 30 Kr. rhein
			6 Thaler (1849)

Auffällig ist, dass nur geringe Schwankungen in den absoluten Preisangaben der Veranschaulichungsapparate auftraten. Das Kaufkraftäquivalent allerdings änderte sich in diesem Zeitraum, wohl auch auf Grund der revolutionären Bewegungen von 1848/49, deutlich. Schwierig wurde die Auswertung der Preisangaben dadurch, dass Schlimbach die Bezeichnungen seiner Apparate nicht konsequent beibehielt. So wurde ab 1837 die Himmelscheibe endgültig zum Apparat 1 und die Apparate V und VI tauschten zu dieser Zeit ebenso ihre Bezeichnungen.

Zur preislichen Einordnung und zum Vergleich sollen hier die Tellurien und Lunarien von Schulze herangezogen werden. 10 Jahre vor Schlimbach lagen die Preise zwischen 9 und 12 Thalern. Damit liegen diese Geräte deutlich über den Schlimbachschen Geräten. Zur Einordnung muss noch gesagt werden, dass andere vergleichbare Geräte wie die von M. Riedig (Leipzig) zwischen 30 und 60 Thalern kosteten (Jahn 42, S. 94). Hier gilt es aber auch noch anzumerken, dass diese Vergleiche dadurch begrenzt werden, dass leider nicht alle Modelle mehr vorhanden sind und damit solche Parameter wie verwendete Materialien, Stabilität etc. nur schwer zu vergleichen waren.

I. Verzeichniß der Besitzer von Schlimbach's astronomischen Lehrapparaten. 1841.

Nachfolgend werden die Namen der Besitzer der durch mein Institut angefertigten Lehrapparate in der Absicht veröffentlicht, um hierüber es möglich zu machen, das etwaige Nachfragen derselben entdecken können. Da es mein einziges Bestreben ist, zur populären Himmelskunde durch die Herstellung von Modellen, welche die Verhältnisse in möglicher Uebereinstimmung mit der Natur darstellen, eine süßbare Lücke auszufüllen, und ich auch für diese Lehrmittel den möglichst billigen Preis stelle: so darf ich gewiß zu allen Lehrern Deutschlands das Vertrauen hegen, sie werden, im Fall sie eine Nachfertigung entdecken, mir hieron gütigst Nachrich geben, damit ich in den Stand gesetzt werde, den im angehängten Privilegium mir zugesicherten vorzüglichen Schutz in Anspruch nehmen zu können.

Werningebäumen. **Schlimbach, Schullehrer.**

Verlags-Privilegium.

Im Namen Seiner Herzoglichen Durchlaucht u. Mit höchster Genehmigung ist dem Schullehrer Johann Simon Schlimbach zu Werningebäumen zur Befestigung und zum Verlage des von ihm erfindenen Apparats zur Veranschaulichung des Planetensystems vorläufig auf zehn Jahre ein ausschließliches Privilegium erteilt worden, welches hiermit zur öffentlichen Kenntnis gebracht wird.
Gotha, den 12. November 1840. Herzogl. Sachl. Landes-Regierung
Gymborski.

- | | |
|--|---|
| <p>Altenburg. Die Durchl. Prinzeninnen von S. Anstalt, Dr. 160.
Berlin. Der Königl. Geh. Rath v. F. v. Hagen, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.</p> | <p>Wittenberg. Die Durchl. Prinzeninnen von S. Anstalt, Dr. 160.
Berlin. Der Königl. Geh. Rath v. F. v. Hagen, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.
Die Königl. Schullehrer, Dr. 160.</p> |
|--|---|

*) Diese Nummern beziehen sich auf solche Apparate, für welche das ausschließliche Privilegium in Anspruch genommen wird, indem alle angefertigten Apparate mit fortlaufender Nummer versehen werden.

- | | |
|--|--|
| <p>Elberfeld. Die Durchl. Prinzeninnen von S. Anstalt, Dr. 160.
Emden. Die Durchl. Prinzeninnen von S. Anstalt, Dr. 160.
Erfurt. Die Durchl. Prinzeninnen von S. Anstalt, Dr. 160.
Frankfurt a/M. Die Durchl. Prinzeninnen von S. Anstalt, Dr. 160.
Göttingen. Die Durchl. Prinzeninnen von S. Anstalt, Dr. 160.
Halle. Die Durchl. Prinzeninnen von S. Anstalt, Dr. 160.
Hannover. Die Durchl. Prinzeninnen von S. Anstalt, Dr. 160.
Kassel. Die Durchl. Prinzeninnen von S. Anstalt, Dr. 160.
Köln. Die Durchl. Prinzeninnen von S. Anstalt, Dr. 160.
Münster. Die Durchl. Prinzeninnen von S. Anstalt, Dr. 160.</p> | <p>Die Sonntagsschule. Dr. F. A. Böhner, Nr. 46, 18.
Die Bürgerliche Schullehrer. Dr. F. A. Böhner, Nr. 49.
Adelstein. Die Bürgerliche Schullehrer, Dr. F. A. Böhner, Nr. 32.
Wagelburg. Die Bürgerliche Schullehrer, Dr. F. A. Böhner, Nr. 32.
Wagelburg. Die Bürgerliche Schullehrer, Dr. F. A. Böhner, Nr. 32.
Wagelburg. Die Bürgerliche Schullehrer, Dr. F. A. Böhner, Nr. 32.
Wagelburg. Die Bürgerliche Schullehrer, Dr. F. A. Böhner, Nr. 32.
Wagelburg. Die Bürgerliche Schullehrer, Dr. F. A. Böhner, Nr. 32.
Wagelburg. Die Bürgerliche Schullehrer, Dr. F. A. Böhner, Nr. 32.
Wagelburg. Die Bürgerliche Schullehrer, Dr. F. A. Böhner, Nr. 32.
Wagelburg. Die Bürgerliche Schullehrer, Dr. F. A. Böhner, Nr. 32.</p> |
|--|--|

Abbildung 51: Liste der Besitzer Schlimbachscher Veranschaulichungsapparate 1841

Die Liste für das Jahr 1841 (Abbildung 51) sowie später aufgefundene weitere Übersichten von Besitzern der Apparate von Johann Simon Schlimbach waren die Basis, um heute noch existierende Schulen, Universitäten bzw. Museen etc. auf der Suche nach noch vorhandenen Veranschaulichungsapparaten anzuschreiben. Diese Suche blieb leider nahezu erfolglos. Es konnte nur ein Veranschaulichungsapparat, ein Exemplar von Apparat VI, im Hessischen Landesmuseum Darmstadt aufgefunden werden. Später konnten Exemplare der Apparate II und III/1, III/2 sowie III/3, als Teil des Jahreskalenders für 1844, bei einer Auktion ersteigert werden. Die Bestands- bzw. Verkaufsübersicht lieferte viele bekannte Astronomen, Institutionen, Museen aber auch viele private Nutzer. Einige interessante Informationen zu Besitzern der Apparate finden sich in der Verkaufsübersicht:

- a) Pfarrer Johann Heinrich Fleischhauer war auch Besitzer von zwei Veranschaulichungsapparaten von Johann Simon Schlimbach. In der Übersicht von 1841 wurde er nicht erwähnt, sehr wohl aber in der von 1842. Dass Fleischhauer die Apparate nicht nur in seinem Besitz hatte, sondern diese auch einsetzte, testete und sogar bewertete, wird später noch gezeigt werden.
- b) Dr. Günther aus Bad Langensalza, der die Schlimbachschen Apparate sehr negativ eingeschätzt hatte, besaß zwei dieser Apparate, Nr. 13 und 46.
- c) Einer der bekanntesten Unterstützer der Astronomie in der Schule, Friedrich Adolph Wilhelm Diesterweg, ist in der Übersicht von 1841 als Besitzer eines Veranschaulichungsapparates (Nr. 190) vermerkt.

Dass anscheinend keine weiteren Veranschaulichungsapparate von Johann Simon Schlimbach mehr auffindbar sind, liegt eventuell auch an den verarbeiteten Materialien. So verwendet

Johann Simon Schlimbach vorwiegend (wohl aus preislichen und eventuell auch aus Verfügbarkeitsgründen) Holz und Pappe. Dies bedingt aber auch eine kürzere Nutzungsdauer im Vergleich zu Geräten aus Metall.

Die erste Erwähnung von Veranschaulichungsapparaten, die von Johann Simon Schlimbach hergestellt wurden (AAND 36, S. 3001), stammt bereits aus dem Jahr 1836. In dieser ersten bekannten Erwähnung wird auch der Apparat VI bereits sehr detailliert beschrieben. Das weist darauf hin, dass die Information in (SchlR 01, S. 305-307) zutreffend scheint, die davon ausgeht, dass Schlimbach bereits gegen 1832 mit der Entwicklung seiner Veranschaulichungsapparate begonnen hatte. In (AAD 37, S. 4045-4046) empfiehlt Johann Simon Schlimbach den potenziellen Käufern seines Apparates VI bereits seine weiteren Apparate II-V. In verschiedenen Werbeveröffentlichungen weist J. S. Schlimbach immer wieder darauf hin, dass die verschiedenen Apparate ständig weiterentwickelt wurden und werden. So beschreibt er immer wieder Ergänzungen, Weiterentwicklungen und Änderungen an seinen Apparaten. Johann Simon Schlimbach bittet darüber hinaus aber auch um Vorschläge und Hinweise für mögliche Verbesserungen:

„Um jede irgend mögliche Gelegenheit zur Vervollkommnung dieses Lehrapparates zu benutzen, möchte ich sowohl Diejenigen, welche Maschinen schon von mir besitzen, als auch Diejenigen, welche dergleichen künftig noch werden von mir bezogen haben, bitten, ihre Vorschläge zu etwaigen Verbesserungen mir gefälligst mitzuteilen“ (AA ND 37, S.1643)

Der Inspektor der großherzoglichen Sternwarte von Sachsen-Weimar in Jena, Prof. Dr. Schrön (Universität Jena), schätzte die ihm damals vorgelegten 6 Apparate am 11.04.1838 wie folgt ein:

„Auf solche Weise dienen sechs Apparate nebst der gedruckten Beilagen vereinigt als ein beim Studium wie beim Unterricht sehr zweckmäßige Hilfsmittel, die wichtigsten Lehren über das Weltgebäude auf eine faßliche und anschauliche Weise darzustellen und die Einbildungskraft hierbey zu unterstützen, weshalb sie, so wie ihres, verglichen mit ähnlichen Maschinen, geringen Preises wegen, besonders für Schulen und Lehranstalten empfohlen werden.“ (AA ND 38, S.2522).

Weitere, sehr positive Rezensionen bzw. Einschätzungen finden sich in (AA ND 39, S. 3101-3102) von Prof. Möbius (1790-1868) von der Universität Leipzig, Dr. Peter Andreas Hansen (1795-1874), dem Nachfolger von Encke auf der Sternwarte von Gotha, aber auch von Lehrern verschiedener Schultypen.

Insgesamt bekannt sind gegenwärtig die Veranschaulichungsapparate I-VIII. Die wesentlichen Parameter der Apparate werden im Folgenden vorgestellt. Zu berücksichtigen sind noch Unterteilungen bei Apparat III: III/1, III/2 und III/3. Die in der hier verwendeten Zusammenstellung der Apparate als Apparat I geführte Veranschaulichungsscheibe des Sternenhimmels war, wie schon erwähnt, ursprünglich Apparat II. Die Bezeichnung wurde erst 1837 getauscht. Ab diesem Zeitpunkt besaßen die Apparate die endgültigen Bezeichnungen. Die Apparate VII und VIII wurden erst ab 1845 mit vorgestellt und beworben, stellen also spätere Entwicklungen dar. 1845 endete dann auch die aktive Entwicklungsperiode von Johann Simon Schlimbach. Die Veranschaulichungsapparate II und III, die eng mit einem astronomischen Jahreskalender verbunden waren, erschienen nicht mehr. In den von Schlimbach ansonsten benutzten Pressekanälen finden sich keine Werbungen, Rezensionen o.ä. mehr. Nur im Jahre 1849 findet sich erstmals wieder eine kurze Mitteilung, dass das „Schlimbachsche Institut“ die Apparate wieder liefern kann (AA ND 1849, S. 2300). Hinsichtlich der „Schaffenspause“ kann nur spekuliert werden. Ein Nachkomme von Johann Simon Schlimbach teilte dazu mit, dass aus einem persönlichen

Tagebuch hervorgeht, dass es Mitte der 40er Jahre wiederholt Beschwerden gegen seine außerschulischen Tätigkeiten gegeben habe, hauptsächlich auf Grund des Umfangs. Ob Schlimbach in der Revolutionszeit von 1848/49 eine Chance sah, wieder aktiv auf dem Gebiet tätig zu werden, ist aktuell nicht eindeutig beweisbar. Besonders seine Apparate I und VIII wurden gewinnbringend von ihm vertrieben. Sein früher Tod im Jahre 1856 beendete leider viel zu zeitig seine Arbeiten auf dem Gebiet der Schulastronomie. Funde im Nachlass von Johann Simon Schlimbach deuten darauf hin, dass es zumindest Entwürfe und Ideen für weitere Apparate gab. So existiert eine Skizze eines Erdglobus, entworfen von Johann Simon Schlimbach, aus dem Jahre 1842. Darüber hinaus lassen Skizzen darauf schließen, dass Johann Simon Schlimbach auch an einem Himmelsglobus gearbeitet hatte. Leider liegen hierzu keine näheren Informationen vor.

Die im Ergebnis der umfangreichen Quellensuche zusammengetragenen Informationen über die Herstellung, Bewerbung der Apparate sowie die Verteilungswege zeigen einen professionell aufgezogenen Handel mit den Schlimbachschen Apparaten. Johann Simon Schlimbach nutzte die damals üblichen Wege der Bewerbung wie u. a. auch Fleischhauer und Schulze: Inserate, Annoncen in Zeitungen; Mund-zu-Mund-Propaganda; Gutachten von Persönlichkeiten aus dem Bereich der Schulen bzw. der Astronomie; Besprechungen seiner Bücher und Apparate in diversen Publikationen. Darüber hinaus setzte Schlimbach noch auf einen anderen, exklusiven Weg: die Einstellung eines eigenen Handelsvertreters. Johann Simon Schlimbach unterwies seinen Bruder, den Bauern Johann Georg Ludwig Schlimbach (1799-1855), in die wesentlichen Einzelheiten seiner Apparate und Bücher und entsandte ihn dann auf „Verkaufstour“ durch Deutschland, sozusagen als Handelsvertreter. (Tagebuch J.S. Schlimbach im Besitz des Nachkommen Rainer Schlimbach, Mainz). Per Post wurden zwischen den Brüdern Verhandlungsdetails, Rabatte, Vorführungen etc. besprochen. Hierzu finden sich umfangreiche Übersichten in den erhalten gebliebenen Tagebüchern und dem sonstigen Nachlass von J. S. Schlimbach. So lassen sich nicht nur die Reisewege und die jeweilige Aufenthaltsdauer rekonstruieren, sondern auch die Kosten für Reisen, Kost und Logis des Bruders, die Einnahmen durch die Verkäufe, die Fertigungs- und Versandkosten sowie der „Gewinn“, welcher allerdings nicht sonderlich hoch ausfiel. Der Gesamtumsatz an verkauften Geräten durch die Reisetätigkeit seines Bruders belief sich 1846 auf 166 Thaler, einem Kaufkraftäquivalent von ca. 4700 Euro. Es ist nicht bekannt, wie viel der „normale“ Versand einbrachte. Aus den bekannten Übersichten der in Deutschland vorhandenen Geräte der Jahre 1841 und 1842 könnte höchstens darauf geschlossen werden. Um den Gewinn zu erhalten, bedürfte es allerdings noch der Herstellungskosten etc. – dazu fanden sich bisher keine Unterlagen. In den privaten Unterlagen von Johann Simon Schlimbach finden sich aber auch einzelne Details zu den Geräten selbst, zu Problemen, aber auch Verbesserungshinweise für Neuauflagen bzw. Neukonstruktionen. Am Ende jeden Jahres wurden im Rahmen einer Jahresabschlussrechnung Ausgaben und Einnahmen verrechnet. Diese Verteilungsweise nahm Schlimbach ab 1849 wieder auf:

“Um den Herren Lehrern die Gelegenheit zu bieten, meine Veranschaulichungsapparate und deren Brauchbarkeit kennen zu lernen, will ich wieder wie in früheren Jahren, eine mit der Handhabung derselben vertraute Person im Bereiche Deutschland reisen lassen.“ (AAND 49, S. 2299-2300).

Johann Simon Schlimbach setzte innovative Mittel zur Bewerbung und zum Vertrieb seiner Apparate ein. Besonders erfolgreich war seine Idee, die Veranschaulichungsapparate vor Ort zu präsentieren. Er schickte dafür einen der ersten astronomischen Handlungsreisenden zu seinen Kunden.

„Schlimbach’s Institut für Anfertigung astronomischer Lehrapparate zu Werningshausen.“ (AAND 49, S. 2299-2300).

In einer früheren Bewerbung fand sich hierfür noch eine andere Bezeichnung:

„Schlimbach’s Institut zu Anfertigung populär astronomischer Lehrapparate“ (AAND 45, S. 316)

Aus den verfügbaren Unterlagen lässt sich leider nicht erschließen, aus welchem Grund Johann Simon Schlimbach dieses Institut gründete und welche Rechtsbedeutung es besaß. Auch ob die Namensänderung eine inhaltliche Bedeutung, hatte ist nicht mehr nachzuvollziehen. Aus seiner Wirkungszeit ist bisher jedenfalls nichts Vergleichbares bekannt. Neben dem reisenden Handelsvertreter organisierte Schlimbach seine Werbung und Lieferungen über eine eigene Firma, ohne Zweifel ein modernes Marketing.

Der Vollständigkeit halber soll noch erwähnt werden, dass sich in den Unterrichtswerken von Schlimbach noch weitere Vorschläge für Modelle fanden. Darunter auch einige nichtgegenständliche Modelle, die ebenso für den Unterrichtseinsatz konzipiert worden waren. Als Beispiel soll hier nur ein Modell zur Konstruktion der Merkurbahn genannt werden (Schl 43, S. 38). Diese Modelle sollen nicht weiter untersucht werden, da die Analyse der Veranschaulichungsapparate von Johann Simon Schlimbach als vollkommen ausreichend angesehen werden kann, um Einblicke in die Methodik seines Unterrichtes zu erlangen.

4.3.3.2. Veranschaulichungsapparat I

Johann Simon Schlimbach erläutert seinen Veranschaulichungsapparat I wie folgt:

„Die Veranschaulichungsscheibe des Fixsternhimmels. Dieser Apparat stellt den Fixsternhimmel für jede Stunde des Tages so dar, wie er zu jeder Zeit wirklich über allen Gegenden unserer Breite erscheint, und giebt unmittelbar an, wo eine Gruppe von Sternen zu suchen ist, welche zu einem Sternbilde gehört. Da ohne Kenntnis der Sternbilder von einer Himmelskunde nicht Rede seyn kann, so ist derselbe für denjenigen, der sich selbst am Himmel orientieren will, unentbehrlich.“ (Schl 43, S. VIII).

Im Nachlass von Johann Simon Schlimbach, welcher von seinen Nachfahren verwahrt wird, befindet sich das (aktuell) einzige noch erhaltene Exemplar des Veranschaulichungsapparates I. Apparat I ist eine drehbare Sternkarte (DSK) – ein Hilfsmittel, welches im Unterricht auch heute noch eine wichtige Rolle spielt und einen weiten Einsatzbereich findet. Die noch existierende Verdeutlichungsscheibe wurde 1842 in 2. Auflage hergestellt. Es ist davon auszugehen, dass auch dieser Apparat schon seit Ende der 1830er Jahre im Umlauf war. Auf ihr sind die Sterne bis zur 5. Größenklasse eingetragen. Im Gegensatz zu den meisten DSK besitzt die Schlimbach-Scheibe keine Befestigung (mehr?) in der Mitte der Scheibe. Die eigentliche Sternscheibe ist frei beweglich und wird von Laschen aus der Hülle der Scheibe so gehalten, dass sie frei drehbar ist.

Die drehbaren Sternkarten stellen auch heute noch ein zentrales Unterrichtsmittel im Astronomieunterricht dar. Mit ihr können die Schüler schnell und einfach am Himmel sichtbare Sternbilder, die Auf- und Untergangszeiten der hellsten Sterne sowie weitere Informationen zur Kulminationszeit und -höhe etc. erlangen. Inzwischen sind sogar schon drehbare Sternkarten auf dem Markt, welche die Planetenörter mit angeben (Ast 21).

Wie beim Einsatz der anderen Modelle bzw. Veranschaulichungsapparate muss noch einmal darauf hingewiesen werden, welche enormen Wert solche Unterrichtsmittel in der damaligen Zeit hatten. Die drehbare Sternkarte war damals, ganz im Gegensatz zu heute, ein nahezu

einzigartiges Mittel, dem demzufolge wesentlich größeren Aufmerksamkeit entgegengebracht wurde.



Abbildung 53: Veranschaulichungsapparat I – eine drehbare Sternkarte

4.3.3.3. Veranschaulichungsapparat II: Veranschaulichungstafeln des Laufes der Wandelsterne

Johann Simon Schlimbach brachte seine bereits erwähnten Kalender zwischen 1841-1845 heraus. Zentraler Teil dieser Publikationen waren seine Veranschaulichungstafeln II und III. Er charakterisierte seinen Apparat II hier wie folgt:

„Die Veranschaulichungstafel des scheinbaren Laufes der Irrsterne. Was die Ephemeriden der astronomischen Jahrbücher dem Astronomen gewähren, gilt dieser Apparat dem Freunde der Sternkunde in bildlicher Darstellung. Mit Hülfe desselben ist der Lehrer im Stande, den Irrlauf der Wandelsterne in der Natur zu verfolgen und deren jedesmaligen Standort mit Leichtigkeit anzugeben.“ (Schl 45, S. 315-316).

Schlimbach stellt aus geozentrischer Sicht den Weg der Planeten dar. Für das Jahr 1840 befindet sich im Nachlass eine Karte (IIa) des Veranschaulichungsapparates II (siehe Abbildung). Da Johann Simon Schlimbach erst 1841 mit der Herausgabe seiner Kalender begonnen hat, ist dieser Veranschaulichungsapparat mit großer Wahrscheinlichkeit für die Schule entwickelt und verwendet worden. Darauf weist auch der Lehrerbezug im Zitat hin. Die folgenden Erläuterungen stützen sich auf die erhalten gebliebenen bzw. aktuell bekannten Ausgaben der Kalender der Jahrgänge 1841, 1843, 1844 und 1845. Wie bereits erwähnt, erschien der Kalender für 1845 als „Schlimbachs astronomischer Apparat II“, während er

1843 und 1844 zusätzlich noch Apparat III enthielt. Unabhängig davon gab Schlimbach seinen Veranschaulichungsapparat II auch als alleinstehendes Extraexemplar heraus.

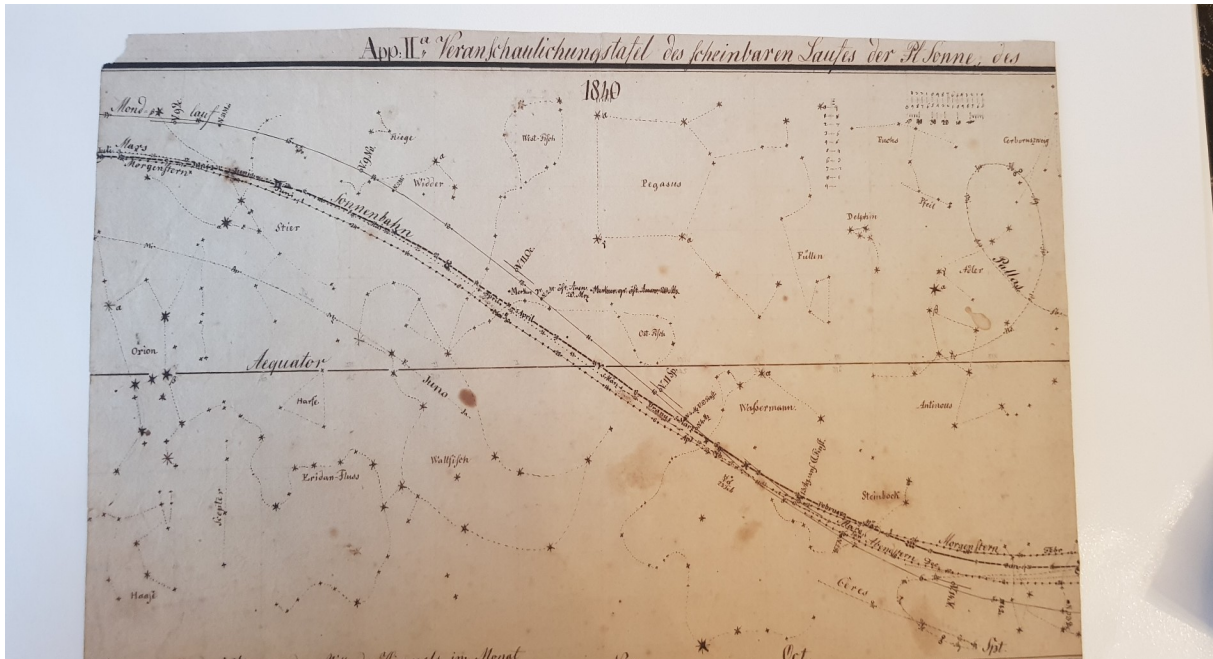


Abbildung 53: Veranschaulichungsapparat IIa aus dem Jahre 1840

Dies wird beispielsweise in einer Rezension sichtbar. Dort findet sich:

“Aller Unterricht in der Sternkunde ist fruchtlos und vergeblich, wenn nicht die Lehrer darauf sehen, dass ihre Lehrlinge den gestirnten Himmel kennen und wenigstens die größeren Planeten an ihren Plätzen in unserem Sonnensystem selbst auffinden lernen. Um dies Lehrern und Schülern möglichst zu erleichtern...” (AAND 43. S.1528).

Hier wird eindeutig die Kenntnis des Himmels durch Beobachten als der Grundpfeiler des Astronomieunterrichtes angesehen und eine Mindestkenntnis des Himmels gefordert. Der Rezensent war niemand anderes als Pfarrer Fleischhauer. Während er in seinen Werken so gut wie keine praktischen Beobachtungsaufgaben aufnahm – obwohl Fleischhauer selbst am Himmel bewandert war – unterstützt er hier nun die praktischen Methoden von Schlimbach. Fleischhauer endet:

„Schreiber d.Z. will daher besonders den Herren Schulaufsehern und Schullehrern den in Rede stehenden astronomischen Veranschaulichungsapparat hiermit auf das angelegentlichste empfohlen haben.“ (AAND 43. S.1528).

Der Preis für Apparat II wird mit 10 ggr angegeben und damit nur etwas niedriger als der Preis des gesamten Kalenders. Als Beispiel für die Einschätzung soll Apparat II für das Jahr 1844 betrachtet werden. Auf zwei Karten sind die Jahresbahnen der wichtigsten Himmelskörper im Jahre 1844 eingetragen:

„Der Apparat II, enthält auf zwei Tafeln, welche, an beiden Seiten zusammengestoßen, eine einzige zylinderförmige Karte bilden die bildliche Darstellung...” (Schl 44, S. 1).

Nähere Informationen hierzu werden von Johann Simon Schlimbach in dem Kartenteil, der dem eigentlichen astronomischen Textteil folgte, angegeben. Die Sonnenbahn wird durchgängig eingezeichnet. Für die Bahn des Mondes ist exemplarisch die Januarbahn eingezeichnet, für die folgenden Monate werden die Positionen von Neu- bzw. Vollmond verzeichnet. Bedingt durch die detaillierte Zeichnung der Bahnen von Sonne und Mond sind

auch sehr einfach die Schnittpunkte der Bahnen und damit an den entsprechenden möglichen Stellungen auch die Finsternisse des Jahres abzulesen.

Ebenso kann man den Karten die Bahnen der Planeten (inklusive Uranus) sowie der vier kleinen Planeten (Pallas, Juno, Ceres und Vesta) entnehmen. In verschiedenen Rezensionen werden die hohe Qualität und die Detailgenauigkeit der Zeichnungen gelobt, dieser Einschätzung kann man sich auch nach ca. 180 Jahren nur anschließen. In einer anderen Publikation (Schl 45) finden sich Inletts mit Detailzeichnungen der Sonnenfinsternis vom 06.05.1845 sowie des Merkurdurchganges vom 08.05.1845. Die Zeichnungen geben (in Verbindung mit dem Textteil) Auskunft über die konkreten geometrischen Verhältnisse sowie über die Sichtbarkeitsbedingungen der astronomischen Vorgänge für Deutschland. Johann Simon Schlimbach gibt auch ganz konkrete Einsatzmöglichkeiten seines Apparates II an:

„Wer jene Karten unausgesetzt, sei es für sich, sei es für den Unterricht, zu benutzen wünscht, der wird sich deren Gebrauch noch dadurch sehr erleichtern, dass er sie sorgfältig auf Pappe aufziehen läßt und wo möglich an der südlichen Wand des Zimmers aufhängt. Verschiedenfarbige Stifte, welche von acht zu acht Tagen, in die aufgezogenen Tafeln an den Stellen eingesteckt werden, wo sich die fraglichen Himmelskörper zu dieser Zeit befinden, erleichtern dann die Übersicht noch mehr und nötigen das Auge, gerade dorthin seine Aufmerksamkeit vorzugsweise zu richten.“ (Schl 44, S. 1).

Auf diesen möglichen Einsatzzweck, sowie auf weitere Ideen zum Einsatz im Unterricht, wird später noch eingegangen werden. So finden sich verschiedene Einsatzmöglichkeiten in seinen verschiedenen Unterrichtswerken bzw. Schulbüchern. Gleichzeitig wird deutlich hervorgehoben, dass neben dem schulischen Einsatz sehr wohl auch an den privaten Einsatz für zu Hause gedacht wurde. Die Darstellungen in den anderen vorliegenden Kalenderwerken entsprechen denjenigen aus dem Kalenderwerk von 1844. Allerdings variiert, wie auch schon aus den Bezeichnungen der Jahreskalender ersichtlich, der Umfang der Zeichnungen.

4.3.3.4. Veranschaulichungsapparate III/1, III/2 und III/3

Johann Simon Schlimbach erdachte und zeichnete, zur genaueren Darstellung und Charakterisierung der Planetenbewegung gegenüber dem Fixsternhintergrund, in heliozentrischer bzw. geozentrischer Darstellung drei Graphiken. Er erläuterte diese wie folgt:

„Mit diesem Apparate stehe in Verbindung III. die Veranschaulichungstafel des wirklichen Laufes der Planeten und einiger Kometen, welche einsehen lehret, wie der scheinbar unregelmäßige Lauf eines Planeten am Himmel aus dem regelmäßigen Umlaufe des Planeten und der Erde um die Sonne hervorgeht. Jede dieser Tafel für Venus, Mars, Jupiter enthält die Bahn des Planeten auf so viele Jahre abgetheilet, als die Deutlichkeit es zuläßt“.

Hier wird deutlich, dass diese Apparate nicht vollkommen identisch sind mit denen, welche er in seinen Kalendern einsetzte. Zum einen verwendete er mehrere Tafeln für die Planeten und darüber hinaus gelten diese für mehrere Jahre. Die Grenzen wurden gesetzt durch die graphische Auflösung der Karten. Leider liegen uns keine originalen Veranschaulichungsapparate II und III, wie sie von Schlimbach angeboten und verkauft wurden, vor. Die Auswertung der verschiedenen Literaturstellen bei der Bewerbung der Apparate sowie der Hinweise zu den Einsatzmöglichkeiten, welche sich in seinen Büchern befinden, lässt schlussfolgern, dass diese Apparate vom Grundaufbau her ähnlich den Karten in den Jahrbüchern waren. Die Bezeichnung im Jahrbuch von 1844 weist darauf hin, dass diese doch nahezu identisch sind. Ähnlich wie bei Apparat II empfiehlt Schlimbach zur besseren Nutzung, die Veranschaulichungsapparate auf Pappe aufzuziehen und im Lehrraum anzubringen. Hinzu kommt eine weitere Hilfe, nämlich die Verwendung der zum Veranschaulichungsapparat gehörenden Stifte. Diese können an bestimmte Positionen der Karten angebracht werden, um auf diese Weise die Bewegungskurve eines Planeten zu veranschaulichen. Gleichzeitig kann auf diese Weise auch der Wechsel aus der rechtläufigen Bahn in die rückläufige Bewegung, zum Beispiel vom Planeten Mars, einfach gezeigt werden.

In einer Werbung aus dem Jahre 1837 (AAND 37a, S. 4045/4046) wurden die Veranschaulichungsapparate II und III gemeinsam beworben. Das weist darauf hin, dass die später herausgegebenen Jahreskalender nur ein weiteres Präsentationsmedium für seine Veranschaulichungsapparate waren und diese schon früher von ihm gefertigt und vertrieben wurden. Allerdings spricht ein Rezensent 1838 auch davon, dass die Apparate III und IV noch unvollendet sind (AAND 38. S. S.2522).

Eine weitere Besonderheit der Kalender soll noch herausgehoben werden, da es eine Darstellungshilfe ist, die in vergleichbaren Werken nicht zu finden war: die einfache Möglichkeit der Bestimmung der Entfernung des Planeten von der Erde. Dazu wird der zu bestimmende Abstand der Planeten mit einem Zirkel abgemessen und dann auf den Maßstab der Karte (bei gleicher Zirkeleinstellung) abgebildet und man erhält die Abstände der vermessenen Himmelskörper. Diese Messweise ist durch Schüler, wie verschiedene Versuche beweisen, einfach nachzuvollziehen.

Veranschaulichungsapparat III/1: Bewegung der unteren Planeten

In diesem Veranschaulichungsapparat kombinierte Johann Simon Schlimbach die Darstellung des wirklichen Laufes der unteren Planeten mit der des scheinbaren Laufes. Der innere Teil der Darstellung zeigt den tatsächlichen Lauf der Planeten auf Basis der heliozentrischen Darstellung. Interessant ist dabei die verwendete Skala „Maßstab für die unteren Planeten“. Johann Simon Schlimbach entwarf dazu eine Skala für die realen Abstandsverhältnisse im Sonnensystem. Damit wird es dem Nutzer leichtgemacht, die tatsächlichen Abstände zwischen den Himmelskörpern im Sonnensystem zu beliebigen Zeiten zu ermitteln. Dazu sind ausgehend, von der Sonne, Leitstrahlen eingezeichnet, mit denen die Entfernungen der Planeten, unterstützt durch eine Anleitung im Textbereich der Publikation, problemlos zu bestimmen sind.

Der äußere Teil des Apparates III/1 zeigt den scheinbaren Lauf der Planeten gegenüber dem Fixsternhintergrund, den geozentrischen Anblick der Planetenbewegungen für 1844.

Die zweite verwendete Maßstabsskala ist noch interessanter, denn sie gibt ein Maßstabsverhältnis für die Entfernungen zu den Fixsternen an. Dieser Maßstab ist aus heutiger Sicht zwar selten anzutreffen, aber ansonsten „normal“. Zurzeit von Johann Simon Schlimbach waren die Angaben der Sternentfernungen aktuelle Forschungsergebnisse. 1838 wurde durch Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846) die jährliche Parallaxe eines Sterns (61 Cygni) gemessen. Dadurch wurde es erstmals möglich, die Entfernung eines Sterns auf geometrischem Wege zu bestimmen. Für 61 Cyg betrug diese nach Bessel 10,28 ly¹⁵ (aktueller Wert: 11,4 ly). Nahezu gleichzeitig ermittelten Thomas James Henderson (1798-1844) die Entfernung zu Alpha Centauri und Friedrich Georg Wilhelm Struve (1793-1864) zur Wega. Diese Sterne waren zurzeit von Johann Simon Schlimbach die einzigen, deren Entfernungen bekannt waren. Zum Zweck der Angabe dieses Maßstabs schreibt Johann Simon Schlimbach:

„...und soll dazu dienen, einsehen zu können wie klein die Planetenbahnen gezeichnet werden müssten, um das naturgetreue Verhältnis zu den Fixsternen zu erhalten.“ (Schl 43, S. 1).

Das hier verwendete Prinzip der Anschaulichkeit, der Veranschaulichung von astronomischen Größen und Entfernungen, ist gerade für die Astronomie in der Volksschule, und nicht nur da, von größter Bedeutung. Ansätze zur Veranschaulichung dieser astronomischen Größen findet man zwar auch bereits bei Schulze und Fleischhauer. Johann Simon Schlimbach geht aber an dieser Stelle deutlich weiter als seine Kollegen. Diese Zeichnungen sind aber nicht nur zur Illustration dem Kalender beigegeben, sie werden wiederholt (in Verbindung mit Apparat II und I) im Textteil angeführt. Ein Beispiel soll dies illustrieren:

„Merkur und Venus stehen am 1. Jan. von der Sonne aus gesehen, in gerader Richtung im 333. Grad der Länge. (App. III No.1) Von der Erde aus gesehen, stehen beide Planeten von der Sonne östlich (App. II).“ (Schl 44, S.2).

Mit der einfachen Darstellung wurde es jedem Nutzer des Kalenders ermöglicht, nicht nur den heliozentrischen Ort und die Entfernung zu bestimmen, sondern auch den scheinbaren Ort am Fixsternhimmel einfach festzustellen.

¹⁵ 1 Lichtjahr = 1 ly. Längeneinheit in der Astronomie. Sie entspricht der Strecke, die das Licht im Verlaufe eines Jahres zurücklegt. 1 ly entsprechen 9,46 Billionen Kilometer

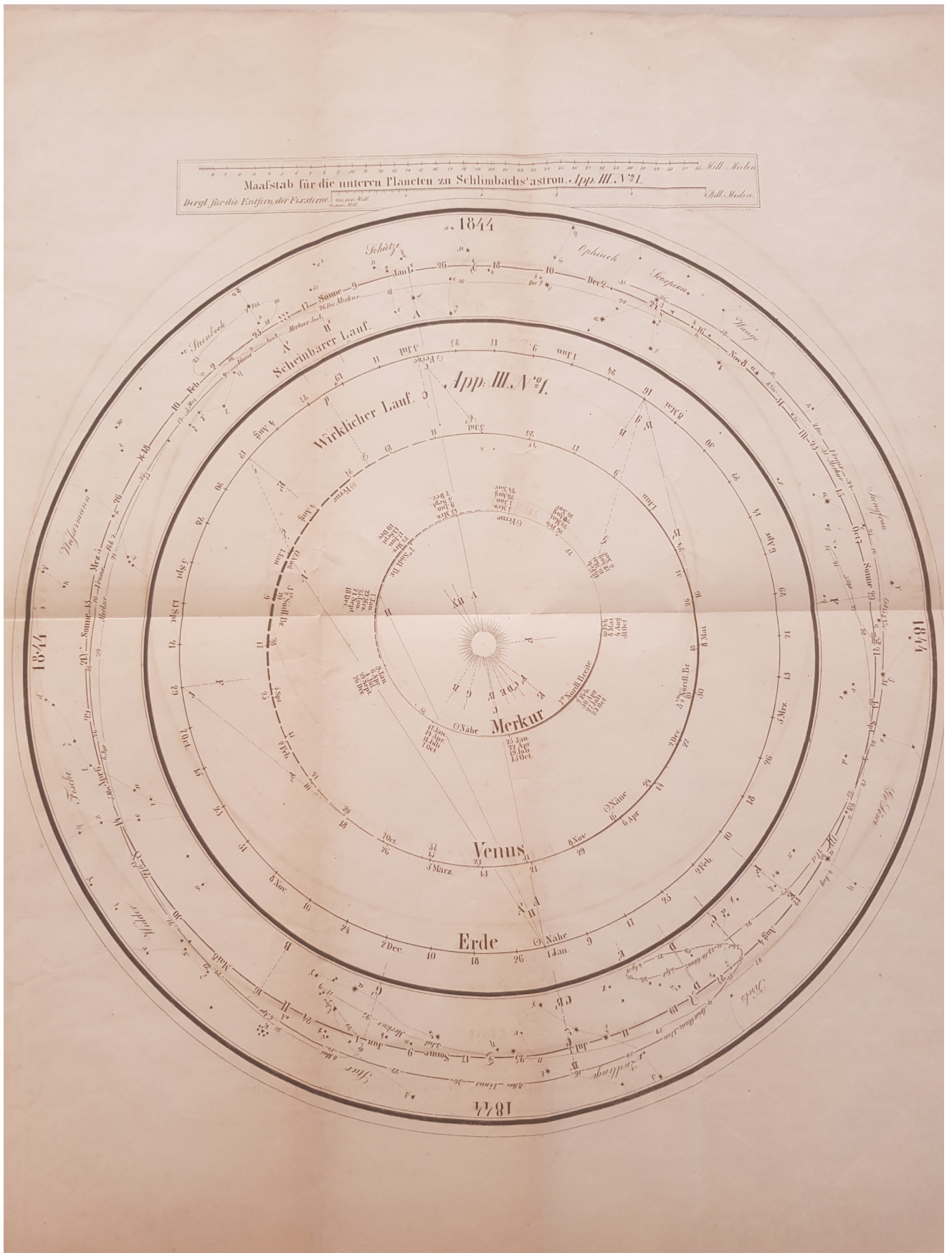


Abbildung 55: Veranschaulichungsapparat III/1 für das Jahr 1844

Veranschaulichungsapparat III/2: Bewegung des Planeten Mars

Auf Grund der Besonderheiten der Marsbahn, sowie bedingt durch das besondere Interesse an diesem Planeten, stellt Johann Simon Schlimbach im Apparat III Nr. 2 nur die Marsbahn dar. Damit weicht er vom Kalender des Jahres 1843 ab, in welchem er die Marsbahn zusammen mit den Bahnen der unteren Planeten abbildete. Zur näheren Erläuterung der Bahn des roten Planeten schreibt er:

„Mars, von der Sonne 2 Stunden westlich abstehend, rückt der Sonne zögernd nach, entfernt sich daher mehr von ihr (auf App. II nachzumessen). Es sind gewachsen seine Parallaxe bis zu 3,66 Sec. Und sein Durchmesser zu 3,7 Secunden. Seine Entfernung ist auf App. II No. 2 nachzumessen.“ (Schl 44, S.7).

Die Kombination der beiden Betrachtungsweisen der Planetenbewegungen ermöglicht es nebenbei, auch sehr elegant das scheinbare „Rätsel“ der Marsschleife für den Nutzer der Veranschaulichungsapparate zu lösen.

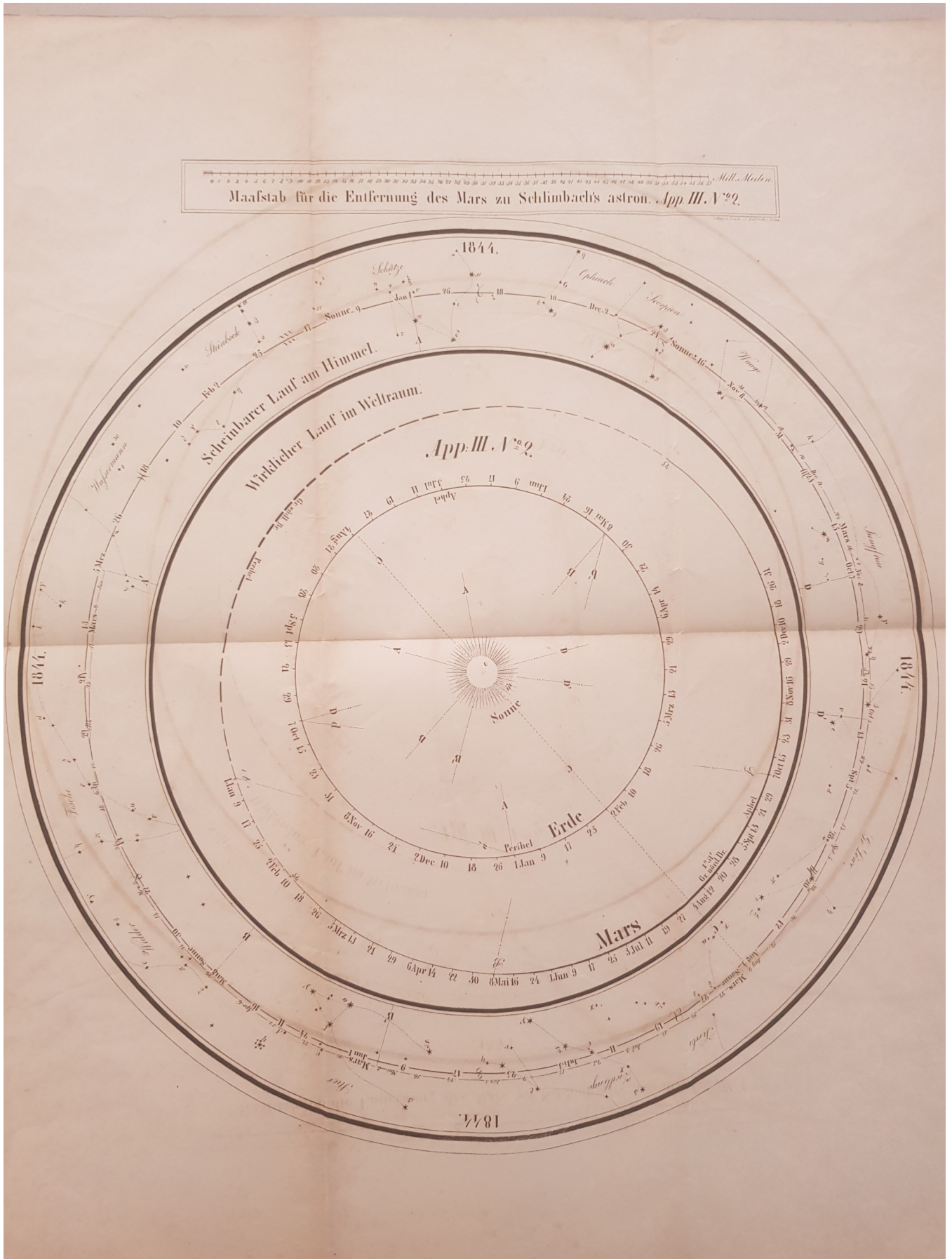


Abbildung 56: Veranschaulichungsapparat III/2 für das Jahr 1844

Veranschaulichungsapparat III/3: Bewegung der Planeten und der nahesten Kometen

Mit Apparat III/3 stellt Schlimbach die Bewegungen aller Planeten bis Jupiter graphisch in einer Übersicht dar. In (Schl 43) gibt J.S. Schlimbach des Weiteren eine Möglichkeit an, wie aus den Angaben, die man u.a. aus Apparat II entnehmen kann, die Position des Planeten Uranus im Apparat III festzustellen ist. Eingezeichnet wurden auch die Bahnen der vier Kleinplaneten sowie die der Kometen Biela, Olbers, Halley und Encke. Für diese Objekte kann man aus der Darstellung auch die astronomischen Bahnparameter entnehmen. J.S. Schlimbach entwarf verschiedene Versionen seiner Veranschaulichungsapparate II und III. Neben den beschriebenen, die Teile seiner Jahresübersicht waren und welche für die Zeit 1843-1845 auch noch im Original vorliegen, entwarf er noch weitere Versionen, unabhängig von einem bestimmten Jahr.

Das Ziel dieser Tafeln formulierte er wie folgt:

„Mit diesem Apparat steht in Verbindung die Veranschaulichungstafel des wirklichen Laufes der Planeten und einiger Kometen, welche einsehen lehrt, wie der scheinbar unregelmäßige Lauf eines Planeten am Himmel aus dem regelmäßigen Umlaufe des Planeten und der Erde um die Sonne hervorgeht. Jede dieser Tafeln für Venus, Mars, Jupiter enthält die Bahn der Planeten auf so viele Jahre abgeteilt, als die Deutlichkeit der Zeichnung es zulässt.“ (Schl 43, S. VIII- IX).

Von diesen Darstellungen existieren leider keine Exemplare mehr. Es lässt sich daher auch hier nur vermuten, welches genaue Aussehen diese Karten hatten. Vieles spricht allerdings dafür, dass der Aufbau stark dem der Apparate II und III in den Kalendern ähnelte.

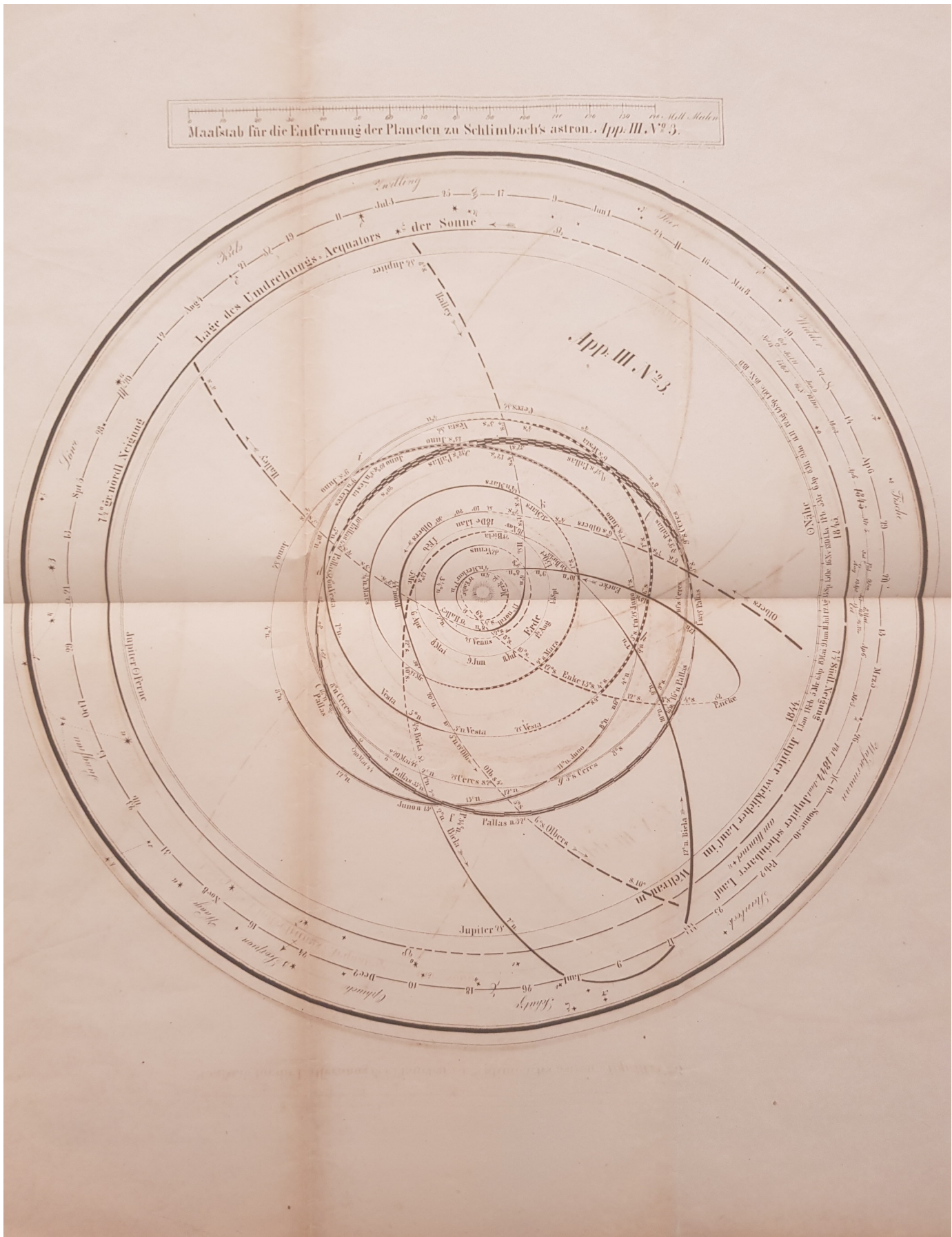


Abbildung 57: Veranschaulichungsapparat III/3 für das Jahr 1844

4.3.3.5. Veranschaulichungsapparat IV

Dieses Gerät wird erstmalig in (AA ND 37, S. 4046) erwähnt. Johann Simon Schlimbach führte diesen Apparat wie folgt ein:

„IV. Die Täfelchen zur Verdeutlichung der Größe und Entfernung der Planeten, machen es vermittelst einer Absteckung auf freiem Felde anschaulich, welche geringer Größe jeder Planet im Verhältnis zur Sonne hat, und wie gering die Durchmesser der Planeten im Vergleich mit ihren Abständen von der Sonne sind.“ (Schl 43b, S. IX).

Leider existieren auch von diesem Veranschaulichungsapparat keine Exemplare mehr. Aus den Beschreibungen des Lehrbuches von Johann Simon Schlimbach lassen sich allerdings der Aufbau und die Abstände rekonstruieren (Schl 43b, S. 34 ff). Auch hier ist zu berücksichtigen, dass die verwendeten Zahlenwerte zum Teil deutlich von den gut bekannten heutigen Werten abweichen. Es soll an dieser Stelle nicht um eine quantitative Bewertung des Modelles gehen, da dies aus moderner Sicht keinen Sinn ergibt. Es geht eine qualitative Analyse des Potenzials des Modelles für den Schuleinsatz.

a) Größenverhältnisse der Modellkugeln und Abstände der aufzustellenden Täfelchen

Täfelchen 1: Sonne Größe einer Kegelkugel

Täfelchen 2: Merkur: Größe eines Mohnkorns

Abstand: 12 Schritte

Täfelchen 3: Venus: Größe eines Rübenkorns

Abstand: 21 Schritte

Täfelchen 4: Erde: Größe eines Rübenkorns

Abstand: 30 Schritte/60 Fuß

Bemerkungen: Mond: Größe eines Mohnkorns

Täfelchen 5: Mars: Größe eines großen Mohnkorns

Abstand: 48 Schritte

Bemerkungen: punktierte Linie zeigt Neigung gegen die Erdbahn um

$1 \frac{5}{6}^\circ$

Verkleinerungsfaktor 1: 800.000.000

Täfelchen 6: Vesta, Juno, Ceres, Pallas

Bemerkungen: Neigungen der Bahnen gegen die Erdbahn

Abstand und Größe im Text

Täfelchen 7: Jupiter Größe einer Flintenkugel (8000 Millionen mal verkleinert)

Abstand: 156 Schritte

Täfelchen 8: Saturn Abstand: 300 Schritte

Täfelchen 9: Uranus Größe einer Erbse

Abstand: 588 Schritte

Fixsterne: nächste Täfelchen im Abstand von 500 Meilen

Auf den Täfelchen befinden sich zusätzliche Informationen zur näheren Charakterisierung der Planeten:

b) Auf jedem Täfelchen ist mit einer starken Linie als Mittellinie die Ebene der Ekliptik eingetragen (Schl 43 b, S. 30ff).

c) Neigung der Planetenbahnen gegen die Erdbahn (Schl 39a, S. 22)

d) Neigung der Umdrehungsachse der Planeten gegen ihre Bahn (Schl 39a, S. 22)

Ein mögliches Aussehen eines Täfelchens findet sich in der Anlage 10.13.

Bei der Umrechnung der damaligen Einheiten musste sorgfältig gearbeitet werden, da es viele verschiedene „Meilen“ im Deutschen Reich gab. Bei einer Verwechslung der Längeneinheiten wäre das Modell unbrauchbar und falsch. Aus Quervergleichen der verschiedenen Veröffentlichungen, Rechnungen etc. konnte auf die von Johann Simon Schlimbach verwendeten Längeneinheiten geschlussfolgert werden:

1 Schritt: ca. 0,75 m

1 Elle: Berechnung aus Schrittmaßstab im Modell

1 Fuß: 0,28 m...0,32 m

1 Sächsische Postmeile (bis 1840): 9,062 km

1 Meile (deutsche Postmeile, 1840): 7,5 km

1 Deutsche Meile (Schlimbach ÜA): 7,4 km

1 Meile (geographische Meile, 1843): 7,412 km.

Neben der späteren klassischen Objektauswahl für einen Planetenwanderweg bezog Johann Simon Schlimbach noch weitere Himmelskörper in seine Darstellung ein. So nutzte er die Täfelchen 7, 8 und 9 des Apparates IV, um die Entfernungen der „Nebenplaneten“ (Monde) von den Planeten Jupiter, Saturn bzw. Uranus mit anzugeben (Anlage 4: Täfelchen Jupiter). Bei den Jupitermonden wurden darüber hinaus noch weitere Informationen, wie die verhältnismäßigen Größen der wichtigsten Jupitermonde, angegeben (Schl 39b, S.60). Diese Veranschaulichung des Sonnensystems ist für diese Zeit einmalig, es ist aus der Literatur bisher nichts Vergleichbares bekannt. Auf Grund der Zielsetzung und der Umsetzung ist der Veranschaulichungsapparat IV als der weltweit erste Planetenwanderweg anzusehen. Zwar versuchte Fleischhauer, eine ähnliche Veranschaulichung der Größen und Entfernungen der Objekte des Sonnensystems durch sein „Imaginar-Modell“ zu erreichen, allerdings hatte dies im direkten Vergleich zum Schlimbachschen Apparat IV einige wesentliche Nachteile. Mit seinem Imaginar-Modell gelang es ihm nicht, eine für die Schüler im wahrsten Sinne des Wortes greifbare Darstellung der Körper des Sonnensystems sowie deren relative Größen und Abstände zu realisieren. Darüber hinaus bietet das Schlimbachsche System für die Schüler auch verschiedene interaktive Komponenten, was ein nicht zu unterschätzender methodischer Vorteil ist.



Abbildung 58: Planeten - Darstellung der Größenverhältnisse im Ausstellungsraum der Schul- und Volkssternwarte Suhl

Bereits 1999 (Kre 00) wurde in der Schul- und Volkssternwarte Suhl ein sehr spezieller Planetenwanderweg realisiert. Auf Grund verschiedener Umstände wurde der Weg in Form eines „Rucksackplanetenwanderweges“ umgesetzt. Als maßstabsgebendes Modell dient eine im Foyer der Sternwarte angebrachte Sonne. Die Planeten werden als maßstabsgetreue Modelle in einem Rucksack durch die „Planetenvanderer“ mitgeführt. Außerdem enthält der Rucksack eine Mappe mit verschiedenen Angaben zu den Planeten (Größe, Dichte, Temperatur usw.) sowie verschiedene Quizfragen. Wo sich die Planeten in dem gewählten Maßstab 1:1.500.000.000 befinden, zeigen nummerierte Wegweiser mit Symbolen an.

Im Rahmen einer vom Autor fachlich begleiteten und betreuten Seminarfacharbeit sowie einer Projektarbeit wurden weitere Planetenwege konzipiert und umgesetzt, die als Fahrradplanetenwanderwege realisiert werden konnten. Auf Grund günstiger Umstände (stark befahrener Radweg, finanzielle Unterstützung...) konnte hier die klassische Realisierungsform eines Planetenweges gewählt werden: Modelltafeln und entsprechende Symbole.

Bis 2006 endete unser Rucksackplanetenwanderweg nach 4 km (damals galt Pluto noch als ein Planet) mit dem Hinweis, dass man 27.000 km in diesem Maßstab weiterlaufen müsste, um zum nächsten Sternensystem Alpha Centauri zu kommen. Damit ist die Grundstruktur identisch mit der des Schlimbachschen Weges. Auch dieser gibt einen Ausblick auf die nächstgelegenen Sterne – und dies unter der Berücksichtigung der erst kurz vorher bestimmten ersten Sternentfernung – mit einem für seine Zeit sehr guten Wert.

Die unbefriedigende Beschränkung auf das Sonnensystem, vor allem im Hinblick auf den Hinweis auf die nächsten Sterne am Ende des Planetenwanderweges, führten schließlich zu ersten Überlegungen, wie diese Begrenzung aufgehoben werden könnte, ohne das Vorstellungsvermögen der Besucher zu überfordern.

Im Jahre 2003 wurde in der Schul- und Volkssternwarte Suhl ein Sternenrundwanderweg, ebenso in einer „Rucksackversion“, entworfen und fertiggestellt, welcher die Dimensionen über das Sonnensystem hinaus veranschaulicht. Die Realisierung dieses Weges erfolgte wieder im Rahmen einer Seminarfacharbeit.



Abbildung 59: Deckenmodell der Bewegungsverhältnisse Sonnensystem



Abbildung 60: Behälter zum Sternenwanderweg für den Rucksackeinsatz

Der bevorzugt für höhere Klassen und Erwachsene geeignete Wanderweg basiert auf einem anderen, mathematisch anspruchsvolleren Prinzip. Das Sonnensystem wird – wie bei einem „normalen“ Planetenweg – in einem Kilometer durchlaufen. Danach wird diese Strecke im Zuge einer Maßstabsänderung auf 10 cm reduziert (Abbildung 60). Um diese Reduktion optisch und haptisch zu unterstützen, wird ein entsprechend maßstäblich verkleinertes Modell des Sonnensystems in einem durchsichtigen Behälter genutzt. Dieser Behälter gehört zum Inhalt des Wanderwegrucksacks. Im Anschluss an den ersten Kilometer wird mit dem neuen Maßstab weitergelaufen, bis er nach einem Kilometer wieder geschrumpft wird. Diese Maßstabsänderung wird insgesamt viermal angewendet. Nach fünf Kilometern endet der Weg wieder an der Sternwarte...am „Ende des Universums“. (Kre 03 b) Bei der Umsetzung stand immer die Zielsetzung im Mittelpunkt, möglichst bekannte, sichtbare Himmelsobjekte zu verwenden. Bis zum Ende des 3. Teilabschnittes können mit bloßem Auge sichtbare Objekte dazu genutzt werden, zuletzt der Andromedanebel. Daher wurde die Wegfügung so gewählt, dass nach Abschluss dieses Teilstückes jüngere Gruppen aus dem Weg aussteigen können, um beispielsweise den dort befindlichen Tierpark zu besuchen.

Es lag daher nahe, die Ideen von J.S. Schlimbach für seine Wanderwegversion an Gruppen verschiedener Altersstufen ergänzend zur Nutzung der Wanderwege im Rahmen von Projekttagen bzw. Wandertagen zu testen, in Einzelfällen auch im Rahmen des Unterrichtes. Bevorzugt wurden Gruppen in den Klassenstufen 3-8 in den Test einbezogen. Jüngere Klassen konnten den Anweisungen nur eingeschränkt Folge leisten. Für die größeren Klassen (>10. Klasse) sind die Wege zwar geeignet, allerdings in der Praxis manchmal nur schwer umsetzbar, da viele Schüler zuerst ablehnend auftraten: „...Spielerei.“, „Das ist ja ein Witz.“ „...ich mach mich doch nicht zum Affen...“. Diese Einwände der Schüler galt es ernst zu nehmen und im Verlaufe der Erarbeitung darauf einzugehen.

Mit den ausgewählten Gruppen konnte auch eine Erweiterung des Planetenwanderweges von Schlimbach getestet werden. Bei der an sich schon einzigartigen Veranschaulichung der Verhältnisse für die Abstände und die Größen der Planeten hat es J. S. Schlimbach nicht bewenden lassen, er ging noch einen Schritt weiter:

„ ...Sind mit dem Apparat IV auf freiem Felde durch neun Schüler die verhältnismäßigen Entfernungen dargestellt, so daß von der Erde entfernt ist, der Mond um die Länge eines Fingers, die Sonne 30 Schritte, Jupiter 156 Schritte und Uranus 588 Schritte und man stelle diesen Schülern, die sich in gerader Linie aufgestellt haben, die Aufgabe: im Kreise so um die Erde herumzugehen das sie immer in gerader Linie stehen, so wird sich auffallend zeigen, welche unverhältnismäßige Geschwindigkeit Jupiter, Saturn und Uranus haben müsste, um gleichen Schritt mit den näheren zu halten, und dass die entfernten Schüler gegen die näheren zurückbleiben würden.“ (Schl 43, S. 53)

Diese „geozentrische“ Anordnung der Schüler und die Demonstration des scheinbaren Umlaufes der Planeten zeigen die unterschiedlichen Geschwindigkeiten der Planeten auf ihrer Bahn qualitativ. In einer weiteren Anordnung werden die Bewegungen auch quantitativ untersucht.

„...Wollen wir mit Apparat IV auf dem Feld auch die Geschwindigkeit der Planeten bei ihren Umläufen darstellen, so richten wir für jeden Planeten eine Schnur zu in verhältnismäßiger Länge zur Entfernung des Planeten. Die Länge der Schnur kann sein für Merkur 2 Ellen, Venus $3\frac{1}{2}$, Erde 5, Mars 8, die vier kleinen Planeten 14, Jupiter 26, Saturn 50 und für Uranus 98 Ellen. Das eine Ende der Schnur wird an einem Pfahl an der Stelle der Sonne angebunden, und das andere Ende wird von dem Schüler angefasst, welcher das Täfelchen des Planeten trägt. Diese Schüler gehen nun nach Ost hin im Kreis herum, so dass der Schüler mit Merkur in jedem Pulsschlag einen Schritt tut, der Schüler mit der Venus in 3 Pulsschlägen 2, mit der

Erde in 5 Pulsschlägen 3 Schritte, der mit Mars in 2 Pulsschlägen 1 Schritt der mit den kleinen Planeten in 5 Pulsschlägen 2 Schritte, der mit Jupiter in 11 Pulsschlägen 3 Schritte, der mit Saturn in 5 Pulsschlägen 1 Schritt, und das der Schüler mit Uranus in 7 Pulsschlägen 1 Schritt fortgeht. Bei der Ausführung zählt nämlich der Schüler mit Venus wiederholt 1,2,3,1,2,3, bei 1 und 2 schreitet er fort, bei 3 stehe er stille, ebenso der Schüler mit Jupiter zählt wiederholt 11, bei 1,2,3 schreitet er fort und bei übrigen Zahlen stehe er stille. Vorerst kann man auch diese Schüler schrittweise herumgehen lassen, wo dann sich der Umlauf bei gleichen Geschwindigkeiten darstellt.“ (Schl 43, S. 53).

Ausgangspunkt ist die maßstabsgerechte Anordnung der Schüler und ein Zeittempo für ihre Bewegungen, gut aufbereitet durch einfache Zählzeiten. Was hier sehr detailliert und unterrichtsbezogen beschrieben wird, stellt nichts Anderes dar als die Angabe der Bahngeschwindigkeiten der Planeten in Bezug auf die Geschwindigkeit des kleinsten (und schnellsten) Planeten Merkur.

Name	Bahngeschwindigkeit aktuelle Werte	Schritte	Pulsschläge	Relative Bahnge- schwindigkeit	Bahngeschwindigkeit
Merkur	47,9 km/s	1	1	1	47,9 km/s
Venus	35 km/s	2	3	0,66	32 km/s
Erde	29,8 km/s	3	5	0,6	28,7 km/s
Mars	24,1 km/s	1	2	0,5	23,9 km/s
Kleine Planeten	19,3 km/s (Vesta)	2	5	0,4	19,2 km/s
Jupiter	13,1 km/s	3	11	0,2727	13,1 km/s
Saturn	9,6 km/s	1	5	0,2	9,58 km/s
Uranus	6,8 km/s	1	7	0,14	6,7 km/s

Die in unseren Projekten ausgewählten Klassen der erwähnten Altersstufen verstanden das Grundkonzept relativ schnell und absolvierten die „Planetenbewegungen“ sehr aufmerksam und mit viel Spaß. Unter Berücksichtigung der Zielgruppe Volksschule kann eingeschätzt werden, dass mit diesem Veranschaulichungsapparat IV von J. S. Schlimbach ein erstklassiges Modell entwickelt wurde, welches nicht nur die Abstands- und Größenverhältnisse im Sonnensystem eindrucksvoll und übersichtlich veranschaulicht, sondern auch die tatsächlichen und scheinbaren Geschwindigkeiten der Körper des Sonnensystems realistisch wiedergibt. Darüber hinaus bettet es das Sonnensystem in die Sternenumgebung ein.

Der Einsatz in der Schul- und Volkssternwarte Suhl im Rahmen von Projekttagen aber auch im Unterricht zeigt auch fast 200 Jahre nach seinem erstmaligen Einsatz nicht nur eindeutig das außergewöhnliche Niveau, sondern auch die immerwährende Aktualität des Modelles. Mit diesem Apparat geht Schlimbach in seiner Veranschaulichung von astronomischen Größenverhältnissen und Bewegungen nicht nur deutlich weiter als Fleischhauer und Schulze, sondern weiter als jeder andere bekannte Pädagoge oder Wissenschaftler. Der Apparat ist der erste bekannte Planetenwanderweg und ermöglicht darüber hinaus etwas, was selbst die heutigen Wege nicht bieten können – eine Darstellung der unterschiedlichen Bahngeschwindigkeiten der Planeten relativ zur Sonne. In seinen Büchern wird dieser Apparat immer wieder methodisch gut durchdacht eingebaut und zur Veranschaulichung verschiedener Probleme eingesetzt. Zusammenfassend kann eingeschätzt werden, dass Apparat IV der wohl innovativste Veranschaulichungsapparat von Schlimbach ist. Der Veranschaulichungsapparat IV besitzt ein großes Potenzial für den Einsatz im Schulunterricht. Daher wird eine „Neuaufgabe“ dieses Veranschaulichungsapparates im Rahmen einer Seminarfacharbeit sowie einer Projektarbeit geplant.

4.3.3.6. Veranschaulichungsapparat V

Ein weiteres interessantes Modell stellt der Veranschaulichungsapparat V dar. Er wird umfangreich in den Unterrichtswerken von Schlimbach eingesetzt. Leider liegt (noch) kein reales Modell vor, sodass man nur auf relativ allgemein gehaltene Beschreibungen sowie die angegebenen Einsatzmöglichkeiten zurückgreifen kann, um dieses Gerät zu charakterisieren und dadurch die Möglichkeiten für den Unterrichtseinsatz abschätzen zu können. Daher soll den Erläuterungen von Schlimbach breiteren Raum gegeben werden um das Modell und dessen Möglichkeiten besser verstehen zu können. (Schl 43, S. VIII) Johann Simon Schlimbach notierte dazu folgendes:

“V. Die Veranschaulichungsmaschine des Erd- und Mondlaufes. Dieses Modell zeigt mit Hilfe des Einsatzes AB, wie der schiefe Lauf der Erde die Ursache der Erscheinung ist, dass im Sommer die Sonne am Himmel hoch und im Winter tief steht, und dass bei uns im Sommer die Tage länger, im Winter kürzer sind. Es zeigt alle Verhältnisse, die aus der doppelte Bewegung der Erde hervorgehen. Zugleich zeigt es mit Hilfe des Einsatzes CD die Erscheinungen, welche in dem gleichzeitigen Umlaufe des Mondes um die Erde ihren Grund haben. In dieser Hinsicht hat in jüngster Zeit der Apparat eine wesentliche Vervollkommnung durch einen angebrachten Ring erhalten, welcher die Stellung der Knotenlinie für jeden Tag bis zum Jahre 1880 angibt; so, dass für jeden Tag eines Neu- oder Vollmondes sowohl die Erd- als die Mondkugel sogleich in die Lage gestellt werden kann, welche an diesem Tage beide in der Natur wirklich haben, und demnach auf den ersten Blick zu übersehen ist, ob eine Finsternis stattfindet oder nicht.“ (Schl 43, S. X). Diese erste, relativ grobe Beschreibung des Veranschaulichungsapparates wird in späteren Veröffentlichungen etwas konkretisiert:

„Zwei durchbrochene Scheiben von Pappe zu 2 Fuß Durchmesser stellen die Ebenen des Weltäquators und der Sonnenbahn (Ekliptik) vor. Diese beiden Scheiben sind unter einem Neigungswinkel von $23 \frac{1}{2}$ Grad miteinander verbunden, und in deren gemeinschaftlichen Mittelpunkte ist eine hölzerne Kugel (2 Zoll Durchmesser) als Sonne befestigt, an welcher durch einen Drahtstift die Weltaxe, die auf der Äquatorebene senkrecht steht, bezeichnet ist. An dem äußeren Umfange der Erdbahnebene sind die zwölf himmlischen Zeichen angeschrieben. An diesem unbeweglichen Scheibenumfange der Erdbahnebe ist ein beweglicher Scheibenumfang angebracht, an welchem die Erde als eine Kugel, auch 2 Zoll Durchmesser, befestigt ist, doch so, damit die Erdaxe in jeder Lage mit der Weltaxe der Sonne parallel, aber immer nach Norden zeigend gestellt werden kann. An der Erdkugel sind die Erdtheile dargestellt, so wie Äquator, Wendekreis, Polarkreise, der Parallelkreis unserer Gegend, und 24 Mittagslinien angezeichnet. (Anm.: Vielleicht sind die aufgefundenen Zeichnungen und Planungen eines Erdglobus für dieses Modell gebraucht worden.) Die Mondkugel zu 1 Zoll Durchmesser ist an einem Ring so befestigt, daß die hellgefärbte Seite immer der Sonnenkugel zugekehrt werden kann. Dieser Ring läßt sich schief durch einen Scheibenumfang bewegen, welcher letztere in der Erdbahnebene liegt, und beweglich ist, damit der Knoten der Mondbahn auf den Tag vor oder nach dem Neumond, wie eben für eine Zeit im Kalender angegeben ist, gerückt werden kann; es ist daher auf der angrenzenden Erdbahnscheibe für den Mondlauf die Eintheilung von $29 \frac{1}{2}$ Tagen angezeichnet. Dann ist noch auf dem unbeweglichen Erdbahnumfange die Eintheilung Tage des Jahres für den Stand der Erde vermerkt worden.“ (AA ND 36, S. 3001-3005). Daraus lässt sich auf folgenden Aufbau schließen:

- a) Im Zentrum befindet sich im Grundzustand die Sonne. Ausgeführt als gelbe, hölzerne Kugel mit $d=2''$ wurde sie mit Bohrungen zur Anbringung von Stiften zur besseren Veranschaulichung versehen. Diese wurde u.a. in (Schl 43, S. 17) verwendet. Sie wurde

nicht beweglich in das Modell eingebaut und wird auch in anderen Konfigurationen (ohne die Einsätze) als Erde verwendet (Schl 43, S. 54).

- b) Ausgehend von dieser ersten Beschreibung des Gerätes lässt sich der „Einsatz AB“ als ein Erdglobus mit Erdbahn interpretieren (Schl 43, S. IX). Mit raumstabiler Ausrichtung der Erdachse lassen sich genau die Effekte, die im Text beschrieben wurden, darstellen. Die genaue Konstruktion ist dabei schwierig zu ersehen:

“...Der Erdglobus dieses Einsatzes liegt in einem Ringe, der sich umdrehen lässt und der an der einen Stelle die Aufschrift: Stellung im Monat trägt ...“ (Schl 43, S. 75). Eingetragen auf dem Erdglobus sind die Wendekreise und die Polarkreise. Dadurch wird dieser Erdglobus auch als „Standalone“-Modell einsetzbar ((Schl 43, S. 3). Als ausgewählte Linie ist noch der „heimatliche“ Breitenkreis mit eingetragen. Dazu wurde auch noch eine Öffnung eingebracht um einen Stift für den Ort des Beobachters zu positionieren. Ergänzend wurden verschiedene Meridiankreise, also Längengradkreise mit aufgebracht. Ergänzend wurde um den Erdglobus herum eine Stundeneinteilung des Tages (2 x 12 h) angetragen.

- c) Mit dem Einsatz CD wird der Mond inklusive seiner Bahn eingefügt (Schl 43, S. IX): „... der rote Ring des Einsatzes CD am App. V welcher die Mondbahn vorstellt...“ (Schl 43, S. 94). Da dieser Einsatz, dieser Ring beweglich war, konnte damit auch die Wanderung der Knotenlinie über eine Einstellung der Jahreszahl genau justiert werden (Schl 43, S. 93). Technisch wurde dazu der Einsatz in den beweglichen Ring des blauen Ringes eingesetzt (Schl 43, S. 91). Im roten Ring konnte die Mondkugel (auf der einen Seite blau auf der anderen gelb) um die blau gefärbte Erdkugel geführt werden. Die hellgefärbte Seite des Mondes wird dabei immer der Sonne zugewandt (siehe Schl 43, S. 91). Geneigt kann der Ring durch die Erdbahnebene bewegt werden. Die Schiefe der Mondbahn wurde dabei deutlich größer als die tatsächliche Neigung von rund 5°. Auch die wechselnde Entfernung des Mondes von der Erde wird im Modell berücksichtigt und dargestellt. Dazu ist der größere Anteil des roten Ringes auf der Nordseite angeordnet: „Rückt man die Mondkugel zur Erdferne, so kann man zwischen die Erd- und Mondkugel zwei Finger hindurchlegen; rückt man den Mond zur Erdnähe, so ist nur der Zwischenraum für einen Finger.“ (Schl 43, S. 94)
- d) Darüber hinaus stellt die grüne Linie den Äquator dar, während die blaue Linie, wie bereits erwähnt, die Ekliptik (Schl 43, S. 16) symbolisiert und die rote Linie die Mondbahn. Zur Darstellung des Ekliptikrings gehören noch die eingetragenen Tierkreiszeichen. Leider ist nichts Näheres bekannt, wie die Anbringung und wie die Justage realisiert wurde.
- e) Durch die beschriebene Anordnung des Mondes wird auch die gebundene Rotation des Mondes mitberücksichtigt.

Es kann nur spekuliert werden, wie genau die beweglich angebrachten Ringe befestigt waren, um beispielsweise die Wanderung der Knotenlinie richtig darzustellen. Auf Grund des einfach möglichen Wechsels der Einsätze scheinen diese tatsächlich nur gesteckt worden zu sein. Eine Vorstellung von der genauen Anbringung der Ringe könnte durch ein „modernes“ Modell erhalten werden: das Tischplanetarium der Fa. Astromedia Hünig. Dieses Modell wird beim Aufbau und den Einsatzmöglichkeiten des Apparates VIII genauer beschrieben. Dort wird auch auf die Verbindungsrealisierung der Ringe genauer eingegangen. Hier stellt sich bei der Ausfertigung aus Pappe die Frage nach der Haltbarkeit des Modells. Immerhin verspricht die Werbung, dass auf diese Weise die Termine nicht nur für Neu- und Vollmond einstellbar sind, sondern auch die Daten für Sonnen- und Mondfinsternisse ablesbar sein sollen. Unter

Berücksichtigung der Beschreibungen des Aufbaus und der Erläuterungen zu den Einsatzmöglichkeiten kann man diesen Veranschaulichungsapparat V als ein klassisches Tellurium bezeichnen, allerdings mit Variationsmöglichkeiten zur deutlicheren Herausarbeitung des Erdumlaufes um die Sonne. Zum besseren Verständnis werden daher weitere Beschreibungen bzw. Hinweise des Entwicklers angeführt. Dies machte sich erforderlich, da ansonsten die späteren Erläuterungen zum methodischen Einsatz nicht verständlich wären. Die deutliche Ausdrucksweise von Johann Simon Schlimbach macht ein Verständnis des Aufbaus relativ einfach. Im Weiteren gibt Schlimbach eine Übersicht über die Nutzung des Apparates und darüber, welche Vorgänge damit darstellbar sind. Bei dem beschriebenen Modell existiert keine zentrale Kopplung der Bewegungen der Körper. Auf Grund der Konstruktion sind nicht nur die klassischen Effekte wie Entstehung von Tag – und Nacht, Wechsel der Mondphasen, Bedingungen für die Entstehung einer Sonnen- oder Mondfinsternis darzustellen. Es können auch Effekte der Erd- und Mondbahnneigung (Jahreszeiten, Polartag und – nacht, Orte der Solstitien und der Äquinoktien relativ zu den Tierkreiszeichen, Neigung Mondbahn, Wanderung der Knotenlinie...) eingestellt und demonstriert werden. Wie vermutet, lässt sich aus weiteren Literaturstellen schließen, dass die Handhabung des Gerätes statisch war. Für eine bestimmte gewünschte Stellung der Himmelskörper musste diese per Hand eingestellt werden. Unter Berücksichtigung der bekannten Himmelsrichtungen musste der Lehrer den Apparat ausrichten. Der Apparat wurde immer weiterentwickelt und hinsichtlich der Handhabung aber auch der astronomischen Möglichkeiten erweitert (AA ND.13.05.1837. S. 1641-1643). Eine Einschätzung der Möglichkeiten des Veranschaulichungsapparates V gestaltet sich daher schwierig und basiert nur auf den Beschreibungen von Schlimbach bzw. auf Rezensionen verschiedener Autoren. Weitere Entwicklungen ermöglichten dann auch noch die Darstellung zusätzlicher Effekte bzw. Vorgänge:

- Korrekte Darstellung von Sonnennähe und -ferne
- Korrekte Darstellung der Erdnähe und -ferne
- Beobachtermarkierung auf der Erdkugel
- Schiefe der Ekliptik.

Auch zu diesem Apparat finden sich verschiedene Rezensionen, darunter auch eine fundierte Rezension vom damals wohl bedeutendsten Astronomen in Deutschland, dem Leiter der Berliner Sternwarte Prof. Dr. Encke. Johann Franz Encke (1791-1865) wirkte von 1820-1825 in verschiedenen Positionen in Gotha, zuletzt als Direktor der Sternwarte:

„Ein mir vorgezeigter, von Herrn Schullehrer Schlimbach in Werningshausen verfertigter Apparat, durch welchen die Stellung der Erde in den verschiedenen Monaten, und der Bewegung des Mondes in seiner Bahn, unter Berücksichtigung der Zurückweichung der Kontenlinie anschaulich gemacht wird, hat mir für den Unterricht recht zweckmäßig erschienen, wobei er sich außerdem noch durch einen nicht allzuhohen Preis empfiehlt. Berlin, d. 21. Januar 1841 J.F. Encke, Director der Sternwarte.“ (Brief Archiv Schlimbach).

Ergänzend dazu stellt der Direktor der städtischen Gewerbeschule fest:

“Dem vorstehend ausgesprochenem Urtheile des Herrn Professors Encke schließe ich mich vollständig an, nachdem auch mir der Apparat des Herrn Schlimbach vorgezeigt worden. Der Mondlauf wird durch diesen Apparat namentlich besser erläutert, als durch die meisten mir sonst bekannten Apparate, und außerdem ist er wohlfeiler als sie.“ (Herr Klöden 23.01.1841)

Hier wird, neben dem fachlichen Urteil, ein wesentlicher Punkt genannt, welcher für die Verbreitung mit ausschlaggebend war: der Preis. (Kre 03, S. 30ff).

4.3.3.7. **Apparat VI:** **Veranschaulichungsscheibe für den Stand der Erde gegen die Sonne**

Der Apparat VI wurde von Johann Simon Schlimbach wie folgt kurz charakterisiert:

„...stellt die Verhältnisse der Erde, wie solche Apparat V mit Einsatz AB räumlich versinnlicht, nochmal in einer Durchschnittsansicht dar.“ (Schl 43, S. X).

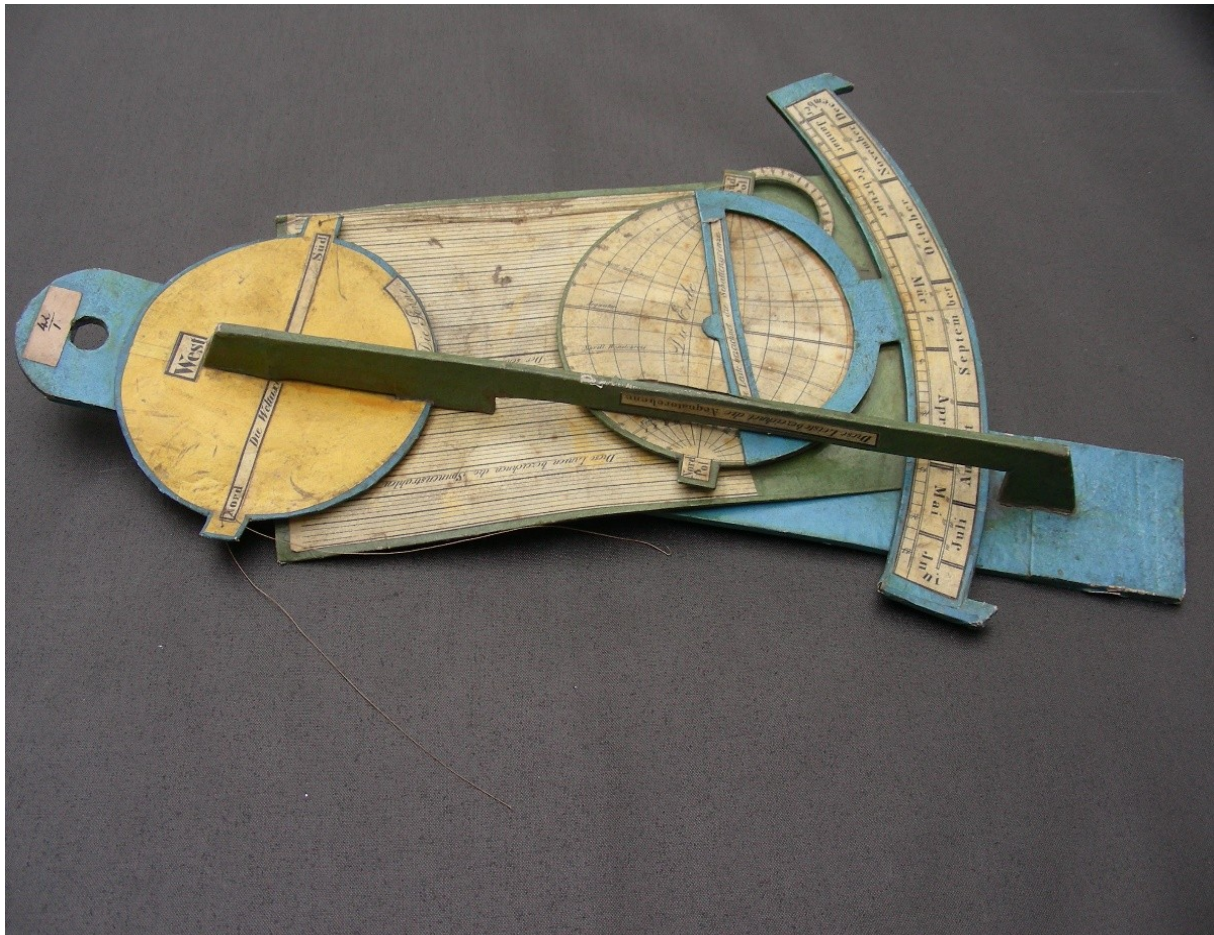


Abbildung 61: Bisher einzige aufgefundene Original des Veranschaulichungsapparats VI

Der Veranschaulichungsapparat wurde ursprünglich – 1838 – als Nummer V vertrieben (AAND 37a, S. 4045/4046) und erst später unter der endgültigen Nummer VI beworben (AAND 39c, S. 3101-3102). Dieser im Lehr- und Aufgabenbuch von Schlimbach häufig verwendete Veranschaulichungsapparat dient zur vereinfachten Darstellung der Beleuchtungs- und Winkelverhältnisse zwischen Sonne und Erde und der sich daraus ergebenden Erscheinungen wie Jahreszeiten, Tagbogen der Sonne und Verschiedenes mehr. Glücklicherweise konnte dieser Apparat im Hessischen Landesmuseum Darmstadt gefunden werden (Abbildung 61).

Damit wird auch deutlich, wie der Einsatz AB im Apparat V ausgesehen haben könnte und welche Möglichkeiten der Darstellung astronomischer Vorgänge oder Prozesse mit ihm realisierbar waren. Um die Möglichkeiten des Apparates besser zu ergründen, wurde ein einfaches Funktionsmodell entworfen. Die Grundaufführung unterscheidet sich vom Original. Es wurde etwas einfacher als das Original entworfen und verzichtet, auf Grund des

einfacheren Aufbau, auf eine explizite Darstellung der Sonne. Mit der beweglichen Erde mit „Zeiger“ kann der Sonnenstand, also die Höhe der Sonne, zu einem gegebenen Monat grob eingestellt werden. Die Herstellung des Modelles wurde im Gegensatz zum Original mit Schülern im Unterricht realisiert (Abbildung 62). Dieses „eigene“ Modell erwies sich als sehr motivierend für den Einstieg in das Thema „Bewegungen der Erde und deren Folgen“ in Klasse 8 und 9.

Ergänzend wurde das Modell auch in den Klassenstufen 3/4 eingesetzt. Dort schreibt der Lehrplan im Fach „Heimat- und Sachkunde“ die Behandlung der Entstehung der Jahreszeiten sowie die sich daraus ergebenden Effekte und Prozesse vor. In der Planetariumsarbeit stellt das Thema „Jahreszeiten“ eines der schwierigsten überhaupt dar. Für die Grundschüler stellt es erhebliche Anforderungen an das räumliche Vorstellungsvermögen. Daher wird versucht, die Erarbeitung des Themas mit verschiedenen altersgerechten Modellen zu unterstützen.

Der Nachbau des Veranschaulichungsapparates VI ergänzt unsere Modellsammlung seither hervorragend. Aktuell wird eine großformatige 0,6 m x 0,6 m Version gebaut. Diese wird an der Wand unserer Astronomie- und Raumfahrtausstellung angebracht um so die Erläuterungen noch besser begleiten zu können.

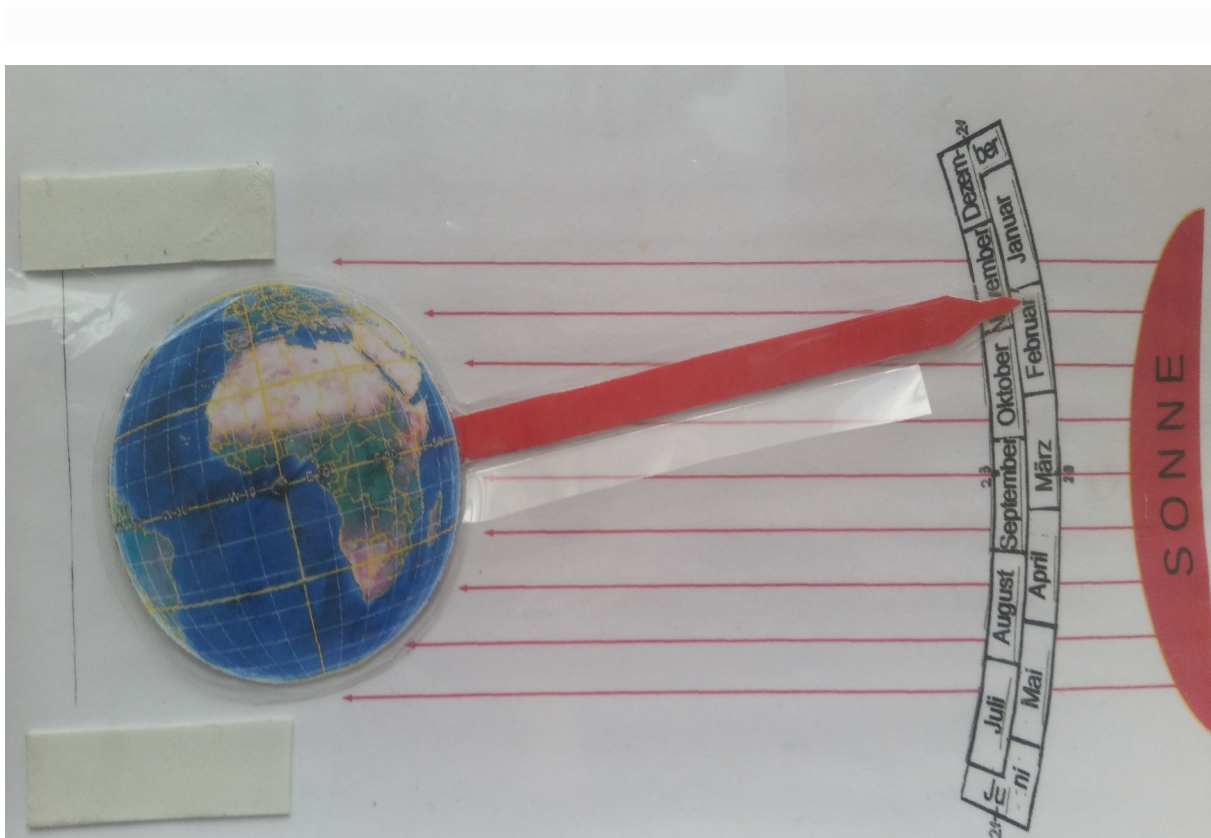


Abbildung 62: Nachbau von Apparat VI aus der Schul- und Volkssternwarte Suhl

4.3.3.8. Veranschaulichungsapparat VII: Veranschaulichungsmaschine des Erdumlaufes um die Sonne mit Mechanismus für die parallele Stellung der Erdachse

Der Apparat VII war nicht Teil der ursprünglichen Veranschaulichungsapparate, welche von Johann Simon Schlimbach entwickelt wurden, um neben der Anwendung von interessierten Personen vor allem im Unterricht eingesetzt zu werden. Daher finden sich auch in seinen Büchern und Manuskripten zum Unterricht keine Einsatzhinweise vergleichbar denen für die Apparate I-VI. Auch von diesem Apparat ist leider kein Exemplar erhalten geblieben. Daher muss auch hier wieder auf die verfügbaren Informationen aus Zeitungen bzw. Zeitschriften zurückgegriffen werden um Aussehen und Einsatzmöglichkeiten des Apparates VII zu verstehen. Konzipiert und gebaut wurde er als Weiterentwicklung von Apparat V:

„Die...beschriebene Veranschaulichungsmaschine (Anm.: Apparat V) ist mit einem Mechanismus versehen worden, durch welchen sich die Erdkugel beim Herumschieben immer in der naturgetreue stellt, so daß dieser Apparat VII nicht den mit der Sachlage so ganz vertrauten Lenker bedarf, als Apparat V.“ (AA ND1840 S. 3480).

Dieser neue, mit einem Gestell gelieferte Apparat wurde in der Handhabung und in der Grundeinstellung deutlich vereinfacht und mit einem Bewegungsmechanismus versehen. Wie aus der Beschreibung ersichtlich wird, ist hier – im Gegensatz zum Apparat V – eine Verbindung eingebaut worden, im Gegensatz zu Veranschaulichungsapparat V existiert hier eine zentrale Kopplung der Bauteile

„...durch welchen sich die Erdkugel beim Herumschieben immer in die naturgetreue Lage verstellt...“ (AA ND1840 S. 3480).

Darüber hinaus wird ein Gestell für Apparat VII mitgeliefert, das eine einfache Ausrichtung ermöglicht. Dieser neue Veranschaulichungsapparat fand eine sehr positive Aufnahme – so u.a. vom Direktor der Sternwarte auf dem Seeberg zu Gotha, Herrn Hansen, der schreibt:

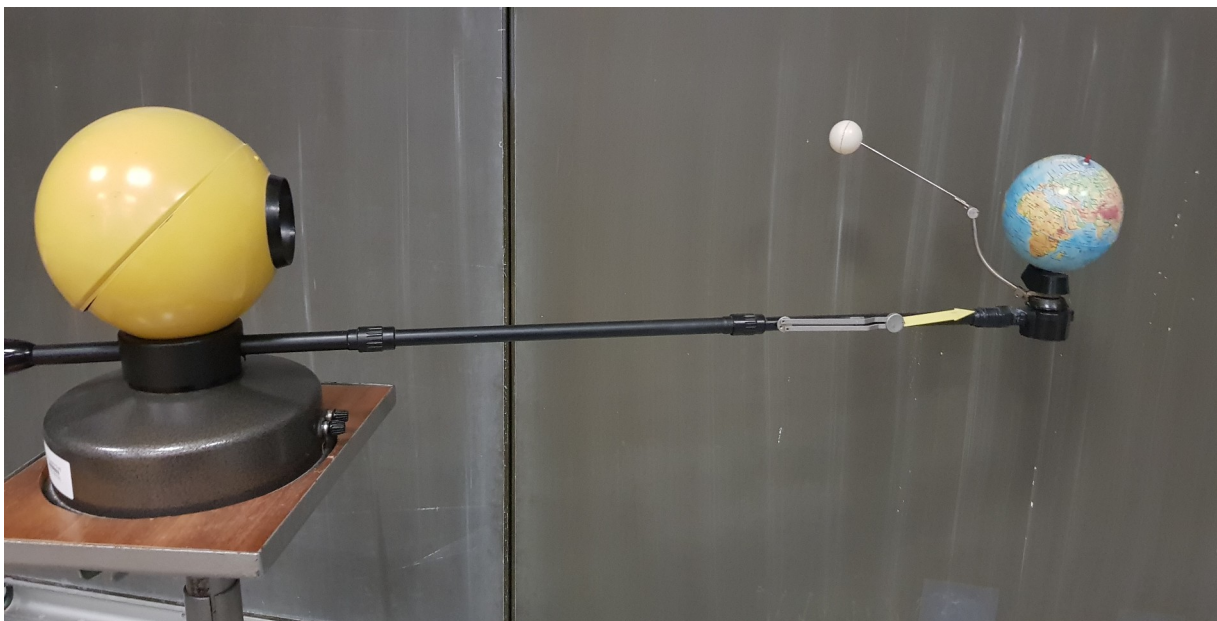


Abbildung 63: Modernes Tellurium der Schul- und Volkssternwarte Suhl

„Unterzeichneter hat das Tellurium des Schullehrers Herrn Schlimbach gesehen und geprüft und bezeugt mit Vergnügen, daß es seinem Zwecke vollständig entspricht. Es stellt die

Umdrehung der Erde um die Sonne und den dabei stattfindenden Parallelismus der Erdachse, so wie die Umdrehung der Erde um sich selbst naturgemäß dar, und veranschaulicht also die durch diese Bewegungen erzeugten Abwechslungen von Tag und Nacht, veränderliche Tages- und Nachtlängen, Voreilung der Fixsterne.... Deshalb, und weil saubere Verarbeitung mit einem billigen Verkaufspreis verbunden ist, ist dieses Tellurium Liebhabern der Astronomie und Unterrichtsanstalten mit recht zu empfehlen. Gotha, 1840“. (Brief, Archiv Schlimbach)

Die Apparate V und VII sind heliozentrisch aufgebaute Modelle, die den wahren Ablauf der Bewegungsvorgänge zwischen Sonne, Erde (und Mond) darstellen. Das Hervorheben des billigen Preises bei gleichzeitiger Betonung der hohen Qualität, hier von Hansen, aber, wie zu sehen war, auch von anderen Fachleuten, widerspricht der erwähnten Kritik von Dr. Günther. Es zeigt auch, dass Schlimbach wirklich Geräte entwickelte, die nicht nur für den privaten Liebhaber der Astronomie zu erwerben waren, sondern auch für die Schule. Dies wird unterstützt durch die von ihm gegebenen schulischen Einsatzhinweise für den Unterricht.

Damit entsprechen seine Geräte genau den Anforderungen, wie sie von einem nicht näher bekannten Autor in einem der ersten großen deutschen Massenblätter gefordert wurde

„Zu diesem Zweck muß wenigstens der Schulmeister, die Anstalt, physikalische und chemische Apparate, Bilder der Erdoberfläche, der Erde selbst, ihrer Bewegungen und Veränderungen im Himmelsraume, Karten und Globen und zwar in *Relief* haben. Diese nothwendigen Mittel für den Anschauungsunterricht sollten in keiner Schule fehlen, auch nicht in der ärmsten Dorfschule. Selbst die ärmste gehört einer ganzen Gemeinde an, die nie mehr so arm sein kann, daß sie etwa 20–30 Thaler für das Wissen und Wohl aller ihrer Kinder nicht erschwingen könnte.“ (Himm 63. S. 792-793).

Diese Forderung wurde nicht durch eine kleine „Nischenzeitung“ erhoben, sondern von der „Gartenlaube“, der damals größten Massenzeitung Deutschlands mit einer Auflage von bis zu ca. 375.000 Stück, also mit einer Leserschaft von geschätzt 2 Millionen Deutschen (Faul 03. S. 427).



Abbildung 64: Copernicus-Planetarium der Fa. Astromedia

4.3.3.9. Veranschaulichungsapparat VIII: Modell der astronomischen Hilfslinien und des scheinbaren Laufes der Sonne und des Mondes, „Weltglobus“

Dieses Modell unterscheidet sich hinsichtlich der Einsatzziele und der Einsatzmöglichkeiten deutlich von den anderen Modellen von J.S. Schlimbach:

„Dieses Modell ist entstanden, um beim Studium von „Littrow’s Wunder des Himmels“ die dargestellten Verhältnisse neben den Figuren räumlich zur Anschauung zu haben.“ (AA ND 42, S. 3963).

Im Anschluss geht er auf die Verwendung des Modelles zum Studium der verschiedenen Kapitel des Buches von Littrow ein. Wie schon erwähnt, hatte genau dieses Werk auch auf Schulze und Fleischhauer einen starken Eindruck ausgeübt. Zum besseren Verständnis des Aufbaus und der sich dadurch ergebenden Einsatzmöglichkeiten sei auch hier auf die Beschreibung des Herstellers zurückgegriffen, denn auch dieses Modell ist nicht erhalten geblieben:

„Dieses Modell zeichnet mit schwachen Ringen von Pappe den Umfang einer Hohlkugel ($\frac{3}{4}$ Fuß im Durchmesser) vor, in deren Mittelpunkt ein Erdglobus ($2\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser) an einer Welle von Draht, die die Weltachse bezeichnet, befestigt ist. Die äußere unbewegliche Sphäre hat den Horizont, vier senkrecht sich durchschneidende Höhenkreise und den unbeweglichen Äquator, welcher sich für jede Polhöhe einstellen lässt. Der Horizont hat die Abtheilung des Azimuths, der Morgen- und Abendweiten und der Weltgegenden. Die Höhenkreise sind abgetheilt nach der Höhe (im Meridian Polhöhe und Äquatorhöhe) und nach der Zenithdistanz. Der unbewegliche Äquator hat die Eintheilung für die Stundenwinkel in Graden und in 24 Stunden. Die bewegliche Sphäre enthält mit den grünen Ringen den Äquator und vier sich in den Polen senkrecht scheidende Deklinationskreise; mit den blauen Ringen hat sie die Ekliptik und Breitenkreise und mit dem rothen Ringe die Mondbahn. Der bewegliche Äquator hat die Eintheilungen für die Rektaszension (AR.) für die wahre Sonnenzeit, für die mittlere Sonnenzeit und für die Sternzeit. Die Deklinationskreise haben die Eintheilung für die Deklination und Poldistanz (P). Die Ecliptik ist abgetheilt nach der Länge und nach dem Lauf der Sonne für ein Jahr zwischen zwei Schaltjahren. Die Breitenkreise enthalten die Breite. Der Mondring ist nach den Tagen eines Umlaufes abgetheilt und enthält die Mondphasen. Er kann gestellt werden, daß für jeden Monat die Mondphasen gegen die Ecliptik die richtige Lage haben. Außerdem ist auf dem Ringe der Ecliptik die Eintheilung für die Orthe des aufsteigenden Knotens der Mondbahn in den Jahren 1842 bis 1894 angezeichnet und es ist die Vorrichtung angebracht, die Mondbahn in jede Lage rücken zu können.“ (AA ND 42, S. 3963).

Da, wie erwähnt, leider auch von diesem Modell kein Exemplar erhalten geblieben ist, muss aus den genannten Publikationen rekonstruiert werden, um welches Gerät es sich hier handelt. Die aufgefundenen Beschreibungen lassen nur den Schluss zu, dass Johann Simon Schlimbach mit seinem Veranschaulichungsapparat VIII eine spezielle Armillarsphäre entwickelt hatte.

Diese Geräte gehörten bis zur Entdeckung und folgenden Einführung des Fernrohres 1608 zu den wichtigsten Arbeitsmitteln des Astronomen (Fri 15). Einfache Armillarsphären sind schon aus Babylon bekannt, die erste Beschreibung aus der Neuzeit stammt allerdings erst von dem persischen Astronomen Nayrizi (9. Jahrhundert) (Fri 15, S. 548). Diese Geräte wurden genutzt, um die Bewegungsvorgänge am Himmel qualitativ, aber auch quantitativ darzustellen. Im Laufe der Jahrhunderte wurden sie stetig weiterentwickelt und mit Einstellungen versehen, die es ermöglichten, bspw. Azimut und Höhe sowie Rektaszension und Deklination abzulesen oder auch die Abend- und Morgenweite direkt zu bestimmen.



Abbildung 65: Einfache Armillarsphäre

Interessanterweise finden sich Armillarsphären sowohl in geozentrischer Ausführung – die ersten Geräte waren grundsätzlich so ausgeführt – und später auch in heliozentrischer, also kopernikanischer Ausführung. Eines der ersten so gefertigten Geräte war die „Sphæra Copernicana“ von Andreas Bösch aus dem Jahre 1657. Diese kann heute noch auf Schloss Frederiksborg besichtigt werden.

Johann Simon Schlimbach gab einige der Möglichkeiten zum Einsatz seines Gerätes in einer Werbeschrift in einer anderen Darstellung an:

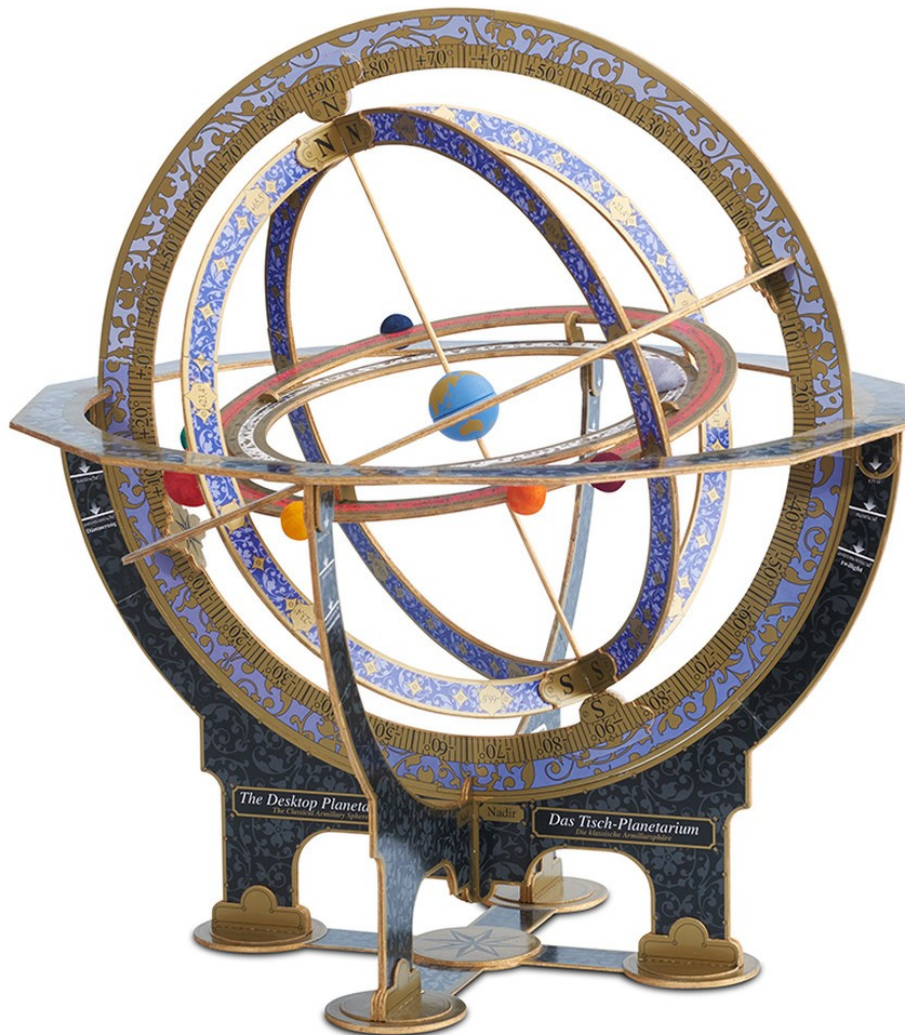


Abbildung 66: Tisch Planetarium der Firma Astromedia

„...darstellend die mathematische Einteilung des Himmels und der Erde, die gerade Aufsteigung und Abweichung, die Zenitdistanz, die Poldistanz und Azimut, die Länge und Breite, die wahre Zeit und mittlere Zeit, die Sternzeit und den Stundenwinkel, den Lauf der Sonne und die veränderliche Bescheinung der Erde, und den Lauf des Mondes, nebst Zurückweichung der Knotenlinie (Finsternisse) von 1844-1899 (6 Thaler 10 fl 30 kr.thein)“ (AA ND 45, S. 315-316).

Johann Simon Schlimbach stellte die Knotenlinie stets aktuell zum Verkauf seiner Apparate ein. Die umfangreichen Hilfslinien und die große Anzahl an einstellbaren bzw. ablesbaren Parametern wiesen deutlich drauf hin, dass das Zielklientel hier ein anderes war als für seine anderen Apparate. Auch für diesen Apparat findet sich eine Rezension – wieder von Pfarrer Fleischhauer. Im Anschluss an den oben genannten Aufbau schreibt Fleischhauer:

„...der durch Anfertigung und Herausgabe verschiedener astronomischen Versinnlichungswerkzeuge rühmlichst bekannte Hr. Schullehrer Schlimbach zu Werningshausen bei Erfurt oder Gebesee, hat mir obgedachtes Modell zur Begutachtung übersendet, und ich stehe nicht an, es allen Liebhabern der Astronomie bestens zu empfehlen,

wenn sie anders nach Littrows „Wunder des Himmels“ mit Hilfe des Modells (als Tellurium und Lunarium) sich eine deutliche Einsicht in den Mechanismus eines Theiles unseres Sonnensystems verschaffen wollen. Das Instrument leistet Alles, was sein Erfinder und Verfertiger im Obigen davon gesagt hat.“ (AA ND 45, S. 315-316).

Während die Apparate V und VII eine heliozentrische Darstellung des Systems Sonne-Erde-Mond darstellen, versuchte J.S. Schlimbach, wahlweise mit dem Apparat VIII anhand eines geozentrischen Modells, die Bedeutung und Struktur astronomischer Skalen und Linien besser zu veranschaulichen und darzustellen, als es in den Lehrbüchern möglich war. Gleichzeitig ermöglichte Schlimbach damit eine bessere Visualisierung verschiedener Beschreibungen in den Kapiteln des Werkes von Littrow.

Um die Einsatzmöglichkeiten solcher Geräte möglichst genau einschätzen zu können, wäre ein Modell erforderlich, welches im Aufbau und in der Handhabung sehr nahe am „Original“ von Johann Simon Schlimbach wäre. Dabei kommt hier noch die Besonderheit hinzu, dass Johann Simon Schlimbach aus bereits dargelegten Gründen zumeist mit Pappmodellen arbeitete. Gründliche Recherchen sowie Erfahrungswerte im Bereich Modellbau führten zu einer Firma, die astronomische Bausätze entwickelt und vertreibt. Neben verschiedenen astronomischen Geräten wie Jakobsstab, Sextant, Keplersches Fernrohr etc. befindet sich auch ein „Tischplanetarium“ im Angebot der Firma. Bei näherer Betrachtung fallen die Gemeinsamkeiten des Modells und des beschriebenen Veranschaulichungsapparates VIII auf. Die Geräte sind nahezu baugleich (Abbildung 66).

Bereits ein erster Gerätevergleich zeigt, dass es nur eines Farbwechsels der Ringe etc. bedarf, um den „Weltglobus“ entsprechend der Anleitungen von Johann Simon Schlimbach einzusetzen. Der Verlag des Herstellers „Astromedia“ schreibt in seiner Bauanleitung dazu:

„Die um 5° gegen die Sonnenbahn versetzte Mondbahn mit beweglichen Mondknoten ist eine AstroMedia-Eigenentwicklung, die es so in der jahrhundertalten Geschichte der Armillarsphäre noch nicht gab.“ (Astro 15, S. 2)

Hier zeigt sich wieder, wie innovativ Johann Simon Schlimbach bei der Planung und dem Bau seiner Modelle war. Er bezog die Schiefe der Mondbahn bereits ca. 180 Jahre vor aktuellen „Neuentwicklungen“ in den Bau seines Modells mit ein.

Andererseits bestand bei der Entwicklung seines Veranschaulichungsapparates VIII wie in dem Modell der Fa. Astromedia auch die Möglichkeit — die Positionen der Planeten in seine Veranschaulichung zu integrieren. Auf Grund des Einsatzes entsprechender beweglich angeordneter Planetenkugeln bei anderen üblichen Modellen ist es verwunderlich, dass Schlimbach diese Möglichkeit der Erweiterung des Modells nicht nutzte. Es wäre ein Leichtes gewesen, aus dem „Weltenglobus“ ein kleines Planetarium zu entwickeln. Man kann davon ausgehen, dass Schlimbach vergleichbare Geräte kannte und auf Grund seiner Erfahrungen auch in der Lage gewesen wäre, diese technisch umzusetzen. Es muss daher seine Entscheidung gewesen sein, diesen Ausbau nicht zu realisieren. Über die Gründe für die Entscheidung kann nur spekuliert werden. Vielleicht befürchtete er eine inhaltliche Überlastung des Modells, die dazu führen könnte, dass die eigentlichen zu vermittelnden Inhalte überdeckt werden könnten.

Die folgende Tabelle stellt eine Zusammenfassung der von Johann Simon Schlimbach entwickelten Veranschaulichungsapparate und deren Verfügbarkeit dar. Während I, II und III in den Archiven der Familie Schlimbach bzw. der Schul- und Volkssternwarte Suhl vorhanden sind und sich ein Exemplar von Apparat VI im Naturkundemuseum Darmstadt befindet, sind die Apparate IV, V, VII und VIII nicht aufzufinden. Apparat IV wurde im Zuge seiner Realisierung rekonstruiert. Von Modell VIII fand sich ein nahezu identischer Bausatz im Angebotskatalog bei der Firma Astromedia. Gleiches gilt für Apparat VII, Apparat V ist aktuell noch nicht rekonstruiert, die Planung dafür läuft aber.

Nummer Apparat	Original/Kopie	Rekonstruktion	Vergleichbar	Bemerkungen
I	x			Archiv Schlimbach
II	x			Archiv Sternwarte Suhl
III	x			Archiv Sternwarte Suhl
IV		x		Unterrichtseinsatz
V				Tellurium
VI	x	x		Museum Darmstadt
VII			x	Tellurium Astromedia
VIII			x	Planetarium Astromedia

4.3.4. Fazit zu Johann Simon Schlimbach

Die in der gleichen Zeit wirkenden Vertreter der Schulastronomie, Johann Heinrich Fleischhauer und Gottlob Lebrecht Schulze, haben mehr und umfangreichere Werke veröffentlicht. Allerdings sind deren Bücher für einen methodisch gut aufgebauten Unterricht größtenteils ungeeignet – ganz im Gegensatz zu den Lehr- und Aufgabenbüchern von Johann Simon Schlimbach. Darüber hinaus sind seine häufig positiv bewerteten Veranschaulichungsapparate nach einer ersten Einschätzung günstiger geeignet für den Unterricht an Volksschulen als vergleichbare Modelle. Hinzu kommt die Existenz eines klar durchdachten Lehrplanes. Dies alles zusammen hebt Johann Simon Schlimbachs Werk deutlich heraus gegenüber vergleichbaren, in seiner Zeit wirkenden Vertretern der Schulastronomie. Aus diesem Grund sollen die detaillierteren Untersuchungen an Hand der von ihm verfassten Werke und entwickelten Modelle durchgeführt werden.

5. Die Bewertung der historischen Modelle und ihr didaktisch-methodischer Einsatz

5.1. Modelle – eine Einführung

Die Bedeutung von Modellen, zumeist in den Werken von Schulze und Schlimbach, weniger bei Fleischhauer, wurde dargelegt. Auf Grund der grundlegenden Bedeutung für den Unterricht soll an dieser Stelle das Wesen der Unterrichtsmodelle näher untersucht werden, um dann an Hand ausgewählter Beispiele deren methodischen Einsatz besser bewerten zu können.

Wesentliche Hinweise auf die Möglichkeiten bzw. die Einsatzziele, aber auch die Grenzen des Einsatzes von Modellen lassen sich teilweise schon in den gewählten Bezeichnungen der Modelle erkennen. Von Pfarrer Fleischhauer sind keine gegenständlichen Modelle bekannt. Er entwickelte nur sein von ihm als „Imaginar-Modell“ bezeichnetes Hilfsmittel. Im wörtlichen Sinne könnte man dieses auch als Vorstellungs- oder einfach als Gedankenmodell bezeichnen. Gottlob Leberecht Schulze hingegen war u.a. bekannt für die von ihm entwickelten und als „Versinnlichungswerkzeuge“ bezeichneten Modelle. Entsprechend dieser Bezeichnung sollten seine Modelle Vorgänge und Zustände „sinnlich wahrnehmbar, erlebbar machen“ (Online DWDS: „Versinnlichen“). Dieses Wort wurde besonders zu Beginn des 19. Jahrhunderts häufig verwendet und ist in der Gegenwart weniger in Gebrauch. Eine kurze Einschätzung und Interpretation der damaligen Bedeutung des Wortes findet sich hier:

„Die Versinnlichung dient einerseits der Erkenntnis ... und andererseits der Vermittlung, also der Illustration und der Anschaulichkeit der Bilder.“ (Sand 08, S. 72).

Johann Georg Schlimbach bezeichnete seine Modelle als „Veranschaulichungsapparate“. Die Bedeutung in der deutschen Sprache ist dabei weiter angelegt. Hier können auch Synonyme wie „aufzeigen, beweisen, darlegen, demonstrieren...“ (Online DWDS: „veranschaulichen“) genutzt werden.

5.2. Modelle und ihr Einsatz zu Lehrzwecken – theoretische Vorüberlegungen

Die Möglichkeiten des Einsatzes von Modellen für den Erkenntnisprozess im Unterricht kann nicht hoch genug geschätzt werden, auch wenn man bei Modellen vielleicht in erster Linie nur an den Einsatz in der Wissenschaft (Trea 02. S. 357) denkt. Aber auch in der Didaktik, im Unterricht, spielen Modelle eine wichtige Rolle (Kir 15, S. 784). In der Literatur wird sogar davon ausgegangen, dass gilt:

„Wissenschaft ist ohne Modelle weder lehr- noch lernbar.“ (Tre 07, S. 33).

Ähnliche Aussagen finden sich auch in internationalen Veröffentlichungen. Stellvertretend sei hier zitiert:

„Indeed, scientific models are often the only way to explain an abstract scientific theory ...“ (Tre 02. S. 357)

Kircher sieht dies zusammenfassend so:

„Physikalische Modelle werden zur Erkenntnisgewinnung genutzt. ... Nicht nur im Physikunterricht werden Modelle darüber hinaus in lernökonomischer Funktion eingesetzt: Gewisse Sachverhalte können mit Hilfe von Modellen besser behalten, besser reproduziert, erfolgreicher angewendet, besser verstanden werden.“ (Kir 15. S. 800).

Aber ein detaillierteres Hinterfragen des Begriffes „Modell“ offenbart die großen Schwierigkeiten, diesen sehr „breit“ angelegten und umfassenden Begriff zu definieren. Mehr geht beispielsweise sogar davon aus, dass es nicht möglich ist, die Frage „Was ist ein Modell?“ zu beantworten (Mah 08. S. 187-218). Auf verschiedene Definitionsmöglichkeiten für den Begriff „Modell“ weist u.a. Kircher hin (Kir 15. S. 787). Er formuliert dazu eine Definition:

„Ein Modell M ist ein von einem Subjekt S für bestimmte Zwecke und für eine bestimmte Zeit benutzter bzw. geschaffener Gegenstand oder theoretisches Konstrukt M derart, dass zu

bestimmten Elementen von M Analogien zu Elementen des Objektes O bestehen“ (Kir 15, S. 787).

Dabei wird in dieser Definition „Analogie“ als „Ähnlichkeit“ verstanden (Kir 15, S. 788). Wichtig ist der Verweis, dass ein Modell keine exakte Kopie der Natur sein kann, sein soll. Es wurde eben mit diversen notwendigen Abstraktionen und Vereinfachungen entwickelt, was sich auch in dieser Definition des Begriffes „Modell“ sehr gut wiederfindet und widerspiegelt wird. Auf Grund der umfangreichen Literatur zur Problematik „Modelle“ und ihrer weiten Verbreitung in Wissenschaft, Gesellschaft und Bildung sowie der sehr unterschiedlichen Anwendung konzentriert sich der Autor im Folgenden schwerpunktmäßig auf Kircher (Kir 15) und damit auf die fachdidaktische Bedeutung. Relevante Ergänzungen aus anderen Quellen werden dabei berücksichtigt und im Bedarfsfall integriert.

Es kann kein Ziel der vorliegenden Arbeit sein, detailliert das umfangreiche Gebiet des Modellbegriffes und des damit zusammenhängenden Modelleinsatzes zu bearbeiten. Dieses, auch international viel beachtete Themengebiet (Tre 02, Har 00) unterliegt einem steten Wandel. Auch aus diesem Grund wurde sich in der vorliegenden Arbeit im Wesentlichen an der von Kircher vorgeschlagenen Definition des Begriffes „Modell“ und der damit zusammenhängenden bzw. den sich daraus ergebenden Schlussfolgerungen orientiert. Dabei fließen die langjährigen praxisbezogenen Erfahrungen des Autors dieser Arbeit ein. Die so gewonnene Sichtweise auf den Modellbegriff ist auch deshalb von Vorteil, weil sich damit die hier geschilderten Modelle der Schulastronomie vergleichend analysieren lassen. Auch die Vergleichbarkeit mit heutigen Modellen wird dadurch einfacher gewährleistet. Damit einhergehend lässt sich auch die Frage nach der Möglichkeit eines Unterrichtseinsatzes der Modelle des 19. Jahrhunderts im heutigen Unterricht besser beantworten.

Wichtig für die vorliegende Arbeit sind neben der Untersuchung relevanter Modelle die Berücksichtigung der Bedingungen für den Einsatz der Modelle, die verwendete Modellart aber auch die didaktischen Kriterien, welche an ein Modell generell anzulegen sind. Auf Basis dieser Untersuchung lassen sich daher nicht nur die in Frage kommenden Modelle analysieren, sondern auch Empfehlungen ableiten, inwieweit diese heute noch unterrichtsgerecht sind. Dazu gehört ebenfalls festzustellen, ob mit den Schlimbachschen Modellen verknüpfte Ideen und Anregungen aus der damaligen Unterrichtspraxis eventuell geeignet sind, in den heutigen Unterricht integriert zu werden.

Modelle sollen im Unterricht u.a. dann eingesetzt werden, wenn das reale Objekt nicht direkt zugänglich ist. Beispielsweise sind die Elementarteilchen der direkten Wahrnehmung nicht zugänglich. Das Gleiche gilt für die Demonstration von Bewegungsvorgängen im Universum. Gerade für den Astronomieunterricht sind Modelle ein unabdingbares Hilfsmittel. Bevor die für eine Analyse eines Modells grundlegenden Kriterien näher erläutert werden, muss auf einen wichtigen Punkt hingewiesen werden: die Vorbereitung der Schüler auf die Anwendung von Modellen im Unterricht. Für die Schüler muss vorbereitend und unter Berücksichtigung des geplanten Modelleinsatzes ein Modellverständnis entwickelt werden oder schon vorhanden sein, um den Modelleinsatz im Unterricht so zu organisieren, dass das Erreichen, der Ziele im Unterricht realisierbar ist. Bod beschreibt dieses Vorwissen folgendermaßen:

„Die Schüler wissen, dass

- physikalische Modelle vom Menschen geschaffen werden,
 - o wenn die Grenzen der direkten Wahrnehmung erreicht sind,
 - o um (in Ihrer Gänze) nicht beobachtbare Mechanismen/Objekte zu erklären, vorherzusagen und zu veranschaulichen.

- zur Modellentwicklung Spekulation, Intuition, Annahmen und Abstraktionen notwendig sind,
- Modelle zweckmäßig sind und nicht richtig oder falsch,
- physikalische Modelle hypothetisch und vorläufig sind,
- Modelle sich in der community durchsetzen müssen.“ (Bod 06. S. 94)

Für die Realisierung der angestrebten Unterrichtsziele mit Unterstützung von Modellen ist zuerst eine entsprechende Modellauswahl erforderlich. Eine Klassifikation von Modellen anhand fachdidaktischer Gesichtspunkte findet sich u.a. in (Kir 15. S. 804). Im Wesentlichen unterteilt man Modelle in zwei große Hauptgruppen:

- gegenständliche Modelle,
- theoretische Modelle.

Daran schließen sich detailliertere Festlegungen hinsichtlich der Art des Modells an. Eine Übersicht über die Arten der Modelle sowie deren Klassifikation findet sich in (Kir 15. S. 804).

Bei der Planung und Realisierung eines zu erstellenden Modells müssen verschiedene Kriterien beachtet werden. Im Umkehrschluss lassen sich diese Kriterien auch für eine fachliche Bewertung der Güte von Modellen einsetzen. Auf Grund der großen Bedeutung dieser Modellkriterien wurde für diese Arbeit eine umfangreichere Sichtung der Literatur zum Thema vorgenommen. Es fanden sich verschiedene Zusammenstellungen von Modellkriterien. Stellvertretend wurden zwei Kriterienlisten, welche aus Sicht des Autors besonders gut zur Charakterisierung praxisrelevanter Modelle geeignet sind, ausgewählt.

Kriterien I (Kir 15. S. 792-799)

Anschaulichkeit

Einfachheit

Transparenz

Vertrautheit

Produktivität

Bedeutsamkeit

Kriterien II (Ter 02. S. 45)

Anschaulichkeit

Exaktheit und Effektivität

Ähnlichkeit und Entsprechung

Einfachheit und Adäquatheit

Praktische Handhabbarkeit

5.3. Modelle und ihr praktischer Einsatz zu Lehrzwecken

Um eine möglichst umfassende Analyse der in Frage kommenden Modelle zu erreichen sowie gleichzeitig eine Vergleichbarkeit der Modelle sicherzustellen, erscheint es aus Sicht des Autors erforderlich, die beiden Kriterienkataloge zu kombinieren. Dies erfolgt unter Berücksichtigung der Bedingungen in Volksschulen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.

Anzuwendende Kriterien für die Modellbewertung

Anschaulichkeit

Einfachheit und Adäquatheit

Exaktheit und Effektivität

Vertrautheit

Praktische Handhabbarkeit

Bedeutsamkeit

Produktivität

Selbstverständlich stellt auch dieser Katalog keinen Anspruch auf Vollständigkeit und umfassende Charakterisierung. Nach der Auffassung des Autors und aufbauend auf seinen Erfahrungen bei der Planung sowie dem Einsatz von Modellen ist er aber am besten geeignet, die Modelle des 19. Jahrhunderts bewerten zu können.

Bei der Auswahl der zu untersuchenden Modelle im 21. Jahrhundert traten verschiedene Schwierigkeiten auf. Sowohl von Schulze als auch von Schlimbach sind nur einige wenige Modelle sowie deren Beschreibungen erhalten geblieben. Dies erschwerte die direkte Vergleichbarkeit der Modelle ganz erheblich. Hinzu kommt, dass der Vergleich möglichst von verschiedenen Personen – hier Astronomielehrern – durchgeführt werden sollte.

5.3.1. Expertenbefragung zum Einsatz ausgewählter Modelle

Daher wurde eine Expertenbefragung geplant und durchgeführt. Die Lehrkräfte, die hierbei mitwirkten, waren insgesamt acht Kollegen, alle langjährige und sehr erfahrene Astronomielehrer aus Thüringen. Der Rahmen und die Voraussetzungen für die Expertenbefragung werden nachfolgend erläutert. Hervorzuheben ist der Umstand, dass hier historische Modelle zu bewerten waren, bei denen im Gegensatz zu aktuell gebräuchlichen Lehrmitteln nicht mehr alle Informationen vorliegen, sondern soweit möglich rekonstruiert werden mussten. Diese Tatsache musste den Experten selbstverständlich vor ihrer Bewertung zur Kenntnis gegeben werden. Konkret war es erforderlich, einige Zusatzinformationen zu den Modellen zuvor aufzubereiten und zur Verfügung zu stellen.

Die Quellenlage lässt also keine umfassende, vergleichende Auswertung zu. Aus diesem Grund wurde stellvertretend ein direkt vergleichbares Modell ausgewählt: die Modelle zur Veranschaulichung von Größen- und Abstandsverhältnissen im Sonnensystem. Weitere Modelle, sofern sie vorlagen bzw. die vorhandenen Beschreibungen ausreichend waren, konnten nur eingeschränkt von den Bewertern verglichen und zur Auswertung herangezogen werden. Aus diesem Grund wurden durch den Verfasser Zuarbeiten, welche aussagekräftige Bilder aus verschiedenen Perspektiven sowie Einsatzbeschreibungen enthielten, zusammengestellt. So konnten zumindest Geräte von Schulze und Schlimbach ausgewertet

werden. Aus deren Struktur, dem gerätetechnischen Aufbau und den sich daraus ergebenden Einsatzmöglichkeiten können eingeschränkte Rückschlüsse gezogen werden auf andere Modelle der jeweiligen Autoren. Diese lassen sich dann mit vorliegenden historischen Worturteilen und Rezensionen vergleichen. Auf diese Weise können indirekt gewonnen Einschätzungen erhalten werden. Weiterhin lassen sich daraus Rückschlüsse über die nicht erhalten gebliebenen Modelle ziehen, auch hier wieder in Kombination mit bekannten Bewertungen aus verschiedenen Quellen. Die Modellbeurteilungen wurden durch die Bewerter durchgeführt. Nachfolgend finden sich die Zusammenfassungen mit Werturteilen. Die Notenspanne spiegelt den Bewertungsraum der Bewerter wider, die natürlich nicht alle zu exakt übereinstimmenden Resultaten gekommen sind:

Autor: Johann Heinrich Fleischhauer

Modell: Imaginar Modell – Theoretisches Modell, Gedankenmodell

Veranschaulichung der Abstands- und Größenverhältnisse im Sonnensystem

(Flei55, S. 13)

Kriterien	Einschätzung	Bemerkungen
Einfachheit/Adäquatheit	2/4	- einfaches Gedankenmodell
Anschaulichkeit	2/ 3	- abstrakte Veranschaulichung - fehlende Einbeziehung weiterer Größen
Exaktheit/Effektivität	3	- soweit aus Quellen ersichtlich geeignet
Vertrautheit	2 /3	- abhängig von Einsatzhäufigkeit und Qualität der Vorbereitung
Praktische Handhabbarkeit	2	- keine materiellen oder finanziellen Voraussetzungen erforderlich
Bedeutsamkeit	3	- Basis für Vorstellungen zu den Entfernungen im Sonnensystem geschaffen
Produktivität	2/4	- hinsichtlich des Einbaus weiterer Objekte des Sonnensystems - keine Erweiterbarkeit darüber hinaus
Gesamteinschätzung	3	- geeignet für Basisveranschaulichung

Die Gesamteinschätzung dieses Modells durch die befragte Expertenrunde ergab eine ähnliche Einschätzung, wie sie auch vom Verfasser bereits getroffen wurde. Ein guter Ansatz, welcher leider nicht weiterentwickelt wurde und dessen Potenzen bei weitem nicht ausgenutzt wurden.

Autor: Gottlob Leberecht Schulze

Modell: Veranschaulichung der Abstands- und Größenverhältnisse im Planetensystem (Schu 21, Abbildung Kupfertafel Fig 8-10) sowie (Schu 21, S.58)

Kriterien	Einschätzung	Bemerkungen
Einfachheit/Adäquatheit	2/3	- einfacher Aufbau des Gedankenmodells
Anschaulichkeit	2	- Kopplung an technische Größen bzw. Abläufe → eingeschränkt aus dem Alltagsleben der Schüler
Exaktheit/Effektivität	2	- gut geeignet auf Basis aktueller Zahlen und Nutzung realistischer Verhältnisse
Vertrautheit	3	- eher weniger geeignet
Praktische Handhabbarkeit	3	- auf Grund großer mathematischer Abhängigkeiten schwierig einzusetzen
Bedeutsamkeit	2	- Veranschaulichung der darzustellenden Größen, Verhältnisse und Vorgänge gegeben
Produktivität	3	- Erweiterbarkeit gegeben
Gesamteinschätzung	2/3	- geeignetes Modell

Der Versuch von Gottlob Leberecht Schulze wurde übereinstimmend als besser gelungen und einfacher einsetzbar im Vergleich zu Fleischhauer gewertet. Allerdings äußerten die meisten Experten bei der Befragung Zweifel daran, inwieweit es methodisch günstig und nachvollziehbar ist, die unterschiedlichen scheinbaren Größen der Planeten mit einbeziehen. Vor allem unter dem Blickpunkt, dass keine astronomische Beobachtung dazu einbezogen wurde. Unter Berücksichtigung der aktuellen Abstandsverhältnisse hätte eine Fernrohrbeobachtung dieser Darstellungsmöglichkeit sehr gedient und sie nachvollziehbarer gemacht.

Die Möglichkeiten des Schulzschens Modelles wurden zusammenfassend unter Berücksichtigung der Kritikpunkte als geeignet für den Unterricht angesehen.

Autor: Johann Simon Schlimbach

Modell: Veranschaulichungsapparat IV

(Schl 43 b und c)

Kriterien	Einschätzung	Bemerkungen
Einfachheit/Adäquatheit	1/2	<ul style="list-style-type: none">- einfaches, fortschrittliches, innovatives Modell- Platzproblematik ist vorher zu klären und zu planen sowie abzusichern
Anschaulichkeit	1	<ul style="list-style-type: none">- höchstmöglicher Veranschaulichungsgrad, welcher mit solchen Modellen erreichbar ist- hoher Eigenanteil (Bewegung, Gestaltung der Tafelchen...) der Schüler fördert innere Einstellung zum Modell
Exaktheit/Effektivität	1/2	<ul style="list-style-type: none">- exakte Reproduzierbarkeit der Größen-, Abstands- und Bewegungsverhältnisse
Vertrautheit	2	<ul style="list-style-type: none">- Verwendung von Größenvergleichen aus der Alltagswelt der Schüler verbessert das Vorstellungsvermögen, ist problematisch bei aktuellem Einsatz
Praktische Handhabbarkeit	2	<ul style="list-style-type: none">- gute Vorbereitungen nötig
Bedeutsamkeit	2	<ul style="list-style-type: none">- Einbettung der Verhältnisse und Bewegungen im Sonnensystem in das umgebende Weltall
Produktivität	1	<ul style="list-style-type: none">- direktes Erleben der Abstände aber auch der Bewegungsverhältnisse
Gesamteinschätzung	1/2	<ul style="list-style-type: none">- sehr gut geeignetes Modell

Die Expertenbefragung ergab ein eindeutiges Votum für das Schlimbachsche Modell. Neben der für die Schüler auch im mittlerem Schulalter verständlichen und nachvollziehbaren Modelldetails wurde vor allem die Interaktivität hervorgehoben. Die einmalige Demonstration der Bewegungsverhältnisse wurde von den Experten besonders hervorgehoben und für weitere Einsätze in ihren eigenen Schulen eingeplant. Positiv hervorgehoben wurde auch die Wahl der Modellkörper aus dem Alltagsleben der Kinder und Jugendlichen. Selbstverständlich sollten die Modelle bei aktuellen Einsätzen aus dem aktuellen Lebensumfeld gewählt werden. Hervorgehoben wurde auch, dass die Realisierung des Modelles ohne einen entsprechenden längeren Weg möglich ist. Dies unterstützt die Kommunikation und den schnellen Unterrichtseinsatz.

Dieses Modell wurde sehr positiv bewertet. Seine Einsatzmöglichkeiten im Unterricht wurden dabei besonders hervorgehoben.

5.3.2. Modelle im Schuleinsatz der Schul- und Volkssternwarte Suhl

Die nachfolgend geschilderten Erprobungen in der Schulpraxis erfolgten vor dem Hintergrund einer langjährigen Erfahrung des Verfassers sowohl bei der Entwicklung eigener Modelle als auch des Einsatzes solcher Modelle im Unterricht. Um diese Umstände möglichst transparent zu schildern, soll zunächst der Umfang dieser Erfahrungen dargelegt werden. Ein Grund für das besondere Interesse des Verfassers an der Unterrichtsmethodik und den Veranschaulichungsapparaten von Johann Simon Schlimbach ist in seiner jahrzehntelangen Arbeit mit den verschiedensten Modellen zur besseren Veranschaulichung von astronomischen Größen bzw. astronomischen Zusammenhängen und Vorgängen, sowie seiner dadurch gewonnen umfangreichen Erfahrungen zu suchen. Um eine direkte Vergleichbarkeit mit aktuellen Modellen zur Veranschaulichung von Größen- und Abstandsverhältnissen abzusichern, soll daher auf solche Modelle eingegangen werden, welche wir in der täglichen Arbeit der Schul- und Volkssternwarte einsetzen.



Abbildung 67: Planetium - Eigenbau der Schul- und Volkssternwarte Suhl

Unsere Einrichtung verfügt über einen umfangreichen Bestand an Unterrichtsmodellen aus den letzten 70 Jahren. Anfängen bei diversen Tellurien bis hin zu verschiedenen Himmelsgloben, Schleifenapparaten, Wandmodellen... Die Schul- und Volkssternwarte Suhl nutzt neben diesen teils historischen, teils handelsüblichen Geräten und Modellen auch viele im Eigenbau entwickelte, wie beispielsweise das in der Abbildung zu sehende Planetium (Abbildung 67). Hier werden die Planeten des Sonnensystems von Motoren angetrieben, welche ihre Bahngeschwindigkeit im richtigen Verhältnis zur Umdrehungsgeschwindigkeit der Sonne darstellen. Darüber hinaus ist die Rotationsgeschwindigkeit von Erde bzw. Jupiter ebenso im richtigen Verhältnis zur Rotationsgeschwindigkeit der Sonne eingerichtet. Als zusätzliches Highlight werden die Galileischen Monde und ihre Bewegung um den größten Planeten des Sonnensystems ebenso im richtigen Umdrehungsverhältnis dargestellt. Auch das Erde-Mond System wird hier mit realistischen Bewegungsdaten dargestellt. Ergänzend nutzen wir die vielfältigsten Bausätze, die im Laufe der Jahre entwickelt und von uns zusammengebaut wurden, zum Einsatz und zur Veranschaulichung. Ich denke, dass hier die Arbeit unserer Einrichtung in guter Tradition zu Johann Simon Schlimbach steht.

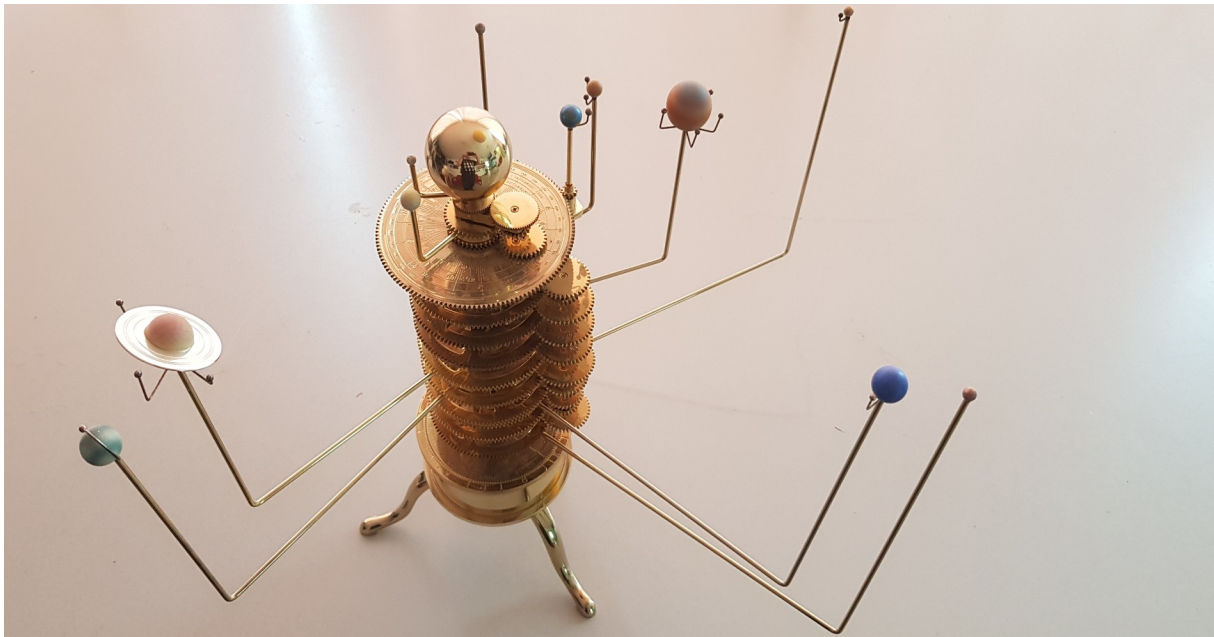


Abbildung 68: Motorgetriebener Bausatz zur Darstellung der Bewegungsverhältnisse im Sonnensystem

Um die Bewegung der Planeten relativ zum Sternenhimmel darzustellen, wurden weitere einfache, auch zu anderen Zwecken einsetzbare Modelle entwickelt. Das dafür beispielhafte ausgewählte Modell kann für die Darstellung verschiedener Vorgänge verwendet werden. Zum einen lassen sich mit einem Antrieb durch einen Elektromotor mit Getriebe die Bewegungen der Planeten im richtigen Bewegungsverhältnis relativ gegenüber dem Sternhimmel (grüne Sternbildschablone) darstellen (Abbildung 69).



Abbildung 69: Selbstbaumodell zur Darstellung der Bewegung der Planeten gegenüber dem Sternhimmel

Darüber hinaus können aber auch Besonderheiten der Bewegungen der inneren Planeten und der sich daraus ergebenden Sichtbarkeitsbedingungen gezeigt werden. Damit ist dieses Gerät auch geeignet, die Schleifenbewegung des Mars am Himmel zu demonstrieren.

5.3.3. Die historischen Modelle in verschiedenen Erprobungssettings

Entscheidend für den Einsatz von Unterrichtsmitteln wie den hier vorgestellten Veranschaulichungsapparaten von Johann Simon Schlimbach ist stets deren Eignung für den Einsatz im Unterricht. Um diese zu überprüfen, wurden unabhängig voneinander, unterschiedliche Praxistests, die u.a. auch zur oben aufgelisteten Bewertung der Modelle führten, durchgeführt. Auf Grund der Komplexität des Themas wurden neben direkten Schulversuchen auch Expertenurteile von im Unterricht tätigen Lehrern sowie von Methodikern erhoben (siehe vorangehender Abschnitt). Hinzu kamen unterschiedliche praktische Erprobungswege, die mit ihren verschiedenen Methoden nun erläutert werden. Dabei handelt es sich um:

- A) Lehrerfortbildung zum Einsatz ausgewählter Modelle anhand der von Johann Simon Schlimbach gegebenen Hinweise
- B) Einsatz im Unterricht
- C) Vorstellung im Rahmen von verschiedenen Vorträgen und Workshops (DPG, AG, THILLM...) sowie Vorstellung und Erläuterung in diversen Artikeln
- D) Vorstellung und Einsatztest im Rahmen der Astronomiemethodik-Ausbildung für Lehramtsstudierende an der FSU Jena¹⁶

Aus Platzgründen und Gründen der Vergleichbarkeit sollen hier beispielhaft nur die Diskussionen und der Einsatz von Schlimbach's Modellen am Beispiel von Apparat IV detaillierter betrachtet werden.

Lehrerfortbildung vor Ort

Wie bereits ausgeführt, hat Thüringen einen besonderen hohen Stand hinsichtlich der Schulastronomie. Dazu gehört auch die universitäre Lehramtsausbildung im Bereich der Astronomie. Dies ermöglicht es, bei entsprechenden Lehrerfortbildungen einen relativ großen Kreis von interessierten, aber auch fachlich gut ausgebildeten Lehrern zu erreichen.

Im Mittelpunkt der Veranstaltung in der Schul- und Volkssternwarte Suhl standen zum einen ausgewählte Veranschaulichungsapparate von Johann Simon Schlimbach sowie die von ihm hierzu gegebenen fachlichen und methodischen Hinweise zu deren Unterrichtseinsatz. Andererseits wurden diese Einsatzmöglichkeiten im Unterricht diskutiert. Prinzipiell wurden zwei verschiedene Szenarien herausgearbeitet:

I) Übernahme des vorgegebenen Modells

Für mittlere Klassenstufen bietet sich das Modell beispielsweise für den Einsatz in Klassenstufe 5/6 im Rahmen des Geographieunterrichtes im Lehrplanabschnitt „Die Erde als Planet und Lebensraum“ (LP Geo 12, S.12) an. Hierzu ist auf Grund des Kenntnisstandes sowie der zu erwartenden mathematischen Fähigkeiten der Schüler eine einfache Übernahme des Modells in den Unterricht zu empfehlen. Als Anpassung an die gegebenen räumlichen Möglichkeiten der jeweiligen Schule (freier Platz) ist eine Halbierung der Entfernungen und der sich damit ergebenden Anpassung der Größe der Modellplaneten sowie der Bewegungsgeschwindigkeiten der Schüler zu bevorzugen. Die Möglichkeit der Umsetzung in den Originalgrößenverhältnissen und Originalbewegungsabläufen wurden allgemein als nur

¹⁶ DPG: Deutsche Physikalische Gesellschaft,

AG: Astronomische Gesellschaft,

THILLM: Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien,

FSU: Friedrich-Schiller-Universität

schwer realisierbar eingeschätzt. Dabei wurde auch berücksichtigt, dass in den Originalgrößenverhältnissen eine direkte Kommunikation mit den Schülern nur schwer möglich sein dürfte. Die einzelnen Planeten sollten als Ausdruck oder als 3D-Objekt vorgegeben werden.

II) Vorgabe des Grundsystems des Modells

Für die Klassenstufe 9/10 wurde der Einsatz des Modells unter stärkerer Schülereinbeziehung vorgeschlagen. Zur Diskussion gestellt wurde der grundlegende Gedanke des Modells mit der Veranschaulichung der Größen- und Entfernungsverhältnisse. Hierzu konnte auch Bezug genommen werden auf den vorhandenen Planetenwanderweg der Schul- und Volkssternwarte. Dieser ist zumindest allen Klassen unserer Schule bekannt, aber auch den Klassen vieler anderer Schulen, da er häufig genutzt wird. Als Besonderheit ist das Ziel herauszuarbeiten, dass dieses Modell zusätzlich noch die Bewegungsverhältnisse mit einbezieht.

Vorgegeben wurden die Objektgrößen und deren Geschwindigkeiten, entweder durch Angabe der Daten durch den Lehrer oder die selbstständige Faktensuche aus Tafelwerken oder dem Internet. Eine feste Vorgabe war die Größe des zur Verfügung stehenden Platzes. Die Schüler sollen dann in „Planetengruppen“ (abhängig von der jeweiligen Klassengröße etc. ein Planet pro Gruppe oder Verwendung weiterer zusammenfassender Parameter wie erdartige oder jupiterartige Planeten) die entsprechenden Verhältnisse und Größen in Gruppenarbeit berechnen und an die gegebenen Bedingungen anpassen. Analog zu Variante I können entweder die verschiedenen Objekte gedruckt oder als 3D-Objekte gebastelt werden.

Bei beiden Varianten stellt sich die Frage der Messung der Zeit bzw. der Schrittgeschwindigkeit. Für Variante I empfiehlt sich der Einsatz von Uhr oder Handy. Für die höheren Klassenstufen könnte, wie von Schlimbach empfohlen nach vorheriger Einweisung der Pulsschlag genutzt werden.

Falls die Möglichkeit eines regelmäßigen Einsatzes des Modells immer am gleichen Ort realisierbar sein sollte, muss zusätzlich über die Gestaltung der Markierungen entschieden werden. Als Leitlinie können auch hier die Empfehlungen von Schlimbach genutzt werden. Die jeweilige Gestaltung, vor allem in Variante II, sollte aber mit den Schülern erfolgen. Wie sich zeigte, entwickeln Schüler hierzu viel Phantasie. Nicht übersehen werden darf hierbei, dass die von Schülern gestalteten Täfelchen einen ganz anderen Stellenwert besitzen als die vom Lehrer (oder von Schlimbach) vorgegebenen Gestaltungsweisen.

Einsatz im Unterricht

Die im Verlaufe der Lehrerfortbildung erweiterte Variante II konnte im Unterricht einer Klasse 9 unseres Gymnasiums im Rahmen des Faches Astronomie getestet werden.

Diskutiert wurde dazu zunächst Variante IIa mit einer geänderten Vorgabe auf Grund des zur Verfügung stehenden Platzes wurde das Modell auf die Hälfte der Größe des Originals reduziert, was auch die Kommunikation etwas vereinfachen sollte. In einer Version IIb wurde diskutiert, den Uranus wegzulassen, da er auf Grund der ungünstigen Sichtbarkeitsbedingungen in der Natur nur selten ohne Fernrohr beobachtet werden kann. Ein weiterer Vorteil dieser Variante ergab die dadurch eintretende Reduktion auf acht Stationen, also acht Täfelchen, so dass in Dreiergruppen mit der Klasse gearbeitet werden konnte. Die Entscheidung fiel für Variante IIb. Mit dieser Variante konnte schließlich der Apparat IV auf dem zur Verfügung gestellten Platz neben der Sternwarte realisiert werden. Im Verlaufe der praktischen Realisierung des Veranschaulichungsapparats IV ergaben sich dann noch zusätzliche Ideen und Ergänzungen für den besseren praktischen Einsatz.

a) Startposition

Bedingt durch die lokalen Platzverhältnisse wurde die „Startposition“ der Planeten auf einer Parallelen zur begrenzenden Straße festgelegt. Dies führte bei den Schülern u.a. zu der Frage, inwieweit dies realistisch ist. Im weiterführenden Unterricht wurde dann unter Einbeziehung weiterer Hilfsmittel wie Veranschaulichungsapparat VIII sowie des Planetariums gezeigt, dass es schon auf Grund der unterschiedlichen Bahnneigungen der Planetenbahnen des Sonnensystems nicht möglich sein würde, die Planeten auf einer Linie zu finden. Hinzu kam die Diskussion, was „auf einer Linie“ überhaupt bedeutet, von wo dies gesehen würde, unter welchen Winkeln beobachtet wird etc. Hierbei konnten während der Diskussionen verschiedene Fehlvorstellungen widerlegt werden. Gleichzeitig ließen sich auch die astronomischen Gründe herausarbeiten, die dafür verantwortlich waren, dass Pluto seinen Planetenstatus verlor und nun als Zwergplanet eingestuft wird. Seine große Bahnneigung gegenüber der Ebene der Ekliptik war ebenso wie die Tatsache, dass seine Bahn sich zeitweise innerhalb der Bahn des Neptuns befindet (letztmalig 07.02.1979-11.02.1999), schon vor der Neufassung der Planetendefinition im Jahre 2006 für viele Astronomen mit seinem Planetenstatus nicht zu vereinbaren. In Abbildung 70 ist dieses Überschneiden der Bahnen aber auch die außergewöhnliche Bahnform von Pluto ersichtlich.

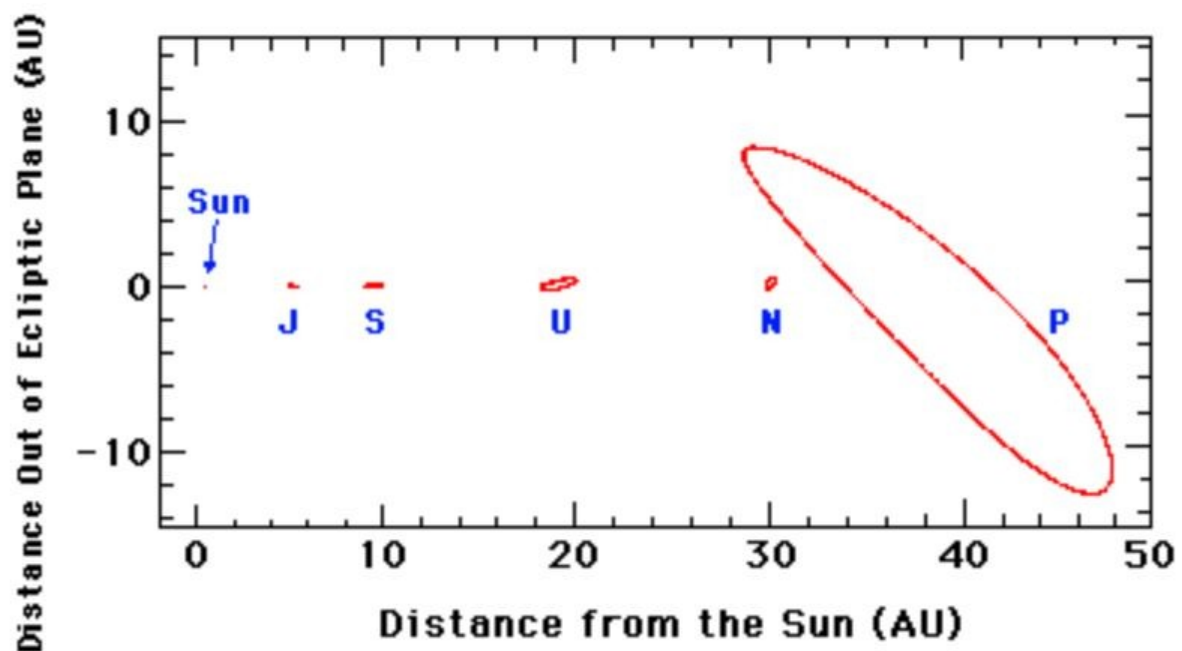


Abbildung 70: Bahnneigung und -form der äußeren Planeten und von Pluto (NASA)

Stellvertretend für Merkur (Planet mit der größten Exzentrizität) und der Erde wurden bei der Berechnung des Systems noch die Abweichungen ermittelt der Ellipse von der Kreisform, wenn die kleine bzw. die große Bahnhalbachse zur Darstellung verwendet werden würde. Es erwies sich als sehr günstig – vor allem bei der Bewegung der Schüler auf den Bahnen der inneren Planeten – wenn für die Schüler ein Segment des Bahnabschnitts, das es zu laufen gilt, vorher abgesteckt wurde. Ansonsten hätte die Übersichtlichkeit, Realitätsnähe und Vergleichbarkeit darunter gelitten.

b) Zeitmessung

In der Ausgangsvariante wurde Schlimbachs Anleitung, die Pulsschläge zu nutzen als Mittel zur Bestimmung der Zeitdauern verwendet. Es zeigte sich aber sehr schnell, dass die Schüler damit ein mehr oder weniger großes Problem hatten. Da auf Grund der Größe des Platzes keine schnellen, einfachen Korrekturen möglich waren, wurde von den Schülern nach einem zwischenzeitlichen Test mit normalen Uhren das Handy als das am besten geeignete Zeitmessgerät ausgewählt. Damit konnten die Zeitmessungen und daraus abgeleitet die Bewegungsverhältnisse am besten realisiert werden.

Vorstellung und Einsatzempfehlungen im Rahmen von Vorträgen, Diskussionen etc.

Schlimbachs Leistungen für die Schulastronomie, inklusive seiner Veranschaulichungsapparate, wurden auf Tagungen und in verschiedenen Veröffentlichungen näher vorgestellt (siehe Kre 16b, Kre 17, Kre 19b, Kre 22...). Dies ermöglichte eine intensive und ergebnisbezogene Diskussion mit einem breiten Fachpublikum. Im Rahmen dieser Gespräche wurden unterschiedliche Ideen zum Einsatz eingebracht, welche sich u.a. auch in den Bewertungen und Einschätzungen der Modelle widerspiegelten.

Die Quintessenz der umfangreichen Diskussionen lässt sich unter Einbeziehung der Rückkopplungen aus Punkt (A) - in folgenden Stichpunkten zusammenfassen:

- Der Veranschaulichungsapparat IV stellt überhaupt den ersten bekannten Planetenwanderweg dar. Diese Erkenntnis ist nicht nur von astronomiedidaktischem Interesse, sondern generell ein herauszuhebendes wissenschaftshistorisches Faktum.
- Die Maßstabswahl, die sich dadurch ergebenden Abmessungen sowie die Ausführung hinsichtlich der Modellkörper eignen sich gut für den Unterricht.
- Die Darstellung der Informationen in Form von Tafelchen ist sehr informativ und modern angelegt viele aktuelle Planetenwege nutzen dieses Prinzip ebenso.
- Die Einbeziehung der Bewegungsverhältnisse ist fachdidaktisch bemerkenswert fortschrittlich und findet auch heute noch keine bekannten vergleichbaren Realisierungen.
- Die Entwicklung und Gestaltung des Veranschaulichungsapparates findet in umfangreicher sozialer Interaktion statt – damals und heute Zeichen für einen modernen Unterricht.

Einbeziehung in die Lehramtsausbildung

Der Verfasser ist im Rahmen von Lehraufträgen an der Friedrich-Schiller-Universität Jena in der Arbeitsgruppe Fachdidaktik der Physik und Astronomie tätig. In verschiedenen thematischen Veranstaltungen für Lehramtskandidaten stellte er an Hand praktischer Beispiele die Einbeziehung spezieller astronomischer Vorgänge oder für den Schuleinsatz geeigneter Modelle im Astronomieunterricht vor. Dabei wurden auch ausgewählte Modelle von Johann Simon Schlimbach vorgestellt und deren Einsatzmöglichkeiten erläutert. Die Studierenden erhielten die Aufgabe, einen Planetenweg der als Modell nur Wenigen vertraut war, mit gegebenem Maßstab zu berechnen und zu planen. Dazu zählten die Realisierung der Abstands- und Größenverhältnisse sowie die Gestaltung der Tafelchen. All dies wurde basierend auf aktuellen Daten berechnet, da es ein Ziel dieser Aufgabe war, den

Lehramtsstudierenden damit ein fertiges Projekt für den späteren Unterrichtseinsatz an die Hand zu geben. Die Studierenden schlugen interessanterweise (wie Schlimbach) vor, für die Gestaltung der Kugeln Objekte aus ihrem Alltagsleben zu verwenden. Schwierig gestaltete sich dies bei den „kleinen“ Planeten.

Nach der Fertigstellung wurde die Erweiterungsaufgabe der Darstellung des Systems unter Einbeziehung der Bewegungsgeschwindigkeiten gestellt. Von den Studierenden wurden verschiedene Ausführungen des Modells bei der Realisierung diskutiert. Zusammenfassend wurde von den Studierenden festgestellt, dass der Veranschaulichungsapparat IV ein sehr modernes Modell und Unterrichtsmittel darstellt, welches schon bei der Planung und physischen Realisierung soziale Interaktionen der Schüler untereinander, aber auch mit dem Lehrer, unterstützt, ja sogar anschiebt. Vielfältige fachliche Möglichkeiten, hoher Veranschaulichungsgrad sowie breite soziale Interaktionen machen dieses Modell empfehlenswert.

Als Ergänzung wurden schließlich auch die Originaleinsatzmöglichkeiten und Hinweise von Schlimbach informativ vermittelt und als Arbeitsblatt ausgegeben. Die Studierenden waren nicht nur vom Veranschaulichungsapparat IV an sich beeindruckt, sondern auch von dessen Möglichkeiten für die Einbeziehung in den Unterricht und den sich ergebenden Einsatzmöglichkeiten sowie dem Zusammenspiel mit weiteren Veranschaulichungsapparaten und Modellen.

5.3.4. Fazit zu den Modellen von Johann Simon Schlimbach

Die von Johann Simon Schlimbach erdachten und konstruierten Modelle wurden auf Einsatzmöglichkeiten im modernen Unterricht untersucht. Dazu wurden Expertenbefragungen durchgeführt, verschiedene Settings getestet und die Modelle auch in verschiedenen Veranstaltungen mit Lehrern, Studenten und Interessierten diskutiert.

Sein Veranschaulichungsapparat I gehört als drehbare Sternkarte (DSK) auch heute noch im Unterricht zum Standard für die Schüler. Auch wenn im Unterricht inzwischen Apps für die Orientierung am Himmel ergänzend eingesetzt werden, bleibt die DSK das primäre Arbeitsmittel für die Schüler. Die verschiedenen von Schlimbach entworfenen geo- und heliozentrischen Karten, seine Veranschaulichungsapparate II und III, finden im modernen Unterricht in den eingesetzten Magnettafeln sowie in den verwendeten A3-Arbeitsblättern des Tierkreises ihre Entsprechungen. Hier wie dort werden die Positionen der Planeten aktuell eingetragen und die Bahnbewegung auf diese Weise nachvollziehbar gemacht. So können auch solche Fragen wie die scheinbar rückläufige Bewegung des Mars, seine Schleifenbewegung, einfach geklärt werden.

Besonders hervorzuheben ist der innovative Veranschaulichungsapparat IV, der Ur-Planetenweg. Wie detailliert erläutert, ist dieser ein Unterrichtsmittel, das auch im aktuellen Unterricht methodisch hervorragend zu integrieren ist. Seine Veranschaulichungen der Bewegungsverhältnisse der Planeten stellen eine einzigartige methodische Lösung dar, welche wir inzwischen in unser Angebot aufgenommen haben.

Die Veranschaulichungsapparate V-VII sind eng miteinander verbunden. Mit Apparat VII entwickelt Johann Simon Schlimbach ein Tellurium. Dieses Modell verwenden wir standardmäßig für den Unterricht, aber auch für öffentliche Veranstaltungen. Besonders hervorzuheben sind dabei die methodischen Hinweise von Schlimbach, welche an Aktualität und fachlicher Genauigkeit auch im aktuellen Unterricht nicht übertroffen werden. Extra genannt werden müssen aber zwei Innovationen, die in den aktuellen Modellen fehlen: die genaue Darstellung der Wanderung der Knotenlinie und die Integration von Erdnähe und Erdferne in seinen Veranschaulichungsapparat.

Hier sind die Schlimbachschen Modelle sogar den meisten heutigen Modellen noch überlegen. Sein Veranschaulichungsapparat VI wurde mit Schülern nachgebaut. Er veranschaulicht die darzustellenden Prozesse sehr gut und ist daher auch für den modernen Unterricht gut geeignet.

Der Veranschaulichungsapparat VIII ist primär nicht für den Schuleinsatz entwickelt worden. Sein Aufbau und seine Einsatzmöglichkeiten sowie seine innovative Gestaltung, es sei hier nur an die Mondbahnneigung sowie die Darstellung der variablen Entfernungen im System Erde-Mond erinnert, machen auch dieses Modell zu einem modernen und aktuellen Veranschaulichungsapparat.

Johann Simon Schlimbach schuf mit seinen Veranschaulichungsapparaten Modelle, die sich auf höchstem fachlichen und methodischem Niveau befanden und auch alle heutigen Anforderungen für einen Schuleinsatz erfüllen.

6. Methodische Analyse

Die Herstellung und der methodisch geplante Einsatz der verschiedenen Veranschaulichungsapparate von Johann Simon Schlimbach war aber nur ein Teil seines didaktisch-methodischen Repertoires. Um seine Methodik zu verstehen und einschätzen zu können, muss das Zusammenspiel und die dadurch entstehenden Wechselwirkungen mit seinen anderen relevanten Beiträgen zur Schulastronomie berücksichtigt und untersucht werden. Nur die Analyse dieses „Gesamtwerkes“ von Johann Simon Schlimbach ermöglicht die Aufklärung der Grundzüge seiner Didaktik und Methodik für den entwickelten Astronomiekurs an Volksschulen.

6.1. Zielstellung

Ein Modell kann nicht losgelöst vom eigentlichen Unterrichtsgeschehen gesehen werden. Daher musste die nachfolgend vorgestellte methodische Betrachtung schon im vorangehenden Abschnitt anklingen. Nachfolgend soll dieser Gesichtspunkt vertieft abgehandelt werden. An Hand ausgewählter Beispiele soll die Unterrichtsmethodik von Johann Simon Schlimbach analysiert werden. Stellvertretend soll hierzu das Themengebiet „Planeten“ herangezogen und dabei neben den fachlichen Inhalten auch die eingesetzten methodischen Varianten, Anregungen und Hinweise analysiert werden. Hier muss noch einmal ausdrücklich betont werden, dass als „Messlatte“ in erster Linie die Schulmethodik des 19. Jahrhunderts anzulegen ist. Ergänzend soll auch ein Vergleich mit Methoden des heutigen Unterrichtes angestellt werden. Dies bedeutet aber auch, dass aktuelle Kriterien wie beispielsweise das Kompetenzmodell hier nicht als Basis der Einschätzung zu Grunde gelegt werden sollen. Ein solches Vorgehen wäre ahistorisch und würde Absichten unterstellen, die die historischen Personen nie verfolgt haben, nicht verfolgen konnten. Der Einsatz ausgewählter Inhalte im aktuellen Astronomieunterricht erlaubt in dieser Hinsicht zumindest eine teilweise Vergleichbarkeit hinsichtlich der Wirksamkeit der vor 180 Jahren eingesetzten Methoden und Modelle. Als Vertreter der damals aktuellen Schulmethodik sind die modernen Klassiker der damaligen Schulpädagogik heranzuziehen. Hierzu zählen der schon erwähnte Johann Heinrich Pestalozzi (Pes 01)¹⁷ sowie der bereits mehrfach zitierte Diesterweg. Besonders die bei Pestalozzi erstmals dargelegte klassische Methode der Elementarisierung prägte die Schulpädagogik des beginnenden 19. Jahrhunderts nachhaltig. Darauf aufbauend folgte beispielsweise auch die Zerlegung in kleine Schritte. Aber auch schon das von Comenius geforderte „mit allen Sinnen lernen“ gehörte zu Beginn des 19. Jahrhunderts zum aktuellen Anspruch der Schulpädagogik an eine moderne Unterrichtsführung. Bekanntlich hatte Comenius mit dieser Forderung das grundlegende Unterrichtsprinzip der Veranschaulichung begründet, das in engem Zusammenhang zum Modelleinsatz als Veranschaulichungsmethode steht. Gleichzeitig wurde die Bedeutung des ständigen Übens und Festigens von den Reformpädagogen erkannt und für den Unterricht gefordert. Auf Grund des Umfangs der Arbeit soll hier nur noch ein extrem wichtiges Kriterium genannt werden: die Motivation des Schülers für das jeweilige Thema oder Stoffgebiet. Diese kurze Auflistung zeigt bereits die Entwicklungsstufe der damaligen fortschrittlichen Pädagogen. Vieles von dem können wir ohne Abwandlung auf den heutigen Unterricht übertragen. Allerdings sind bei den Sozialformen des Unterrichts „Abstriche“ zu machen. Auf Grund der erwähnten Klassengrößen sowie des oft gleichzeitigen Unterrichtens verschiedener Klassenstufen sind nur in Ausnahmefällen vom Frontalunterricht abweichende Sozialformen überhaupt möglich. Gleiches gilt für den Einsatz von Lehrmitteln. Der Einsatz von Arbeitsblättern oder speziellen

¹⁷ Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827) war ein Schweizer Pädagoge, Politiker und Schulreformer. Ganz im Sinne von Diesterweg gilt er als ein wegweisender Anschauungspädagoge im Vorfeld der Reformpädagogik des 19. Jahrhunderts. Seine pädagogischen Ideen, bevorzugt im Bereich der Elementarbildung für Kinder, legte er erstmals in seinem Werk „Wie Gertrud ihre Kinder lehrt“ (Pes 01) gesammelt dar.

Schülerheften etc. war auf Grund der finanziellen und auch technischen Grenzen der damaligen Zeit absolut unrealistisch. Der bereits erwähnte Sluymmer (Sluym 47, S. 113) nannte das entwickelnde Lehrverfahren als die damals dominierende Methode. Üblicherweise kann man diese unterteilen in die:

a) darstellend entwickelnde Methode: Diese setzt sich zusammen aus Vortrag, also Frontalunterricht mit Zwischenfragen. Diese Methode ist selbstverständlich stark lehrerzentriert.

b) fragend-entwickelnde Methode: Hier stehen überwiegend vom Lehrer motivierte Fragen im Mittelpunkt und weniger längere Vorträge. Dadurch zählt auch diese Methode zum Frontalunterricht.

An dieser Stelle muss noch einmal an die Schulorganisation und hier speziell die Klassengrößen erinnert werden. Bei den im Normalfall anzutreffenden Klassengrößen musste diese Unterrichtsmethode die dominierende sein und bleiben.

Basis für diese Untersuchungen sind die beiden wichtigsten Werke von Johann Simon Schlimbach, das Lehrbuch (Schl 43 b) sowie sein dazu passendes Übungsbuch (Schl 43 c). Ergänzend werden Informationen zu seinen Veranschaulichungsapparaten aus weiteren Quellen einbezogen.

Bei Vergleichen mit heutigen fachdidaktischen Methoden muss zwingend berücksichtigt werden, dass damals einige grundlegende fachliche Erkenntnisse, aber auch Beobachtungs- und Analyseverfahren der heutigen Astrophysik, nicht zur Verfügung standen. Dies schränkt natürlich auch gleichzeitig die Möglichkeiten zur Vermittlung fachlicher Inhalte ein. Bekanntlich leiten sich viele fachdidaktische Methoden aus den Erkenntnismethoden des Faches selbst her, sodass hier zunächst ein Blick auf den Entwicklungsstand der Astronomie angeraten ist. Bedeutsam für die Astronomie an sich war die Schaffung der Grundlagen der Spektralphysik durch Kirchhoff und Bunsen im Jahre 1859. Aber auch der Stand der Beobachtungstechnik war auf einem Niveau, welches sich deutlich von dem des 20. Jahrhunderts unterschied. Das 1845 erbaute Teleskop von Lord Rosse, der sogenannte Leviathan von Parsonstown, besaß zwar einen enormen Durchmesser von 1,83 m, aber neben der schlechten Qualität fehlten die heute üblichen (und nötigen) Detektions- und Speichermöglichkeiten, welche einen großen Einfluss auf die Erforschung der astronomischen Objekte haben. So wurde in der relevanten Zeit, genauer 1840, das erste Foto eines astronomischen Objektes aufgenommen. Der Mond wurde dabei durch John William Draper (1811-1882) mit Hilfe einer Form der Daguerreotypie erstmalig fixiert¹⁸.

Viele wesentliche, grundlegende, heute „gängige“ Erkenntnisse der modernen Astrophysik waren nicht bekannt und daher auch nicht vermittelbar. Darüber hinaus entfielen selbstverständlich auch alle Erkenntnisse, welche durch den Einsatz von Raumsonden etc. erhalten wurden. Auf Grund dieser Voraussetzungen stellt sich heute die Frage der möglichen und sinnvollen Struktur der Astronomie im Schulunterricht vollkommen neu, was es bei einer Analyse selbstverständlich zu berücksichtigen galt. Gleichzeitig entfallen auch verschiedene methodische Möglichkeiten. Auch das gilt es zu beachten.

6.2. Die Pädagogik des Adolph Diesterweg

¹⁸ Daguerreotypie. Erstes auch kommerziell nutzbares Fotografieverfahren. Es wurde benannt nach dem französischen Maler und Entdecker Luis Daguerre (1787-1851) und 1839 erstmalig präsentiert. Bedingt durch die physikalisch-chemische Grundlagen des Verfahrens konnte eine relativ hohe Auflösung erreicht werden.

Bei der Analyse der Arbeiten von Johann Simon Schlimbach sollen die Grundzüge der Pädagogik von Diesterweg zugrunde gelegt werden. Auf Grund seiner fortschrittlichen pädagogischen Ideen sowie seiner außergewöhnlichen Rolle bei der Entwicklung der Schulastronomie in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts erscheint Diesterwegs Pädagogik am besten geeignet zu sein, die Didaktik und Methodik des Schlimbachschen Unterrichtes zu analysieren. Bedingt durch diese enge Verbindung sind seine didaktischen Regeln und die sich daraus ableitenden Methoden gut geeignet, pädagogisch fortschrittlich (im Vergleich zu der damals hauptsächlich angewendeten Pädagogik) und auch im naturwissenschaftlichem Raum positioniert und anwendbar.

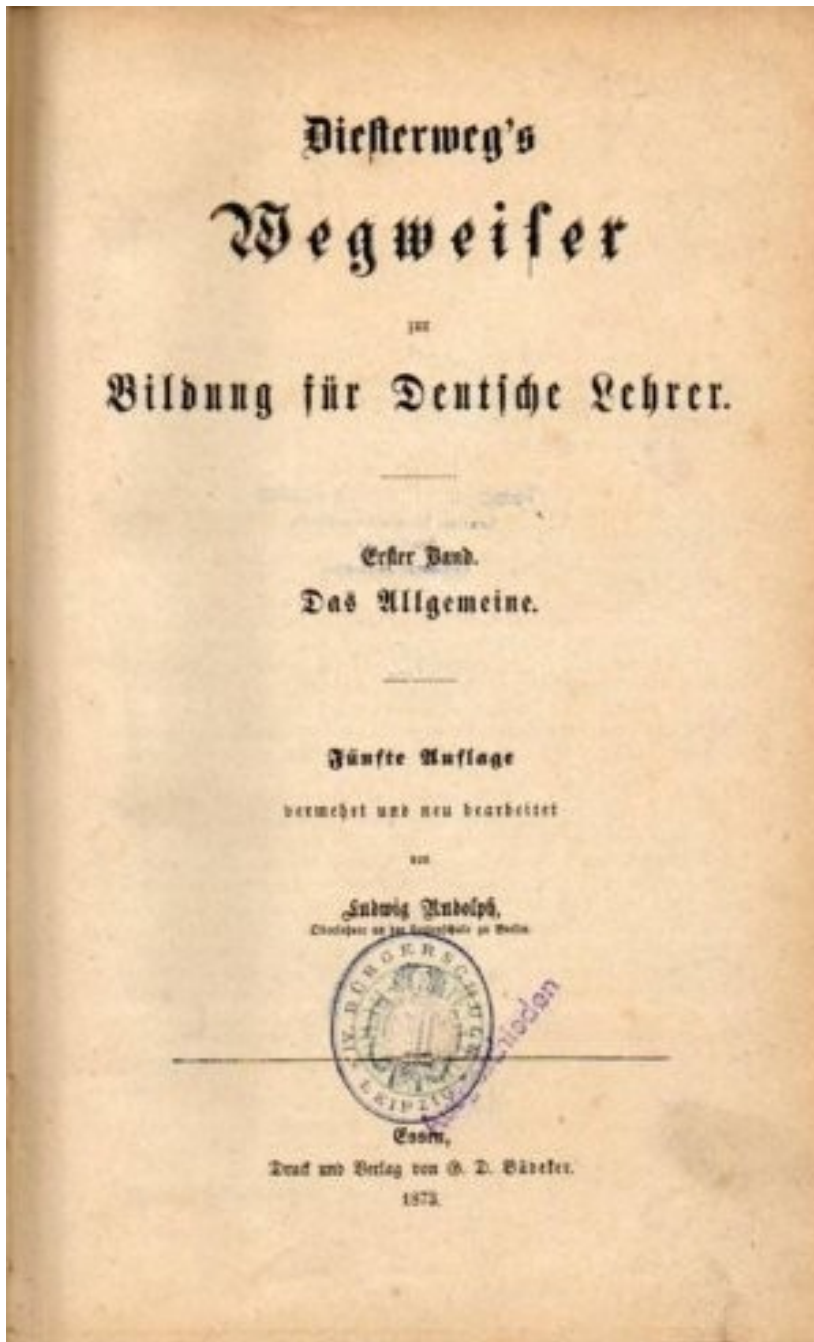


Abbildung 71: Adolph Diesterweg: „Wegweiser zur Bildung für Lehrer“ Titelblatt

Auch für Diesterweg stehen Didaktik und Methodik in einem besonderen Wechselverhältnis:

„Wenn wir im weiteren Sinne unter Didaktik die Wissenschaft der Gesetze und Regeln für den gesamten Unterricht verstehen, so ist die Methodik als die Lehre von den Gesetzen und Regeln der Unterweisungen in einzelnen Fächern, unter der Didaktik begriffen und ein Theil, nämlich der angewandte Theil derselben.“ (Die 73, S. 82)

Diesterweg kann mit seiner Konzeption von Didaktik und Methodik durchaus als ein Bindeglied zwischen den entsprechenden Vorstellungen von Andreas Reyher und Wolfgang Klafki verstanden werden. Auf Grund der großen Bedeutung für diese Arbeit sollen kurz die wichtigen Grundzüge der Pädagogik Diesterwegss vorgestellt werden. Diesterweg hat verschiedene Schriften zu unterschiedlichen Gebieten der Pädagogik und der Schulpraxis veröffentlicht. Die wesentlichsten „Regeln für den guten Unterricht“ finden sich vor allem in (Dies 35 und Dies 73). Er führt hier 12 Regeln auf, die es aus seiner Sicht bei der Durchführung des Unterrichtes zu beachten gilt. Hier finden sich verschiedene zum größten Teil auch heute noch allgemeingültige, wichtige Forderungen an die Unterrichtsführung wie:

- (I) „Unterrichte anschaulich!
- (II) Schreite vom Nahen zum Entfernten, vom Einfachen zum Zusammengesetzten, vom Leichterem zum Schwereren, vom Bekannten zum Unbekannten fort
- (III) Unterrichte nicht wissenschaftlich, sondern elementarisch
- (IV) Beginne den Unterricht auf dem Standpunkte des Schülers, führe ihn von da aus stetig, ohne Unterbrechung, lückenlos und gründlich fort.
- (V) Befolge überall den formalen Zweck oder den formalen und materialen zugleich, erzeuge den Schüler durch denselben Gegenstand möglichst vielseitig, verbinde namentlich das Wissen mit dem Können und übe das Erlernete so lange, bis es dem untern Gedankenlauf übergeben ist“ .(Die 73, S. 261 ff)

An diesen Eckpunkten der Diesterwegschen Pädagogik, an diesen Regeln, muss und soll die Unterrichtsplanung und -führung von Schlimbach gemessen werden, um einschätzen zu können, inwieweit er tatsächlich auf der „Höhe der Zeit“ mit seiner Pädagogik und seiner Methodik war. In einer weiteren Regel

- (VI) „Von der Sache zum Zeichen, nicht umgekehrt!“

geht Diesterweg besonders auf die Reihenfolge des Einsatzes bzw. der Einbeziehung von Unterrichtsmitteln ein, ein wesentlicher Punkt bei der didaktischen Analyse des Werks von Johann Simon Schlimbach. Er schreibt hierzu:

„Die Sache, d.h. die Anschauungen, die Vorstellungen, die Begriffe, die Gedanken etc., sind das Wesen, also das Wesentliche. ... So um noch ein Beispiel zu nennen, in der populären Himmelskunde. Die Modelle treten nachher hinzu, endlich die Zeichnungen auf einer Fläche. ... Mit den Modellen muss man also nicht anfangen, sondern mit ihrer Betrachtung schließen.“ (Die 73, S. 266).

Diese Forderung entspricht im Besonderen dem Herangehen bei der Planung und Durchführung eines guten Astronomieunterrichtes: Als primär sind die Beobachtungen anzusehen, der Einsatz von Unterricht- und Hilfsmitteln ist als sekundär anzusehen und demzufolge auch so zu planen. Berücksichtigt werden muss bei dem abschließenden Einsatz der Modelle aber eine Ausnahme, nämlich wenn ein weiterführender Unterricht vorgesehen ist. Gute Modelle könnten und sollten im Rahmen des erarbeitenden Unterrichtes auch dazu eingesetzt werden, Vorhersagen zu treffen, beispielsweise über die Planetenbewegung auf Basis der eingetragenen Bewegungen aus Beobachtungen.

Diesterweg ergänzt hier noch:

„Diese Regel ist von der höchsten Bedeutung, um so mehr, je häufiger sie noch unbefolgt bleibt, oft gar nicht gekannt ist“ (Die 73, S. 266).

Er sieht also noch ein erhebliches Defizit beim Wissen über die Regel und deren Umsetzung in der Pädagogik.

6.3. Kurslehrplan für Astronomie und Himmelskunde an Volksschulen von Johann Simon Schlimbach – Eine Analyse an Hand ausgewählter Abschnitte

In den Anlagen 2 und 3 finden sich die Grundzüge des von Johann Simon Schlimbach geplanten und auch realisierten Weges zur Vermittlung von astronomischen Inhalten in der Volksschule – sozusagen sein persönlicher Lehrplan Astronomie. Anlage 2 enthält ein bisher unveröffentlichtes und nun transkribiertes Manuskript aus dem Privatarchiv von Rainer Schlimbach. Leider existiert es nur als ein unvollständiges Manuskript von Johann Simon Schlimbach mit dem Titel:

„Wie läßt sich für die Volks- und Bürgerschule, sowie für untere Klassen der Gymnasien u.a. der Unterricht übers Weltgebäude einrichten, dass er nicht nur Lehrsätze zur Gedächtnisübung gibt, sondern die Verhältnisse des wahren Gegenstandes in der Natur zur Erkenntnis führt“ (Schl 42).

Dieses rudimentäre Exemplar ist für die angestrebte Analyse ein Glücksfall, da mit diesem Manuskript ein weiterer Blick auf sein Werk ermöglicht wird, welcher dazu beiträgt, sein Werk aber besonders auch seine Methodik und Didaktik besser zu verstehen.

Die in der Anlage 3 angegebene Kapitelübersicht der Werke Schlimbachs sowie die in der folgenden Anlage zusammengefassten Inhalte der einzelnen Kapitel zeigen noch einmal deutlich die von Schlimbach vorgenommenen Veränderungen bei der Reihenfolge der Behandlung der verschiedenen astronomischen Themen. Während Schlimbach in seinen ersten Werken von 1838 noch vom Weltgebäude und den Fixsternen ausging, um dann zur Sonne und den Planeten überzugehen, stellte sich die Reihenfolge fünf Jahre später deutlich anders dar. Ausgehend vom Horizont und den irdischen Beobachtungen schreitet er voran zum Mond, den Planeten und der Sonne und schließlich zu den Sternen. Diese grundsätzliche Reihenfolge der Vorgehensweise bei der Erarbeitung neuer Inhalte findet sich – unter Berücksichtigung der oben genannten Einschränkungen auf Grund der rasanten Entwicklung der Astronomie – auch beispielsweise in den Thüringer Lehrplänen zur Astronomie wieder (LPAST 12). Die Vorteile dieser Herangehensweise liegen auf der Hand. Der Einstieg in den Unterricht der Himmelskunde mit dem Thema Horizont beginnt direkt in der Lebenswelt des Schülers. Auch die weitere Erarbeitung der nachfolgenden Inhalte des Kurses ist eng an die Lebensumwelt der Schüler gekoppelt. Nach der Erarbeitung des Horizontes und solcher Probleme wie der Auf- und Untergangsorte der Sonne etc. wird der Übergang in die Welt der Astronomie so eng wie möglich mit Beobachtungen und passenden Materialien/Unterrichtsmitteln begleitet. Es gilt hier auch zu berücksichtigen, dass die Naturnähe und auch das Naturinteresse der Kinder und Jugendlichen damals deutlich größer war als heute, sicherlich auch bedingt durch die fehlenden „künstlichen“ Reize der gegenwärtigen Gesellschaft. Gleichzeitig ist auch davon auszugehen, dass die Wirkung der Unterrichtsmittel – wie die von Schlimbach eingesetzten Veranschaulichungsapparate – auf die Schüler wohl wesentlich intensiver ausfiel als es heutige Unterrichtsmittel erreichen können. Umso höher ist die Bedeutung der damals von Johann Simon Schlimbach

eingesetzten Veranschaulichungsapparate einzuschätzen. Dazu finden sich verschiedene Belege in den umfangreichen erhalten gebliebenen Rezensionen die an anderer Stelle bereits zitiert wurden.

Stellvertretend für die Unterrichtsplanung und -gestaltung von Johann Simon Schlimbach soll das Themengebiet „Planeten“ detailliert betrachtet und analysiert werden. Er geht bei der Erarbeitung dieses Gebietes einen interessanten, aus heutiger Sicht vielleicht unüblichen Weg. Dies ist u.a. dadurch begründet, dass heutige Motivationen zu diesem Stoffgebiet zumeist auf die Ergebnisse der Raumfahrt zurückgreifen können. Einfache Planetenzeichnungen, von Schlimbach auch verwendet, stellen das höchste Level der direkten Objektdarstellung dar – ganz im Gegensatz zu den heutigen, überaus beeindruckenden Aufnahmen der Planeten.

Schlimbach teilte die Bearbeitung in mehrere inhaltliche Teile auf. Hinzu kommt der jeweils deutlich herausgearbeitete Einsatz seiner Veranschaulichungsapparate. Schlimbach orientierte sich dabei bewusst oder unbewusst an Regel V von Diesterweg. Seine Herangehensweise ist auch so zu verstehen, dass der gleiche Lerngegenstand, hier die Planeten, aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden soll. Neben der Motivation für den Schüler realisiert diese Herangehensweise auch das ständige Wiederholen und Anwenden von immer neuem Wissen auf neuem, höherem Niveau. Damit ermöglicht Schlimbach eine Form des Spiralcurriculums: Wiederholen, Üben, aber auch Anwenden auf neue Fragestellungen¹⁹.

Allerdings kann und darf dieser Abschnitt nicht isoliert betrachtet werden, da sonst einige zentrale Forderungen von Diesterweg nicht überprüft werden könnten. Zur Einbettung und Einordnung des Kapitels wurden die Inhaltsangaben und die Kapitelübersicht (Anlage 3, Schl 43 b) herangezogen. Schlimbach lässt sich hier von Regel (IV) leiten und beginnt seinen Lehrplan mit dem Horizont – dem Gebilde, welches die Schüler vor Augen haben, was Teil ihrer Weltsicht ist. Ausgehend von der sich zeitlich veränderlichen Horizontansicht des Himmels diskutiert er die Erdgestalt und führt erste Erkenntnisse zur Bewegung der Erde – hier ihre Rotation um die eigene Achse – ein. Erst nach dieser Hinführung stehen die Objekte des Himmels im Kapitel „Von den Arten der Sterne“ im Blickpunkt, allen voran (Schl 43 b, S. 18-22) die Planeten.

Die methodische Analyse der ausgewählten Stoffgebiete erfolgt auf Basis der Regeln von Diesterweg.

6.3.1. Stoffgebiet Planeten 1

¹⁹ Spiralcurriculum: didaktisches Prinzip zur Anordnung von Lehrinhalten. Wesentlich beeinflusst vom amerikanischen Psychologen Jerome Bruner (1915- 2016) zu Beginn der 60er Jahre. Es beinhaltet u.a. die wiederkehrende Behandlung fachlicher Inhalte im Laufe der Schulzeit auf jeweils höherem Niveau.

Im Mittelpunkt stehen hier die Bewegungen der Planeten im Teilkapitel „b) Planeten“ des Abschnitts „Von den Arten der Sterne“. Die „Wandelsterne“ werden charakterisiert an Hand ihrer variablen Positionen und ihrer Bewegungen gegenüber dem Fixsternhimmel. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Planeten in der unmittelbaren Nähe der Sonnenbahnlinie (Ekliptik) bewegen. Gleichzeitig werden recht- und rückläufige Phasen der Bewegungen in die Analyse einbezogen. Schlimbach setzt bei der Erarbeitung des Stoffgebietes primär auf die Anschaulichkeit der Objekte, oft in Verbindung mit eventuell möglichen Beobachtungen, um so eine erste Stufe der Vorstellung, aber auch eine Charakterisierung der Planeten zu erreichen.

Die dazu angegebenen methodischen Hinweise basieren auf dem Einsatz der verschiedenen Veranschaulichungsapparate von weiteren Unterrichtsmitteln sowie auf der Berücksichtigung und Einbeziehung zielgerichteter Beobachtungshinweise und der Aufforderung zu deren Einsatz.

Was allerdings fachlich in diesem Teil fehlt und ein wichtiges Kriterium für die eigentliche Planetendefinition darstellt, ist, dass Planeten das Licht der Sonne widerspiegeln. Diese Planeteneigenschaft wird stattdessen im Übungsbuch (Schl 43 c) wiederholt erwähnt.

Beobachtung

„Von Zeit zu Zeit werden die Schüler darauf aufmerksam gemacht, welche Planeten des Abends eben am Himmel stehen.“ (Schl 43b, S. 10)

Mit dieser Aufforderung, diesem Beobachtungsauftrag, wird auch gleichzeitig ein methodischer Aspekt des Unterrichtes von Johann Simon Schlimbach hinsichtlich des Einsatzes von Beobachtungen für den Unterricht deutlich: das Primat der (Schüler-)Beobachtungen und der sich daran anschließenden Auswertung und der Einbeziehung in den Unterricht für weitere Anwendungen.

Gleich zu Beginn seines Kursplans zur Himmelskunde plant und strukturiert Schlimbach seinen Unterricht so, dass er der von Diesterweg empfohlenen Regel VI über das Primat der Anschauung oder, in der Astronomie, der Beobachtung, streng folgt.

Unterrichtsmiteileinsatz

Apparat I

Mit Hilfe des Veranschaulichungsapparates I wird nun die abendliche Position der Planeten kurz nach Sonnenuntergang eingestellt. Mit dieser geozentrischen Positionsangabe wird für den Schüler die Möglichkeit des abendlichen Auffindens stark vereinfacht und eine Beobachtung erst ermöglicht. Die Auswertung wiederholter Beobachtungen sowie der ergänzenden eventuellen Nutzung der dafür relevanten Veranschaulichungsapparate ermöglicht u.a. detailliertere Angaben über die Bewegungseigenschaften der zu beobachtenden Planeten.

Apparat II

Der grundsätzliche Aufbau dieses Veranschaulichungsapparates wurde bereits detailliert beschrieben. Hier soll daher näher auf den konkreten Einsatz im ausgewählten Stoffgebiet eingegangen werden. Schlimbach empfiehlt eine Analyse der Karte seines Veranschaulichungsapparates II, um Folgendes herauszuarbeiten und zu veranschaulichen oder einfach nur zu erkennen:

- dass sich die Planeten im Bereich der Sonnenbahn aufhalten und ihre Bewegung damit auch im Voraus zu erkennen und zu beschreiben ist

- wann Planeten rechtläufig und wann sie rückläufig auf ihrer Bahn sind
- an welchem Ort die Planeten am Tages des Unterrichts stehen.

Mit diesen Informationen wird der Schüler in die Lage versetzt, eine erste Übersicht über die Bahnformen und die Bahnbewegungen der Planeten zu erhalten. Dies ermöglicht ihm gleichzeitig einen relativ genauen Überblick über den aktuellen Stand der Planeten. Damit erhält er die nötigen Angaben und Informationen, die für eine Beobachtung des jeweiligen Planeten gebraucht werden.

Schlimbach regte immer wieder die Einbeziehung von Beobachtungen an. In der Astronomie spielen Beobachtungen die entscheidende Rolle bei der Erarbeitung verschiedener astronomischer Zusammenhänge, hier der Bewegung der Planeten. Von der methodischen Bedeutung her sind die Beobachtungen im MINT²⁰ Bereich vergleichbar mit der Durchführung von Experimenten, allerdings ist ihre Bedeutung im Astronomieunterricht noch weitreichender. Diese besondere Bedeutung wird u.a. dadurch erzeugt, dass die Astronomie ihre „Experimente“ nicht mit den Objekten ihres wissenschaftlichen Interesses direkt durchführen kann. Sie ist zumeist auf die Interpretationen des einzigen Kontaktmediums angewiesen, der elektromagnetischen Strahlung. Die Möglichkeiten der Durchführung von Experimenten im Rahmen der Astrolaborphysik existieren erst seit einigen Jahren. Weltweit existieren ca. 20 Forschungsgruppen auf diesem Gebiet. In Deutschland gibt es solche Arbeitsgruppen nur an drei Standorten: Kassel, Köln und Jena. Dies betont noch einmal die besondere Rolle die der Beobachtung vor allem zur damaligen Zeit für einen modernen Unterricht zukam. In dieser Hinsicht steht der Lehrplan von Schlimbach vollkommen im Einklang mit der aktuellen Sichtweise der Astronomiemethodik des modernen Astronomieunterrichtes.

Wandtafel

Zur Festigung werden die Positionen und die Bewegung der Planeten sowie, zur besseren Orientierung, auch die relevanten angrenzenden Sternbilder an die Wandtafel gezeichnet. Dabei werden die Symbole der Planeten verwendet und stets in die Wiederholung eingebaut. Johann Simon Schlimbach weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass auch der weitere Weg der Planeten auf diese Weise festgehalten und vorausgesagt werden kann. Dies stellt ein besonders geeignetes Verfahren für die Regel VI sowie deren Ausweitung für Vorhersagen von astronomischen Vorgängen und Prozessen dar. Von dieser Nutzung der Wandtafel und dem Extrapolieren erhoffte sich Schlimbach gleichzeitig auch eine Motivation für die empfohlenen Beobachtungen. Dabei sieht er diese auf zwei unterschiedlichen Ebenen. Zum einen ist dies die konkrete, naheliegende Motivation zum Beobachten um damit festzustellen, ob der an der Tafel vorgezeichnete Weg der Planeten tatsächlich korrekt ist, zum anderen ist die Frage Motivation für den mittel- und langfristigen Lernprozess die Frage noch wichtiger:

„...wie geht das aber alles zu?“ (Schl 43b, S. 11)

Diese Frage nach dem „Warum?“ ist von deutlich höherer Qualität als die Auswertung der Frage nach dem Was und Wie.

Auch Mond und Sonne sind für Johann Simon Schlimbach Wandelsterne, ganz gemäß der damaligen klassischen Sichtweise. Auch hier kommt Apparat II zum Einsatz. Dabei wird beispielsweise die Mondbahn besprochen und für die jeweiligen Termine die Position des Mondes gegenüber den Sternen herausgefunden und die jeweilige Mondphase erarbeitet.

6.3.2. Stoffgebiet Planeten II

²⁰ Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik

Ein weiterer Teil des Themengebietes „Planeten“ findet sich im Kapitel

“Von den Sternen als Weltenkörpern, die in verschiedenen Entfernungen im Weltraume freischweben.“ (Schl 43 b, S. 33 ff).

Anknüpfend an die Ergebnisse des ersten Teils sowie unter Einbeziehung einiger weiterer Grundlagen sowie ausgewählter Beobachtungsergebnisse – wie beispielsweise die Nichtteilnahme von Polaris an der täglichen Drehung – werden in diesem Kapitel die einzelnen Planeten detaillierter betrachtet. Die Herangehensweise entspricht damit den Forderungen von Regel II.

- Merkur

Beobachtung

Die Schüler werden auf den Tag der größten östlichen Elongation aufmerksam gemacht um auf diese Weise eine Beobachtung des Planeten durch die Schüler zu motivieren. Die für die Schülerbeobachtungen günstigsten Zeiten werden dadurch herausgearbeitet. Die besondere Bedeutung der Beobachtung im Astronomieunterricht, in Übereinstimmung mit Regel I, berücksichtigt Schlimbach auch hier immer wieder. Sie zieht sich wie ein roter Faden durch seine Planungen und entspricht damit auch den didaktisch-methodischen Forderungen an einen modernen, aktuellen Unterricht.

In den verschiedenen Kapiteln (73-79) werden verschiedene Parameter zur Charakterisierung des Merkurs aber auch weitere Planeteninformationen angegeben. Allerdings sind nicht alle diese Informationen richtig. So wird die Rotationsdauer mit 24 ½ h angegeben. Damit weicht der Wert deutlich vom heutigen Wert von 58d 15h 36 min ab. Schuld an dieser doch sehr deutlichen Diskrepanz sind die eingeschränkten Beobachtungsmöglichkeiten des Merkurs. Erst Mitte des 20. Jahrhunderts konnte die exakte Rotationsdauer bestimmt werden.

Unterrichtsmittel

Lehrbuchskizze: Mittels einer Skizze in seinem Lehrbuch wird die Variation des Aussehens des kleinsten Planeten im Fernrohr während eines Sonnenumlaufes auf Grund der sich verändernden Beleuchtungsverhältnisse skizziert und auf die stark elliptische Bahn hingewiesen.

Bahnmodell: Um die Bahn des Planeten Merkur, deren Exzentrizität sich deutlich von der Exzentrizität der Bahnen der anderen Planeten unterscheidet, besonders deutlich herauszuarbeiten, setzt Johann Simon Schlimbach ein ergänzendes Modell ein. Er nutzt dazu eine geometrische Ellipsenkonstruktion aus, um die Bahnachsen sowie die Brennpunkte zu finden. In einem der Brennpunkte befindet sich (Keplersches Gesetz) die Sonne. Diese einfache Ellipsenkonstruktion ermöglicht dem Schüler einen tieferen, realistischeren Einblick in die Bewegungsverhältnisse der Planeten und zeigt damit gleichzeitig exemplarisch, dass die Bahnen der anderen Planeten nur nahezu kreisförmig sind – ganz im Sinne von Regel (III)

Die Einbeziehung seiner verschiedenen Veranschaulichungsapparate in den Unterricht durch Johann Simon Schlimbach machte den Unterricht anschaulicher. Ganz genau so, wie es Diesterweg in Regel I forderte, aber es sollte daran erinnert werden, dass Andreas Reyher dies bereits 200 Jahre vorher für den Unterricht forderte.

Apparat II:

Nur die maximalen Elongationen des Merkurs bezüglich der Sonne sind hier vermerkt. Es wird empfohlen, zur besseren Veranschaulichung die Abweichungen mit kleinen Stiften zu markieren.

Apparat III:

Die komplette Bahnform wird hier gegenüber den Sternen dargestellt. Trotz der stark elliptischen Bahn des Planeten können die täglichen Entfernungen beispielsweise zwischen Erde und Merkur schnell und einfach bestimmt werden. Dies stellt einen zusätzlichen Schritt zur besseren Veranschaulichung der räumlichen Verhältnisse aber auch der realen Bewegungsverhältnisse dar.

Berechnungen: Für fortgeschrittene Schüler ergänzte Schlimbach die Behandlung des Merkurs durch eine Rechenaufgabe. Mit Hilfe der Skizze, welche zur Variation der Beleuchtungsverhältnisse genutzt wurde, konnte mittels geometrischer Überlegungen und unter Nutzung der Winkelfunktionen der Abstand Sonne – Erde bestimmt werden. Die Korrektheit des Ergebnisses konnte im Anschluss mit Apparat III und dem Zirkel überprüft werden.

Johann Simon Schlimbach gab den Schülern damit die Möglichkeit, eine Aufgabe auf verschiedenen Wegen zu lösen und eine Ergebniskontrolle durchzuführen. Aus eigenen Erfahrungen des Autors kann eingeschätzt werden, dass solche redundanten Herangehensweisen nicht nur einen deutlichen Motivationsschub bei den Schülern bewirken, sondern dass auch die Einstellungen zu den doch relativ häufigen Berechnungen in der modernen Astronomie sich ändern. Diese Herangehensweise genügt der Regel (V), ein Betrachten und Analysieren aus verschiedenen Blickwinkeln zur möglichst vollständigen Charakterisierung eines Gegenstandes. Besonders hervorzuheben ist an dieser Stelle die Kombination von Beobachtungen, graphischer Darstellung und mathematischer Überprüfung.

Apparat IV:

Hier wird der bereits erwähnte Größenvergleich zwischen Sonne (Kegelkugelgröße) und Merkur (kleines Mohnkorn) mit Abstandsangabe (12 Schritte von der Sonne entfernt) auf Tafel 2 angegeben. Auf die besondere Bedeutung und die breiten Möglichkeiten dieses Veranschaulichungsmodelles wurde bereits detailliert eingegangen. Von besonderer Wichtigkeit ist hier die „Einbettung“ des gewonnenen Wissens in die Lebens- und Erfahrungswelt des Schülers.

- Venus (Kapitel 80-85)

In der gleichen Struktur wie bei Merkur werden wesentliche Informationen über die Venus und ihre Bewegung um die Sonne sowie Vergleiche zur Erde aufgeführt. Ergänzend werden Beobachtungsmöglichkeiten mit bloßem Auge, aber auch mit dem Fernrohr, beschrieben. Auch hier sind die Daten für die Rotation nach heutigem Wissen falsch. Anstelle der angegebenen $23 \frac{7}{8}$ h beträgt die Rotationsdauer in Wirklichkeit 243d 36 min. Die Fehlerquellen sind auch hier hauptsächlich in den schwierigen Beobachtungsmöglichkeiten zu suchen. Allerdings sind hier nicht der Abstand und die ungünstigen Beobachtungsbedingungen die Ursachen für die falsche Bestimmung der Rotationsdauer, sondern die prinzipiell bei der Beobachtung der Venus auftretende Schwierigkeit, dass auf Grund der im optischen Sichtfenster dichten Atmosphäre keine Oberflächendetails zu erkennen sind. Daher wurde eine genaue Bestimmung der Rotationsverhältnisse wie auch der Oberflächenverhältnisse erst im Raumfahrtzeitalter möglich.

Beobachtung:

Von der Beobachtung des Objektes zu verschiedenen Zeitpunkten erwartet Johann Simon Schlimbach für den Unterricht die Neugierde und das Interesse des Schülers:

„Haben so die Schüler den Stern des Abends in der Natur vor Augen, so werden sie auch diesen Lehrsätzen mit Theilnahme ihrer Aufmerksamkeit folgen.“ (Schl 43b, S. 39)

Schlimbach nutzt hier erneut die Beobachtung als Motivation für die Erarbeitung der mehr theoretischen Unterrichtsinhalte. Die Bewegung der Venus um die Sonne vor allem nach der oberen Konjunktion wird auch den Schülern zur Beobachtungsaufgabe gestellt um dabei die Größenänderung des Planeten zu beobachten.

Unterrichtsmittel

Apparat I und II:

Auch hier werden die Apparate genutzt, um die Position des Planeten am Tage des Unterrichtes zu bestimmen. Gleichzeitig nutzt Schlimbach die Veranschaulichungsmöglichkeiten zur Vorhersage der Bewegung des Planeten.

Apparat III + Zirkel:

Mit diesen Unterrichtsmitteln zeigt Schlimbach, wie für jeden Tag der Abstand der Venus von der Erde bestimmt werden kann. Ein Punkt ist die wichtige Feststellung, dass die Venus nicht nur der erdähnlichste Planet im Sonnensystem ist, sondern auch der erdnächste.

Apparat IV, Tafel 3:

Zusammenfassend werden auch hier noch einmal die Informationen aus diesem Veranschaulichungsapparat angegeben: die Venus hätte die Größe eines Rübenkorns in einem Sonnenabstand von 21 Schritten.

- Mars (Kapitel 86-90)

Wesentliche physikalische Parameter wie der Entfernungsbereich, die Größe im Vergleich zur Erde oder auch die (in diesem Fall korrekte) Rotationsdauer werden in gewohnter Struktur vorangestellt.

Unterrichtsmittel

Apparate II und I + Wandtafel:

Unter Einbeziehung der Informationen aus den Veranschaulichungsapparaten wird das Sternbild, in welchem sich der Mars aktuell befindet, an die Wandtafel gezeichnet. Mit Hilfe des Veranschaulichungsapparates I wird die Position am Himmel festgestellt, mit Veranschaulichungsapparat II dann die Position des roten Planeten mit Stiften in der Karte markiert und die veränderlichen Positionen mit einem Zirkel vermessen. Auf diese Weise wird die geozentrische Bewegung des Planeten genau verfolgt.

Apparat III:

Im Gegensatz zu den geozentrischen Darstellungen der Apparate I und II liefert dieser Apparat nicht nur eine Aussage über die heliozentrische, tatsächliche Bewegung. Hier wird auch erneut auf die Möglichkeit der täglichen Entfernungsbestimmung der Planeten, hier Mars- Erde, aber auch Mars-Sonne, hingewiesen. Unter Bezugnahme auf eine weitere Abbildung (Schl 43 b, S. 64 Abbildung 32) und damit auf ein anderes Kapitel wird auf einige Besonderheiten der Marsbahn hingewiesen.

Apparat IV:

Hier wird der Planet durch ein Mohnkorn repräsentiert, welches in 48 Schritten Abstand von der Sonne anzubringen ist. Es wird weiterhin auf die Neigung der Marsbahn gegenüber der Erdbahnebene von 1,5 Grad hingewiesen. Auf den Täfelchen der anderen Planeten werden die wichtigsten Monde mit charakteristischen Parametern aufgeführt. Da die Marsmonde Phobos und Deimos erst 1877 durch Asaph Hall III. (1829-1907) entdeckt wurden, konnten sie von Johann Simon Schlimbach noch nicht berücksichtigt werden.

- **Die Asteroiden: Vesta, Juno, Ceres, Pallas (Kapitel 91-93)**

Johann Simon Schlimbach band auch die größten Asteroiden, die damals auch fast alle bekannten Objekte dieser Art waren, in seine Darstellung des Sonnensystems ein.

Apparat III + IV:

Die Bahnen sind im Veranschaulichungsapparat III in heliozentrischer Sicht eingetragen. Auf der entsprechenden Tafel 6 des Veranschaulichungsapparates IV sind zusätzlich zu den üblichen Angaben noch die Neigungen gegenüber der Erdbahn angegeben.

- **Jupiter (Kapitel 94-98)**

Die Beschreibung des Planeten wird von einer Skizze seines Fernrohrblickes ergänzt. Ergänzend geht er auf die Bewegung der Monde vor unter hinter dem Planeten ein.

Apparat I + II + Wandtafel:

Auch hier setzt Schlimbach verschiedene Unterrichtsmittel ein. Er konstruiert an der südlichen Wandtafel das Sternbild, in dem sich der Planet gerade befindet. Mit dieser Konstruktion vereinfacht er zusätzlich das Auffinden des Planeten für die Schüler am Abendhimmel. Dazu nutzt er Veranschaulichungsapparat II. Mit der drehbaren Sternkarte (Apparat I) wird festgestellt, in welcher Himmelsregion sich dieses Sternbild und damit der Planet gerade befinden. Mit Hilfe des Veranschaulichungsapparates III wird der tägliche Abstand des Jupiters zur Erde mit Hilfe der bekannten Stifte und des Zirkels bestimmt.

Das sich wiederholende Verfahren der Bestimmung der Planetenabstände mittels seiner Veranschaulichungsapparate und des Zirkels stellt eine nicht zu unterschätzende Form der Wiederholung und der Übung dar. Da die Ergebnisse den Schülern nicht bekannt waren, konnte auf diese Weise die Neugierde sowie der Wunsch nach Vergleichbarkeit mit den anderen Ergebnissen als zusätzlicher Motivationsgrund von Schlimbach genutzt werden.

Apparat IV:

Ergänzend wurde Täfelchen 7 eingesetzt. Im Größenvergleich wird Jupiter als eine Flintenkugel im Abstand von 156 Schritten zur Sonne den Schülern veranschaulicht. Auch hier hat Johann Simon Schlimbach eine Skizze zur Berechnung der Entfernung sowie eine entsprechende Berechnungsvorlage im Anhang einbezogen.

- **Saturn (Kapitel 99-102)**

Als Besonderheit wird eine Skizze eingesetzt und von zwei bekannten Ringen gesprochen.

Apparat I + II + IV:

Mit Hilfe der Veranschaulichungsapparate I und II wird herausgearbeitet, dass sich Saturn im ganzen Jahr in einem Sternbild befindet. Mit Veranschaulichungsapparat I kann

herausgefunden werden, wie dessen Sichtbarkeitsbedingungen sind. Täfelchen 8 befindet sich in einem Abstand von 300 Schritten von Tafel 1.

- **Uranus (Kapitel 103-104)**

Er ist ein Objekt der 6. Größe. Es wird der Hinweis gegeben, dass er nur bei „heiterem“ Himmel mit bloßem Auge sichtbar ist. Unter den damaligen Beobachtungsbedingungen, also saubere Luft ohne Lichtverschmutzung, war dies mit Sicherheit ein realistischer Hinweis für die Aufsuchung des Planeten. Unter heutigen Bedingungen sind Beobachtungen des Uranus nur unter absolut günstigen Bedingungen möglich, normalerweise aber im Unterricht nicht realisierbar.

Apparat II + I + IV:

In gewohnter Weise wird das Sternbild aufgesucht (Apparat II), in welchem Uranus sich aktuell befindet und in einem zweiten Schritt dann die beste Beobachtungszeit gesucht (Apparat I). Täfelchen 9 steht 588 Schritte von Tafel 1 entfernt. Der Planet hat dabei die Größe einer Erbse.

Zusätzlich verwendet Johann Simon Schlimbach noch weitere Vergleiche.

„Der Dampfwagen, welcher von der Erde bis zu Sonne 142 Jahre brauchte, könnte im Uranus erst nach 6050 Jahren anlangen. Der Schalle, welcher in einer Sekunde 1020 Fuß durchläuft, kömmt vom Uranus in 280 Jahren hier an. Das Licht der Sonne ist bis zur Erde 8 min 13 s , bis zum Uranus aber 2 Stunden 39 Minuten unterwegs.“ (Schl 43 b, S. 48)

Um die außerordentlichen Größen- und Abstandsverhältnisse verständlich zu machen, nutzt Schlimbach hier zur besseren Veranschaulichung ein weiteres Modell. Hierzu setzt er verschiedene Geschwindigkeiten von bekannten Objekten aus der Alltagswelt der Schüler – allerdings auf verschiedenen Niveaustufen – ein. Auch dies geschieht in Übereinstimmung mit und zur Durchsetzung von Regel (V).

Johann Simon Schlimbach ging, wie bereits beschrieben, noch einen Schritt weiter und bezog sogar die Entfernung der Sterne in sein Modell des Veranschaulichungsapparates IV mit ein. Auch damit betrat er Neuland in der Schulastronomie. Mit dieser Einbeziehung genügt er in seiner Unterrichtsführung den Regeln (II) und (IV).

Die nächsten Sterne haben in seinem Maßstabsmodell dann eine Entfernung von 500 Meilen von der Sonne.

Im Teil 3 seines Unterrichts zu den Planeten betitelt mit

„Von dem Umlauf der Planeten um die Sonne“ Kapitel 128-134 (Schl 43 b, S. 60 ff) untersucht er deren Bewegungen, aufbauend auf Teil 1 und 2, detaillierter und breiter.

Hierzu nutzte Johann Simon Schlimbach wieder seine Veranschaulichungsapparate, vor allem die Apparate I- III. Dabei wird hier auf langfristige Untersuchungen Wert gelegt, um so die Bahnform des jeweiligen Planeten zu erhalten. Er konnte in der Unterrichtsführung auf die erarbeitete und dargestellte Bahnform des Merkurs aufbauen. Für eine genaue Darstellung empfiehlt Johann Simon Schlimbach wieder die Nutzung von Stiften, mit denen die Positionen des jeweiligen Planeten im Abstand von acht Tagen (Beispiel Mars und Jupiter) markiert werden. Neben der Veränderung ihrer Positionen können in der Auswertung dieser Unterrichtsmittelnutzung Erkenntnisse über die je nach Stellung der Planeten relativ zu Sonne bzw. zur Erde scheinbar variablen Größen der Planeten erhalten werden.

Mit Hilfe von entsprechenden geometrischen Skizzen sowie unter Einbeziehung vor allem des Veranschaulichungsapparates III konnte Schlimbach schließlich die Entstehung der rückläufigen Bewegungen der äußeren Planeten erläutern und für die Schüler plausibel machen.

Zum Abschluss verwendete Johann Simon Schlimbach die bereits beschriebene außergewöhnliche Lösung der Darstellung der richtigen Entfernungen der Planeten sowie die korrekte Darstellung ihrer relativen Größen in Beziehung zu den richtigen Umlaufgeschwindigkeitsverhältnissen durch den Veranschaulichungsapparat IV.

Das Grundprinzip seines Vorgehens bleibt stets erhalten:

- Basis der Erarbeitung waren, soweit realisierbar und möglich, astronomische Beobachtungen.
- Mit Hilfe seiner Veranschaulichungsapparate sowie weiterer Unterrichtsmittel wie Tafel, Modelle o.ä. wurden die natürlichen Bewegungen, Größenverhältnisse etc. veranschaulicht und nachvollziehbar, wiederholbar gemacht.
- Durch Anwendungen auf neue Aspekte bzw. Fragestellungen wie längerfristige Vorhersagen etc. wurden die herausgearbeiteten Erkenntnisse gefestigt und angewendet.

Diese Herangehensweise steht in voller Übereinstimmung mit der Regel (V). Dies wird auch noch einmal ausdrücklich im Lehrbuch betont:

„...und durch besondere Hindeutung auf den Himmel selbst *vorher* (Anm.: Vorhebung im Original) das zu Erläuternde möglichst klar gemacht worden. Wird dagegen sogleich mit dem Apparate begonnen, so fällt nicht nur damit sogleich ein bedeutender Teil des Gewinnes an geistiger Befähigung weg, sondern der Schüler wird auch allzuleicht sich verleiten lassen zum Teil auf die für den Augenblick außerwesentlichen Apparatsstücke seine Aufmerksamkeit zu richten, und darüber die Hauptsache vernachlässigen.“ (Schl 43, S. VI).

Hier werden noch einmal einige wesentliche didaktische-methodische Hinweise zur Stoffarbeit unter Einbeziehung von Hilfsmitteln gegeben. Schlimbach arbeitete dabei auch noch einmal eindeutig heraus, dass der Beobachtung stets Vorrang einzuräumen ist. Auch hier wiederum vertritt Schlimbach eine Position, die auch den aktuellsten didaktisch-methodischen Positionen entspricht.

Gleichzeitig wird aber auch auf die Gefahr hingewiesen, dass bei Änderung der Reihenfolge der Erarbeitung des Stoffes, beispielsweise durch Vorziehen des Einsatzes der Veranschaulichungsapparate, deren Besonderheiten die Aufmerksamkeit vom eigentlichen Problem ablenken. Vor allem im aktuellen Zeitalter des multimedialen Geräteinsatzes sind diese Gedanken und Hinweise aktueller denn je. Die eingesetzten Hilfsmittel, so gut sie hinsichtlich graphischer Aufbereitung oder Umfang der Darstellungsmöglichkeiten etc. auch sein mögen, sind stets nur unterstützend zur Herausarbeitung eines bestimmten Lernzieles einzusetzen. Diese Hilfsmittel dürfen nicht im Zentrum der Erarbeitung stehen oder gar Ziel des Unterrichtes sein.

Die vorstehenden Untersuchungen könnten auch auf die anderen Gebiete der von Johann Simon Schlimbach bearbeiteten Bereiche der Astronomie und Himmelskunde ausgeweitet werden. Auch diese, hier aus Platzgründen nicht ausführlich aufbereiteten Untersuchungen und Beispiele unterstreichen die innovative Pädagogik von Johann Simon Schlimbach.

Stellvertretend seien hier nur ausgewählte Beobachtungsaufgaben aus seinen Büchern angegeben. Unter Einbeziehung seiner Apparate (besonders I und II) zum Auffinden, aber

auch zum Festigen der vorher gemachten Beobachtungen definiert er bestimmte Beobachtungsziele:

- Sterne erster Größe, welche am Abend des Unterrichtstages am Himmels stehen
- Doppelsterne:
 - η Krone (Umlaufzeit 43 Jahre)
 - ξ gr. Bär (Umlaufzeit 61 Jahre)
 - Castor (Umlaufzeit 253 Jahre)
 - γ Jungfrau (Umlaufzeit 513 Jahre)
- Veränderliche Sterne sind aufzusuchen:
 - Mira Walfisch (332 Tage)
 - Algol Medusenhaupt ($2\frac{3}{4}$ Tage)

Auch hier zeigt sich wieder der stark naturbezogene Unterricht, den Johann Simon Schlimbach auszeichnete. Ausgehend von gezielten Beobachtungsaufgaben des Nachthimmels nutzt er diese Objekte zur Motivation für den Unterricht. Vergleichbare Analysen wären wie bereits erwähnt, zu den Themen Sterne, Trabanten oder auch der Bewegung der Erde und der sich daraus ergebenden Konsequenzen möglich.

6.3.3. Evaluierung des Astronomielehrplans durch Johann Simon Schlimbach

Im umfangreichen Schlimbachschen Archiv sind verschiedene Dokumente erhalten geblieben, die weiterführende Aussagen zu den von Schlimbach entworfenen Lehrplänen aber auch von weiteren Ideen ermöglichen. In einem Schreiben vom 24.08.1839,- gerichtet an verschiedene Adressaten aus Forschung, Schule und Kirche, berichtet er über Änderungen an seiner Kursplanung über das Weltgebäude auf Grund der Hinweise der Angeschriebenen sowie von weiteren Lehrern. Er bittet die Angeschriebenen, den neu entworfenen und nun vorliegenden Kurs zu prüfen und schwerpunktmäßig fünf Fragen zur weiteren Verbesserung dazu zu beantworten.

Er erbittet u.a. Hinweise zur Anordnung der verschiedenen Teile und Sätze, zu inhaltlichen oder umfänglichen Änderungen oder auch dazu, an welchen Stellen noch weitere Informationen eingebracht werden sollten. Darüber hinaus weist er darauf hin, dass die erbetenen Hinweise etc. zeitnah in seine Arbeiten aufgenommen werden sollen, damit diese mit seinen Apparaten vertrieben und genutzt werden können.

Dieses Schreiben zeigt exemplarisch, dass Johann Simon Schlimbach nicht nur ständig technische und fachliche Weiterentwicklungen an seinen Veranschaulichungsapparaten durchführte, sondern dass er auch seinen gesamten Schulkurs zur Himmelskunde in Volksschulen auf der einen Seite stetig selbst evaluierte, aber sich dazu andererseits auch externe Unterstützung holte. Die Aussagen im Text lassen weiterhin darauf schließen, dass dieser Kontakt zu den Adressaten nicht zum ersten Mal genutzt wurde, sondern schon eine (?) vorhergehende Überarbeitung des Kursplanes auf diesem Wege stattfand. Auf Grund der vorliegenden zeitlichen Informationen könnte der dadurch entstandene Kursplan zur Himmelskunde demjenigen entsprechen, welcher uns nur als Manuskript vorliegt.

Es ist davon auszugehen, dass diese ständigen Weiterentwicklungen, sicherlich eingebunden in den Prozess der gleichzeitig weiterentwickelten Veranschaulichungsapparate, auch zu einer grundlegenden Überarbeitung des Kursplanes von Schlimbach geführt haben. Eventuell liegt hier die Ursache für die doch deutlich geänderten Kurspläne im Verlaufe seiner Unterrichtsjahre.

An die Herren
 Herrn Geheimensrat, Professor Dr. Sauer in Jena
 Herrn Director der Hauptstadt Professor Dr. Schron in Jena
 Herrn Director der Latein- und Griechenschule Dr. Zentler in Jena
 Herrn Director der Sonntagsschule Hr. Eckardt in Naumburg
 Herrn Oberpfarrer Hercher in Stadt Elm
 Herrn Landrathsherrn Axmann in Arnstadt.
 Herrn Fabricianum Silienthal in Neudietendorf.

Nach den Vor schlägen, welche mir mehrere Lehrer bereits mitgetheilt haben, habe ich den hiesigen angelegentlichsten Wunsch zu einem öffentlichen Vortrag für einen ersten wissenschaftlichen Unterricht über das Weltgebäude, anzunehmen, und da ich jede Gelegenheit, durch welche diese Lesung eine Nachbarschaft erfassen kann, aufsuche, so möchte ich solchen auch Ihnen zur geneigten Theilnahme vorlegen, wie ich ob schon mehreren bereits meine Namen, schriftlich den Angehörigen gesehn, mit der angekauften Bitte mir gefälligst Ihre Genehmigung mitzutheilen:

1. Durch welche andere Anordnung der Vorträge ein beständiger Lesegang entstehen wird.
2. Durch Abgabung welcher Vorträge dieser erste Unterricht noch abgelehrt werden kann.
3. Welche Vorträge zu einer deutlichen Vorstellung der Gegenstände hier noch fehlen.
4. Ob die diesen und jenen Vorträge deutlicher, beständiger und kürzer anzudeuten ist.
5. Ob zu welchen Vorträgen noch Erläuterung oder Anweisung zur Hausaufgabe hinzugefügt werden ist. Sollten Ihre anderweitigen Wünsche eine außerordentliche Rücksicht nicht zulassen, so wollen Sie gütigst mir doch einige Worte mittheilen.

Wollen Sie gefälligst den Wunsch immer an den folgenden der Oben genannten Herren abgeben, und mir Ihre Mittheilungen so bald als Ihnen

Abbildung 72: Schreiben von Johann Simon Schlimbach zur Evaluierung seines Kurses zur Himmelskunde vom 24.08.1839

7. Fazit

Die Geschichte der Vermittlung astronomischer Kenntnisse in den deutschen Schulen ist bisher nicht hinreichend untersucht worden. Viele historische Details sind unbekannt, eine retrospektive Gesamtschau, die die Situation in den Schulen vor Ort im Hinblick auf den Astronomieunterricht umfasst, liegt nicht vor. Umfangreiche Recherchen kamen zu dem Ergebnis, dass es bisher keine umfassenden Untersuchungen zum Forschungsthema gab und hier Neuland betreten werden musste. Gleichzeitig wurde ersichtlich, dass von einer sehr schlechten Quellenlage auszugehen war und die relevanten Quellen sich später als nur schwer zugänglich erwiesen. Daher bestand ein wesentlicher Teil der Arbeit aus den notwendigen Archivrecherchen als Basis für die sich daran anschließenden eigentlichen Forschungsuntersuchungen. Diese Arbeiten ermöglichten neben dem Auffinden von aktiven Schulastronomen aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts auch die Erschließung neuer Quellen zur Geschichte der Schulastronomie und ihrer Didaktik/Methodik, aber auch die Entdeckung von Quellen, welche für die Schulgeschichte allgemein von Bedeutung sind.

Die Quellenauswertung erbrachte außerdem konkrete Belege, dass die Anfänge der Beschäftigung mit der Astronomie in den Schulen bereits im 17. Jahrhundert liegen. So findet sich in der Literatur u.a. folgende Bemerkung zum Einzug der Astronomie in den nicht universitären Schulbetrieb:

„...als sich im 18. Jahrhundert die Lateinschule auch den modernen „Realien“ öffnete und Arithmetik, Geometrie, Astronomie, Geographie und Geschichte sowie moderne Sprachen in den Fächerkanon aufnahm und Deutsch als Unterrichtssprache eingeführt wurde.“ (Hamm 96, S. 377).

Auch bei der Untersuchung späterer Zeiträume lassen sich zumeist Astronomie bzw. Himmelskunde nur im Unterricht der höheren Schulen auffinden. In der Forschung wird zumeist übersehen, dass bereits zu Beginn des 17. Jahrhunderts in Thüringen Astronomie unterrichtet wurde und die oben genannten Realien durch Andreas Reyher erstmalig in den deutschen Schulen eingeführt wurden. Diese Vorreiterrolle Reyhers wurde bisher noch nicht in vollem Umfang erforscht und gewürdigt, ist also ein Projekt für künftige Forschungen und kann daher an dieser Stelle nur ansatzweise dargelegt werden.

Auch für das 19. Jahrhundert finden sich in der Literatur kaum Untersuchungen zum Stand der Schulastronomie sowie der für den Unterricht erforderlichen Didaktik und Methodik der Astronomie. Als einziger Vertreter der Schulastronomie aus dieser Zeit wird üblicherweise Friedrich Adolph Wilhelm Diesterweg zitiert. Als Reformers der preußischen Volksschule dem Schultyp mit den meisten Schülern ging er in die Bildungsgeschichte ein, aber auch als ein großer Unterstützer der Astronomie in der Schule. Diesterwegs Anforderungen an eine moderne Didaktik und Methodik des Unterrichts spiegeln sich u.a. in seinen Regeln zur Unterrichtsführung wider. Die von ihm aufgestellten didaktisch-methodischen Regeln und Grundsätze stellen die damals aktuellste und fortschrittlichste Pädagogik dar. Es war daher naheliegend, dass diese Regeln auch als Maßstab für die in der vorliegenden Untersuchung näher betrachteten Pädagogen angelegt wurden. Es hat aus fachlicher und fachhistorischer Sicht aber keinen Sinn, dabei aktuellen Modelle wie etwa das Kompetenzmodell als Maßstab zu verwenden.

Im Zuge der vorliegenden Recherchen zum Stand und zur Entwicklung der Schulastronomie, bevorzugt im Bereich der Volksschulen, konnte gezeigt werden, dass die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts geprägt war von einer weiteren Öffnung der Schulen für den naturwissenschaftlichen Unterricht und von der Entstehung und vor allem der Umsetzung neuer Ideen und Methoden im Bereich der Didaktik und Methodik des Unterrichtes.

Der Unterricht der Astronomie war zu Beginn des 19. Jahrhunderts zum einen limitiert durch das vorhandene astronomische Wissen – begrenzt durch die technischen Möglichkeiten und möglichen Methoden der Fachastronomie der damaligen Zeit – und zum anderen durch die schulorganisatorischen Möglichkeiten und Grenzen der Volksschulen in Deutschland zu dieser Zeit. Die Astronomie entwickelte sich in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts weiter und erreichte mit der Entdeckung des Neptuns im Jahre 1846 einen auch in der Öffentlichkeit wahrgenommenen Höhepunkt. Allerdings standen die Mittel der Spektroskopie noch nicht zur Verfügung und es existierten auch nur erste, vereinzelte Ergebnisse für Entfernungsmessungen der Sterne. Damit waren die Inhalte des Fachunterrichtes von vornherein eng begrenzt und auch vorgegeben. Die genaue fachlich-methodische Ausrichtung wie auch die von den einzelnen Pädagogen vorgenommene Wahl der exakten Inhalte waren dabei in ihrer Schwerpunktsetzung unterschiedlich. Zu den schwerpunktmäßig behandelten Themen gehörten:

- Erde (Größe, Bewegungen, räumliche Anordnungen sowie daraus folgend, Tag und Nacht, Jahr und Jahreszeiten ...)
- Mond (Größe, Entfernung, Bewegung, Oberfläche, Entstehung der Mondphasen, Finsternisse ...)
- Planeten (Größen, Entfernungen, Bewegungen...)
- Monde und Kleinplaneten
- Sonne
- Fixsterne
- Milchstraße
- Beobachtungen.

Die Reihenfolge der Behandlung sowie die Auswahl der Themen und die Intensität ihrer Behandlung im Unterricht variierten hierbei. Ein direktes Kursprogramm für den Unterricht in der Himmelskunde konnte der Autor dieser Untersuchung bisher nur bei Johann Simon Schlimbach nachweisen. Indirekt ist aus weiteren Veröffentlichungen auf andere Pädagogen zu schließen, welche ebenfalls solche Programme entwarfen, aber für eine Bewertung fehlen gegenwärtig die Quellen oder belastbare Daten.

Der Schwerpunkt der Vermittlung von astronomischen Inhalten in den Schulen lag auch zu Beginn des 19. Jahrhunderts noch bei den höheren Schulen. Allerdings fanden sich im Zuge der Untersuchungen viele Pädagogen, die das Ziel verfolgten, die Astronomie auch in den Volksschulen zu lehren. Im Gegensatz zu den höheren Schulen waren die meisten Volksschullehrer dafür nicht ausgebildet und mussten sich vieles selbst aneignen. Hinzu kam die deutlich geringere Entlohnung der Lehrkräfte in diesem Schultyp. Darüber hinaus stellen die üblichen Klassengrößen, im Schnitt 50-70 Schüler, ein ernsthaftes Hindernis für die Vermittlung von Inhalten, die eigentlich nicht Teil des Lehrstoffes waren, dar. Es bedurfte also einer großen Motivation der Lehrer und viel Eigeninitiative um dieses Ziel trotzdem zu verfolgen. Diese Lehrer legten mit ihrer unermüdlichen pädagogischen Tätigkeit auch in anderen naturwissenschaftlichen Lehrgebieten wesentliche Grundlagen für die starke wissenschaftliche und ökonomische Entwicklung des Deutschen Reiches in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Leider wurden und werden diese Leistungen bisher viel zu wenig erkannt und geachtet.

Die Untersuchungen für den astronomischen Schulunterricht ergaben ein überraschend vielfältiges und lebendiges Bild der Schulastronomie, welches bisher so gut wie unbekannt war. Vor allem nach den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts kann von einem starken Aufschwung der Schulastronomie gesprochen werden. Es muss hierbei daran erinnert werden, dass es auf Grund kaum vorhandener verbindlicher Lehrpläne und der föderalistischen Zersplitterung des Deutschen Reiches zumeist auf das Wirken von einzelnen Pädagogen ankam, welche die Astronomie und Himmelskunde in die Schule brachten und dabei auch auf andere Pädagogen ausstrahlten. Dieser Aufschwung der Schulastronomie war Diesterweg selbstverständlich bekannt und mit seinen Werken, die eine umfangreiche Verbreitung und großes öffentliches Interesse fanden, verband er das Ziel, die Schulastronomie weiter voranzubringen. In bisheriger Sichtweise schien es so, dass er mit diesen Forderungen fast alleine handelte. Die vorliegende Arbeit konnte nun zeigen, dass es nicht so war.

Bisher in Literatur und Forschung vollkommen unbekannte Pädagogen, wie beispielsweise Dr. Heinrich Birnbaum, stellten Untersuchungen zum Unterricht der astronomischen Geographie an. Birnbaum veröffentlichte diese Gedanken in einem bisher weitgehend unbekanntem Werk (Bir 43, Bir 46). Neben den von ihm empfohlenen Inhalten des Unterrichtes finden sich viele Anregungen zur Auswahl von Schul- und Unterrichtsmitteln, Methoden, Schulorganisation etc. Vergleichbare Werke wurden erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts wieder herausgegeben. Ewald Gnau, auch bekannt als der Rosenprofessor, veröffentlichte 1907 und 1908 zwei Schriften zur Astronomie in der Schule. Nahezu gleichzeitig, 1913, veröffentlichte der Österreicher Alois Höfler sein Werk „Didaktik der Himmelskunde und der astronomischen Geographie“.

Ein weiterer bis dato unbekannter Vertreter der Schulastronomie war Dr. Carl Kühner (Eis 73, Küh 44). In der Literatur finden sich verschiedene Rezensionen, die von ihm über Diesterwegs Werke verfasst wurden, aber auch Zitierungen seines Wirkens durch Diesterweg. Neben vielen praktischen Ideen wies Kühner aber auch auf einen sehr ungewöhnlichen Weg der Wissensvermittlung der Astronomie in der Schule hin: die Nutzung der Kinder- und Jugendliteratur.

Viele weitere pädagogische Akteure konnten im Verlaufe der umfangreichen, aber auch sehr schwierigen und aufwendigen Recherchen wiederentdeckt werden. Dabei erwiesen sich vor allem drei Personen, die den soeben erwähnten Pädagogen zeitlich deutlich vorausgehen, als besonders interessant:

- Gottlob Leberecht Schulze,
- Johann Heinrich Fleischhauer,
- Johann Simon Schlimbach.

Als ein besonders herausragender Vertreter der überaus engagierten Volksschullehrer im Bereich der Astronomie und Himmelskunde im Volksschulwesen erwies sich im Laufe der detaillierten Analyse des Werkes und der Leistungen der drei Pädagogen Johann Simon Schlimbach. Sein Leben und sein hinterlassenes Werk, welches in mühsamer Quellenarbeit im Rahmen dieser Arbeit erstmalig erschlossen werden konnten, machen ihn zu einem Wegbereiter der Schulastronomie im Bereich der Volksschule. An dieser Stelle sollen zusammenfassend einige seiner wesentlichsten Leistungen aufgelistet werden:

- Entwicklung und Vertrieb von innovativen Veranschaulichungsapparaten für astronomische Größen, Prozesse und Vorgänge, die selbst heute noch jeden Astronomieunterricht ergänzen können und damit gleichzeitig der Versuch, einheitliche astronomische Lehrmittel zu etablieren

- Entwurf und Realisierung eines Kurs- und Lehrplans Himmelskunde für die Volksschule
- Ständige Weiterentwicklung seines Kurs- und Lehrplans
- Externe Evaluierung seines Kursplanes für den Unterricht in der Himmelskunde
- Verfassen eines Lehrbuches zu seinem Kurs der Himmelskunde
- Verfassen eines Übungs- und Aufgabenbuches zu seinem Kurs der Himmelskunde, abgestimmt auf das Lehrbuch
- Verfassen einer methodischen Hilfe für die erfolgreiche Durchführung seines Kurses, vergleichbar mit modernen Unterrichtshilfen
- Einbeziehung der Veranschaulichungsapparate in den Kurs und Hinweise zum geeigneten Einsatz der Apparate auf fachlicher wie auf methodischer Ebene
- Berücksichtigung und Anwendung der aktuellsten methodischen Formen des Unterrichtes.

Die Information

„Er ist der erste Lehrer, der Schüler zum Unterricht in der Himmelskunde anhält und damit einer der Begründer des astronomischen Unterrichtes an deutschen Schulen.“ (Gedenktafel Bachhaus Wechmar)

ist, in diesem Gesamtkontext gesehen, sicherlich nicht korrekt. Wie gezeigt, wirkten schon 200 Jahre vor Schlimbach andere Pädagogen auf dem Gebiet der Schulastronomie. In seiner Zeit, der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, stellten sich auch viele andere engagierte Pädagogen der Aufgabe die Himmelskunde im Unterricht einzuführen. Wie aber gezeigt werden konnte, ging im Bereich der Volksschule kein anderer Pädagoge einen so konsequenten und innovativen Weg wie Johann Simon Schlimbach. Basierend auf neusten fachlichen Informationen und unter Berücksichtigung und dem Einsatz der aktuellsten methodischen bzw. didaktischen Erkenntnisse seiner Zeit entwickelte er einen in sich geschlossenen Kurs zur Himmelskunde, der für die damalige Zeit einmalig war. Auch heute noch können viele seiner Ideen und vor allem auch seiner Modelle im modernen Unterricht ihren Platz und ihre Einsatzmöglichkeiten finden, wie ebenfalls in der Schulpraxis bewiesen werden konnte. Die Einwohner von Werningshausen, der ehemaligen Wirkungsstätte von Johann Simon Schlimbach, ehrten ihn auf eine ganz besondere Art. Im Jahre 1992 wurde die Grundschule Werningshausen, sozusagen sein ehemaliger Arbeitsort, nach ihm benannt: „Johann Simon Schlimbach Grundschule Werningshausen“. Leider wurde die Schule auf Grund der stark zurückgegangenen Schülerzahlen zum Ende des Schuljahres 1997/1998 geschlossen.

Zusammenfassend kann auf Basis der aufgefundenen Quellen eingeschätzt werden, dass die wiederentdeckten Vertreter der Schulastronomie überraschend gut untereinander vernetzt waren. Diese Tatsache und die vielfältigen von ihnen entworfenen bzw. verfassten Bücher und Lehrwerke sowie die hergestellten und eingesetzten Unterrichtsmittel zeigen im Gesamtbild eine bisher unbekannte und unerwartet reiche Schulastronomie im Volksschulbereich. Ihr Wirken, welches am Beispiel von Johann Simon Schlimbach beispielhaft analysiert wurde, war geprägt von einer Methodik, welche viele Elemente eines modernen Unterrichtes enthielt:

- Aufstellen eines methodisch durchdachten, konsistenten Lehrplanes

- Planung, Entwurf sowie Einsatz und Erprobung seiner Unterrichtskonzeption
- Verfassen und Zusammenstellen methodischer Hinweise
- Entwurf und Einsatz alters- und niveauangepasster Übungsaufgaben
- Entwurf und Formulierung von Lehrbüchern
- Einsatz von Unterrichtsmitteln zur Veranschaulichung von Prozessen getreu dem Leitsatz von Comenius und Diesterweg: Veranschaulichung mit allen Sinnen
- Einbindung der Beobachtung in den Unterricht
- Konzeptentwicklung mit ständiger Überarbeitung
- Evaluierung des Kurskonzeptes.

Diese dem Unterricht von Johann Simon Schlimbach zu Grunde liegenden Unterrichtselemente zeigen exemplarisch und in aller Deutlichkeit den fortschrittlichen Charakter des von ihm geplanten und durchgeführten Unterrichtes.

Die im Rahmen der Arbeit durchgeführten Befragungen und Schulversuche belegen den innovativen Charakter vieler seiner Modelle und Lehrwerke. Es konnte gezeigt werden, dass viele seiner Veranschaulichungsapparate und seiner Lehr- und Arbeitsbücher auch im heutigen Astronomieunterricht noch eingesetzt werden könnten, also sozusagen auch heute noch ihre Daseinsberechtigung haben.

Für Johann Simon Schlimbach galt sicherlich nicht die Aussage:

„Er ist der erste Lehrer der Schüler zum Unterricht in der Himmelskunde anhängt...“ (Anlage 1),
er kann aber mit Fug und Recht als ein visionärer Pionier und Wegbereiter der Schulastronomie sowie der Astronomiemethodik bezeichnet werden. Mit dieser Arbeit soll seine Leistung und seine Bedeutung für die Schulastronomie in den Volksschulen, beispielhaft für die vielen weiteren aktiven Pädagogen seiner Zeit, gewürdigt werden. Damit wurde ein wesentlicher Beitrag zum Schließen einer Lücke in der Geschichte der Schulastronomie sowie der Astronomiemethodik geleistet.

8. Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Jungsteinzeitliche Kreisgrabenanlage Bielen um 4800 v.C. (Foto: mit freundlicher Genehmigung durch das Thüringische Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie TLDA).....S. 15
- Abbildung 2: Ernst der Fromme – Denkmal vor Schloss Friedenstein Gotha (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer)S. 17
- Abbildung 3: Die drei Weltmodelle des Ptolemäus (links), von Tycho de Brahe (Mitte) und Nicolaus Copernicus (rechts) (Rey 69, S. 405 ff)S. 20
- Abbildung 4: Herzog Ernst II. Abbildung Ernst II. Von Johann Jonas Michael († 1791) http://www.bibliothek.uni-erfurt.de/programm/ba_ernst2.html, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2270464>S. 23
- Abbildung 5: Sternwarte auf dem Seeberg bei Gotha (Autor unbekannt - http://www.dvwhessen.de/rubrik/aktuelles/kurznachrichten/kurznachrichten/Kurznachrichten_2004-2.htm, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=50315469>) S. 23
- Abbildung 6: Friedrich Adolph Diesterweg (Von Unbekannter Maler - Eigenes Werk. Foto: Eike Christian Hirsch, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=747629329>) S. 27
- Abbildung 7: Unterrichtshilfen, Methodikbücher für den Astronomieunterricht (Archiv Kretzer)S. 33
- Abbildung 8: Lehrbücher für den Astronomieunterricht (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer)S. 33
- Abbildung 9: DWDS Wortverlaufskurve „Astronomieunterricht“ - erstellt durch das Wörterbuch der deutschen Sprache (DWDS 21, I)S. 34
- Abbildung 10: Johann Amos Comenius (Der ursprünglich hochladende Benutzer war Hoffmann.th in der Wikipedia auf Deutsch - Übertragen aus de.wikipedia nach Commons durch Ireas mithilfe des Commons Helper., Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11606214> S. 37
- Abbildung 11: Andreas Reyher (1601-1673) (Kupferstich von Georg 1634, mit freundlicher Genehmigung durch das Gymnasium Schleusingen)S. 38
- Abbildung 12: DWDS Wortverlaufskurve „Didaktik“ - erstellt durch das Wörterbuch der deutschen Sprache (DWDS 21, II)S. 39
- Abbildung 13: DWDS Wortverlaufskurve „Himmelskunde“ - erstellt durch das Wörterbuch der deutschen Sprache (DWDS 21, III)S. 40
- Abbildung 14: Klassengrößen der verschiedenen Schularten in Berlin (Sald 21)S. 41
- Abbildung 15: „Kurtzer Unterricht von natürlichen Dingen...“ mit Beispielen für astronomische Anteile des Lehrstoffes (Rey S. 57, 1 + 10)S. 49
- Abbildung 16: Werk von Johann Heinrich Voigt (Voi 81, Titel)S. 50
- Abbildung 17: Werk von Johann Ernst Christian Haun (Haun 01, Titel)S. 50
- Abbildung 18: Friedrich Eberhard von Rochow. Der Kinderfreund– ein Lesebuch (Roc 78, Titel)S. 52

Abbildung 19: Gustav Adolph Jahn (1804-1857) (Mit freundlicher Genehmigung © Kupferstich-Kabinett, SKD, Foto: Andreas Diesend)	S. 58
Abbildung 20: Friedrich Wilhelm Loof (1808-1889) (mit freundlicher Genehmigung des Stadtarchivs Bad Langensalza)	S. 62
Abbildung 21: Ewald Gnau (1853-1943) (mit freundlicher Genehmigung des Rosariums Sangerhausen)	S. 62
Abbildung 22: Christoph Gottlieb Steinbeck (Autor unbekannt - Johann Philipp Moser (Hrsg.): Deutschlands jetztlebende Volksschriftsteller. Band 1. Nürnberg 1795, http://www.google.de/books?id=csw5AAAACAAJ , Gemeinfrei, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9040883	S. 64
Abbildung 23: Titelblatt „Der aufrichtige Kalendermann“ ,Public Domain Mark 1.0	S. 64
Abbildung 24: Dr. Carl Kühner (1804-1872) (Bau 80)	S. 67
Abbildung 25: Dr. Friedrich August Günther (mit freundlicher Genehmigung des Stadtarchivs Bad Langensalza)	S. 69
Abbildung 26: Johann Heinrich Fleischhauer (1795-1870) (Von CTHOE - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=19163895)	S. 72
Abbildung 27: Grab Johann Heinrich Fleischhauer in der Kirche zu Warza (Von CTHOE - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=19164228) , https://de.wikipedia.org/wiki/St._Johannes_(Warza)	S. 72
Abbildung 28: Ausgewählte Bücher von Johann Heinrich Fleischhauer (Archiv Kretzer)..	S. 73
Abbildung 29: Dr. Gottlob Leberecht Schulze, Geheimer Kirchen- und Schulrat, Bäuerlicher Abgeordneter (Schu 34) S. 65, Josef Matzerath. Sächsischer Landtag. Aspekte sächsischer Landtagsgeschichte. Sächsischer Landtag. 2007, S. 16.....	S. 79
Abbildung 30: Entfernungsverhältnisse im Planetensystem sowie Größe der Sonne gesehen von den verschiedenen Planeten (Schu 21, Abbildung Kupfertafel, Fig. 9 S. 65)	S.82
Abbildung 31: Größen der Planeten gesehen von der Erde bei Erdnähe bzw. Erdferne (Schu 21, Abbildung Kupfertafel, Fig. 10)	S. 83
Abbildung 32: Skizze Tellurium (Schu 21 Anhang 4)	S. 85
Abbildung 33: Tellurium von Schulze (mit freundlicher Genehmigung Hessisches Landesmuseum Darmstadt, Herr Boysen)	S. 85
Abbildung 34: Mondphasenuhr der Schul- und Volkssternwarte Suhl (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer)	S. 86
Abbildung 35: Planetarium von Schulze (mit freundlicher Genehmigung Hessisches Landesmuseum Darmstadt, Herr Boysen).....	S. 88
Abbildung 36: Johann Simon Schlimbach (1801-1856) (mit freundlicher Genehmigung Familie Schlimbach)	S. 91

Abbildung 37: Friedhof Werningshausen (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer)	S. 94
Abbildung 358 Flurkarte (Käs 11, S. 129. ThStAG, Staatsministerium Kartenkammer Nr. 93)	S. 96
Abbildung 39: Zeichnung des Kometen Halley (mit freundliche Genehmigung Familie Schlimbach)	S. 98
Abbildung 40 Sternbildzeichnung von Johann Simon Schlimbach 1830er Jahre (mit freundlicher Genehmigung Familie Schlimbach)	S. 99
Abbildung 41: Einsiedlervogel (Bode Uranographia)	S. 99
Abbildung 42: Kalenderblatt 1845 (Schl 45, mit freundlicher Genehmigung durch Familie Schlimbach)	S.100
Abbildung 43: Auszug Unterricht über das Weltgebäude in der Volksschule (Schl 38, S. 4)	S. 104
Abbildung 44: Titelblatt Unterricht über das Weltgebäude in der Volksschule (Schl 38, mit freundlicher Genehmigung Bachhaus Wechmar)	S. 105
Abbildung 45: Auszug zur Entstehung von Finsternissen aus einem unveröffentlichtem Manuskript von Johann Simon Schlimbach (Schl 39, mit freundlicher Genehmigung durch Familie Schlimbach)	S. 106
Abbildung 46: Räumliche Anordnung der hellsten Sterne des Sternbilds Fische (Schl 39, mit freundlicher Genehmigung Familie Schlimbach)	S. 107
Abbildung 47: Modell der räumlichen Anordnung der Sterne des Sternbilds Orion (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer)	S. 107
Abbildung 48: Anleitung zum ersten Unterricht in der Himmelskunde an Volksschulen (Schl 43, S. 42)	S. 111
Abbildung 49: Übungsfragen zu den Leitsätzen 89 und 90 (Schl 43 c, S. 16)	S. 113
Abbildung 50: herzogliches Privileg für Johann Simon Schlimbach (Gotha, 12.11.1840. mit freundlicher Genehmigung Familie Schlimbach)	S. 114
Abbildung 51: Liste Besitzer Schlimbachscher Veranschaulichungsapparate 1841 (Schl 41)	S. 117
Abbildung 52: Abrechnung Reise- und Unterkunftskosten sowie Material- und Sachkosten zwischen den Brüdern Schlimbach im Jahre 1848 (mit freundlicher Genehmigung Familie Schlimbach)	S. 120
Abbildung 53: Veranschaulichungsapparat I von Johann Simon Schlimbach (mit freundlicher Genehmigung Familie Schlimbach)	S. 122
Abbildung 54: Veranschaulichungsapparat IIa 1840 (mit freundlicher Genehmigung Familie Schlimbach)	S. 123
Abbildung 55: Veranschaulichungsapparat III/1 für das Jahr 1844 (Schl 44)	S. 127
Abbildung 56: Veranschaulichungsapparat III/2 für das Jahr 1844 (Schl 44)	S. 129
Abbildung 57: Veranschaulichungsapparat III/3 für das Jahr 1844 (Schl 44)	S. 131

Abbildung 58: Planeten – Größenverhältnisse Darstellung (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer)	S. 134
Abbildung 59: Deckenmodell Sonnensystem – Bewegungsverhältnisse (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer)	S. 135
Abbildung 60: Behälter für den Rucksackeinsatz zum Sternenwanderweg (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer)	S. 135
Abbildung 61: Veranschaulichungsapparat VI (Foto: Kay Boysen. Mit freundlicher Genehmigung Hessisches Landesmuseum Darmstadt)	S. 141
Abbildung 62: Nachbau Veranschaulichungsapparat VI (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer)	S. 142
Abbildung 63: Modernes Tellurium (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer)	S. 143
Abbildung 64: Copernicus Planetarium Fa. Astromedia (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer)	S. 144
Abbildung 65: Armillarsphäre (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer)	S. 145
Abbildung 66: Tisch Planetarium der Firma Astromedia (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer),	S. 147
Abbildung 67: Planetium – Eigenbau der Schul- und Volkssternwarte Suhl (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer),	S. 157
Abbildung 68: Motorgetriebener Bausatz zur Darstellung der Bewegungsverhältnisse im Sonnensystem (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer),	S. 158
Abbildung 69: Selbstbaumodell zur Darstellung der Planetenbewegungen gegenüber dem Sternhimmel (Schul- und Volkssternwarte Suhl, Archiv Kretzer)	S.158
Abbildung 70: Bahnneigung und – form der äußeren Planeten und Pluto (NASA).	S. 161
Abbildung 71: Adolph Diesterweg: „Wegweiser zur Bildung für Lehrer“ (Die 73, Titel)	S. 167
Abbildung 72: Anschreiben zur Überarbeitung des Kurses zur Himmelskunde von Johann Simon Schlimbach vom 24.08.1839 (mit freundlicher Genehmigung Familie Schlimbach)	S. 180

9. Literaturverzeichnis

9.1. Zeitschriften

- AAND Allgemeiner Anzeiger und Nationalzeitung der Deutschen. Becker Verlag Gotha (1830-1848) https://de.wikipedia.org/wiki/Allgemeiner_Anzeiger_der_Deutschen
- AAND 36 1836; S. 3001- 3005
- AAND 37a 1837, S. 4045/4046
- AAND 37b 1837. S.1641-1643
- AAND 38 1838. S. S.2522
- AAND 39a 1839. S. 1714-1717
- AAND 39b 1839. S. 1925-1929
- AAND 39c 1839. S. 3101-3102
- AAND 40 1840. S. 3480
- AAND 42 1842. S. 3963
-
- AAND 43 1843. S.1528
- AAND 45 1845, S. 315-316
- AAND 49 1849. S. 2299-2300

9.2. Bücher

- Alb02 Veronica Albrecht-Birkner. Reformation des Lebens- die Reformen Herzog Ernst des Frommen von Sachsen-Gotha und ihre Auswirkungen auf Frömmigkeit, Schule und Alltag im ländlichen Raum (1640-1675). Evangelische Verlagsanstalt. Leipzig. 2002
- AllZ 41 Allgemeine Schulzeitung. 1841. Nr. 171. S. 1433-1439, Nr. 172. S.1441-1448, Nr. 173 S. 1449-1453
- Arn15 Karl-Heinz Arnold, Klaus Zierer (Hrsg.). Die deutsche Didaktik-Tradition. Verlag Julius Klinkhardt. Bad Heilbrunn. 2015
- Astro 15 Klaus Hünig. Das Tisch-Planetarium – Bau und Gebrauchsanleitung. S. 2
<https://astromedia.de/pdf/TPL-D.pdf>
- Aug 16 Aurelius Augustinus. Bekenntnisse (Confessiones), Buch X, 8. Kapitel. Edition Holzinger Verlag. Berlin. 2016
- Bahn 89 Bernd Bahn. Grabhügel der Hallstattzeit von Wolfmannshausen, Kreis Meiningen. In: Alt-Thüringen Band 24. Böhlau Verlag Weimar. 1989 S. 151-182
- Bau 80 Carl Kühner. Jugendlectüre, Jugendliteratur. In: Alfred Clemens Baugärtner (Hrsg.): Ansätze historischer Kinder- und Jugendbuchforschung. Burgbücherei Wilhelm Schneider. Baltmannsweiler. 1980. S. 99-159, S. 138
- Ben01 Dietrich Benner, Herwart Kemper. Theorie und Geschichte der Reformpädagogik. Band 2. Beltz Deutscher Studienverlag. Weinheim, Basel.2001.S. 3Ff
- Berb 05 Berbig, Max, "Haun, Johann Ernst Christian" in: Allgemeine Deutsche Biographie 50 (1905), S. 69-70 [Online-Version]; URL: <https://www.deutsche-biographie.de/pnd102268088.html#adbcontent>
- Bern 79 Helmut Bernhard, Klaus Lindner (Hrsg.). Methodik Astronomieunterricht. 2. Auflage. Volk und Wissen Volkseigener Verlag. Berlin. 2. Auflage.1979
- Bern 80 Helmut Bernhard (Hrsg.). Theoretische Ausbildung in Methodik des Astronomieunterrichtes (Studienmaterial). Lehrmaterial zur Ausbildung von Diplomlehrern Astronomie. PH Potsdam.1980
- Bern 95 Astronomie heute – Anregungen und Hilfen für die Unterrichtspraxis. Erhard Friedrich Verlag GmbH &Co KG. Velber. 1995
- Bert 04 François Bertemes, Peter F. Biehl, Andreas Northe, Olaf Schröder: Die neolithische Kreisgrabenanlage von Goseck, Ldkr. Weißenfels. In: Archäologie in Sachsen-Anhalt. NF Bd. 2, 2004, p. 137–145.
- Bick 59 Ernst Bickel. Kant und Seneca: Der bestirnte Himmel über mir und das moralische Gesetz in mir. In: Rheinisches Museum für Philologie. Neue Folge. 102. Band. 4. Heft. J.D. Sauerländers Verlag. Bad Orb. 1959
- Bie 10 Peter F. Biel, "Measuring time in the European Neolithic? The function and meaning of Central European circular enclosures" in: Iain Morley, Colin

- Renfrew (eds.), *The Archaeology of Measurement: Comprehending Heaven, Earth and Time in Ancient Societies*, Cambridge University Press, 2010
- Bied 44 Carl Biedermann (Hrsg.). *Deutsche Monatsschrift für Litteratur und öffentliches Leben* Besprechung Schlimbach. Grafische Darstellung des Laufes d. Planeten und Kometen für das Jahr 1844. Verlag Mayer. 1844
- Bien 88 Horst Bienioschek. *Erläuterungen des Lehrplanes Astronomie*. Volk und Wissen Volkseigener Verlag. Berlin. 1988
- Bir 43 Heinrich Birnbaum. Ueber den Unterricht der mathematischen Geographie und populären Himmelskunde auf Schulen. *Allgemeine Schulzeitung*. 04.02.1843. Nr. 20. S. 161
- Bir 46 Heinrich Birnbaum. *Die astronomische Geographie: Beiträge zur methodisch richtigen Würdigung, Deutung und Sicherstellung der populären Himmelskunde und mathematischen Geographie in Schule und Haus – ein kritischer Versuch*. George Westermann. Braunschweig 1846
- Böh 00 Josef Böhm. *Finanzmathematik mit grafischen und symbolischen Taschenrechnern Teil 2 – Rentenrechnung– Ein Unterrichtsbehelf zum Einsatz moderner Technologien im Mathematikunterricht*. T 3 Österreich / ACDC am PI-Niederösterreich, Hollabrunn. 2000
- Boe46 D.J. Stahl de Boer. *Lehrbuch für die Oberklassen der Elementarschulen*. Prätorius und Seidesche Buchhandlung. Leer und Aurich. 1846. S. 1-13
- Bod 06 Antje Leisner-Bodenthin. *Zur Entwicklung von Modellkompetenzen im Physikunterricht*. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*. Jahrgang 12. 2006. Kiel. S. 91-109
- Bra61 Franz August Brandstätter. *Johannes Hevelius – der berühmte Danziger Astronom*. Edwin Groening. Danzig 1861. S. XIII-XIV, auch: <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/26xMB#?c=&m=&s=&cv=&xywh=-1238%2C-153%2C4184%2C3046>
- Brun 97 Otto Brunken, Bettina Hurrelmann, Klaus-Ulrich Pech (Hrsg.) . *Handbuch zur Kinder- und Jugendliteratur* in 6 Bänden. J.B. Metzler. Stuttgart. Seit 1997
- Bütt 79 Manfred Büttner. *Samuel Reyher und die Wandlungen im geographischen Denken gegen Ende des 17. Jahrhunderts*. *Sudhoffs Archiv* Band 63. H3. Franz Steiner Verlag. Stuttgart. 1979
- Cla 07 Lutz Clausnitzer. *Die Rolle der Astronomie in der Bildung*. <http://www.lutz-clausnitzer.de/as/ProAstro-Sachsen/Rolle-der-Astronomie-20200827.pdf>
Abruf: 09.03.2021, 17:15 Uhr
- Dau18 Andreas Daum. *Wissenschaftspopularisierung im 19. Jahrhundert*. Oldenbourg Verlag. 2. Auflage. München. 2018. S. 243-46
- Deb 16 E. Debes. *Johann Simon Schlimbach, ein unvergessener Lehrer*. In: *Heimatlocken der Gemeinde Groß-Fahner, Herbsleben, Werningshausen*. Nr. 13 vom Dezember Januar 1916/1917
- Det 44 A. Detmer: *Musterung unserer deutschen Jugendliteratur, zugleich ein Wegweiser für Eltern in der Auswahl von passenden, zu*

- Weihnachtsgeschenken sich eignenden Büchern. Zweite umgearbeitete Auflage, Heroldsche Buchhandlung Hamburg 1844, S.30
- Deu 95 Deutschlands jetztlebende Volksschriftsteller in Bildnissen und Biographien - Habnzog, Salzmann, Schlez, Steinbeck. Johann Philipp Moser. Nürnberg. 1795
- Dew 32 G.A.S. Dewald. Astronomische Wandfibel mit einer kurzen Anleitung zum Unterricht in der Himmelskunde. Zehsche Buchhandlung. Nürnberg 1832
- Dew 60 G. A. S. Dewald. Das Wissenswürdigste aus der mathematischen und physischen Geographie für den Schulgebrauch bearbeitet. Friedrich Korn'sche Buchhandlung. Nürnberg 1860
- Die 35 Adolph Diesterweg. Wegweiser zur Bildung für Lehrer und die Lehrer werden wollen und methodisch - praktische Anweisung zur Führung des Lehramtes. G.D. Bädeker, Essen 1835
- Die 55 Adolph Diesterweg. Populäre Himmelskunde und astronomische Geographie. Verlag von Th.Chr. Fr. Enslin. Berlin.1855. S.IX
- Die 73 Adolph Diesterweg. Wegweiser zur Bildung für deutsche Lehrer. 3 Bände. G.D. Bädeker. Essen 1873-1879
- Döhn 25 Gotthilf Ferdinand Döhner, Christian Traugott Otto. Sächsischer Volksschulfreund. Gebrüder Gerlach. Freiberg 1825-1832
- Dri 64 Johannes von den Driesch, Josef Esterhuse. Geschichte der Erziehung und Bildung. Bd. II. 7. Auflage. Ferdinand Schöningh. Paderborn. 1964. S. 96-101
- Eck 81 Johann Peter Eckermann. Gespräche mit Goethe in den letzten Jahren seines Lebens. Insel Verlag Frankfurt am Main.1981
- <https://www.projekt-gutenberg.org/eckerman/gesprche/gsp1076.html>
- Eis 73 Friedrich Eiselen. Doctor Carl Kühner: Ein Lebensbild. Mahlau&Waldtschmidt. Frankfurt am Main. 1873
- Elst 07 Doris Elster. In welchen Kontexten sind naturwissenschaftliche Inhalte für Jugendliche interessant? PLUS LUCIS 3/2007. Zeitschrift der physikalisch-chemischen Gesellschaft in Österreich. Wien. 2007. S. 2-8
- Faul 03 W. Faulstich. Medienwandel im Industrie- und Massenzeitalter. 2004. S. 66 u.a. Graf. Familien- und Unterhaltungszeitschriften im Kaiserreich. In: Jäger: Geschichte des deutschen Buchhandels, Band 1, 2 2003, S. 427
- Fert 71 Ludwig Fertig. Obrigkeit und Schule. G. Schindele Verlag Neuburgweier/Karlsruhe. 1971.
- Flei 44 Johann Heinrich Fleischhauer. Versuch einer gemeinfasslichen, nur auf Elementarschulkenntnisse gegründeten Volkssternkunde für Schule und Haus. Nach den neuesten Ergebnissen astronomischer Forschungen bearbeitet von Pfarrer Fleischhauer. Erster Theil: Die Sonnenweltordnung. Druck und Verlag Leske. Darmstadt. 1844
- Flei 48 Johann Heinrich Fleischhauer. Die wichtige Tages- und Lebensfrage: Staat und Kirche in der Zukunft - Ein Sendschreiben an alle nachdenkende Staatsangehörigen im Herzogthume Gotha, die es mit sich und dem Vaterlande wohlmeinen.

- Gei 15 Gert Geißler. Friedrich Adolph Wilhelm Diesterweg. Verlag J. Müller. Gotha. 1848
- Flei 48a Friedrich Adolph Kämpf. Offener Brief an den Herrn Pfarrer Fleischhauer in Warza. Gotha. 21.05.1848 https://dwb.thulb.uni-jena.de/rsc/viewer/ufb_derivate_00011382/Goth-2-00004-04-029.tif
- Flei 50 Johann Heinrich Fleischhauer. Zweiter Teil: Die Fixsternordnung. Druck und Verlag Leske. Darmstadt. 1850
- Flei 52 Johann Heinrich Fleischhauer. Die Naturkräfte im Dienste des Menschen: gemeinfaßliche naturwissenschaftliche Vorlesungen. 2. Vorlesung: Die Einrichtung unserer Sonnenweltordnung nach den neuesten Erkenntnissen astronomischer Forschungen. Schulbuchhandlung d. Thüringer Lehrervereins. Langensalza.
- Flei 55 Die Naturkräfte im Dienste des Menschen: gemeinfaßliche naturwissenschaftliche Vorlesungen. Die Einrichtung unserer Sonnenweltordnung nach den neuesten Ergebnissen astronomischer Forschungen: mit e. Imaginar-Modell, Band 2. Schulbuchhandlung des Thüringer Lehrervereins. Bad Langensalz. 3. Auflage 1855. S.13 ff
- Flei 95 Gesellschaft für thüringische Kirchengeschichte (Hrsg.). Thüringer Pfarrerbuch - Band 1: Herzogtum Gotha. Verlag Degener & Co. Neustadt an der Aisch. 1995. S. 237-23
- FleiO60 Oscar Fleischhauer. Die Maße, Gewichte und Münzen des Herzogtums Gotha und ihre Vergleichung mit denen anderer Staaten insbesondere der benachbarten. Verlag J.G. Müller. Gotha.1860
- FleiO84 Oscar Fleischhauer. Kalender der christlichen Zeitrechnungsweise auf die Jahre 1 bis 2000 vor und nach Christi Geburt. Gotha Perthes Verlag. 1884
- Fli92 Andreas Flitner (Hrsg.). Große Didaktik (1657). Mit einem Nachwort von K. Schaller. Stuttgart.1992.
- Ful 68 Richard Buckminster Fuller. Operating Manual for the spaceship earth. Carbondale. Southern Illinois University Press. 1968
- Frev 80 Ute Frevert, Douglas R.Skopp. Auf der untersten Sprosse: der Volksschullehrer als „Semi-Professional“ im Deutschland des 19. Jahrhunderts. In: Geschichte und Gesellschaft. 6. Jahrg., H. 3, Professionalisierung in historischer Perspektive. Vandenhoeck & Ruprecht GmbH & Co. KG. 1980. S. 383-402
- Fur 09 Hans Furrer. Das Berner Modell – Ein Instrument für eine kompetenzorientierte Didaktik. hep, Bern 2009
- Gei 15 Gert Geißler. Friedrich Adolph Wilhelm Diesterweg. In: Jugendhilfe. Nr. 53 (2015)/ 4. Luchterhand Verlag. Köln. S. 260-264
- Gerl 33 Johann Peter Gerlach. Lehr- und Lesebuch für die obersten Klassen der Volksschule. 2. Auflage. Friedrich Kornische Buchhandlung. Fürth 1833. S. 229-234
- Goe95 Klaus Goebel. Wer die Schule hat, der hat die Zukunft. Gesammelte Aufsätze zur rheinisch-westfälischen Schulgeschichte. Bochum. 1995, S.461

- Golm 71 Unterrichtshilfen Astronomie 10. Klasse. Volk und Wissen Verlag. Berlin. 1971
- Gomu 18 N.N. Gomulina. Astronomie – Klasse 11 Überprüfungs- und Kontrollarbeiten. Verlag Vertikal. Moskau. 2018
- Gram 12 Robert Gramsch. Erfurt – die älteste Hochschule Deutschlands. Schriften des Vereins für die Geschichte und Altertumskunde von Erfurt. Band 9. Erfurt. 2012
- Grun 43 Johann August Grunert. Archiv der Mathematik und Physik mit besonderer Berücksichtigung auf die Bedürfnisse der Lehrer an höheren Unterrichtsanstalten. Leipzig, Berlin. 1843. S.250
- Gün 40 Dr. Friedrich August Günther. Die Erd- und Mondbahn – zur Erläuterung einer neuen Veranschaulichungsmaschine des Erd- und Mondumlaufes. Verlag Friedrich August Eupel. Sondershausen. 1840
- Häne 77 Aufgabensammlung für den Astronomieunterricht. Bezirkskabinett für Weiterbildung der Lehrer und Erzieher Gera. Gera. 1977
- Har 00 A.G. Harrison, D. F. Treagust. A typology of school science models. International Journal of Science education. Vol. 22. No. 9. Taylor & Francis Group. 2000. p. 1011-1026
- Hass 69 Salomon Haas leicht und deutlich erklärte Waaren-Calculatıon, worinnen alle ..., Frankfurt am Main, 1769, S. 7-10
- Ham 02 Jürgen Hamel. Geschichte der Astronomie. Franckh-Kosmos Verlag. Stuttgart. 2002. S.11
- Ham 98 Jürgen Hamel. Die astronomischen Forschungen in Kassel unter Wilhelm IV (Mit einer Teiledition der deutschen Übersetzung des Hauptwerkes von Copernicus um 1586). Acta Historica Astronomiae. Band 2. Thun. 1998
- Hamm 96 Notker Hammerstein (Hrsg.). Handbuch der deutschen Bildungsgeschichte. Band I: 15. Bis 17. Jahrhundert. C.H.Beck Verlag München. 1996
- Haun 01 Johann Ernst Christian Haun. Allgemeiner Schulmethodus oder praktische Anweisung für Aufseher und Lehrer niederer Schulen jeder Art, wie auch für Privatlehrer, zur leichteren und nützlicheren Führung ihres Amtes nach den mancherley Verrichtungen desselben, in Verbindung mit genau darstellenden Tabellen. Georg Adam Keyser. Erfurt. 1801
- Haus 59 Gottfried Hausmann. Didaktik als Dramaturgie des Unterrichts. Quelle&Meyer. Heidelberg. 1959
- Hei 79 Paul Heimann, Gunter Otto, Wolfgang Schulz. Unterricht: Analyse und Planung 10.unveränderte Auflage. Schroedel, Hannover. 1979
- Hell 83 Gustav Hellmann. Repertorium der deutschen Meteorologie. Verlag von W. Engelmann. Leipzig. 1883. S. 46
- Hel 19 Christoph Helwig. Christophori Helvici In Academia Giessena Quondam Doctoris & Professoris, Theologi, Philosophi ... Libri Didactici, Grammaticae Vniversalis, Latinae, [Graecae](#), [Hebraicae](#), [Chaldaicae](#) : [Una cum generalis Didacticae delineatione](#), & [Speciali ad Colloquia familiaria applicatione](#). Typis& Impensis Casparis Chemlini. Gießen. 1619

- Herb 12 Klaus-Dieter Herbst (Hrsg.). *Astronomie – Literatur – Volksaufklärung. Der Schreibkalender der frühen Neuzeit mit seinen Text- und Bildbeigaben. Presse und Geschichte – Neue Beiträge; Bd. 67.* Bremen. Edition lumiere 2012
- Herr05 Hans Georg Herrlitz u.a. *Deutsche Schulgeschichte von 1800 bis zur Gegenwart.* Juventa Verlag. Weinheim/München. 2005. S. 50
- Herw 65 Wolfgang Herwig (Hrsg.). *Goethes Gespräche. Eine Sammlung zeitgenössischer Berichte aus seinem Umgang. Band 1-5. Zürich (1965-1987) Band 2.* S. 755 ff
- Him 63 H.B.: *Himmel und Erde im Zimmer. Gartenlaube – illustriertes Familienblatt.* Ernst Keil Leipzig/Berlin.1863. S. 792-793
- Hoch 20 Stiftung für Hochschulzulassung und Bundesagentur für Arbeit (Hrsg.). *Studienwahl 2020/2021– der offizielle Studienführer für Deutschland.* GGP Media GmbH. Pöbneck.2020. S. 241-242, 254, 260
- Höfl13 Alois Höfler. *Didaktik der Himmelskunde und der astronomischen Geographie. Didaktische Handbücher für den realistischen Unterricht. Band 2.* Teubner Verlag. Leipzig/Berlin.1913
- Hols 07 Nina Holstermann, Susanne Bögeholz. *Interesse von Jungen und Mädchen an naturwissenschaftlichen Themen am Ende der Sekundarstufe 1.* Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften. Springer Verlag. Berlin. Jahrgang 13. 2007. S. 71-86
- Holt 44 Wilhelm Holtze. *Quaestionum plautinarum particula prima.* Programm des Gymnasiums zu Naumburg. Naumburg 1843. S.32
- Ishi 00 Aeka Ishihara: *Goethe und die Astronomie seiner Zeit.* In: *Goethe-Jahrbuch 2000.* 117. Band. Verlag Hermann Böhlaus Nachfolger. Weimar. 2000, S.103-117
- Jahn 42 Gustav Adolph Jahn. *Geschichte der Astronomie, vom Anfange des neunzehnten Jahrhunderts bis zu Ende des Jahres 1842.* Band 1. Leipzig. S. 94
- Jahn 51 Gustav Adolph Jahn. *Unterhaltungen im Gebiete der Astronomie, Geographie und Meteorologie.* Verlag von Heinrich Hunger. Leipzig. Hier 1851, S.33-37
- Jahn 52 Gustav Adolph Jahn. *Die Sternenwelt: leichtfaßliche Vorträge über die Astronomie.* Abel, Leipzig.1852. S. 294
- Jau 56 Reinhold Jauernig. *Die Erneuerung des Kirchengesangs im Herzogtum Sachsen-Gotha.* Jahrbuch für Liturgie und Hymnologie. Vol (2). Vandenhoeck & Ruprecht GmbH & Co KG. Göttingen. 1956. S. 121-127
- Käs 11 Madlen Kästner, Norbert Müller, Werner Westhus. *Zum Erhaltungszustand der Sumpf-Engelwurz in Thüringen und Pflegeempfehlungen.* Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen. 48.Jg. Nr. 3. S. 124-131. 2011
- Kant 88 Immanuel Kant: *Kritik der reinen Vernunft. Kapitel 34 Beschluß.* Johann Friedrich Hartknoch. Riga. 1788. S.288
- Kehr 69 Carl Kehr. *Sächsische Herzogthümer. Gotha.* In: *Encyklopädie des gesamten Erziehungs- und Unterrichtswesens.* Band 7. Hrsg. K. A. Schmid. Verlag von Rudolf Besser Gotha. 1869. S. 485-509 (S. 495)

- Kes 63 Eberhard Kessel. Zur Geschichte der Philosophischen Fakultät. In: Studium Generale Band 16, Nr.2, 1963, S. 118–124
- Kir 09 Ernst Kircher. Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion. In: Ernst Kircher, Raimund Girwitz, Peter Häußler. Physikdidaktik. 2. Auflage. Springer Spektrum Verlag. Berlin, Heidelberg. 2009. S.115-148
- Kir 15 Ernst Kircher. Modellbegriff und Modellbildung in der Physikdidaktik. In: Ernst Kircher, Raimund Girwitz, Peter Häußler. Physikdidaktik. 3. Auflage. Springer Spektrum Verlag. Berlin, Heidelberg. 2015. S.783-807
- Kla70a Klafki, Wolfgang. Der Begriff der Didaktik und der Satz vom Primat der Didaktik (im engeren Sinne) im Verhältnis zur Methodik. In: Klafki, W. u.a. (1970) Funkkolleg Erziehungswissenschaft 2. Eine Einführung. Frankfurt/M. Fischer, 55-92
- Kla70b Wolfgang Klafki, Funkkolleg Erziehungswissenschaften, Frankfurt 1970, S.53 ff
- Kla 76 Wolfgang Klafki. Zum Verhältnis von Didaktik und Methodik. Zeitschrift für Pädagogik 22. Verlagsgruppe Beltz. Weinheim. 1976
- Kla 77 Wolfgang Klafki: Zum Verhältnis von Didaktik und Methodik: In: Wolfgang Klafki, Guter Otto, Wolfgang Schulz. Didaktik und Praxis. Beltz Verlag. Weinheim. 1977
- Kla 82 Wolfgang Klafki. Thesen und Organisationsansätze zum Selbstverständnis kritisch-konstruktiver Erziehungswissenschaft. In: Eckhard König, Peter Zedler (Hrsg.). Erziehungswissenschaftliche Forschung: Positionen, Perspektiven, Probleme. Fink München. 1982. S. 21 ff
- Fri 15 Beate Fricke. Ockhams Rasiermesser und Oresmes Armillarsphäre. In: Ibrecht Koschorke. Komplexität und Einfachheit: DFG-Symposion 2015. Springer Verlag. Berlin. 2017. S. 541-572
- Goe 04 Johann Wolfgang von Goethe. Trost in Tränen. In: Johann Wilfgang von Goethe, Christof Martin Wieland. Taschenbuch auf das Jahr 1804. Cotta'sche Buchhandlung. Tübingen. 1804. S. 115-116
- Kot 94 Gerhard Kortum. Samuel Reyher und sein „Experimentum Novum“. In: 300 Jahre Meeresforschung an der Universität Kiel. Institut für Meereskunde der Christian-Albrechts-Universität Kiel. Kiel. 1994. S. 3-12
- Kra 99 Stefan Kratochvil. Die Berufung Erhard Weigels an die Universität Jena. In: Erhard Weigel - Barocker Erzvater der deutschen Frühaufklärung 1625-1699. Verlag Harri Deutsch. Frankfurt/M..1999. S. 91-105
- Kre 00 Olaf Kretzer. SuW 2000
- Kre 01 Olaf Kretzer. Unterricht über Planeten an einer Sternwarte mit Planetarium. Astronomie und Raumfahrt im Unterricht1/2001. Friedrich Verlag. Hannover,2001
- Kre 01a Olaf Kretzer. 100 Jahre Nobelpreis. Astronomie und Raumfahrt im Unterricht 6/2001. Friedrich Verlag, Hannover, 2001

- Kre 03a Olaf Kretzer: Neue Monduhren und ihr didaktischer Einsatz; *Astronomie und Raumfahrt im Unterricht*, 6/2003, 40. Jg., S. 30 ff
- Kre 03 b Olaf Kretzer. *Wanderwege durch das Universum*. Vortrag: Frühjahrstagung der DPG. Augsburg, 20.03.2003
- Kre 05 Olaf Kretzer: Gottfried Adolf Kinau: Ein Pfarrer aus Suhl, verewigt auf dem Mond? *Sterne und Weltraum* (Oktober/2005). Heidelberg. S. 84 ff. 2005
- Kre 10 Olaf Kretzer. *Astronomie als Unterrichtsfach*. *Sterne und Weltraum* 01/2010. Spektrum Verlag Heidelberg. S. 51-54. 2010
- Kre 11 Olaf Kretzer. Modelle zur Veranschaulichung von Größen- und Entfernungsverhältnissen im Weltall, Vortrag: DPG-Frühjahrstagung Münster, 22.03.2011
- Kre14 Olaf Kretzer. Die erste Kreisgrabenwallanlage in Thüringen. 11. Fachtagung „Geschichte der Astronomie“ der VdS. Vortrag. 01.11.2014. Dresden
- Kre15 Olaf Kretzer. A new neolithic circular enclosure in Central Germany. Lecture 29th General Assembly Divison C IAU. Honolulu (Hi). 10.08.2015
- Kre16 Olaf Kretzer: Der Astronomenkongress 1798 in Gotha und seine zwei Südthüringer Teilnehmer. Vortrag: Jahrestagung der AG Astronomiegeschichte des VdS. Regensburg. 29.10.2016
- Kre 16a Olaf Kretzer. Samuel Reyher (1635-1714) -ein Thüringer Astronom an der Ostsee. Vortrag Kolloquium der Astronomischen Gesellschaft. Kiel. 14.09.2015
- Kre 16 b Olaf Kretzer. Johann Simon Schlimbach – ein vergessener Pionier der Astronomiemethodik. Vortrag: Arbeitskreis Astronomiegeschichte der Astronomischen Gesellschaft. Bochum. 17.09.2016
- Kre 17 Olaf Kretzer. Johann Simon Schlimbach – ein vergessener Pionier der Astronomiemethodik. In: Gudrun Wolfschmidt (Hrsg.). *Popularisierung der Astronomie*. Tagungsband Arbeitskreis Astronomiegeschichte der Astronomischen Gesellschaft Bochum 2016. *Nuncius Hamburgensis*. Band 41. Tredition Verlag. Hamburg. 2017. S. 228-238
- Kre 19 Olaf Kretzer. Ewald Gnau – „Rosenprofessor“ und Astronom. Vortrag in der VHS Suhl. 01.03.2019
- Kre 19b Olaf Kretzer. Neues vom Ursprung der Astronomiemethodik. Vortrag auf der DPG Frühjahrstagung 2019. Aachen. 26.03.2019
- Kre 21 Olaf Kretzer. Sachsen-Gotha und die Anfänge der Erwachsenenbildung im 17. Jahrhundert in Deutschland. In: Stadtverwaltung Gotha (Hrsg.): *Gotha Illustre* 2021. Jahrbuch der Stadt Gotha, 2020, S. 59ff
- Kre 22 Olaf Kretzer. Reyher und Schlimbach – Gothaer Beiträge zur Schulastronomie. In: Stadtverwaltung Gotha (Hrsg.): *Gotha Illustre* 2022. Jahrbuch der Stadt Gotha, 2021, S. 37ff
- Kro 14 F.W. Kron. *Grundwissen Didaktik*. 6. Auflage. Reinhardt Verlag. München. 2014
- Küh 44 Carl Kühner. *Schul- und Lehrbücher*. *Der Kinderfreund*.1844

- Kuna 18 M.A. Kunasch. *Astronomie – Klasse 11 Methodische Hilfen.* (russ.). Verlag Vertikal. Moskau. 2018
- Land 43 *Der bayrische Landbote*, München 1843 S. 1487
- Leid 68 Verzeichniss der Instrumente der Sternwarte in Leiden, beim Anfange des Jahres 1868. *Annalen van de Sterrewacht te Leiden*, vol. 1, pp.liii-lxvBibliographic Code: 1868AnLei...1D..53.cS.LXIV
- LeiL 10 Ein Leitfaden für den Unterricht in Astronomie auf Schulen. Baumgärtnerische Buchhandlung. Leipzig.1810 Rezension in: *Leipziger Literaturzeitung*. 3. Band Juli-August 1810. 106. Stück. 03.091810 S. 1693-1696
- LeiZ 22 *Leipziger Zeitung* vom 23.10.1822, S. 22
- Lesch83 A. Leschinsky, P. M. Roder. *Schule im historischen Prozeß.* Ullstein Verlag. Berlin. 1983. S.145
- Lewi 19 E. P. Levitan. *Astronomie – Klasse 11* (russ.). Wolgograd. 2019
- Lin 65 Klaus Lindner. *Untersuchungen zur Methodik des Astronomieunterrichtes in der allgemeinbildenden Oberschule unter besonderer Berücksichtigung der Astrophysik.* Inauguraldissertation. Universität Leipzig. 1965. S. 5-43
- Lin 87 *Unterrichtshilfen Astronomie Klasse 10.* Volk und Wissen Verlag. Berlin. 1987
- Lipp 18 Heinrich Lippert. *Geschichte der Schule und des ehemaligen Schulsprenghals Thalmassing (1643-2016).* Verlag Th. Feuerer. Kollersried. 2018. S.81
- Lit 34 Joseph Johann Littrow. *Wunder des Himmels.* Berlin. 1834
- Lohm 14 Ingrid Lohmann. *Lehrplan und Allgemeinbildung in Preußen. Fallstudie zur Lehrplantheorie Friedrich Schleiermachers.* Dissertation Universität Münster.1983
- Loh11 Ines Lohwasser. *Ist der schulische Fächerkanon unantastbar? Die Debatte um die Einführung neuer Unterrichtsfächer am Beispiel der Astronomie. Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung.* Marburg. 2010
- Loo 86 Friedrich Wilhelm Loof. *Die Himmelskunde in ihrer geschichtlichen Entwicklung und nach ihrem gegenwärtigen Standpunkte dargestellt von Friedrich Wilhelm Loof.* Verlag Beyer& Söhne. Bad Langensalza. 1886
- LPAST 12 *Lehrplan Astronomie – Lehrplan für den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife.* Freistaat Thüringen. 2012. S. 5-14
- LPGEO12 *Lehrplan Geografie.* Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur. Lehrplan für Erwerb des Hauptschule- und des Realschulabschlusses. Freistaat Thüringen. 2012. S.12
- LPHSK 15 *Lehrplan Heimat- und Sachkunde.* Freistaat Thüringen. 2015. S.18
- LP NT 18 *Lehrplan Wahlpflichtfach Naturwissenschaft und Technik – Lehrplan für den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife.* Freistaat Thüringen. 2018. S. 48, 50,59

- Mad 62 Oskar Mader. Methodische Beiträge zum Unterricht im Fach Astronomie – Praktische Schülerbeobachtungen für den Astronomieunterricht. Volk und Wissen Verlag. 1962
- Mad 63 Oskar Mader (Hrsg.). Astronomieunterricht – methodisches Handbuch für den Lehrer. Volk und Wissen Volkseigener Verlag. Berlin. 2. Auflage 1963
- Mäd 41 Heinrich Mädler. Wunderbau des Weltalls. Berlin 1841
- Mah 08 Bernd Mahr. Ein Modell des Modellseins. Ein Beitrag zur Aufklärung des Modellbegriffs. In: Ulrich Dirks, Eberhard Knobloch (Hrsg.). Modelle. Peter Lang Ltd. Frankfurt am Main. 2008. S. 187-218
- Mar 15 Titus Marwinski. Zur Geschichte der Astronomie in Thüringen und Mitteilungen über Astronomen, die aus Thüringen stammen. Weimarlanddruck. Kromsdorf. 2. Auflage. 2015. S. 34 und 36
- Mar 93 Titus Marwinski. Christian Gotthilf Salzmann's populäre Himmelskunde. Auszüge aus dem „Boten aus Thüringen“ von 1798-1800. Selbstverlag des Verfassers. Weimar 1993
- Mart 02 Ingbert von Martial. Einführung in die didaktischen Modelle. Schneider Verlag Hohengehren GmbH. 2. Auflage. 2002
- May 94 Hilbert Mayer. Unterrichtsmethoden. Bd. 1: Theorieband. 6. Auflage. Cornelsen Scriptor. Frankfurt am Main. S. 23.
- Mey 55 J. Meyer. Himmel und Erde oder das Verhältniß der Erde zum Fixsternhimmel, zur Sonne und zum Mond. Ein Lehrbuch für Schule und Haus. Verlag Otto Wiegand. Leipzig. 1855
- Metz 19 Freimüthige Jahrbücher der allgemeinen deutschen Volksschulen. Metzler Verlag. Stuttgart. 1819 - 1830
- Mitz 04 Hartmut Mitzlaff. Andreas Reyher (1601-1673) oder: Der historische Drehpunkt auf dem Weg zu einem realistischen Sachunterricht und zum pädagogischen und didaktischen Realismus. In: Astrid Kaiser, Detlef Pech (Hrsg.). Geschichte und Konzeptionen des Sachunterrichtes. Schneider Verlag Hohengehren GmbH. Hohengehren. 2004. S. 47-50
- Mors 86 Albrecht Mors. Die Entwicklung der Schulpflicht in Deutschland. Dissertation Universität Tübingen. 1986
- Nabo 56 M.E. Nabokow. Die Methodik des Astronomieunterrichts an Mittelschulen (russ.). Lehr-pädagogischer Staatsverlag. Moskau. 1956
- Nac 46 Karl Nacke (Hrsg.). Pädagogischer Jahresbericht für Deutschlands Volksschullehrer, Ausgabe 1; Friedrich Brandstetter, Leipzig. 1846. S.249
- Neu 91 Hansjörg Neubert. Die Berliner Didaktik: Paul Heimann. Colloquium Verlag. Berlin 1991
- Oel 04 Jürgen Oelkers. Fachunterricht in historischer Sicht. In: Beiträge zur Lehrerbildung. DIPF- Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation. Heft 22. 2004, S. 201-217

- erc 03 John R. Percy. Why astronomy is useful and should be included in the school curriculum. In: O. Engvold. Highlights of astronomy. International Astronomical Union (IAU) Vol. 13. 2003
- Pes 01 Johann Heinrich Pestalozzi. Wie Gertrude ihre Kinder lehrt. Heinrich Geßner Verlag. Bern und Zürich. 1801. S. 272
- Pfi 94 Christian Pfister. Bevölkerungsgeschichte und historische Demographie 1500-1800. Oldenbourg, 1994. S.10
- Pfit 12 Hartmut Pfitzinger. Phonetische Qualität b- Beschreibungsmethoden seit Samuel Reyher (1679). In: Michael Elementaler, Ulrich Hoinkes. Gute Sprache schlechte Sprache. Peter Lang GmbH. Berlin. 2012. S. 175 ff
- Pieh 21 Alexander Piehl. Samuel Reyher. BoD. Books on demand. 2021
- Popp 22 Johann Heinrich Moritz von Poppe. Der astronomische Jugendfreund oder faßliche und unterhaltende Darstellung der Sternkunde für die Jugend und die Gebildeten beiderlei Geschlechts. Band 1-4. Osiander Verlag. Tübingen. 1822
- Rat 13 Wolfgang Ratke. Bericht Von der Didactica, oder Lehrkunst Wolfgangi Raticihii : Darinnen er Anleitung gibt/ wie die Sprachen gar leicht und geschwinde können ohne sonderlichen Zwang und Verdruß der Jugend fortgepflantzet werden - Jehna : Rauchmaul, 1613
- Reh 19 Johannes Reh. Gottlob Leberecht Schulze – der Verfasser des ersten sächsischen Schulgesetzes von 1835. Dissertation Universität Leipzig. Dürr'sche Buchhandlung. Leipzig. 1919
- Rei 77 Kersten Reich. Theorien der allgemeinen Didaktik. Ernst Klett Verlag Stuttgart. 1977. S. 243
- Reinb09 Roswitha Reinbothe. Geschichte des Deutschen als Wissenschaftssprache im 20. Jahrhundert. In: Wieland Eins, Helmut Glück, Sabine Pretscher (Hrsg.). Wissen schaffen – Wissen kommunizieren – Wissenschaftssprachen in Geschichte und Gegenwart. Harassowitz Verlag. Wiesbaden. 2011. S. 49-66
- Rein 64 Johann Paul Reinhard. Sammlung seltener Schriften, welche die Historie Frankenlandes, und der angrenzenden Gegenden erläutern. Coburg. 1764
- Rey 12 Andreas Reyher. Theatrum Latino-Germanico-Graecum sive lexicon linguae latinae, Frankfurt 1712
- Rey 34 Andreas Reyher. Paleomathia. Schleusingen. 1634
- Rey 42 Andreas Reyher. Special- und sonderbahrer Bericht wie nechst göttlicher Verleyhung die Knaben und Mägdlein auff den Dorffschafften und in den Städten die unter dem untersten Hauffen der Schule Jugend bergriffene Kinder im Fürstenthumb Gotha kurtz- und nützlich unterrichtet werden können und sollen, Gotha, 1642
- Rey 44 Andreas Reyher. Zum einfältigsten und deutlichsten/ Auff gnädigen Fürstl. Befehl Für die Schulen Im Fürstenthumb Gotha/ Verfertiget durch M. Andream Reyhern/ des Fürstl. Gymnasii daselbst Rectorem, Gotha, 1644

- Rey 57 Andreas Reyher. Kurtzer Unterricht: I. Von Natürlichen Dingen. II. Von etlichen nützlichen Wissenschaften. III. Von Geist- und Weltlichen Land-Sachen. IV. Von etlichen Hauß-Regeln. Auff gnädige Fürstl. Verordnung Für gemeine Teutsche Schulen im Fürstenthumb Gotha einfältig verfasst. J.M. Schalln. Gotha. 1657
- Rey 69 Andreas Reyher. Margarita Philosophica. 4. Auflage. Johann Michael Schalling. Gotha. 1669
- Roc 78 Friedrich Eberhard von Rochow. Der Kinderfreund: ein Lesebuch zum Gebrauch in Landschulen. Bey den Eichenbergischen Erben. Frankfurt. 1778
- Sal 13 Sascha Salatowsky. Gotha macht Schule. Bildung von Luther bis Francke. Gotha. 2013. Band zur Ausstellung.
- Sal 15 Sascha Salatowsky. Zwischen altem und neuen Wissen. Der Astronomieunterricht an den protestantischen Schulen im frühen 17. Jahrhundert. In: Sascha Salatowsky, Karl-Heinz Lotze. Himmelspektakel. Begleitband zur Ausstellung. Forschungsbibliothek Gotha. 2015. S. 97-103
- Sand 08 Gunnar Sandkühler. Die philanthropische Versinnlichung. Hellwigs Kriegsspiel als pädagogisches und immersives Erziehungsmodell. In: Rolf F. Nohr, Serjoscha Wiemer (Hrsg.): Strategie Spielen. Medialität, Geschichte und Politik des Strategiespiels. Münster. LIT (Medienwelten. Braunschweiger Schriften zur Medienkultur). 2008 S. 69–86.
- Scha 95 Klaus Schaller. Die Didaktik des Johann Amos Comenius zwischen Unterrichtstechnologie und Bildungstheorie. In: Stefan Hopmann und Kurt Riquarts (Hrsg.). Didaktik und/oder Curriculum. Grundprobleme einer international vergleichenden Didaktik. Weinheim u.a.: Beltz 1995, S. 47-60. Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft; 33
- Schl 26 Baden-Württemberg Hohenlohe – Zentralarchiv Neuenstein. La 100 Bü 287“ Ernennung Seminarist Johann Simon Schlimbach zum Lehrer in Werningshausen. 1826
- Schl 32 Johann Simon Schlimbach. Genealogische Tabellen über die meisten Familien des zum Herzogthum Gotha gehörenden Dorfes Werningshausen, aus den Kirchenbüchern und Gerichtsakten entworfen. Verlag Becker. Gotha. 1832
- Schl 33 Johann Simon Schlimbach. Grundriss und Vertheilungsplan vom grosen Rieth der Flur zu Werningshausen. 1833.ThStAG, Staatsministerium Kartenkammer Nr. 93
- Schl 38a Johann Simon Schlimbach. Naturkunde – über eine optische Erscheinung. Gotha. AA ND. 22.07.1838. S.2493-2495
- Schl 38 b Johann Simon Schlimbach. Leitfaden für den Unterricht über das Weltgebäude in der Volksschule. In Kommission in der Beckerschen Buchhandlung. Gotha.1838
- Schl 39a Johann Simon Schlimbach. Unveröffentlichtes Manuskript: Übungsfragen für den ersten Unterricht über das Weltgebäude. Nachlass J.S. Schlimbach - Archiv Rainer Schlimbach. 1839

- Schl 39b Johann Simon Schlimbach. Gemeinnützige Vorschläge – Über die Vorteile, welche die Bekanntmachung der in unseren Kirchenbüchern enthaltenen Familiennachrichten gewähren wird. AA ND Nr. 153. 09.06.1839. S. 1925-1929
- Schl 41a Johann Simon Schlimbach. Gedenkschrift – einige geschichtliche Nachrichten über den Ort Werningshausen. Hennings und Hopf. Erfurt. 1841
- Schl 41b Johann Simon Schlimbach. 1841: Veranschaulichungstafel des scheinbaren Laufes der Gestirne 1841 10 (15 auf Pappe). Gotha. AA ND 1841. S. 411
- Schl 41c Johann Simon Schlimbach. J.S. Schlimbach. Brief im Nachlass. Archiv Rainer Schlimbach. 21.08.1854
- Schl 41c Landesarchiv Baden-Württemberg Hohenlohe – Zentralarchiv Neuenstein. Geldgeschenk für den Lehrer Johann Simon Schlimbach zu Werningshausen wegen einer von ihm verfassten, in den Grundstein des Kirchturms zu Werningshausen eingelegten Denkschrift. La 100 Bü 676. 1841-1842
- Schl 42 Johann Simon Schlimbach. Wie läßt sich für die Volks- und Bürgerschule, so wie für die untere Classen der Gymnasien u.a. der Unterricht über das Weltgebäude einrichten, so daß er nicht nur Lehrsätze zur Gedächtnisübung gibt, sondern die Verhältnisse des wahren Gegenstandes in der Natur zur Erkenntniß führt. Unveröffentlichter Manuskriptentwurf. Archiv Schlimbach. Ca. 1842
- Schl 43a Johann Simon Schlimbach. Astronomische Veranschaulichungsapparate für das Jahr 1843. 12 ggr. Allgemeines Verzeichnis der Bücher, welche von Ostern bis Michaelis von Michaelis bis Ostern neu gedruckt oder aufgelegt worden sind. Leipzig 1843. S. 240
- Schl 43b Johann Simon Schlimbach. Anleitung zum ersten Unterrichte in der Himmelskunde. Perthes Verlag. Gotha/Hamburg. 1843
- Schl 43c Johann Simon Schlimbach. Übungsfragen für den ersten Unterricht in der Himmelskunde. Perthes. Verlag Gotha/Hamburg 1843
- Schl 44 Johann Simon Schlimbach. Graphische Darstellung des Laufes der Planeten und Kometen für das Jahr 1844 15 Sgr
- Schl 45 Johann Simon Schlimbach. Schlimbach's astronomische Apparat II – Veranschaulichungstafel des Laufes der Wandelsterne für das Jahr 1845. AA ND 1845. S. 315/316
- Schl 54 Kirchenarchiv Eisenach, 3. Jahrgang 01.04.1854. S.96
- SchlA 02 August Schlimbach. Politische Arithmetik, insbesondere Zinseszins-, Sparkassen-, Renten-, Anleihe-, Kurs- und Rentabilitätsberechnung samt Faktorentafel. Verlag Franz Benjamin Auffarth. Frankfurt/Main. 1902
- SchlG 83 Gustav Schlimbach. Fibel. Gotha: Thienemann Verlag. Gotha. 1883
- SchlR 01 Rainer Schlimbach. Der Schullehrer und Astronom Johann Simon Schlimbach. In: Knut Kreuch (Hrsg.) Im Tal des wilden Wassers. Gotha-Druck Verlag. Wechmar. 2001, S. 305-307
- Schi 70 Klaus Schmidt. Aufgaben zu Schulastronomie – Aufgabenteil für den Schüler. Bezirkskabinett für Weiterbildung der Lehrer und Erzieher Cottbus. 1970

- Schi 70 Klaus Schmidt. Aufgabensammlung zur mathematischen und physikalischen Durchdringung der Schulastronomie – Lösungsteil für den Lehrer. Bezirkskabinett für Weiterbildung der Lehrer und Erzieher. Cottbus. 1970
- SchS 11 Charlotte Schmidt-Schönbeck. 300 Jahre Physik und Astronomie an der Kieler Universität. 2. Auflage. Christian-Albrechts-Universität Kiel. Kiel. 2011
- Schm 81 Hilmar Schmuck, Willi Gorzny. Gesamtverzeichnis des deutschsprachigen Schriftums (GV) 1700-1900. Fit-Forn. Band 39. K.G.Sauer. München/New York/London/Paris. 1981. S. 70-71
- Schmi63 Karl Schmidt. Die Geschichte der Volksschule und des Lehrerseminars im H Herzogthum Gotha. Ein Vortrag. Paul Schettler Verlag. Köthen.1863
- Schu06 Wolfgang Schulz. Die lerntheoretische Didaktik. In: Herbert Gudjons, R. Winkel (Hrsg.): Didaktische Theorien. Bergmann + Helbig, Hamburg 2006, S.35–56.
- Schu 08 G.L. Schulze. Kurze Darstellung des Planetensystems unserer Sonne. August Friedrich Fulde. Schneeberg. 1808
- Schu 11 G. L. Schulze. Darstellung des Weltsystems ein Leitfaden für den Unterricht in der Astronomie auf Schulen. Leipzig. 1811
- Schu 25 G. L. Schulze. Kurze Darstellung des Planetensystems unserer Sonne, soweit es von dem reiferen Verstande einer wohlunterrichteten Jugend, bey weiterer mündlichen Erklärung, begriffen werden kann. Leipzig 1808. Zweite Auflage, Leipzig. Baumgärtner, 1825
- Schu 21 G. L. Schulze. Lehrbuch der Astronomie für Schulen und zum Selbstunterricht für gebildete Naturfreunde. Verlag Friedrich Fleischer. Leipzig und Sorau. 1821
- Schu 23 G. L. Schulze. Neue astronomische Versinnlichungswerkzeuge und deren vielseitiger Gebrauch, für Lehrer und Freunde der astronomischen Wissenschaften beschrieben. Ein nöthiger Anhang zu demselben Verfasser „Lehrbuch der Astronomie für Schulen und zum Selbstunterricht etc.“ Mit zwey Kupfertafeln. Friedrich Fleischer. Leipzig/Sorau. 1823
- Schu 23a Hessisches Staatsarchiv Darmstadt. HstAD Bestand D 12 Nr. 42/38
- Schu 23b Versinnlichungswerkzeuge von Gottlob Leberecht Schulze 1823, Hessisches Landesmuseum Darmstadt, Physikalisches Kabinett, Inv. Nr. Ph.C.58/100
- Schu 31 G.L. Schulze. Ausführliche Beschreibung neuer astronomischer Versinnlichungswerkzeuge und vollständige Anweisung zu deren vielseitigem Gebrauche. Dresden und Leipzig 1831.
- Schu 34 Album von Originalzeichnungen der Mitglieder des ersten konstitutionellen Landtags 1833/34 mit eigenhändigen Namensunterschriften und z. T. mit Motto. SLUB, 18 40 17. 1834
- Schu 35 Das Elementar-Volksschulgesetz für die Königlich Sächsischen Lande vom 6ten Juni 1835: nebst zugehöriger Verordnung vom 9ten Juni 1835 und dem Regulative vom 13. Juli 1835 mit 4 Steindrucktafeln. Meinhold. 1835

- Schu 37 G. L. Schulze. Das veranschaulichte Weltsystem oder die Grundlehren der Astronomie und deren leichte und sichere Veranschaulichung durch eigenthümliche Versinnlichungswerkzeuge. Leipzig/Dresden. 1837
- Schu 38 Dr. G. L. Schulze. Das veranschaulichte Weltsystem oder die Grundlehren der Astronomie und deren leichte und sichere Versinnlichung. Leipzig.1838
- Schu 86 Gert Schubring. Bibliographie der Schulprogramme in Mathematik und Naturwissenschaften (wissenschaftliche Abhandlungen) 1800-1875. Verlag Franzbecker. Bad Salzdetfurth. 1986
- Schub 32 Gotthilf Heinrich Schubert. Lehrbuch der Sternkunde für Schulen und zum Selbstunterrichte. Weber Verlag. München. 1832
- Schw 98 Oliver Schwarz, Cornelia Hopf, Hans Stein. Quellen zur Astronomie in der Forschungs- und Landesbibliothek Gotha unter besonderer Berücksichtigung der Gothaer Sternwarten. Gotha.1998
- Sei 57 Hans Seitz. Methode und Praxis des Unterrichtes in der Himmelskunde. Quelle & Meyer. Heidelberg 1957. S.9
- Sem 56 N.K. Semakin. Aus der Erfahrung des Astronomieunterrichts (russ.). Lehrpädagogischer Verlag. Moskau. 1956
- Sev84 Wolfgang Severin. Methodische Handreichung für die Lehrer des Faches Astronomie Klasse 10. Mitteilungsblätter Reihe Methodik. Crimmitschau. 2. Auflage 1984
- Sill17 Hans Peter Sill. Zur Didaktik des Geometrieunterrichtes in der DDR. Andreas Filler, Anselm Lambert (Hrsg.). Geometrie mit Tiefe. Vorträge auf der 34. Jahrestagung des AK Geometrie in der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. Saarbrücken 08.-10.09.2017. Verlag Franzbecker. Hildesheim. S. 3-42. 2017
- Sluy 47 Johann Friedrich Sluymer. Lehrplan für Volksschulen mit vorzüglicher Berücksichtigung der Provinz Preußen. 2. Auflage. Bei Gräfe und Unzer. Königsberg. 1847
- Spit 15 Martin Spitzer. Der bestirnte Himmel über mir und das moralische Gesetz in mir – Ehrfurcht, Naturerleben und Sozialverhalten. In: Nervenheilkunde 12/2015. 34(12). Thieme Verlag. Stuttgart. 2015. S. 955-963
- Stei 92 Christoph Gottlieb Steinbeck. Der aufrichtige Kalendermann. Ein kurioes und nützliches Buch für die Jugend und den gemeinen Bürger und Bauersmann. Langenberg bei Gera. 1792
- Teis 09 Gisela Teistler. Schulbücher als bildungsgeschichtliche Quellen – das Beispiel der Fibel. Dissertation Uni Braunschweig. 2009
- Teis 91 Gisela Teistler. Skizze zur deutschen Schulgeschichte bis 1945. Internationale Schulbuchforschung. Nr. 13 (1991) S. 397-436. Diesterweg Verlag. Frankfurt. S. 404-405 <http://gei-digital.gei.de/viewer/> 27.07.2020 11:50 Uhr
- Ten 88 Heinz-Elmar Tenroth. Geschichte der Erziehung. Einführung in die Grundzüge ihrer neuzeitlichen Entwicklung. Grundlagentexte Pädagogik – Beltz Juventa. 1988. S. 150

- Ter 07 Eva Terzer, Annette Upmeier zu Belzen. Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung durch Modelle – Modellverständnis als Grundlage für Modellkompetenz. IDB Münster. Bereich Institut Didaktik Biologie. Nr. 16. Münster. 2007. S. 33-56
- Terh 09 Ewald Terhart: Friedrich Adolph Wilhelm Diesterweg: Wegweiser zur Bildung für Lehrer. In: Winfried Böhm, Birgitta Fuchs, Sabine Seichter (Hrsg.) Hauptwerke der Pädagogik. Verlag Ferdinand Schöningh Paderborn. München/Wien/Zürich. 2009. S. 96 ff
- Tip 19a Paul A. Tipler, Gene Mosca. Physik. Springer Spektrum. Heidelberg, Berlin. 2019
- Tip 19b David Mills, Alexander Knochel (Hrsg.). Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca Physik. Springer Spektrum. Heidelberg, Berlin. 2019
- Tre 02 David Treagust, Gail Chittleborough, Thapelo L. Mamiala. Students understanding of the role of scientific models in learning science. International Journal of Science Education. Vol. 24. No. 4. Taylor & Francis Group. 2002. P. 357-368
- Uhl 12 Siegfried Uhl. Eine kleine Geschichte des Lehrerberufs. Hessisches Kultusministerium – Institut für Qualitätsentwicklung. Mww Druck&so GmbH. Mainz. 2012.S. 13-28
- Uni 53/61 Universal-Lexikon der Gegenwart und Vergangenheit oder neuestes encyclopädisches Wörterbuch der Wissenschaften, Künste und Gewerbe: Phenylamin - Sieboldia, Band 39. Altenburg. Pierer Verlag. 1853. S. 16-17, 1861. S. 178
- Vieth 08 Gerhard Ulrich Anton Vieth. Astronomische Unterhaltungen für die Jugend. Physikalischer Kinderfreund. Neuntes Bändchen. Johann Ambrosius Barth. Leipzig 1808
- Vieth 08a Gerhard Ulrich Anton Vieth. Astronomische Unterhaltungen für die Jugend. Teil 1. Physikalischer Kinderfreund. Neuntes Bändchen. Johann Ambrosius Barth. Leipzig 1808
- Vieth 08b Gerhard Ulrich Anton Vieth. Astronomische Unterhaltungen für die Jugend. Teil 2. Physikalischer Kinderfreund. Neuntes Bändchen. Johann Ambrosius Barth. Leipzig 1808
- Voi 81 Johann Heinrich Voigt. Erster Unterricht vom Menschen und den vornehmsten und sich auf ihn beziehenden Dingen. Ein Lesebuch für die niederen Stadt- und Landschulen des Herzogthums Gotha. Johann Christoph Reyher. Gotha. 1781
- Vrb 13 Veronika Vrbova. Friedrich Adolph Wilhelm Diesterweg, sein Leben und Einfluss auf Pädagogik und Schule. Bachelorarbeit. Universität Plzen. 2013. S. 38-45
- Wag 26 Fr. L. Wagner et. al. (Hrsg.) Freemüthige Jahrbücher der allgemeinen Volksschulen. 6. Band, 1. Heft. Druck und Verlag von August Oßwald. Heidelberg und Speyer. 1826
- Wagn 52 Carl Wagner. Wagner's Handbuch des Wissenswürdigsten für Volksschulen und andere Lehranstalten. Zweiter Theil. 17. Auflage. J.B. Metzlersche Buchhandlung. Stuttgart. 1852

- Walt 93 Uwe Walther, Hans-Peter Schneider. Astronomieunterricht in der DDR und in den neuen Bundesländern. In: NiU (Naturwissenschaften im Unterricht). Physik Heft 4. Nr. 20. Friedrich Verlag. Hannover. 1993
- Wei 87 Hermann Weimer. Geschichte der Pädagogik. 19. Auflage von Juliane Jacobi. Walter de Gruyter Berlin/New York. 1992
- West 13 Wilhelm H. Westphal. Physikalisches Wörterbuch. Springer Verlag Berlin/Heidelberg GmbH. 2013
https://www.pt-magazin.de/de/gesellschaft/kultur-lifestyle/goethe-und-schiller-als-sterngucker_jo8eye1w.html
- Wör 26 J.W. Wörlein. Pädagogische Wissenschaftskunde. Ein enzyklopädisch-historisch, literarisch-kritisches Lehrbuch des pädagogischen Studiums. Erster Teil: Pädagogischen Hilfswissenschaften. Verlag. Palm Enke. Erlangen. 1826
- WöU 48a Wöchentlichen Unterhaltungen, Nr. 3 15.01.1848. S. 22-23
- WöU 48b Wöchentlichen Unterhaltungen. Nr. 13. 25.03.1848. S. 100
- WöU 56 Wöchentliche Unterhaltungen. 1856. 23.04.1856. S. 126-128
- Wolt 18 Christian Wolter: Goethe und Schiller als Sterngucker. PT-Magazin für Wirtschaft und Gesellschaft. 19.11.2018
- Zim 28 Ernst Zimmermann (Hrsg.). Allgemeine Schulzeitung: ein Archiv für die Wissenschaft des gesamten Schul-, Erziehungs- u. Unterrichtswesens in den Universitäten, Gymnasien, Volksschulen u. aller höheren u. niederen Lehranstalten, Band 1; Band 5. Karl Wilhelm Leske. Darmstadt. 1828. S.948
- Zot15 E. Pásztor, J.P. Barna, G. Zotti G. Neolithic Circular Ditch Systems (“Rondels”) in Central Europe. In: Ruggles C. (eds) Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy. Springer, New York. 2015 S. 1317-1326

9.3. Internetquellen

Ast21 <https://www.astroshop.de/sternkarten/oculum-verlag-sternkarte-drehbare-himmelskarte-sterne-und-planeten-30cm/p.70626>

abgerufen am 12.08.2022 um 13:14 Uhr

Balt21 Antonio Baltic. <https://baltic.education/2021/02/23/wie-schulen-das-interesse-an-naturwissenschaften-zerstoren/>

abgerufen am 15.01.2022 um 12:49 Uhr

BMBFR

<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Branchenfokus/branchenfokus-luft-und-raumfahrt-02.html#:~:text=Die%20deutsche%20Luft%2D%20und%20Raumfahrtindustrie,von%2041%20Milliarden%20Euro%20erreichen.>

abgerufen am 16.08.2022 um 13:40 Uhr

BuBa21I

<https://www.bundesbank.de/resource/blob/615162/13c8ab8e09d802ffc2e5a8ae509829c/mL/kaufkraetaequivalente-historischer-betraege-in-deutschen-waehrungen-data.pdf>

abgerufen am 01.07.2022 um 14:14 Uhr

CasA <https://www.uni-augsburg.de/de/organisation/bibliothek/sondersammlungen/historische-schulbuecher/>

abgerufen am 30.07.2022 um 10:30 Uhr

DNB

https://www.dnb.de/DE/Professionell/Metadatendienste/Metadaten/Nationalbibliografie/nationalbibliografie_node.html

abgerufen am 30.07.2022 um 10:35 Uhr

DWDS I < <https://www.dwds.de/r/plot/?view=1&corpus=zeitungenxl&norm=date%2Bclass&smooth=spline&genres=0&grand=1&slice=1&prune=0&window=3&wbase=0&logavg=0&logscale=0&xrange=1946%3A2020&q1=Astronomieunterricht>

abgerufen am 01.07.2022 um 14:10 Uhr

DWDS II

<https://www.dwds.de/r/plot/?view=1&corpus=dta%2Bdwds&norm=date%2Bclass&smooth=spline&genres=0&grand=1&slice=10&prune=0&window=3&wbase=0&logavg=0&logscale=0&xrange=1600%3A1999&q1=Didaktik>

abgerufen am 01.07.2022 um 14:10 Uhr

DWDS III <https://www.dwds.de/r/plot/?view=1&corpus=dta%2Bdwds&norm=date%2Bclass&smooth=spline&genres=1&grand=1&slice=10&prune=0&window=3&wbase=0&logavg=0&logscale=0&xrange=1860%3A1999&q1=Erwachsenenbildung>

abgerufen am 01.07.2022 um 14:08 Uhr

Ede17 Benjamin Edelstein, Herrmann Veith. Schulgeschichte bis 1945: Von Preußen bis zum
Dritten Reich
<https://www.bpb.de/gesellschaft/bildung/zukunft-bildung/229629/schulgeschichte-bis-1945>

abgerufen am 07.12.2020 um 11:20 Uhr

IAUaI <https://www.iau.org/public/themes/constellations/>

abgerufen am 30.07.2022 um 10:53 Uhr

IAUbl <https://www.iau.org/public/themes/constellations/aufgerufen> abgerufen am 10.11.2020
um 18:30 Uhr

JHF <https://peoplepill.com/people/johann-heinrich-fleischhauer/>

abgerufen am 30.07.2022 um 10:47 Uhr

BuB <https://www.bundesbank.de/resource/blob/615162/13c8ab8e09d802ffc2e5a8ae509829c/mL/kaufkraetaequivalente-historischer-betraege-in-deutschen-waehrungen-data.pdf>

abgerufen: 01.07.2022 um 14:08 Uhr

EuroI Euroscience Barometer: (<https://www.scienceinschool.org/2006/issue3/eurobarometer>)

abgerufen am 16.11.2020 um 16:50 Uhr

NSFI Wissenschaftsumfrage der NSF:

<https://www.nsf.gov/statistics/seind14/index.cfm/chapter-7/tt07-08.htm>

abgerufen am 30.07.2022 um 10:55 Uhr

DSI <https://www.digitale-sammlungen.de/> abgerufen am 30.07.2022 um 10:49 Uhr

DSBI <https://digital.staatsbibliothek-berlin.de/> abgerufen am 30.07.2022 um 10:49 Uhr

BiLI <https://blog.ub.uni-leipzig.de/> abgerufen am 30.07.2022 um 10:50 Uhr

DigAI <https://www.uni-augsburg.de/de/organisation/bibliothek/sondersammlungen/historische-schulbuecher/>

abgerufen am 30.07.2022 um 11:00 Uhr

DNBaI

https://www.dnb.de/DE/Professionell/Metadatendienste/Metadaten/Nationalbibliografie/nationalbibliografie_node.html)

abgerufen am 01.07.2022 um 14:08 Uhr

DNBbI

https://www.dnb.de/DE/Professionell/Services/Digitalisierung/digitalisierung_node.html

abgerufen am 27.09.2020 um 13:15 Uhr

GEI <http://gei-digital.gei.de/viewer/> abgerufen am 27.07.2020 um 11:50 Uhr

HesBI https://de.wikipedia.org/wiki/Carl_K%C3%BChner, Hessische Biografie
<https://www.lagis-hessen.de/pnd/116589957>

abgerufen: 26.4.2020. 11:10 Uhr

HesLI <https://www.lagis-hessen.de/de/subjects/rsrec/sn/bio/register/person/entry/kuehner%252C+karl%252A+friedrich+ludwig>

abgerufen am 22.04.2021 um 09:33 Uhr

FleiI <https://peoplepill.com/people/johann-heinrich-fleischhauer/>

abgerufen am 22.04.2021 um 09:28 Uhr

Flei 57 Findbuch zu den Akten des Kirchamtes Ohrdruf für den Landbezirk 1582-1922.

Eisenach. 1957. S. 181-182

https://www.landeskirchenarchiv-eisenach.de/attachment/1e161e582c4a46c61e511e1ba98c90ac7252c0f2c0f/1e54816fb9c0590481611e5b262a98d659f13af13af/ohrdruf-land_inspektion-neu.pdf

abgerufen am 15.08.2022 um 15:32 Uhr

FleiII <https://opac.uni-erfurt.de/DB=1/SET=3/TTL=11/NXT?FRST=1>

abgerufen am 22.04.2021 um 09:40 Uhr

Küh https://de.wikipedia.org/wiki/Carl_K%C3%BChner

abgerufen am 01.07.2022 um 14:06 Uhr

MPIB <https://dlc.mpg.de/index/>

abgerufen am 30.07.2022 um 10:27 Uhr

OAE21 <https://www.haus-der-astronomie.de/oea/worldwide>

abgerufen am 15.08.2022 um 15:34 Uhr

Päd [https://de.wikisource.org/wiki/Zeitschriften_\(P%C3%A4dagogik\)#A](https://de.wikisource.org/wiki/Zeitschriften_(P%C3%A4dagogik)#A)

abgerufen am 21.06.2022 um 17:00 Uhr

Rose 13 Jim Rose. The relevance of science education. <https://roseproject.no/>

abgerufen am 15.01.2022 12:52 Uhr

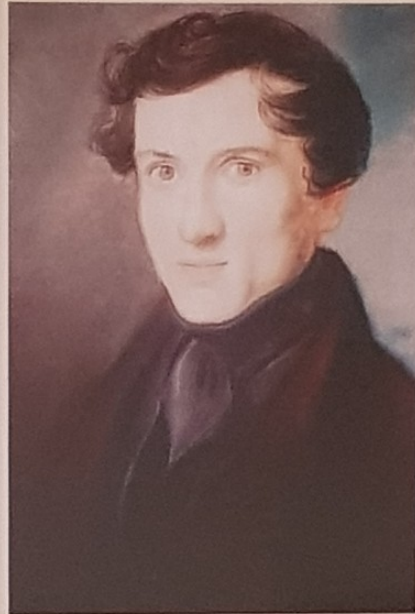
- Sald 21 Matthias von Saldern - Eigenes Werk.,
<https://de.wikibooks.org/w/index.php?curid=44938>.
 abgerufen am 11.12.2021 um 11.45 Uhr
- Scha 20 Johann Konrad Schaubach. Über die Meinungen der Alten von unserem Sonnensystem, eine Einladungsschrift zu drei Abschiedsreden, welche morgen im 10 Uhr in der obersten Klasse des Herzoglichen Lyceums gehalten werden sollen“

 (<https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/item/75INQEHGBLWEXWMTN4OOX5VIQAGXXUYW>), abgerufen am 07.09.2020 um 12:15 Uhr
- Schl 50 https://zs.thulb.uni-jena.de/receive/jportal_jpvolume_00158750.
 20. Sitzung. S. 68 abgerufen am 17.09.2020 um 12:41 Uhr
- SchuI1 https://de.wikipedia.org/wiki/Gottlob_Leberecht_Schulze
 abgerufen am 30.07.2022 um 10:57 Uhr
- SchuI2
<https://portal.dnb.de/opac.htm?query=Gottlob+Leberecht+Schulze&method=simpleSearch&cqlMode=true>
 abgerufen am 01.07.2022 um 14:06 Uhr
- SchuM <https://de.wikipedia.org/wiki/Orrery>
 abgerufen am 30.07.2022 um 10:58 Uhr

10. Anlagen

- 10.1.** Anlage 1: Gedenktafel für Johann Simon Schlimbach im Bachhaus Wechmar (mit freundlicher Genehmigung durch das Bachhaus Wechmar, Archiv Kretzer)
- 10.2.** Anlage 2: Manuskriptentwurf aus dem Privatarchiv von Rainer Schlimbach
- 10.3.** Anlage 3: Kapitelübersicht der Bücher von Johann Simon Schlimbach
- 10.4.** Anlage 3.1. Buch „Anleitung zum ersten Unterricht in der Himmelskunde“ 1843
- 10.5.** Anlage 3.2. Buch „Übungsfragen für den Unterricht in der Himmelskunde“ 1843
- 10.6.** Anlage 3.3. Buch „Leitfaden für den Unterricht über das Weltgebäude“ 1838
- 10.7.** Anlage 3.4. Manuskript „Übungsfragen über den ersten Unterricht über das Weltgebäude“ 1839
- 10.8.** Anlage 4: Kapitelinhalte der Bücher Johann Simon Schlimbach
- 10.9.** Anlage 4.1. Buch „Anleitung zum ersten Unterricht in der Himmelskunde“ 1843
- 10.10.** Anlage 4.2. Buch „Übungsfragen für den Unterricht in der Himmelskunde“ 1843
- 10.11.** Anlage 4.3. Buch „Leitfaden für den Unterricht über das Weltgebäude“ 1838
- 10.12.** Anlage 4.4. „Manuskript Übungsfragen über den ersten Unterricht über das Weltgebäude“ 1839
- 10.13.** Anlage 5: Vorschlag zur Rekonstruktion der Täfelchen am Beispiel Jupiter für den Veranschaulichungsapparat IV

10.1. Anlage 1: Gedenktafel für Johann Simon Schlimbach im Bachhaus Wechmar



Johann Simon Schlimbach **Heimatforscher, Schullehrer und Astronom**

Am Nikolaustag des Jahres 1803 wird am Wechmarer Markt Johann Simon Schlimbach geboren. Er entstammt einer alten Wechmarer Bauernfamilie. Als Schüler des Kantor Ernst Christian Bach begeistert er sich schon in frühester Jugend für seine Heimat, ihre Landschaft und ihre Geschichte. Schon während seiner Studienzeit am Schullehrer-Seminar in Gotha beginnt er mit einer Beschreibung des Dorfes Wechmar. 1825 will er einen Aufsatz über den in seinem Besitz befindlichen Stammbaum der Musikerfamilie Bach schreiben, wird jedoch durch die hoch interessanten Studien an den alten Wechmarer Handelsbüchern daran gehindert. Seine Examensarbeit des Jahres 1826 widmet er dem Thema „Bonifatius und Wechmar“. 1828 folgt eine Abhandlung über „Wechmar im Dreißigjährigen Krieg“. 1829 zeichnet er ein Bild der Herrengasse und der Schmiedegasse zu Wechmar sowie einen Dorfplan, in dem alle 213 Häuser und Güter verzeichnet sind. Er bildet die Grundlage des Dorfmodells, welches im Raum ausgestellt ist.

1826 bewirbt sich Johann Simon Schlimbach um eine Anstellung als Lehrer in Werningshausen, die ihm am 19. September gewährt wird. In seiner neuen Tätigkeit beginnt er mit der Zeichnung von Stammtafeln und 1832 erscheinen in Gotha die Stammtafeln aller Werningshäuser Familien. Im Jahre 1840 erhält Schlimbach vom Gothaer Herzog die Erlaubnis den von ihm erfundenen astronomischen Apparat vorzustellen. Nun veröffentlicht er Darstellungen der Himmelskörper, Veranschaulichungstafeln vom Lauf der Sonne und weitere astronomische Schriften, die im Schulunterricht des Gothaer Landes eingeführt werden. Er ist der erste Lehrer, der Schüler zum Unterricht in der Himmelskunde anhält und damit einer der Begründer des astronomischen Unterrichts an deutschen Schulen.

Am 6. Dezember 1856 stirbt Johann Simon Schlimbach in Werningshausen, es ist sein 53. Geburtstag.

10.2. Anlage 2: Manuskriptentwurf aus dem Privatarchiv von Rainer Schlimbach

Diese Transkription wurde unter Beibehaltung der damaligen Orthographie durchgeführt!

Wie läßt sich für die Volks- und Bürgerschule, sowie für untere Klassen der Gymnasien u.a. der Unterricht übers Weltgebäude einrichten, dass er nicht nur Lehrsätze zur Gedächtnisübung gibt, sondern die Verhältnisse des wahren Gegenstandes in der Natur zur Erkenntnis führt.

Vom Schullehrer Schlimbach.

Außer Zweifel ist, dass die Himmelskunde für eine jede unserer Schulen zweckmäßigen Stoff darbietet zu Übungen der Denkkraft, weil ja die Erscheinungen des Himmels allen unsern Schülern zur Anschauung vorliegen, und dieser Unterrichtszweig sich so sehr zur Übung der Denkkraft eignet, weil der wirkliche Hergang dieser Erscheinungen immer erst durch mehrfache Folgerungen erkannt werden kann.

Ref. hat seit 12 Jahren bei seinem Unterrichte in der Volksschule besonderen Fleiß auf diesen Unterrichtsgegenstand verwendet und immer in vermehrter Denkfertigkeit der Schüler guten Erfolg gefunden, welche namentlich beim Religionsunterrichte immer gut zustatten kam. Um meine Aufgabe sicherer lösen zu können bin ich darauf bedacht gewesen einestheils solche Veranschaulichungsmodelle zu entwerfen, welche den Verhältnissen in der Natur möglichst entsprechen, sowie andernteils den Lehrsätzen immer mehr eine solche Anordnung zu geben, dass die späteren Sätze durch die vorangegangenen begründet werden.

Zur Veranschaulichung machten sich notwendig sechs Modelle: Apparat I. Die Veranschaulichungsscheibe des Fixsternhimmels; App. II. Die Veranschaulichungstafeln des scheinbaren Laufes der Irrsterne; App. III. Die Veranschaulichungstafeln des Umlaufs der Planeten um die Sonne; App. IV. Die Täfelchen zur Veranschaulichung der verhältnismäßigen Größe der Planeten und deren Entfernung von der Sonne; App. V. Die Veranschaulichungsmaschine des Erd- und Mondlaufes um die Sonne und App. VI. Die Veranschaulichungsscheibe für die Stellung der Erde zur Sonne. Um hier deutlich darlegen zu können, zu welchen Lehrsätzen diese Lehrmittel notwendig sind, will ich es versuchen einen kurzen Abriß des Lehrganges, wie ich solchen bis jetzt am zweckmäßigsten gefunden, zu geben.

Der Unterricht beginnt mit der bekannten Beobachtung, dass von einem Standort im Freien wir von der Erdoberfläche ein rundes Stück übersehen, über welchem der Himmel sich als ein rundes Gewölbe ausbreitet. Diesem folgen die Erklärungen über Horizont und Weltgegenden, weil diese Begriffe in den folgenden Sätzen müssen gebraucht werden. Aus den Erfahrungen der Weltumsegler, dass man überall von der Oberfläche der Erde ein rundes Stück übersieht, dass auf offener See von entfernten Schiffen nur deren Spitzen über den Horizont ragen und also die Oberfläche des Wassers in einen Bogen sich stellt, und dass man rings um die Erde herum reisen kann, und überall der Himmel als ein halbes Kugelgewölbe erscheint, wird begründet, dass die Erde ein kugelförmiger Körper ist, und wir uns vorerst den Himmel als ein Gewölbe einer Hohlkugel vorstellen, in dessen Mittelpunkt die Erde frei schwebt. Zu diesem Satz wird die Anschauung gegeben mit App. V. ohne Einsätzen, indem man die im Mittelpunkt angebrachte gelbe Kugel läßt die Erde und die Ringe den Himmel vorstellen.

Um dem Schüler Veranlassung zu geben in der Natur zu beobachten wie alle Sterne ebenso wie Sonne und Mond täglich einmal sich um die Erde bewegen wird mit dem App. I. die Stelle des Himmels vorgezeichnet an welcher kurz nach Sonnenuntergang ein leicht kenntliches Sternbild steht, und sofort vorgezeichnet wohin es von Stunde zu Stunde rücken wird. Ebenso wird vermittels des App. II. der Ort des Himmels gezeigt wo einer der Planeten Mars, Jupiter, Saturn, welches die größten Sterne sind, steht und wohin er fortrückt.

Die Erklärungen über Scheitelpunkt, Pole, Äquator, Parallelkreise, Meridiane des Himmels müssen hier sich anschließen, weil diese Begriffe bei folgenden Erklärungen nötig sind. Wie man den Pol der Erde sucht senkrecht unterm Pol des Himmels, und wie man an der Erde Äquator, Parallel- und Längengrade zieht wird gezeigt am App. V. ohne Einsätze, indem man z. B. um den Äquator zu ziehen an der gelben Kugel als Erde mit Kreide einen Kreis beschreibt senkrecht unterm grünen Ring als dem Äquator des Himmels.

Nun folgt die Einteilung der Gestirne in Fixsterne und Irrsterne. Mit App. I. wird vorgestellt wie die meisten Gestirne bei ihrem täglichen Umlauf doch niemals ihre Stellung gegeneinander ändern, wie die eine gerade Linie bildenden drei Sterne im Orion, im Adler, wie die im Drachen, ein Dreieck bildenden im Stier, im Widder, wie die zwei Dreiecke formierenden im Wassermann, in der Cassiopeja, wie die ein Viereck machenden Sterne im Pegasus, im großen Bär, im großen Löwen, wie die ein Fünfeck bildenden im Orion, im Schlangenträger, im Herkules, im Bärenhüter u.a. immer dieselbe Figur behalten, daher sie auch zu solchen bleibenden Sternbildern konnten zusammen gezogen werden. Wird der App. I. im Lehrzimmer aufgehängt zum allgemeinen Gebrauch der Schüler zwischen den Lehrstunden, so dürfte es ein Wunder sein, wenn nicht werden viele Schüler im Verlauf eines Jahres sich die meisten Sternbilder am Himmel aufgesucht und eingepägt haben.

Um zu der Untersuchung über die Ursache des täglichen Umlaufes der Gestirne fortzuschreiten wird vorerst aufgeführt, wie man aus Messungen, die man von zwei entlegenen Standpunkten ausgeführt, gefunden hat, dass der Mond der Erde am nächsten sich befindet, und die Sonne 400 mal weiter entfernt ist, und wie man aus anderweitigen Messungen bestimmt, dass Jupiter eine 8000 mal größere, die nächsten Fixsterne eine 80 Millionen, und die hundertmal weiteren Fixsterne der Milchstraße eine 8000 Millionen mal größere Entfernung haben als der Mond. Nach folgender Erklärung muß die Vorstellung Platz gewinnen, dass der Himmel ein Raum ist, in welchem die Sterne als Körper in verschiedenen Entfernungen frei schweben. Sollen aber diese freischwebenden Körper in 24 Stunden einmal um die Erde herum laufen, so müßten im Vergleich zur Geschwindigkeit des Mondes die Sonne eine 400 mal größere, Jupiter eine 8000 mal größere, die Fixsterne eine 80 - 8000 Millionen mal größere Geschwindigkeit haben. Bei solchen so ungeheuer ungleichen Geschwindigkeiten könnten unmöglich die entfernteren Gestirne mit den näheren so gleichen Schritt halten; sowie überhaupt, wenn die Fixsterne sich bewegen sollten, sie nicht die unveränderte Stellung untereinander behalten könnten. Es ist daher der tägliche Umlauf der Gestirne in der einfachen täglichen Umdrehung der Erde zu suchen. Wie durch die Umdrehung der Erde der Schein entsteht bewegen sich die Gestirne um die Erde wird veranschaulicht mit App. V. mit dem Einsatz AB. Weil so der tägliche Umlauf der Gestirne nur scheinbar ist, und weil nach Vergleichung alter Sternkarten die Fixsterne gegenwärtig noch dieselbe Stellung gegeneinander haben wie vor einem Jahrtausend, so erkennen wir die

Fixsterne als Weltkörper die im Weltraume ihren Standort nicht ändern, und welche, weil sie bei so ungeheurer Entfernung mit so flackerndem Lichte leuchten eignes Licht haben wie die Sonne.

Den App. II. habe ich um meine Apparate zu vervollständigen zuerst fürs Jahr 1841 lithographieren lassen, und um hier die Wichtigkeit desselben für den Unterricht deutlicher darstellen zu können, habe ich die mir übrig gebliebenen Exemplare und deren Ausschluß diesem Aufsätze als Beilage beigegeben. Mit einer Linie, die mit Datumzahlen von Tag zu Tag durchbrochen ist, ist auf diesen 2 Karten der Lauf des Mondes vom Neumond am 22. Jan. bis zum 18. Febr. vorgestellt, worauf zu ersehen ist, wie er so nach $27\frac{1}{3}$ Tagen wieder bei denselben Fixsternen zu stehen kommt, und nach $20\frac{1}{2}$ Tagen bei der Sonne wieder Neumond wird. Weil der Mond bei diesem Umlauf ziemlich gleiche Entfernung von der Erde behält, wovon man sich durch den Umstand überzeugt, dass seine Größe sich nicht auffallend ändert, so erkennen wir, dass die Erde im Mittelpunkt seiner Bahn liegt und er sich also um die Erde bewegt. Mit der nach einzelnen Tagen und mit Datumzahlen von je 8 Tagen durchbrochenen stärksten Linie ist der Lauf der Sonne von 365 Tagen bezeichnet. Und weil auch der scheinbare Durchmesser der Sonne sich nicht auffallend vergrößert und verkleinert, so würden wir auch, wenn nicht andere Gründe entgegen ständen, annehmen müssen, dass sich die Sonne nach Ost hin um die Erde herum bewege.

Der Lauf der Venus ist dargestellt mit einer schwächeren Linie durchbrochen mit Datumzahlen von je 8 Tagen, die vor und hinter sich zwei Punkte haben (- .. 8 .. -). Am 1. Jan. steht dieser Stern als Abendstern um die Entfernung eines Zeichens von der Sonne östlich ab, er eilt der Sonne mehr voraus bis er am 4. März seine größte Abweichung zu $1\frac{1}{2}$ Zeichen ($\bullet \frac{1}{2} - \text{☿}$) erreicht hat; dann verzögert er seinen Lauf mehr und mehr, steht am 22. Apr. stille, und gehet dann bis zum 9. Juni rückwärts. Am 15. Mai hat die Sonne diesen Stern eingeholt, und sie eilt ihm nunmehr voraus, und er wird Morgenstern. Zu Anfang des August steht er wieder $1\frac{1}{2}$ Zeichen von der Sonne ab, er eilt dann der Sonne mehr nach, so dass am Schlusse des Jahres er ihr um $\frac{1}{2}$ Zeichen nahe gekommen ist. Wenn bei der Beobachtung dieses Sterns sich findet, dass er schon dem bloßen Auge vom Jan. bis Apr. immer größer worden, und er vom Juni an wieder kleiner wird, so sehen wir daran, dass er nicht in gleicher Entfernung von der Erde bleibt, und wenn im Fernrohr, in welchem die Venus wie jeder Planet als eine Scheibe mit matterem Lichte dem Monde ähnlich erscheint während die Fixsterne immer nur funkelnde Punkte sind, sich zeigt wie vor dem 15. Mai bei wachsendem Durchmesser nur die abnehmende Phase sichtbar ist, und wie später bei abnehmender Größe die Beleuchtung wieder wächst, so sieht man aus diesen Verhältnissen, dass sich dieser Weltkörper um die Sonne bewegt. Wie nun der auf App. II. dargestellte unregelmäßige Lauf am Himmel entsteht aus dem regelmäßigen Umlauf der Venus und des gleichzeitigen Umlaufes der Erde um die Sonne wird nachgewiesen mit App. IIIa; welcher um nicht überladen zu sein für zwei Jahre im Voraus angefertigt wird. Auf einer runden Tafel sind nach einem Maßstab die Bahnen der Erde und Venus nach der wahren Lage ihrer Sonnennähe und Sonnenferne verzeichnet, und die Standpunkte der Planeten von je 8 Tagen angemerkt. Wird der Zeiger, welcher vom Mittelpunkt, von der Sonne ausgeht mit den Standpunkten der Erde und des Planeten parallel gerückt, so zeigt er zu den am Rande angezeichneten Fixsternen, bei welchen auf App. II dessen Ort am Himmel für diesen Tag vorgezeichnet ist. Der scheinbare Lauf des Mars ist auf der vorliegenden Karte bezeichnet mit einer schwächeren Linie durchbrochen mit Datumzahlen von je 8 Tagen, welche vor und hinter sich einen Punkt haben (- . 8 . -). Mit Beginn des Januar steht Mars im Sternbilde der Jungfrau um 3 Zeichen westlich von der

Sonne. Er rückt zögernd der Sonne nach bis zum März, und ist dann bis zum Juni rückläufig. Am 18. April steht er um 6 Zeichen von der Sonne ab, mit derselben in Opposition. Dann rückt die Sonne ihm mehr und mehr eiliger nach, so dass sie am Schlusse des Jahres nur noch $1\frac{1}{2}$ Zeichen von ihr entfernt ist. Wenn dieser Stern bis zum 18. April immer größer und später wieder immer kleiner geworden, so zeigt der App. IIIb, dass er zwar ziemlich gleiche Entfernung von der Sonne behalten, dass aber die Erde sich ihm bedeutend genähert und wieder entfernt hat, und dass sein Irrlauf am Himmel von dem Umlauf unseres Beobachtungsortes herrührt. Der scheinbare Lauf des Jupiter ist auf der Karte zu suchen an den Füßen des Schlangenträgers, wo er 1 Zeichen (┘ - ■) durchläuft, und der Lauf des Saturn steht beim Zeichen ■. Die wirklichen Bahnen stellt vor App. IIIc.

10.3. Anlage 3: Kapitelübersicht der Bücher von Johann Simon Schlimbach

10.4. Anlage 3.1.: Buch „Anleitung zum ersten Unterricht in der Himmelskunde“

Buch: Anleitung zum ersten Unterricht in der Himmelskunde 1843	
Seite	Kapitel
1	Vom Horizont
2	Von der wirklichen Gestalt der Erde
4	Vom täglichen Umschwunge des Himmels
5	Von den Arten der Sterne
9	b) Planeten
12	c) Trabanten
13	d) Kometen
13	Von der mathematischen Einteilung des Himmels
31	Von der Größe der Erde
33	Von den Sternen als Weltkörpern, die in verschiedenen Entfernungen im Weltraume frei schweben
	a) Sonne
36	b) Merkur
39	c) Venus
41	d) Mars
43	e) Vesta, Juno, Ceres, Pallas
44	f) Jupiter
46	g) Saturn
47	h) Uranus
48	i) Fixsterne
50	Von der täglichen Umdrehung der Erde
58	Von den Fixsternen als Weltkörper ohne Umlauf
59	Von dem Umlaufe der Nebenplaneten um ihren Planeten
60	Von dem Umlaufe der Planeten um die Sonne
69	Von dem Monde als Nebenplaneten der Erde
70	Die Sonne ist kein Nebenplanet der Erde
72	Die Sonne ist ein Fixstern
73	Die Erde ist ein Planet der Sonne
97	Vom Umlaufe der Kometen um die Sonne
101	
104	Anhang
111	Anwendung des bisherigen auf die Auflösung einiger astronomischer Aufgaben

10.5. Anlage 3.2.: Buch „Übungsfragen für den Unterricht in der Himmelskunde“

Buch: Übungsfragen für den Unterricht in der Himmelskunde 1843	
Seite	Kapitel
3	Vom Weltgebäude
4	Von der wirklichen Gestalt der Erde
4	Vom täglichen Umschwung des Himmels
5	Von den Arten der Sterne
5	a) Fixsterne
5	b) Planeten
6	c) Trabanten
7	d) Kometen
7	Von der mathematischen Einteilung des Himmels und der Erde
13	Von den Sternen als Weltkörpern
	a) Sonne
14	b) Merkur
15	c) Venus
16	d) Mars
16	e) Vesta, Juno, Ceres, Pallas
17	f) Jupiter
18	g) Saturn
18	h) Uranus
18	Fixsterne
19	Von der täglichen Umdrehung der Erde
22	Von den Fixsternen als Weltkörpern ohne Umlauf
22	Von dem Umlaufe der Nebenplaneten um ihre Planeten
23	Von dem Umlaufe der Planeten um die Sonne
24	Von dem Monde als Nebenplaneten der Erde
25	Die Sonne ist kein Nebenplanet der Erde
26	Die Sonne ist ein Fixstern
26	Die Erde ist ein Planet der Sonne
31	Vom Umlauf des Mondes um die Erde
33	Vom Umlaufe der Kometen um die Sonne

10.6. Anlage 3.3.: Buch „Leitfaden für den Unterricht über das Weltgebäude“

Buch: Leitfaden für den Unterricht über das Weltgebäude 1838	
Seite	Kapitel
3	Vom Weltgebäude
3	Von den Fixsternen
4	Von der Sonne
5	Von den Planeten
6	Von der Bewegung der Planeten
7	Von der Erde
8	Von der Größe der Erde
8	Von der täglichen Umdrehung der Erde
9	Von der Abteilung der Erde nach geographischer Länge und Breite
11	Von der Einteilung der Zeit eines Tages
11	Von der Abwechslung von Tag und Nacht
11	Wie durch die Umdrehung der Erde der scheinbare Sonnenumlauf entsteht
12	Von dem jährlichen Umlauf der Erde um die Sonne
13	Von der Richtung der Erdbahn
13	Von den himmlischen Zeichen
14	Vom Jahr
14	Von den Jahreszeiten
15	Von der Richtung der Erdachse
15	Von den Erscheinungen auf der Erde, die durch die schiefe Richtung...
17	Von den Wendekreisen und Polarkreisen
17	Von den fünf Zonen der Erde
17	Von den verschiedenen Richtung des scheinbaren täglichen Laufes....
18	a Unterm Äquator
18	b Unterm Parallelkreis
19	c Unterm Polarkreis
19	d Unterm Pol
19	Von der Verschiedenheit der Sonnenwärme
20	Von der Gestalt der Erdbahn
20	Von den Nebenplaneten
20	Vom Mond
21	Von der Beleuchtung des Mondes
21	Von der Umlaufzeit des Mondes
21	Von der Gestalt der Mondbahn
21	Von der Richtung der Mondbahn
22	Von den Finsternissen
22	Von der Größe und Beschaffenheit des Mondes
23	IV. Von den Kometen
23	Von den Bahnen und Umlaufzeiten der Kometen
24	Von der Richtung der Kometenbahnen
24	Von der Beschaffenheit der Kometen
24	Von den nächsten Kometen

10.7. Anlage 3.4.: Manuskript „Übungsfragen für den ersten Unterricht über das Weltgebäude“

Manuskript: Übungsfragen für den ersten Unterricht über das Weltgebäude 1839	
Seite	Kapitel
1	Über das Weltgebäude
1	Von der Erde als Weltkörper
2	Von der allgemeinen Bewegung der Sterne und von der Zeitabteilung des Tages
5	Von den Arten der Sterne
7	Von der besonderen Stellung der Sonne und von den Sonnenbahnlinie
9	Von der Zeitabteilung des Jahres
10	Von der besonderen Stellung des Mondes
12	Von der besonderen Stellung der Planeten und Kometen
12	Von der Entfernung der Sterne von der Erde
13	Von der täglichen Umdrehung der Erde
14	Durch die tägliche Umdrehung der Erde
17	Von den Fixsternen als Weltkörper
17	Von der Sonne als Fixstern
18	Von den Planeten als Weltenkörper
22	Von den Nebenplaneten als Weltkörpern
22	Von dem Mond als Nebenplaneten der Erde
26	Von den Umkreisungskräften durch welche Nebenplaneten und Planeten in Bewegung gesetzt werden
28	Von der Erde als Planet
35	Von den Kometen als Weltkörpern
37	Von der Weisheit Gottes die sich in der doppelten Bewegung der Erde erweist

10.8. Anlage 4

Kapitelinhalte der Bücher von Johann Simon Schlimbach

Zum besseren Verständnis des Unterrichtskonzeptes von Johann Simon Schlimbach gibt Anlage 2 eine Übersicht über die gewählten Reihenfolgen der Kapitel in den vier unterrichtsbezogenen Werken von Johann Simon Schlimbach. Darüber hinaus wurden auch Angaben zur Verwendung seiner Veranschaulichungsapparate bzw. anderer Unterrichtsmittel bzw. Modelle aufgelistet.

Diese Zusammenstellungen ermöglichen einen guten Überblick über den Aufbau und den Stoffverteilungsplan seines Kurses zur Himmelskunde.

10.9. Anlage 4.1.: Buch „Anleitung zum ersten Unterricht in der Himmelskunde“ 1843

Seite	Kapitel	Fragen	Veranschaulichung	Geräte	
1	Vom Horizont	1-5	Skizze + Tafel	Tafel	
2	Von der wirklichen Gestalt der Erde	6-12	Skizze	Globus, App. 5	
4	Vom täglichen Umschwunge des Himmels	13-17			
5	Von den Arten der Sterne	18-22	Skizze Tafel	App. I	WW DSK
				App. II	sehr gute Aufgabenstellung
				Beobachtungsaufgabe	Erziehung
9	b) Planeten	23-34	Tafelskizze erarbeiten	Fernrohr: Asteroiden Uranus	
				App. II	
				App. I	
12	c) Trabanten	35-36		Skizze	
13	d) Kometen	37-38		Zeichnung	

13	Von der mathematischen Einteilung des Himmels	39-60	11 Skizzen	App. V	
			Kombination mit App. V	Tafel Ost oder West	
				App. I	
				Beobachtungsaufgabe Polaris	
				App. VI	
				App. II	
				App. IV	
31	Von der Größe der Erde	61-65			Rechnungsaufgabe: Dauer Wanderung Schacht
					Veranschaulichungsaufgabe
33	Von den Sternen als Weltkörper die in verschiedenen				
	Entfernungen im Weltraume frei schweben				
	a) Sonne	66-72	Skizze	App. IV	Veranschaulichungsaufgabe
					Bezug auf spätere Kapitel
36	b) Merkur	73-79	Zeichnung	App. II	
			Skizze	Modell Bahnform Merkur	sehr gutes Modell
				App. III	
				App. IV	

39	c) Venus	80-85	Zeichnung	App. II	
				App. I	Beobachtungsaufgabe
				App. III	
				App. IV	
41	d) Mars	86-90	Skizze	App. I	
				App. II	
				App. III	
				App. IV	
43	e) Vesta, Juno, Ceres, Pallas	93		App. III	
				App. IV	Tafel 6 App. IV
44	f) Jupiter	94-98	Zeichnung	App. I	Erklärung rückläufiger Bewegung
			Skizze	App. II	
				App. III	
				App. IV	Tafel 7 App. IV
46	g) Saturn	99-102	Zeichnung	App: I	
				App. II	
				App. IV	Tafel 8 App. IV
47	h) Uranus	103-104		App. I	Dauer Schall, Licht
				App. II	Veranschaulichung Dampfwagen
				App. IV	Tafel 9 App. IV
48	i) Fixsterne	105-111	Skizze: Mizar Alkor	App. I	Entfernung Fixstern-Parallaxe
				App. IV	Entfernung Nebelflecke 10.000 mal
					groß wie nächste

					Sterne
					Abstand Sterne 500 Meilen
50	Von der täglichen Umdrehung der Erde	112- 122	5 Skizzen	App. IV	Bewegtes Sonnensystem
				App. V	Erläuterung Ortszeit
				Erdglobus	
58	Von den Fixsternen als Weltkörper ohne Umlauf	123			
59	Von dem Umlaufe der Nebenpla- neten um ihren Planeten	124- 127		App. IV	Tafeln 7,8,9 App. IV
					Entfernung - Umlaufzeit
60	Von dem Umlaufe der Planeten um die Sonne	128- 134	4 Skizzen	App. II + Tafel	eintragen Planeten- positionen
				App. III Tafel 1	Merkurtransit bis 08.06.2004
				App. III Tafel 2+ 3	
				App. I	
				App. V	
				App. IV + Tafel	Umdrehungsge- schwindigkeit
69	Von dem Monde als Nebenpla- neten der Erde	135- 138		App. II	Vorbereitung Beobachtung

				App. V	
				App. IV	
70	Die Sonne ist kein Nebenplanet der Erde	139-144	Diskussion geozentrisch	App. II	
			heliozentrisch	App. V	
			Skizze		
72	Die Sonne ist ein Fixstern	144b	Skizze, Erwähnung Entdeckung		Diskussion Unveränderlichkeit
			Parallaxe		Fixsternposition
73	Die Erde ist ein Planet der Sonne	145-169	Skizze Erdbahn	App. V mit AB	Diskussion Unveränderlichkeit
			20 Skizzen	App. VI	Erläuterung App. VI Tag- und
				App. I	Nachtgleiche
					Erwähnung App. V mit Gestell
					Sonnennähe/Sonnenferne: 02.07. und 01.01.
				App. V mit CD	Mondphasen
				App. II	CD: Einteilung des synodischen Umlaufes
					Bewegung Knotenlinie
					Mondnähe /Mondferne
					Finsternisse
97	Vom Umlaufe der Kometen um die Sonne	170-174	Skizze Kometenbahn		Diskussion von 4 wichtigen Kometen
				App. III Nr. 3	

101		175- 179			Diskussion Bewegung Erde Weisheit Gottes
104	Anhang	180- 189			Berechnungs- beispiele
					Strahlensatz, Winkelfunktion, Sinussatz
111	Anwendung des bisherigen auf die Auflösung einiger	190			Kreisumfang auf Erdkugel
	astronomisc her Aufgaben				Entfernung Mond bei Parallaxe 1“
					Entfernung Sonne Parallaxe 8,6 "
					Abstand Venus - Sonne Winkelabstand 35° Konjunktion
					Abstand Jupiter - Sonne Opposition
					Abstand Fixstern, jährliche Parallaxe 0,5"
					Durchmesser Mond 51800 Meilen Winkel 31 '
					Durchmesser Sonne 20700000 Meilen Winkel 32 '

10.10. Anlage 4.2.: Buch „Übungsfragen für den Unterricht in der Himmelskunde“

Seite	Kapitel	Fragen	Veranschaulichung	Geräte	
3	Vom Weltgebäude	1-5	Skizze		
4	Von der wirklichen Gestalt der Erde	7-12	Skizze Kugelgestalt		
			Skizze		
4	Vom täglichen Umschwung des Himmels	14- 17			
5	Von den Arten der Sterne				
5	a) Fixsterne	18-22			
5	b) Planeten	23-34			
6	c) Trabanten	35-36	Skizze Umlaufbahn		
7	d) Kometen	37-38	Zeichnung Komet		
7	Von der mathematischen Einteilung des Himmels und der Erde	39-65	14 Skizzen Erde		
13	Von den Sternen als Weltkörpern				
	a) Sonne	66-72	Skizze Sonnenflecke		
			Skizze Bestimmung Mond/Sonnenent- fernung		Bezug zu Aufgaben- anhang Lehrbuch
14	b) Merkur	73-79	Zeichnung Merkur		falsche Annahme Rotations- dauer
			Skizze Bewegung um die Sonne		
15	c) Venus	80-85			falsche Annahme Rotations- dauer

16	d) Mars	86-90	Skizze Umlaufverhältnisse Mars /Erde		
16	e) Vesta, Juno, Ceres, Pallas	91-93			
17	Jupiter	94-98	Zeichnung Jupiter		
			Skizze Entfernung Sonne		Bezug zu Aufgaben- anhang Lehrbuch
18	g) Saturn	99-102	Zeichnung Saturn		
18	h) Uranus	103-104			
18	Fixsterne	105-111	Skizze Entfernung Sterne		
19	Von der täglichen Umdrehung der Erde	112-122	Zeichnung Flussbewegung relativ zum Ufer		
			Skizze Umlauf der Sterne		
			Drei Skizzen zum Umlauf Erde um Sonne		
22	Von den Fixsternen als Weltkörpern ohne Umlauf	123			
22	Von dem Umlaufe der Nebenplaneten um ihre Planeten	124-127	Skizze Umlaufbahn		
23	Von dem Umlaufe der Planeten um die Sonne	128-134	Skizze Umlaufverhältnisse Venus /Erde		
			Skizze Umlaufverhältnisse „obere Planeten“		
24	Von dem Monde als Nebenplaneten der Erde	135-138			
25	Die Sonne ist kein Nebenplanet der Erde	139-144	Skizze Sonne vor den „Sternzeichen“		

26	Die Sonne ist ein Fixstern	144b	Skizze Entfernungsverhältnisse Sterne		
26	Die Erde ist ein Planet der Sonne	145-161	11 Skizzen/ Umlaufverhältnisse der Erde		
31	Vom Umlauf des Mondes um die Erde	162-169	Skizze Mondbahn		
			Skizze Knoten		
			Skizze Erdnähe,- ferne		
			4 Skizzen Finsternisse		
33	Vom Umlauf der Kometen um die Sonne	170-179	Skizze Kometenbahn		

10.11. Anlage 4.3.: Buch „Leitfaden für den Unterricht über das Weltgebäude“

Seite	Kapitel	Fragen	Veranschaulichung	Geräte	
3					
3	Vom Weltgebäude	1-4			
4	I. Von den Fixsternen	5-10	Rechenaufgaben Punkt 8		
5	Von der Sonne	11-16			
6	II. Von den Planeten	17-20			
7	Von der Bewegung der Planeten	21-26			
8	Von der Erde	27-28	Diskussion Kugelform Erde		
8	Von der Größe der Erde	29-32			
9	Von der täglichen Umdrehung der Erde	33-37	Rechenaufgaben Punkt 34		
11	Von der Abteilung der Erde nach geographischer Länge und Breite	38-44			
11	Von der Einteilung der Zeit eines Tages	45-48			
11	Von der Abwechslung von Tag und Nacht	49-52			
12	Wie durch die Umdrehung der Erde der scheinbare Sonnenumlauf entsteht	53			
13	Von dem jährlichen Umlauf der Erde um die Sonne	54-56			
13	Von der Richtung der Erdbahn	57-59			
14	Von den himmlischen Zeichen	60-65			
14	Vom Jahr	66-67			

15	Von den Jahreszeiten	68-71			
15	Von der Richtung der Erdachse	72-74			
17	Von den Erscheinungen auf der Erde, die durch die schiefe Richtung...	75-80			
17	Von den Wendekreisen und Polarkreisen	81-82			
17	Von den fünf Zonen der Erde	83-86			
18	Von den verschiedenen Richtung des scheinbaren täglichen Laufes....	87- 89			
18	a) Unterm Äquator	90-93			
19	b) Unterm Parallelkreis	94-97			
19	c) Unterm Polarkreis	98-101			
19	d) Unterm Pol	102-103			
20	Von der Verschiedenheit der Sonnenwärme	104			
20	Von der Gestalt der Erdbahn	105-108			
20	III. Von den Nebenplaneten	109-112			
21	Vom Mond	113			
21	Von der Beleuchtung des Mondes	114-117			
21	Von der Umlaufzeit des Mondes	118-119			
21	Von der Gestalt der Mondbahn	120-121			
22	Von der Richtung der Mondbahn	122-126			

22	Von den Finsternissen	127-130			
23	Von der Größe und Beschaffenheit des Mondes	131-136			
23	IV. Von den Kometen	137			
24	Von den Bahnen und Umlaufzeiten der Kometen	138-142			
24	Von der Richtung der Kometenbahnen	142			
24	Von der Beschaffenheit der Kometen	143-144			

10.12. Anlage 4.4.: Manuskript „Übungsfragen für den ersten Unterricht über das Weltgebäude“

Seite	Kapitel	Fragen	Veranschaulichung	Geräte	
1	Über das Weltgebäude	1-5	Skizze Kompassrose		
1	Von der Erde als Weltkörper	6-8	Skizze Erdkugel		
2	Von der allgemeinen Bewegung der Sterne und von der Zeitabteilung des Tages	9-31		App. I	
			Bilder 5- 14 (Gradnetz, Linien)	App. V	
5	Von den Arten der Sterne	32-42		App. I	Verweise auf Zeichnungen
				App. II	35: Schülertätigkeit Sternbilder eintragen
7	Von der besonderen Stellung der Sonne und von der Sonnenbahnlinie	43-48	5 Skizzen	App. V AB	
				App. II	
9	Von der Zeitabteilung des Jahres	49-54	8 Skizzen (Jahreszeiten)		
10	Von der besonderen Stellung des Mondes	55-60	5 Skizzen Mondphasen	App. II	
12	Von der besonderen Stellung der Planeten und Kometen	61-64	Karte aufziehen→ an die Wand hängen	App. II	Aufforderung zum Beobachten

12	Von der Entfernung der Sterne von der Erde	65-71	Skizze Entfernung von Objekten		
13	Von der täglichen Umdrehung der Erde	72-74			Modell Unmöglichkeit der Bewegung der Sterne um die Erde
14	Durch die tägliche Umdrehung der Erde	75-79		App. V AB	Berechnung Dampfwagen als Vergleich
17	Von den Fixsternen als Weltkörper	80- 83	Skizze räumliche Anordnung Sternbilder		sehr gutes Modell
			Beispiel Fische		
17	Von der Sonne als Fixstern	84-89	Zeichnung zweier Sterne in den Plejaden		sehr gute Zeichnung zur Demo Unveränderlichkeit
18	Von den Planeten als Weltenkörper	90-101		App II	Anleitung Nutzung App. IV
				App. III	Verweis auf die verschiedenen Maßstäbe
				App. IV	Skizze zum Ablesen der Planetenstellung in App. III
22	Von den Nebenplaneten als Weltkörpern	102-105	Zeichnung Jupiter	App. IV	
22	Von dem Mond als Nebenplaneten der Erde	106-117	Skizze Mondphasen	App. V CD	
			Skizzen Finsternisse		
26	Von den Umkreisungskräften durch	118-123			verschiedene Rechnungen KG

	welche Nebenplaneten und Planeten in				
	Bewegung gesetzt werden				
28	Von der Erde als Planet	124-144	4 Skizzen zur Bewegungsrichtung der Erde	App. V AB	interessante Rechnung: Nebenplanet umkreist Erde
			4 Skizzen Position der Erde zum Widderpunkt		in Sonnenferne: 578 Jahre--> 3. KG mit Log gelöst
			7 Skizzen für die Einstrahlungsverhältnisse	App. VI	Aufgabe: Abstand der Erde von Äquatorebene bei SA
			Skizze Verteilung der Sonnenenergie auf die Fläche		
35	Von den Kometen als Weltkörpern	145-153	Skizze 4 Kometenbahnen		Charakterisierung wichtigster Kometen
37	Von der Weisheit Gottes die sich in der doppelten Bewegung der Erde erweist				Olbers, Halley, Enke, Biela

10.13. Anlage 5: Vorschlag zur Rekonstruktion der Täfelchen am Beispiel Jupiter für den Veranschaulichungsapparat IV

(nach Informationen aus den Werken von Johann Simon Schlimbach)

Ekliptik (Erdbahnebene) ———

Senkrechte auf Ekliptik - - - - -

Planetenbahnebene ———

Rotationsachse ———



Größe im Verhaltnis zur Sonne
8000 Millionen mal verkleinert

