

Die Wissenschaft zur Zeit der Kirchenreform¹

von Benno Fuchssteiner

Als Naturwissenschaftler glaubt man meist, dass die Entwicklung der Wissenschaft² der Entwicklung der Gesellschaft vorausgeht, manchmal auch, dass Wissenschaft ursächlich für epochale Änderungen ist, dass also Wissenschaft gewissermaßen ein Frühindikator der Geschichte ist.³ Wie steht es damit bei der heute viel beschriebenen Zeitenwende im 11. Jahrhundert? Gab es dazu einen wissenschaftlichen Frühindikator? Ging der geschichtlichen Umwälzung eine wissenschaftliche Revolution voraus? Um darüber zu sinnieren, müssen wir in Erfahrung bringen, was man damals wusste, und was man nicht wusste, wer was wusste und woher man es wusste. Und dann noch: was kam als neue Erkenntnis hinzu?

Da wir uns in erster Linie in einem *Saeculum Obscurum* aufhalten werden, seien unsere Protagonisten schillernd-leuchtend eingeführt. Da wären:

- Ein hoher Kleriker, der als Dieb verdächtigt wurde, und wohl der Hexerei schuldig war. Er kam zu Tode, weil er seinen Bund mit dem Teufel nicht gewissenhaft erfüllte. Den aufrechten deutschen Historikern des 19. Jahrhunderts galt er als ehrloser und undeutscher Verführer und Schmeichler.
- Ein wehrhafter Bischof, der mit heiligem Gerät bewaffnet, mannhaft die Feinde seines Kaisers vertrieb.
- Ein deutscher Kaiser, der die falschen Römer mehr liebte als seine braven und treuen Deutschen.
- Ein verkrüppelter Mönch am Bodensee.
- Ein ermordeter römischer Konsul.
- Einige Mönche von den britischen Inseln.

Wie im Laufe eines jeden ordentlichen Dramas, sollte man während der Handlung einen neuen Blick auf einige der eingangs so charakterisierten Figuren werfen.

¹ Abgedruckt wird der Text meines Überblickvortrags am 15. 9. 2006. Die Vortragsform wurde beibehalten und um die Literaturnachweise erweitert.

² Ich gebrauche hier den Begriff ‚Wissenschaft‘ im Sinne der Übersetzung der heutigen englischen Bedeutung von *Science*. Damit stehe ich im Sinne dieses Artikels in einer guten Tradition. Vgl. Arno BORST: Wie kam die arabische Sternkunde ins Kloster Reichenau? Konstanz 1988, S. 18: „Wenn Hermann von Wissenschaft und Gelehrsamkeit sprach, meinte er stets Mathematik und Naturkunde.“

³ Was sich vielleicht und bedauerlicherweise als endgültig richtig herausgestellt haben wird, wenn wir eines Tages unsere Erde durch die Kraft der Nukleartechnologie vernichtet haben. Dann weiß man (wer?), dass der Frühindikator dafür im 20. Jahrhundert erkennbar war.

Was man im 10. Jahrhundert alles nicht wusste, scheint beeindruckend: Man kannte keine Bruchrechnung, das Wurzelziehen und einfache Flächenberechnungen waren weitgehend unbekannt; ein ordentliches Zahlensystem hatte man nicht, und alle naturwissenschaftliche Erkenntnis, welche auf solche Hilfen angewiesen ist, war nicht einmal am Horizont zu sehen. Also gewissermaßen eine Zeit intellektueller Rückständigkeit, eine Zeit, wo die Früchte des Denkens der edlen Hellenen in einem schwarzen Loch der Geschichte des Wissens verschwunden waren, also zu Recht ein *Saeculum Obscurum*?

Trivial⁴ Erkennbares wusste man schon, zum Beispiel dass die Erde eine Kugel ist. Deren Durchmesser hatte Eratostenes aus Alexandria schon im 3. Jahrhundert v. Chr. auf 5 % genau vermessen: man maß ihn neu. Man wusste hier mehr als Kolumbus, denn wenn diesem der Erddurchmesser bekannt gewesen wäre, dann wäre er nicht gereist; auch hätte er nicht bis zu seinem Tode geglaubt, den Weg nach Chipango entdeckt zu haben. Über die Kugelgestalt⁵ der Erde liest man wie selbstverständlich, und ohne Latein zu können, bei dem Benediktiner Notker ‚dem Deutschen‘ von St. Gallen (950–1022) in seiner Übersetzung⁶ der ‚Tröstungen der Philosophie‘, einem Text, den bekanntlich Boethius (475–525) im Gefängnis schrieb, wo der todgeweihte Konsul – unter Berufung auf Ptolemaeus – seinen philosophischen Trost unter anderem aus der Bedeutungslosigkeit des Erdballs gegenüber dem Weltall gewinnt. In seinem astronomischen Exkurs schreibt er, was man eben wusste.

Also war man wohl doch nicht so unwissend?

Nun ist unsere Perspektive ohnehin sträflich verengt, wenn wir nur das sogenannte christliche Abendland im Blick haben. Die Araber benutzten seit Al Chwarizmi (etwa 820) sogar schon das Dezimalsystem. Während aber die Mathematik der Araber (eben bis auf Al Chwarizmi und einige andere) mehr bewahrenden Charakter⁷ hatte, sind deren astronomische Leistungen von großartiger Originalität und Präzision. Seit dem ‚Amalgest‘⁸ des Ptolemaeus (100–150) waren die Kenntnisse der Astronomie in Verfall geraten, dann aber, nachdem Khalif Al Mamun (818–833), ein Sohn des

⁴ Ein Wort, welches gerade wir Mathematiker sehr lieben, wirft doch die damit ausgedrückte geistige Überlegenheit des Quadriviums über das Trivium etwas von ihrem Glanz auch auf uns.

⁵ Dazu lese man auch den schönen Bericht von Jürgen WOLF: Die Moderne erfindet sich Ihr Mittelalter – oder wie aus der ‚mittelalterlichen Erdkugel‘ eine ‚neuzeitliche Erdscheibe‘ wurde, in *Coloquia Academica*, Mainz 2004. Wolf versucht darin dankenswerterweise aber wohl vergeblich mit der Ansicht aufzuräumen, dass man die Erde als Scheibe angesehen habe.

⁶ Althochdeutsch und neuhochdeutsch demnächst auszugsweise nachzulesen bei Stephan MÜLLER: *Althochdeutsche Literatur. Eine kommentierte Anthologie der althochdeutschen und altniederdeutschen Texte und Glossen des Frühmittelalters*, Stuttgart [im Druck].

⁷ Eine Wertung, die man bei vielen arabischen Übersetzungen und Bearbeitungen griechischer Manuskripte bestätigt sieht. Um nur ein Beispiel zu nennen: Bei der Bearbeitung der Wahlsätze des Archimedes durch den bedeutenden Thabit ibn Qurra (826–901), in welcher die meisten Beweise deshalb falsch sind, weil der Autor den allgemeinen Fall vom speziellen nicht zu unterscheiden weiß. Siehe BORELLUS, Alfonsus: *Apollonii Pergae Conicorum & Archimedis Assumptorum Liber*, Florenz 1661.

⁸ *Claudii Ptolemaei opera quae exstant omnia. Syntaxis Mathematica*, hg. von Johan Ludvig HEIBERG, Leipzig 1898; *Claudius Ptolemaeus: Handbuch der Astronomie*, neu hg. und übers. von Karl MANITIUS und Otto NEUGEBAUER, Leipzig 1963.

Harun al Raschids, vom byzantinischen Kaiser Michael II. die Erlaubnis zur Übersetzung der wissenschaftlichen Bücher Griechenlands erhielt und mit dem Amalgest beginnen ließ, nahm die Astronomie einen ungeahnten Aufschwung. Es wurde in Bagdad eine Sternwarte gebaut, Albatengius⁹ (850–926) ermittelte die Exzentrizität der Erdbahn mit beachtlicher numerischer Genauigkeit; Alhazen (965–1038) berechnete die Höhe der Atmosphäre durch Beobachtung atmosphärischer Strahlenbrechung und der Dämmerungserscheinung; Al Sufi (903–986) lieferte einen neuen Sternenkatalog und entdeckte den Andromedanebel, der dann erst 1612 nach der Entdeckung des Fernrohrs von Simon Marius wieder entdeckt wurde; Melek Schah berechnete die Länge des tropischen Jahrs auf eine Viertelsekunde genau¹⁰.

Doch zurück ins nichtarabische Europa! Eine erste Orientierung gibt uns Bertrand Russel¹¹: „Das Jahr 1000 kann wohl als Endpunkt einer Epoche bezeichnet werden, in der die westeuropäische Kultur ihren äußersten Tiefstand erreichte.“ In diesen Zeiten galt: Gelehrsamkeit war Klostersgelehrsamkeit. Also daher die Rückständigkeit? Keineswegs! Das 9. Jahrhundert zeichnete sich durch eine Blüte der Gelehrsamkeit aus: Karl ‚der Große‘ hatte Alkuin an seinen Hof gerufen und schickte ihn später als Abt des Klosters St. Martin nach Tours, was dadurch zu einer der ersten Bildungseinrichtungen des Christentums wurde.¹² Zur Bedeutung Alkuins für die Karolingische Renaissance, ja für das abendländische Schulwesen insgesamt, lesen wir bei Lorenz von Stein¹³:

Dass Karl der Große beständig bestrebt war, alles was sich auszeichnete in seinen Staat herbeizurufen, wissen wir ... Aus England und Irland, deren Söhne schon früher als eifrige Besucher der letzten römischen Hochschule erwähnt wurden, nahm er dagegen Männer der eigentlichen Wissenschaft, unter ihnen in erster Reihe den berühmten Alcuin, dessen Namen und Leben mit der Geschichte der klassischen Bildung untrennbar verbunden sind. Um ihm seine Stellung zu geben, machte er ihn zuerst zum Lehrer seiner eigenen Kinder. ... Dann erhob er ihn zum Abt und damit zum Vorstand der Klosterschule in Tours, wo er mit ständig steigendem Ruhme wirkte und wahrscheinlich der Träger aller Maßregeln wurde, mit denen Karls speziell das Klosterschulwesen in seinem ganzen Reich gründete, ... Von da an

⁹ Muhammad ibn Jabir, Al Battani, arabischer Prinz, Statthalter in Syrien. Berechnung der Exzentrizität der Erde durch Differenz Apogäum – Perigäum. Seine Werke wurden dann im 16. Jh. ins Lateinische übersetzt (Scientia Stellarum 1537 von Regimontanus). Er leistete auch Beachtliches in der Trigonometrie (Sinussatz). Seine Berechnung des Jahres war auf 2 Sekunden genau.

¹⁰ Ein tropisches Jahr ist definiert als der Zeitraum, in dem die mittlere Länge der Sonne auf der Ekliptik um 360° zunimmt. Zu Beginn des Jahres 2000 betrug die Länge des tropischen Jahres 365, 242190417 Tage = 365 Tage, 5 Stunden, 48 Minuten, 45, 2520 Sekunden.

¹¹ RUSSEL, Bertrand: Philosophie des Abendlandes, Köln 2003, S. 410.

¹² Alkuin (730–804), aus adligem Haus in Yorkshire, war Schüler Ælbehts und Egberts von York (eines Freundes von Beda Venerabilis) an der berühmten Domschule in York, deren Leiter er später war. Auf einer Reise nach Rom zur Regelung der Nachfolge des Erzbischofs Ælbeht traf er 831 Karl in Parma und nahm dessen Einladung zur Leitung der Hofschule in Aachen an. Alkuin war nicht nur einflussreicher Berater Karls, sondern galt auch als größter Gelehrter seiner Zeit. Ob allerdings die ihm zugeschriebene älteste lateinische Sammlung mathematischer Aufgaben wirklich von ihm stammt, ist zweifelhaft, sieh dazu Menso FOLKERTS: Die älteste mathematische Aufgabensammlung in lateinischer Sprache: die Alkuin zugeschriebenen Propositiones ad acuendos iuvenes. Überlieferung, Inhalt, kritische Edition, Wien/New York 1978. Vgl. allgemein Philippe DEPREUX/Bruno JUDIC (Hg): Alcuin. De York à Tours. Ecriture, pouvoir et réseaux dans l'Europe du haut Moyen Age (Annales de Bretagne 111), Rennes/Tours 2004.

¹³ VON STEIN, Lorenz: Das Bildungswesen des Mittelalters, Stuttgart 1883, S. 75–77.

entwickelte sich die wissenschaftliche und Lehrtätigkeit dieses Klosterschulwesens im raschen Aufschwung während des zehnten Jahrhunderts, stets auf der Grundlage des staatsmännischen Prinzips, dass in ihnen neben der strengen geistlichen Schule „Kinder alles Stände – wo es nötig war auch wohl mit Unterstützung in Nahrung und Kleidung – unterrichtet werden sollten und zwar nicht bloß für den geistlichen Beruf, sondern überhaupt um sie geistig zu bilden und für ein höheres und edleres Leben brauchbar zu machen.

Und jedem modernen Bildungspolitiker, der vielleicht erstaunt ob solcher Modernität in sogenannten dunklen Zeiten ist, dem sei angesichts neuzeitlicher Erschließung von Finanzquellen im Bildungsbereich ins Stammbuch geschrieben, was Alkuin verfügte¹⁴:

Für den Unterricht darf nichts genommen werden als von den Eltern freiwillig gegeben wird. Dass die Kinder aber zur Schule geschickt werden, bleibt nicht dem freien Willen der Eltern überlassen.

Wie andere Klostergelehrte seiner Zeit war Alkuin Lehrer, Theologe, Computist, also Historiograph, Mathematiker und Astronom und vieles mehr: Ihm ist es maßgeblich zu verdanken, dass die über die Völkerwanderungszeit vor allem in England und Irland gerettete lateinische Bildung ins Frankenreich übertragen wurde.¹⁵

Aber Russel sagt ja, dass das Jahr 1000 der Endpunkt des kulturellen Tiefstands war. Tat sich dann etwas? Hat vielleicht die Kirchenreform die Wissenschaften beflügelt? Gab es vielleicht eine neue lang anhaltende Blüte unter dem Einfluss einer anderen Kultur und war die Kirchenreform vielleicht doch indirekt beeinflusst von neuem wissenschaftlichen und kritischem Denken? Der Mathematikhistoriker Moritz Cantor sieht den Verfall der Klostergelehrsamkeit ähnlich und klärt uns auf¹⁶:

Die realistischen Studien waren mehr und mehr aus den Klöstern verschwunden, in welchen sie unter Alcuins mittelbarem und unmittelbarem Einfluss, wie es schien, ein ewiges Bürgerrecht erworben hatten. Nur ganz vereinzelt noch waren Mönche zu finden, welche weltliches Wissen besaßen oder nach solchem strebten. Nun trat Gerbert auf.

Den Mann müssen wir uns ansehen! Zuerst sieht man nur eine dubiose Gestalt. Zusammengefasst liest man über ihn in Büchern oder überreichlich im Internet: Er studierte bei den Arabern, stahl einem arabischen Magier den Abakus, indem er seine Tochter verführte, schloss einen Bund mit dem Teufel um Papst zu werden, impfte einem deutschen Kaiser undeutsche Gesinnung ein, führte als Papst die Null ein und starb, weil er versuchte, den Teufel zu betrügen. Noch heute kann man beim bevorstehenden Tod eines Papstes seine Gebeine im Lateran klappern hören¹⁷. Schlau und

¹⁴ CANTOR, Moritz: Vorlesungen über Geschichte der Mathematik, Band 1, Leipzig 31907, S. 834.

¹⁵ VON STEIN, Bildungswesen; http://www.neue-akropolis.de/index.php?option=com_content&task=view&id=538&Itemid=112 (14. 4. 2007).

¹⁶ CANTOR, Geschichte S. 871.

¹⁷ FICHTINGER, Christian: Lexikon der Heiligen und Päpste, Gütersloh 1980, S. 348.

verschlagen war er. Zugegeben, Mathematik konnte er wohl¹⁸: kein Wunder, wenn einem der Teufel dabei hilft. Am Ende hat man den Eindruck: Gerbert, ein Papst, der in seine Zeit passte. In eine Zeit, wo man die Regierungen der Päpste von Sergius III. (904) bis Johannes XII. (963) als Pornokratie bezeichnete, wo einer von Gerberts päpstlichen Nachfolgern, Benedikt IX. (1032–1048), seine Papstwürde an seinen Taufpaten für 100 Pfund Silber verkaufte, um seine Cousine zu heiraten, und diesen Verkauf für nichtig erklärte, weil die Cousine es sich anders überlegt hatte. Aber nicht genug: nachdem er dann seinen zweiten Nachfolger, den von Heinrich III. auf der Synode von Sutri eingesetzten Clemens II. vergiftet hatte, wurde er wirklich erneut für acht Monate Papst. Nun, wenigstens s c h e i n t Gerbert das Verdienst zu haben, durch Adaption arabischer Kenntnisse¹⁹ einen Aufbruch, eine wissenschaftliche Zeitenwende herbeigeführt zu haben: die Null eingeführt, das arabische Ziffernsystem übernommen, das Astrolabium erklärt, das Rechnen in den Vordergrund gestellt zu haben, und so weiter ... Kompensiert das aber seinen angeblichen verhängnisvollen politischen Einfluss, wo er merkwürdigerweise nicht der Mann der Zeitenwende, sondern der nach rückwärts gewandte Verführer seines Kaisers scheint? Der liberale Historiker und Paulskirchenabgeordnete Schlosser²⁰ schreibt deshalb in seiner populären Weltgeschichte über Gerberts Einfluss auf Otto III:

Nach Hugo Capets Tode (996) dankte er [Gerbert] als Bischof freiwillig ab und begab sich an den deutschen Hof, wo Otto III. ihn schon lange dauernd zu sehen gewünscht hatte. Er nahm nun an Ottos Bildung und Erziehung großen Anteil, übte aber auch einen sehr nachteiligen Einfluss auf den Charakter desselben aus, weil er selbst in Hinsicht auf Gesinnung und Richtung ebenso zweideutig war, als er sich durch Geistesgaben und Kenntnisse auszeichnete. Er hing den Mantel mitunter nach dem Wind, wusste auf die feinste Weise zu schmeicheln und übertraf alle anderen an Klugheit und Gewandtheit.

Nun, Gerbert war anders²¹, sowohl als Wissenschaftler und Papst wie auch als Ratgeber des Kaisers.²² Moritz Cantor bestätigt uns²³: „Er war ein Papst, an Sittenreinheit einzig dastehend unter den Päpsten seines Jahrhunderts, welche in wüster Sinnlichkeit dem heiligen Charakter ihrer Stellung Hohn boten.“

Gegen 950 wurde dieser außergewöhnliche Mann als Kind kleiner Leute in der Auvergne geboren. Früh kam er ins Kloster von Aurillac, wurde dann 967/968 vom Grafen Borel von Barcelona mit

¹⁸ Gerberti postae Silvestri II papae Opera Mathematica 972–1003, hg. von Nicolaus BUBNOV, Berlin 1899, ND Hildesheim 1963.

¹⁹ LINDGREN, Uta: Gerbert von Aurillac und das Quadrivium, in: Sudhoffs Archiv, Wiesbaden 1976, S. 9–12.

²⁰ SCHLOSSER, Friedrich Christoph: Weltgeschichte für das deutsche Volk IV, Volksausgabe, Berlin 1892, S. 547f.

²¹ In welchem von Xenophobie und anderen Vorurteilen geprägtem Geist im 19. Jahrhundert selbst liberale Historiker über Otto III. schrieben, wird klar, wenn man bei SCHLOSSER, Weltgeschichte weiter liest (S. 550): „Dass der königliche Knabe, welcher stets von Weibern, Gelehrten, Hofleuten und Bischöfen sowie auch von Griechen und Italienern umgeben war, und nur zu sehr an Schmeichelei gewöhnt war, den schlaun und gewandten Gerbert gnädig aufnahm, kann man sich denken, und ebenso ließe sich schon aus Gerberts Charakter schließen, dass ein Mann seines Charakters sich bald einen bedeutenden Einfluss zu verschaffen wusste. Die Mittel, deren sich Gerbert dabei bediente, waren für einen Gelehrten, der noch dazu so große Bildung besaß und in vorgerücktem Alter stand, äußerst entehrend.“

²² Eine seriöse und informative Schilderung des Verhältnisses von Otto II. und Gerbert findet man bei Gerd ALTHOFF: Otto III., Darmstadt 1996.

²³ CANTOR, Geschichte S. 871.

nach Katalonien genommen und dort dem Bischof Hatto von Viech zur weiteren Ausbildung anvertraut.²⁴ Schon 970 finden wir ihn mit Hatto und Borel auf dem Weg nach Rom, er war also insgesamt etwa zweieinhalb Jahre in der Mark Barcelona. In Rom wird er Otto I. vorgestellt, beeindruckt diesen, worauf der ihm eine Stelle als Hoflehrer anbietet. Gerbert lehnt höflich ab: Er wisse zwar genug über Mathematik, aber zuwenig über Dialektik. Mit Ottos Billigung wird er stattdessen *scholasticus* in Reims (bis 981). Dort vervollkommnet er sich in den Fächern des Triviums (Grammatik, Dialektik, Rhetorik) und lehrt die des Quadriviums (Arithmetik, Geometrie, Astronomie und Musik). Er beeindruckt Otto II. durch die denkwürdige Disputation mit Othrich in Ravenna, wird Abt von Bobbio, aber dort nach Ottos II. Tod bald verjagt. Zur Abwehr einer Aktion lothringischer Rankünen wird er von Hugo Capet zum Erzbischof von Reims ernannt. Er muss sich wegen der Umstände der Ernennung in Rom verantworten, trifft dort 996 den Enkel Ottos I. und wird nach dessen Krönung sein Berater, Sekretär und Lehrer. Otto III. macht Gerbert dann zum Erzbischof von Ravenna und nach dem Tod Papst Gregors V. besteigt Gerbert als Silvester II. den päpstlichen Thron.²⁵

Dass Gerbert in den zweieinhalb Jahren, die er in der Mark Barcelona zugebracht hat, arabisch gelernt, als Muslim verkleidet das arabische Spanien durchwandert, an den Universitäten Sevilla und Cordova²⁶ gefahrvoll und unerkant studiert, den Arabern den Abakus und andere Geheimnisse entrissen habe, ist beim besten Willen nicht zu glauben. Gänzlich unglaublich ist, dass er in dieser Zeit sogar noch an der Universität Al Karaouine in Marokko studiert habe, wie man manchmal liest.²⁷ Hätte er überhaupt arabisch gesprochen, so hätte uns sein Biograph und größter Bewunderer, Richer von Reims, dies nicht vorenthalten.²⁸ Ganz gleich, ob Gerbert nun seine Grundkenntnisse

²⁴ Die wesentliche Quelle für diesen Aufenthalt ist der Bericht des Richer von Reims, eines Schülers von Gerbert. Richer von Saint-Remi: *Historiae*, hg. von Hartmut HOFFMANN (MGH SS 38), Hannover (2000), III.43, S. 191f: *Cui etiam cum apud sese super hoc aliqua deliberaret, ab ipsa Divinitate directus est Gerbertus, magni ingenii ac miri eloquii vir, quo postmodum tota Gallia arsit lucerna ardente, vibrabunda refulsit. Qui Aquitanus genere, in coenobio sancti confessoris Geroldi a puero altus, et grammatica edoctus est. In quo utpote adolescens cum adhuc intentus moraretur, Borrellum citerioris Hispaniae ducem orandi gratia ad idem coenobium contigit devenisse. Qui a loci abbate humanissime exceptus, post sermones quotlibet, an in artibus perfecti in Hispaniis habeantur, suscitatur. Quod cum promptissime assereret, ei mox ab abbate persuasum est, ut suorum aliquem susciperet, secumque in artibus docendum duceret. Dux itaque non abnuens, petenti liberaliter favit, ac fratrum consensu Gerbertum assumptum duxit, atque Hattoni episcopo instruendum commisit. Apud quem etiam in mathesi plurimum et efficaciter studuit. Sed cum Divinitatis Galliam jam caligantem magno lumine relucere voluit, praedictis duci et episcopo mentem dedit, ut Romam oraturi peterent. Paratisque necessariis, iter carpunt, ac adolescentem commissum secum deducunt. Inde Urbem ingressi, post praeces ante sanctos apostolos effusas, beate recordationis papam ... adeunt, ac sese ei indicant, quodque visum est de suo jocundissime impertiunt.*

²⁵ Viele der Schriften und Briefe Gerberts findet man auch im Internet bei Wikisource:

http://la.wikisource.org/wiki/Patrologia_Latina_Vol_139_Silvester_II (14. 4. 2007).

²⁶ Die einzige Quelle dafür scheint eine kurze und mehr als vage Notiz des Adhemar von Chabannes zu sein: *Chronique*, hg. von Jules CHAVANON (Collection de textes pour servir à l'étude et à l'enseignement de l'histoire, 20), Paris 1897, III.31, S. 154; vgl. CANTOR, *Geschichte*, S. 848.

²⁷ Sieh zum Beispiel die englische Ausgabe von Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Pope_Silvester_II (14. 4. 2007).

²⁸ Obwohl Richer manchmal als westfränkischer Thietmar bezeichnet wird, ist er als Geschichtsschreiber etwas umstritten, da sein Stil ihn eher als Schriftsteller denn als Historiker ausweist: ein Argument, welches man auch gegen die Briefe Gerberts als historische Quelle anführt. Insbesondere im 19. Jahrhundert wandte man in Deutschland gegen Richer ein, dass seine Blickweise zu „französisch“ sei, eine objektive Würdigung findet man aber in KORTÜM, Hans-Henning: *Richer von Saint-Remi*, Stuttgart 1985. – CANTOR, *Geschichte*, S. 848 ist Recht zu geben, wenn er nach

nur im Kloster Viech oder auch beim Studium des Bücherschatzes des benachbarten Ripoll²⁹ erworben hat: Gerbert verkörpert schon 981 als *scholasticus* in Reims das Wissen seiner Zeit im nichtarabischen Europa – der Überbringer arabischer Wissenschaft nach Westeuropa war er aber nicht.

Deshalb sollten wir uns dafür interessieren, was er wusste und lehrte. Dies findet man bei seinem Schüler Richer: Gerberts Unterricht in Reims beginnt damit, den Schüler in der philosophischen Auffassung zu schulen, dafür liest man griechische Werke in lateinischer Übersetzung, meist derjenigen des Manlius Boethius. Danach werden lateinische Dichter gelesen, zur Übung der Rhetorik und Dialektik. Dann kommen die mathematischen Fächer, das Quadrivium, deren sich Gerbert besonders annahm: Arithmetik (was die Geometrie einschloss), Musik und – neu für die damalige Zeit – die Theorie der Monochorde, weiterhin Astronomie. Bei der Astronomie verwendet und unterweist Gerbert den Schüler in der Handhabung von Apparaten, unter anderem Sonnenuhren³⁰ und Astrolabien. In der Geometrie wurde besonderer Wert auf das Rechnen und die Lösung praktischer Aufgaben gelegt. Diese Fokussierung kann keinen griechischen, sondern nur römischen Ursprung haben. Beim Rechnen verwendet Gerbert den Abakus, allerdings einen Abakus mit 9 und nicht mit 10 Zeichen – die Null zu stehlen muss er also beim Diebstahl des Abakus vergessen haben.

Aber auch die mathematische Unterhaltung, die Rithmimachie, ein Spiel zur Verstandesschärfung, kam wohl nicht zu kurz.³¹

Alles weist darauf hin, dass hier in römischer Tradition gearbeitet wird. Cantor gibt dafür eine überwältigende Zahl von Belegen. Neu ist, dass in der Geometrie, noch stärker als in der römischen Feldmesskunst, eine Fokussierung auf praktische Aufgaben stattfindet. Es werden bei der Beschäftigung mit Mathematik neue praktische Ziele ausgemacht: heute würde man zum Modewort Praxisrelevanz greifen.

wenigen Zeilen der Beschreibung von Gerberts Studien in Katalonien schreibt: „Das ist alles, was wir über den Unterrichtsgang Gerberts aus dem Mund seines Schülers Richerus wissen, der, so wenig zuverlässig er sich als Geschichtsschreiber im allgemeinen erweist, doch in dieser Beziehung unser Vertrauen verdient, da er seinen Lehrer [Gerbert] aufs höchste verehrend lieber zu viel als zu wenig gesagt haben würde, wenn er mehr gewusst hätte. Er hätte uns z. B. nicht verschwiegen, wenn Gerbert sich bei Hatto Kenntnisse in der arabischen Sprache erworben hätte, wenn er die Gefahren nicht scheuend, welche die Christen in den arabischen Städten bedrohten und gerade damals unter den glaubenseifrigsten Emiren unvermeidliche und unübersteigliche Hindernisse bildend, unter die Gelehrten jenes Volkes sich gemischt hätte, um deren Wissen sich anzueignen.“

²⁹ RICHÉ, Pierre: Gerbert d'Aurillac le pape de l'an mil, Paris 1987, S. 26f, was von anderen bezweifelt wird, zum Beispiel: LINDGREN, Gerbert S. 7.

³⁰ Die Räderuhr, wie es manchmal heißt, hat er wohl nicht erfunden, obwohl man ihm nachsagte, ein mechanisches Genie gewesen zu sein.

³¹ Ein Spiel der Zahlenproportionen, welches wahrscheinlich auch auf Boethius zurückgeht, und welches er sich im Gefängnis zur Tröstung erdacht haben soll. Sieh CANTOR, Geschichte, S. 580 und BORST, Arno: Das mittelalterliche Zahlenkampfspiel, Heidelberg 1986.

Woher hatte Gerbert, sofern er sie nicht selbst gefunden hatte, diese Kenntnisse? Seine Grundlagenkenntnisse hatte er aus den Werken des Boethius³², aus dessen Übersetzungen antiker Texte, und aus den dem Boethius fälschlicherweise³³ zugeschriebenen Werken – die aber im Geiste des Boethius geschrieben wurden. Es wird manchmal argumentiert, dass die Werke des Boethius nördlich der Alpen nicht so bekannt gewesen waren, was Unfug ist, denn wir sahen, dass Notker die „Tröstungen“ kannte und der heilige Bernward verfasste eine kommentierte Ausgabe der Arithmetik (den *liber mathematicalis*), welches heute noch im Domschatz von Hildesheim vorhanden sein soll. Hätte Gerbert wirklich den Arabern ihr (zum großen Teil ja griechisches Wissen) gestohlen, dann sähe bei einem Mann seiner Begabung die Geschichte der Wissenschaft Europas sicher anders aus. Dann hätten wir schon im 10. Jahrhundert ein nahtloses Anknüpfen an griechisches Wissen gehabt, was endgültig erst etwa 600 Jahre später stattfindet.³⁴

Cantor³⁵ schreibt deshalb über die Mathematik des 10. Jahrhunderts im nichtarabischen Europa:

Nur was durch römische Zwischenträger eingeführt werden konnte, kam der nordischen Mathematik, um uns dieses wenn auch nicht immer zutreffenden Sammelnamens zu bedienen, zugute. Wir wissen ... wie blutwenig das war, wenn auch immerhin mehr als man lange Zeit meinte.

Die Araber waren zwar die „treuesten Erben“ griechischer Wissenschaften, aber „wo sie verdrängt wurden, da nahmen sie auf der Flucht ihre Kenntnisse wieder mit fort, welche rasch sich anzueignen die Sieger noch nicht fähig waren“³⁶. Der Vollender der römischen Wissenschaften in römischer Zeit war Boethius, die Zwischenträger waren Isidor, Beda, Alkuin und viele andere. Gerbert war es, der diese Wissenschaft zu einem neuen genialen Höhepunkt führte. Der Weg war lang und gewunden: über die britischen Inseln zum Aachener Hof des Deutschen Kaisers, dann nach Frankreich, um erneut über den Hof eines Deutschen Kaisers wieder nach Rom zu kommen. Geschichtliche Gesetzmäßigkeit lässt uns fürchten, dass dies kein neuer Aufbruch war, sondern dass ein tiefer Fall bevorsteht.

Trotzdem sah gleich nach Gerbert alles anders aus: Praktische Fragen wurden einbezogen und zu neuen, inhaltlichen Höhen geführt, die Kenntnisse der römischen Feldmesserei wurden integriert, neue präzisere Sonnenuhren, die erste von ihm in Magdeburg selbst, wurden konstruiert. Die

³² Boethius (475–525), Konsul 510, seit 522 an der Spitze der Reichsverwaltung des Arianers Theoderich. Als dann 518 unter Justin I. die Kirchengemeinschaft zwischen Konstantinopel und Rom wiederhergestellt wurde, fürchtete Theoderich, dass der römische Adel Justin zuneigen würde, und ließ einen Teil der römischen Oberschicht liquidieren, unter anderem seinen Freund Boethius, der dann auf die Hinrichtung wartend, seine *Tröstungen der Philosophie* schrieb. So wie Gerbert das Wissen der Zeit repräsentierte, so Boethius das zu seiner Zeit. Theoderichs Furcht war berechtigt, denn Justins Sohn, Justinian I., vertrieb die Goten von der Macht in Italien. Justinian I. war einer der bedeutendsten Herrscher der Spätantike, ein Lob das für die Wissenschaft immer schlecht ist, u. a. ließ er die Akademie des Plato schließen (als Heiden galten die Platoniker schon vorher). Dazu CANTOR, Geschichte.

³³ Boethius behandelt alle Gebiete des Quadriviums, die Autorschaft bei der Geometrie, die man auch als Übersetzung des Euklid ansieht, ist allerdings zweifelhaft.

³⁴ In der Mathematik etwa im Jahre 1661. Den Beleg für diese exakte Datierung möchte ich hier im Interesse einer Beschränkung von Ausschweifungen schuldig bleiben.

³⁵ CANTOR, Geschichte S. 822.

³⁶ CANTOR, Geschichte S. 821.

Division von Zahlen wurde als Kunst ausgebaut, gute Approximationen für Wurzeln und die Zahl π werden von Gerbert selbst gegeben (als Brüche aber ohne Bruchrechnung) – alles zur intellektuellen Erbauung, zur Schärfung des Verstandes und um praktische Fragen zu lösen.³⁷ Einen auf den ersten Blick erstaunlich breiten Raum nimmt bei Gerbert die Division³⁸ von Zahlen ein. Das war eine schwierige Sache in einer Zeit, wo man nur römische Duodezimalbrüche kannte. Doch da, wo man mit diesen nicht auskommt, wurde Zuflucht zur intellektuellen Division³⁹ genommen.

Das Astrolabium⁴⁰ verbessert Gerbert und unterrichtet in seinem Gebrauch. Hier ist sich mancher nun gewiss, dass Gerbert es von den Arabern her kenne, denn er schrieb im April 984 an einen Erzdiakon Lupitus von Barcelona und bittet ihn um das von ihm aus dem Arabischen übersetzte Buch über Sternkunde.⁴¹ Ob er die Übersetzung allerdings jemals erhalten hat, wissen wir nicht. Arno Borst ist allerdings fast gewiss, dass das von ihm aufgefundene Konstanzer Fragment, den Weg der arabischen Sternkunde über Lupitus und Gerbert zum Kloster Reichenau belegt.⁴² Unterstützt wird dies unter anderem dadurch, dass in dem von Hermannus Contractus verfassten, aber Gerbert zugeschrieben „De utilitatibus astrolabii libri duo“⁴³ auch arabische Sternennamen benutzt werden. Nun waren Astrolabien schon vorher im nichtarabischen Europa bekannt, nur eben nicht so ausgeklügelt und präzise, und arabische Sternnamen waren seit Al Sufi und vorher dem Amalgest auch nach Westeuropa vorgedrungen. Cantor meint deshalb, dass „keinerlei Spuren arabischer Sternkunde bei Gerbert erkennbar“⁴⁴ seien.

Wir wissen es einfach nicht, ob hier eine Berührung mit arabischer Wissenschaft stattgefunden hatte, im besten Fall war sie sehr lose. Doch wenn man sich vorstellt, was dieser Mann bei voller Berührung mit arabischem Wissen hätte zu Wege bringen können, dann kann man nur seufzen: Hätte der spätere Papst doch wirklich die Tochter des Magiers verführt.

Noch mehr hat Gerbert seine Zeit als Lehrer geprägt. Cantor lässt uns wissen⁴⁵:

Ganz natürlich, dass jetzt [nachdem er Papst war] die Gerbertsche Schule an Ansehen gewann. Gerberts Glanz strahlte auf seine früheren Zöglinge zurück, gab ihnen selbst eine höhere Weihe. So würde es zweifelhaft, wenn auch nur mit kurz andauerndem Erfolge gewesen sein, wenn die Lehren Gerberts weniger klar, weniger nützlich und weniger vortrefflich gewesen wären. Um wieviel mächtiger musste die Wirkung gewesen sein, wo der

³⁷ $\sqrt{2} = 17/12$, $\sqrt{3} = 12/7$ (schon in der Zeit des Perikles bekannt), $\pi = 22/7$; natürlich alles ohne Bruchrechnung auszudrücken.

³⁸ Libellus de numerorum divisione, in: Gerberti Opera Mathematica, S. 6–23; auch bei Wikisource (Anm. 25).

³⁹ CANTOR, Geschichte S. 874.

⁴⁰ Womit man die Höhe der Sterne bei Nacht messen, die Uhrzeit bestimmen und auch den Erdumfang berechnen kann.

⁴¹ Gerbert d’Aurillac: Correspondence, hg. von Pierre RICHE und Jean-Pierre CALLU (Les Classiques de l’histoire de France au Moyen Age, 35+36), Paris 1993, nr. 24, S. 48. Vgl. CANTOR, Geschichte S. 857.

⁴² BORST, Sternkunde.

⁴³ Hermann Contracti Opera Omnia, hg. von P. Aemilianus USSERMANN, Bibliothecae Universae, Amboise 1853, S. 390–411.

⁴⁴ CANTOR, Geschichte S. 857.

⁴⁵ CANTOR, Geschichte S. 871f.

innere Ruf dem äußeren gleich kam, wo unter päpstlicher Fahne zur Modesache wurde, was verdient keiner Mode unterworfen zu sein. Jetzt regte es sich allerorten.

Man kommt darin überein, dass Gerbert „der Wiederhersteller der Wissenschaft“⁴⁶ war, der das, was seit Boethius⁴⁷ an griechischer Wissenschaft verloren gegangen war, wieder zu neuem Glanz und Ansehen erweckte.

Doch es war eben nicht der Aufbruch der abendländischen Wissenschaft in eine neue Zeit (durch Aufnahme von Wissen aus anderen Kulturen und der vollständigen Überlieferung der Antike), sondern nur ein einsamer Höhepunkt römischen Wissens, nach Rom gebracht im Verein mit der militärischen Macht des deutschen Kaisers: in ein Rom, welches in vielen Bereichen der Kultur zwar immer noch überlegen war, aber jetzt vielleicht die Chance bekam, den Kräften der Dekadenz und des Zerfalls zu entgehen und aus seiner Rolle als Spielball zwischen eigener Korruption, dem deutschen Kaiser, den Normannen und anderen Kräften zu entkommen.

Und dazu gab es ein politisches Gegenstück, dessen Hauptakteure ein alter Kleriker und ein 20-jähriger Knabe waren: Gerbert und Otto III. Gerbert war bereits dessen Großvater aufgefallen, hatte seinen Vater in der berühmten öffentlichen Disputation mit Ohtrich, dem Leiter der Magdeburger Domschule⁴⁸, beeindruckt. Mit dem königlichen Knaben, der später *mirabilis mundi*⁴⁹ genannt werden wird, tritt er in einen Briefwechsel ein: man tauscht Briefe und Gedichte aus, Gerbert wird Ottos Lehrer. Im Dezember 996 bittet Otto III. Gerbert, ihm zu helfen, seine sächsische *rusticitas* abzulegen und eine griechische *subtilitas* zu erreichen⁵⁰:

Hujus ergo nostrae voluntatis in non neganda insinuatione, volumus vos Saxoniam rusticitatem abhorrere, sed Greciscam nostram subtilitatem ad id studii magis vos provocare, quoniam si est qui suscitit illam, apud nos invenietur Grecorum industriae aliqua scintilla. Cujus rei gratia, huic nostro igniculo vestrae scientiae flamma habundanter apposita, humili prece deprecamur, ut Grecorum vivax ingenium, Deo adjutore, suscitatis, et nos arithmeticae librum edoceatis, ut pleniter ejus instructi documetis, aliquid priorum intelligamus subtilitatis.

Das nun bewies es den deutschen Historikern endgültig: Der Knabe schämte sich, Sachse zu sein! In ihren Augen kein Wunder für den Sohn einer Griechin und zu allem Überfluss noch dem Enkel

⁴⁶ CANTOR, Geschichte S. 877.

⁴⁷ Was natürlich nicht heißt, dass nun alles aus der griechischen Wissenschaft wieder bekannt war, denn auch Boethius kannte nur einen kleinen Teil davon.

⁴⁸ Thema: „Über die Einteilung der Philosophie, insbesondere über das Verhältnis von Mathematik und Physik zueinander“. Otto II. eröffnete im Januar des Jahres 981 persönlich das Streitgespräch in Ravenna, welches Ohtrich aufgrund unrichtiger Informationen, durch einen nach Reims entsandten Magdeburger Schüler, gesucht hatte. Ein Ergebnis hatte die Disputation nicht, aber Ohtrich war Gerbert wissenschaftlich wohl nicht gewachsen. Ohtrich führte die Magdeburger Domschule zu großer Wirksamkeit und Berühmtheit. Er war der bekannteste sächsische Philosoph seiner Zeit, konnte aber einen Gerbert von Aurillac nicht erreichen.

⁴⁹ ERKENS, Franz-Reiner: „Mirabilia mundi“. Ein kritischer Versuch über ein methodisches Problem und eine neue Deutung der Herrschaft Ottos III., in: Archiv für Kulturgeschichte 79 (1997), S. 485–498.

⁵⁰ Gerbert, Correspondence, nr. 186, S. 480ff.

einer Französin, der dann auch noch um eine byzantinische Prinzessin freien ließ.⁵¹ Daraus resultierte dann die weitgehende Ablehnung Ottos. So schreibt auch Richarda Huch⁵²: „Die Deutschen empfanden den Wechsel in der Politik ihres Königs bitter. ... der Enkel des großen Otto, der nicht einmal Latein verstand, ... war ein Fremder im Norden.“ Wenn das Nichtverstehen von Latein den guten Deutschen ausweist, der Otto I. danach im Gegensatz zu Otto III. war, dann gibt es ja fast nur gute Deutsche! Dass Otto hier seine Achtung vor der antiken Bildung und Wissenschaft ausdrücken wollte, sollte eigentlich klar sein. Außerdem war er wohl jemand, der blumige Rhetorik liebte, was man an seiner Rede zu den Römern sah, die den Historikern des 19. Jahrhunderts ebenfalls einen Beweis für Ottos undeutsche Gesinnung lieferte.⁵³

Als Otto um Unterrichtung in Mathematik bittet, widmet Gerbert ihm voller Begeisterung überschwängliche Worte im Vorspann von „De rationali et ratione uti“.⁵⁴ Wichtiger als dieses überschwängliche Lob ist wohl Gerberts darin enthaltener triumphierender Ausruf: *Nostrum, nostrum est Romanum imperium*. Das ist es, was den Alten und den Jungen vereinte, die Vision von *Einer Welt*, die sich an klassischer Bildung und der Antike orientiert, die das Abendland umfasst, und auf der Einheit von Gott und der Welt beruht. Dass dies keineswegs hieß, dass der Kaiser nun außer Rom nichts mehr sah, das zeigte Otto deutlich mit seiner behutsamen West- und Ostpolitik (zum Beispiel anlässlich der Gnesenfahrt), wo er am Rande seines Reiches den neu zu gewinnenden Freund dem beherrschten Vasallen vorzieht.

Es ist die Politik der *Renovatio imperii Romanorum*⁵⁵ – eine große Vision, welche die Welt hätte verändern können. Otto III. starb mit 22 Jahren, Silvester II. bald darauf – der Kaiser hatte nichts von Dauer zuwege gebracht. Der Traum von der *Einen Welt* vereint mit der Wissenschaft und Gott war ausgeträumt.

Gerbert war nicht der einzige bedeutende und politisch wirksame Kirchenmann, der die Wissenschaft beförderte. Nicht nur des lokalen Bezugs wegen sollten wir hier auch den heiligen Bernward nennen, keineswegs ein in seinem Kämmerlein forschender und betender Heiliger, sondern auch ein politischer Mensch und bedeutender Mathematiker, welcher der *Renovatio* nahe

⁵¹ ALTHOFF, Otto III.; SCHNEIDER, Jens: Heinrich und Otto. Eine Begegnung an der Jahrtausendwende, in: Archiv für Kulturgeschichte 84 (2002), S. 1–40.

⁵² Zitiert nach ALTHOFF, Otto III., S. 16.

⁵³ ALTHOFF, Otto III., S. 177–180.

⁵⁴ Was SCHLOSSER, Weltgeschichte zu seinem bereits erwähnten Urteil brachte (s. Anm. 21), aber wohl, wie ALTHOFF, Otto III., darlegt, dem üblichen Herrscherlob entsprach. Gerberts Lob wurde sicher noch vermehrt durch die Begeisterung über den mathematischen Wissensdurst des klugen Knabenherrschers – welcher Begeisterung würde jeder meiner Kollegen verfallen, wenn auch nur der Ministerpräsident seines Bundeslandes um Mathematikunterricht bei ihm nachsuchen würde, obwohl man nur wenige Ministerpräsidenten am Ende ihrer Amtszeit als *mirabilis mundi* bezeichnen wird.

⁵⁵ Erstmals vorkommend auf der bekannten Metallbulle am 28. 4. 998 im Kloster Einsiedeln, ironischerweise auf dem Rachfeldzug nach Rom gegen Crescentius und Johannes XVI. (Johannes Philagathos). Vgl. ALTHOFF, Otto III.

stand.⁵⁶ Warum wurde aber gerade aus Gerbert ein Hexer und aus seinem Kaiser ein *mirabilis mundi*? Das hat mit einem Misstrauen gegenüber Mathematik zu tun, insbesondere wenn man sie anwenden kann.⁵⁷

Dank Gerbert gab es also nun die Klostergelehrsamkeit wieder, und es gab sie besonders auch bei Anwendung des ‚reinen Gedankens‘ auf praktische Dinge. Am besten belegt wird dies am Beispiel eines der ganz Großen: Hermannus Contractus (1013–1054), ein Universalgelehrter aus dem Kloster auf der Reichenau.

Hermann war ein Grafensohn, der als Gehbehinderter ins Kloster geschickt wurde, um dort fromm und gottesfürchtig zu leben.⁵⁸ Er wird im neuen Geist einer der größten Gelehrten seiner Zeit.

Jahrhunderte war er als Wissenschaftler verkannt und vergessen, als Musiker kannte man ihn.

Anders als Gerbert war er kein berühmter Lehrer und kein einflussreicher Politiker. Er war Autodidakt, er wurde nicht erzogen in einer der berühmten Klosterschulen, aber er liest Bücher, er forscht vor sich hin und ringt auch wohl mit dem Problem, was Gott wohl zu fragen erlaube. Er beschäftigt sich mit allem, was ins Quadrivium gehört: Musik, Geometrie, Arithmetik und Astronomie. Seine Lieder „Alma redemptoris mater“ und „Salve Regina“ gibt es noch heute, manchmal gibt es auch noch eine Uraufführung dessen, was er uns in der Musik hinterlassen hat. In Museen kann man noch immer Nachbildungen seiner präzisen und zierlichen Sonnenuhren (für die Westentasche) kaufen. Aber vor allem sein Ringen mit der Osterrechnung⁵⁹ sagt viel über die Wissenschaft seiner Zeit aus, und über die Notwendigkeit neuen Denkens mit mutigen Schritten in geistiges Neuland. Als kleiner Mönch, ohne Angst, aber mit Respekt vor großen Vorbildern, hinterfragt er und kritisiert auch wohl die berühmten Koryphäen, den Musikwissenschaftler Boethius, auch Gerbert und den heiligen Beda Venerabilis, denn der kritische Geist und das scharfe Argument waren seit Gerberts Disputation mit Othrich in Ravenna wieder in Mode gekommen.

Die Osterrechnung war es, welche dazu führte, dass zur damaligen Zeit alle Historiographen auch Mathematiker waren. Man musste herausfinden, wann was war und wann was sein wird, und dafür

⁵⁶ Als die Römer sich auf Ottos dritter Romfahrt gegen ihn erhoben, den Palast versperrten, und man sich auf Gewalt einstellen musste, war er es Bernward, der die Truppen und das Gefolge Ottos segnete, mit ihnen betete, und dann die *heilige Lanze* ergriff, im Kampfgewand den Truppen voran, den Aufständischen entgegenstürzte, diese mit der im Sonnenlicht glänzenden Lanze so in Schrecken versetzte, dass sie erstarrten (und so ein Heiliger schrieb in seiner Studierstube Mathematikbücher!). Die Geschichte ging dann so weiter, dass nach der Rede Ottos (ein rhetorisches Meisterwerk, so glänzend, dass es kein Wunder ist, dass diese Rede auch als Zeichen undeutscher Gesinnung herangezogen wird), die Römer die Rädelsführer ergriffen, bestrafte und der Aufstand beendet war. Alles dies liest man in der *Vita Bernwardi* des Thangmar aufs wunderbarste beschrieben: MGH SS 4, hg. von Georg Heinrich PERTZ Stuttgart 1841, S. 754–782. Sieh auch ALTHOFF Otto III., S. 175f.

⁵⁷ Sieh etwa die Sammlung von *Antimathematica* in Max BENSE: *Konturen einer Geistesgeschichte der Mathematik. Die Mathematik und die Wissenschaften*, Hamburg 1946, S. 131–141.

⁵⁸ Über sein Leben wissen wir etwas aus dem Bericht seines Schülers Bertholdus: *Hermann Contracti Opera Omnia*, S. 25–30.

⁵⁹ Wir folgen hierbei dem vorzüglichen Bericht von Arno Borst, der den Brief von Hermannus an den uns ansonsten unbekanntem Herrand bespricht. Der Brief ist als Anhang vollständig abgedruckt in Arno BORST: *Ein Forschungsbericht Hermanns des Lahmen*, in: *Deutsches Archiv für die Erforschung des Mittelalters* 40 (1984), S. 379–477.

war allererst einmal zu bestimmen, wann Ostern demnächst sein wird oder wann es in der Vergangenheit gewesen war, oder an welchem Tag Christus gekreuzigt wurde, was man wegen der stattgefundenen Sonnenfinsternis datieren konnte. Als guter Historiograph musste man neben ein wenig Theologie und Geschichte viel von Mathematik und Astronomie verstehen. Denn die Bestimmung von Ostern folgte seit dem Konzil in Nicäa⁶⁰ einer komplizierten Regel, die Elemente des Sonnenkalenders und des Mondkalenders enthielt. Also musste der Mondmonat in seiner Anzahl von Sonnentagen bestimmt werden, und zwar sehr genau, eine Berechnung, die auch für die Bestimmung von Sonnenfinsternissen notwendig war. Das hatte man schon vor Hermann gemacht: Der englische Benediktiner und Historiograph Beda Venerabilis⁶¹ (673–735) war in dieser Frage die ultimative Autorität seiner Zeit. Gott hatte Moses offenbart, dass die Mond-Sonne-Erde-Konstellation nach 19 Jahren wiederkehre. Daraus hatte Beda den (synodischen) Mondmonat zu 29 Tagen und 12 Stunden bestimmt. Dabei fehlten ihm aber am Zyklus, den Gott offenbart hatte, noch 7 Tage und 6 Stunden. Dies erforderte bei Beda Mondschartmonate und Mondsprünge. Eigentlich hätte er nur 6939 durch 235 teilen müssen. Aber der heilige Beda, wie auch Hermann und erst recht die anderen Historiographen, kannte keine Brüche, sondern nur römische Duodezimalbrüche: $\frac{1}{12n}$.

Man rechnete zwar mit Proportionen, aber Harmonien erforderten Verhältnisse ganzer Zahlen. Beda warnte deshalb vor den heidnischen Versuchen, die menschliche Zeit in kleinere Teile, in Atome, zu zerlegen, denn Gott habe für alles ein Maß⁶² geschaffen. Im Buch der Weisheit (des Salomon) heißt es: „Du hast alles nach Maß, Zahl und Gewicht eingeteilt.“⁶³

Was sollte Hermann also bei seiner erneuten Berechnung des Mondmonats tun, wenn er die unschöne Schalterei und Springerei vermeiden wollte? Da kam ihm nun, wie Borst dramatisch schreibt, St. Columban⁶⁴ zu Hilfe. Dieser hatte kleinere Zeiteinheiten, nämlich *M o m e n t e*,

⁶⁰ Auf dem ersten Konzil von Nicäa (Nikaia) im Jahr 325 wurde eine einheitliche Festsetzung des Ostertermins festgelegt: (1.) an einem Sonntag (2.) nach dem jüdischen Passahfest (3.) nach Frühlingsbeginn. Obwohl das Passahfest der Juden nach der Bibel (Ex 12,1–6) am 14. Tag des ersten Monats (Nisan bei Moses Abib) zu feiern war und das jüdische Jahr mit dem ersten Frühlingsmonat begann, war die dritte Regel notwendig, da nach der Zerstörung des Tempels die Einheit Judas verloren ging und sich die Juden in alle Welt zerstreuten, woraufhin der jüdische Kalender zeitweise in Unordnung geriet. Dadurch feierten die Christen, die Ostern am Sonntag nach dem (jüdischen) 14. Nisan begingen, in manchen Jahren zweimal Ostern. Das verhinderte die dritte Regel. Der jüdische Kalender ist ein Lunisolarkalender, bei dem ein Monat mit der ersten Sichtbarkeit des Mondes (nicht unserem Neumond) beginnt. Daher liegt der 14. Nisan in der Nähe, aber nicht notwendigerweise auf dem Tag des Vollmondes. Sieh etwa <http://de.wikipedia.org/wiki/Osterdatum> (14. 4. 2007).

⁶¹ Durch sein „De temporum ratione“. Sieh CANTOR, Geschichte S. 828; BORST, Arno: *Computus – Zeit und Zahl in der Geschichte Europas*, Berlin 1990, S. 31–37.

⁶² Das Nichtvorhandenseins eines (gemeinsamen) Maßes (Inkommensurabilität) hatte auch schon die Pythagoräer erschreckt. Dass sie aber wegen dieser Entdeckung zur Strafe den Hippasos mit einem lecken Boot aufs Meer hinausgeschickt hätten, ist der Legende zuzurechnen.

⁶³ *Biblia sacra iuxta Vulgatam versionem*, hg. von Robertus WEBER, Stuttgart 1994, Sap 11,21: *sed omnia mensura et numero et pondere disposuisti*.

⁶⁴ Hl. Columban der Jüngere, Mönch von den britischen Inseln. Später Abt von Luxeuil und von Bobbio, geboren etwa 530 in einer ostirischen Provinz: ein mutiger und sittenstrenger Mann, der sich nicht scheute, sich mit den Mächtigen seiner Zeit anzulegen.

eingeführt. Ein Moment war $1/40$ Stunde. Also nahm Hermann diese Momente zu Hilfe; dann blieben aber immer noch 145 Momente zur Verteilung übrig, die weder durch 40 noch 12 teilbar waren, also den Duodezimalbrüchen trotzten, wie auch der weiteren Unterteilung von Momenten in Moment-Momenten. Nun kommt Hermanns Geniestreich. Er multipliziert die überschüssigen Momente mit 564 und hatte etwas, was man durch 235 teilen konnte: $145 \cdot 564 / 235 = 348$. Die entstandene Einheit nannte er in offener Widersetzlichkeit zu Beda *A t o m* (= 0,15957 Sekunden). Man fasst nun 96 Atome zusammen und unterteilt die Stunde so in 235 Teile ($235 \cdot 96$ Atome = 1 Stunde). Damit hatte er seinen Mondmonat: Er betrug 29 Tage, 12 Stunden, 29 Momente und 64 Atome. Mit den Atomen brachte er alles auf einen Nenner. Es gab nun eine gemeinsame Uhr, mit der man den Lauf der Sonne und des Mondes messen konnte.⁶⁵ Das willkürliche Heruntergehen auf immer kleinere Einheiten wandte Hermann dann bei der Berechnung des Erddurchmessers und anderen praktischen Fragen an. Die Bruchrechnung war geboren, nicht in der Form, aber zumindest im Gedanken. Das theologische Hindernis, welches sich der Präzision bei der Lösung praktischer Fragen entgegenstellte, war überwunden.

Nun war des freiheitlichen Rechnens kein Ende. In der „Prognostica“ legt Hermann eine Theorie der Sonnen- und Mondfinsternisse vor, er rechnet zurück, er korrigiert die Geschichte. So korrigiert er zum Beispiel die in der Chronik von St. Gallen genannte Sonnenfinsternis, er legt sie vom 22. 12. 968 auf den 21. 12. 968.⁶⁶ Einen kleinen Fehler macht er noch, er verwendet den siderischen Mondmonat (27,3217 Tage), hätte aber den drakonitischen und anomalistischen Mondmonat verwenden sollen, welcher der ungleichen Geschwindigkeit Rechnung trägt (bedingt durch Ekliptik und Exzentrizität). Er bemerkt auch, dass sein Ergebnis immer noch weiterer Korrekturen bedürfe: „Mich reut meine Arbeit trotzdem nicht, weil ich dabei etwas gefunden habe, was dem natürlichen Lauf wenigstens nahe kommt.“⁶⁷ Ein revolutionärer Gedanke: man muss also immer weiter unterteilen, immer kleinere Einheiten einführen. Die Erkenntnis, dass alles nur Näherung sei, nicht etwa einfach fassbares göttliches Gesetz, ist geboren.

Wie ging die Nachwelt nun mit dem Erbe eines Gerbert oder Hermann um? Nicht gut! Vom Blickpunkt der Wissenschaft gesehen, begann nun erst das *Saeculum Obscurum*. Welche Gründe dies hatte, sieht man am besten am Beispiel des Wilhelm von Hirsau (1030–1091), dem Vater der Hirsauer Reform. Wilhelm erhielt seine geistliche Ausbildung zum Mönch im benediktinischen

⁶⁵ Der Fehler (Abweichung) ist ca. 22 Sekunden. Ptolemäus hatte dies bis auf einen Fehler von einer halben Sekunde genau berechnet. Beim siderischen Mondmonat machte Hermann einen Fehler von nur 16 Sekunden. Es ist nicht die Genauigkeit, die uns Ehrfurcht einflößen sollte, sondern der neue Gedanke.

⁶⁶ Hier habe ich allerdings Zweifel: mein Mitarbeiter Jörn Maas hat mir in seiner demnächst abgeschlossenen Dissertation ein virtuelles Planetarium gebaut. Nach diesem hat die St. Galler Chronik doch Recht und die Sonnenfinsternis war nicht am 21. sondern am 22. 12. 968.

⁶⁷ BORST, Forschungsbericht, S. 440.

Emmerams-Kloster (Regensburg). Er hatte berühmte Lehrer, unter anderem Otloh von St. Emmeram (ca. 1010 – nach 1079): ein sehr kluger Kopf! Hier in St. Emmeram verfasste Wilhelm etwa ab der Mitte des 11. Jahrhunderts gelehrte Traktate über Astronomie und Musik, Teildisziplinen des Quadriviums. Doch die Zeiten fingen an sich zu ändern und Wilhelm fragte sich ängstlich, wie auch andere sich fragten, ob denn wissenschaftliche Erkundungen dem Mönchsideal überhaupt zuträglich seien. Mönche hatten von nun an Dringlicheres zu betrachten und zu bewirken. Sie widmeten sich der Kirchenreform.

Kein Fachmann für Astronomie und Zeitrechnung schrieb mehr die Geschichte. Die Gedanken, Rankünen und Probleme, die zu Canossa führten, waren nun wichtiger. Vergleicht man die Briefe Gerberts mit der zornigen Arroganz des „heiligen Satans“⁶⁸ Gregors VII., erkennt man, wie die Welt sich verändert hatte: Das Ziel der Einen Welt gab es nicht mehr.

⁶⁸ Wie Petrus Damian ihn nannte: http://de.wikipedia.org/wiki/Gregor_VII. (14. 4. 2007).