

Deutsches Archiv

für

Erforschung des Mittelalters

Namens der

Monumenta Germaniae Historica

herausgegeben von

HORST FUHRMANN

HANS MARTIN SCHALLER

44. Jahrgang

1988

BÖHLAU VERLAG KÖLN WIEN

Computus

Zeit und Zahl im Mittelalter*

Von

Arno Borst

1.

In dem Buch ‚Über die Zeit‘ entwarf der Soziologe Norbert Elias 1984 eine Geschichte des europäischen Kalenders, mit erhellenden Ausblicken quer durch die Epochen. Die Antike habe die wenigen Zeitsignale, die sie brauchte, an Naturerscheinungen abgelesen, doch sei der Gang der Natur „für die menschlichen Erfordernisse nicht regelmäßig genug“. Deshalb habe die Moderne ein dichtes System aus Zeitsymbolen konstruiert, von Menschen gemacht und auf ihre sozialen Beziehungen zugeschnitten. Nur das Mittelalter blieb bei Elias im Dunkel. Die Kirche, „immer unwillig, mit Traditionen zu brechen“, habe den Kalender Julius Caesars fortgeschleppt und zu seiner Verbesserung nichts unternommen. Denn das Mittelalter habe zwischen objektiver Naturzeit und subjektiver Menschenzeit nicht unterschieden, sondern beide aus derselben Schöpfung Gottes abgeleitet¹. Ob die Epoche wirklich so unschlüssig bei einem veralteten Kalender verharrte, ist meine erste Frage.

Auch Historiker blicken bisweilen über Epochenzäune hinweg. Thomas Nipperdey entdeckte 1981 aus der Fernperspektive des Neuzeithistorikers einen anderen Aspekt als Elias, die Modernität der mittelalterlichen Zeitvorstellung, „der jüdisch-christlichen Idee einer gerichteten, auf ein Ziel zulaufenden Geschichte, der Heilsgeschichte“. Nach Nipperdey macht es

*) Vortrag anlässlich der Jahrestagung der Zentralkommission der MGH und der Historischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München am 2. März 1988, für den Druck beträchtlich erweitert.

¹) Norbert Elias, Über die Zeit. Arbeiten zur Wissenssoziologie II, hg. von Michael Schröter (1984) S. 178–188 Kalender, S. 81f. Zeitgefühl. Nuancierter im Zeitbegriff, doch mit ähnlicher Bewertung des mittelalterlichen Kalenders Rudolf Wendorff, Zeit und Kultur. Geschichte des Zeitbewußtseins in Europa (1980) S. 92–150.

„das Europäische aus, daß der Mensch seine eigene Welt in Gedanken und Erwartung auf eine andere Welt hin zeitlich überschreitet und transzendiert ... So gewiß zwischen der Ewigkeit des Mittelalters und der Zukunft der Neuzeit ein entscheidender Unterschied besteht, diese Zukunftsorientierung des Menschen, der nie ganz im Hiesigen zu Hause ist, aus ihm heraussteht, sie verbindet den mittelalterlichen mit dem neuzeitlichen Menschen“². Ob die Epoche aus ihrer eigenen Zeit wirklich so entschlossen zur Zukunft aufbrach, ist meine zweite Frage.

Elias und Nipperdey treffen sich darin, daß sie die Geschichte des Zeitbewußtseins von unserer Gegenwart her betrachten und dem Mittelalter kein starkes Gefühl für seine Gegenwart zutrauen. Ihre Annahme wird durch eine Tatsache in Frage gestellt, die der Nahperspektive des Mittelalterhistorikers auffällt. Zu diesem Vortrag wurde mit den Worten eingeladen, er finde „am Mittwoch, dem 2. März 1988 um 18 Uhr s. t.“ statt. Alle dabei gebrauchten Zeitzeichen, verbale wie numerische, stammen aus dem Mittelalter; nur die scheinbar altertümlichste Floskel, *sine tempore*, ist modernes Studentenlatein³. Daß mittelalterliche Bezeichnungen noch heute zu rationaler Zeitbestimmung taugen, spräche für die These Max Webers, die der Wirtschaftshistoriker David Landes 1983 auf das Zeitverständnis zuspitzte. Demnach hätte das benediktinische Mönchtum des Frühmittelalters durch Festlegung der Gebetsstunden und Arbeitszeiten die moderne europäische Zeitmessung und Zeitdisziplin begründet⁴. Richtete sich die Epoche ihre Gegenwart wirklich wie ein Zuchthaus ein? Das ist meine dritte Frage.

2) Thomas N i p p e r d e y, Die Aktualität des Mittelalters. Über die historischen Grundlagen der Modernität, jetzt in: D e r s., Nachdenken über die deutsche Geschichte (21986) S. 21–30, hier S. 25 f. die Zitate. Mit anderen Akzenten, aber verwandtem Aspekt Ernst S c h u l i n, Die historische Zeit – Dauer und Wandel, in: Funkkolleg Geschichte, hg. von Werner Conze u. a., 1 (1981) S. 265–287, hier S. 269 f., 276 f.

3) Hermann G r o t e f e n d, Taschenbuch der Zeitrechnung des deutschen Mittelalters und der Neuzeit (11971) S. 1–24 zusammenfassend über die Daten. Zu ihrem Horizont Josef J. D u g g a n, The Experience of Time as a Fundamental Element of the Stock of Knowledge in Medieval Society, in: La littérature historiographique des origines à 1500, hg. von Hans Ulrich Gumbrecht u. a., 1 (Grundriß der romanischen Literaturen des Mittelalters 11/1, 1986) S. 127–134. Zur Wissenschaftsgeschichte am umsichtigsten Eugen M e y e r u. a., Chronologie, in: Die Religion in Geschichte und Gegenwart 1 (31957) Sp. 1806–1818; lückenhaft Alfred C o r d o l i a n i, Comput, chronologie, calendriers, in: L'histoire et ses méthodes, hg. von Charles Samaran (1961) S. 37–51.

4) David S. L a n d e s, Revolution in Time. Clocks and the Making of the Modern World (1983) S. 6 f., 58–66, 92 (Hinweis von Thomas Nipperdey). Ansätze bereits bei Wilhelm F l i t n e r, Die Geschichte der abendländischen Lebensformen (1967) S. 111 f., 197 f., 324–327.

Festgelegt wurden mittelalterliche Zeitangaben in einem Verfahren, das *computus* oder *compotus* hieß⁵. Mein Lehrer Herbert Grundmann kennzeichnete 1960 das Verhältnis heutiger Mediävisten zum Computus so: „Diese gelehrte Komputistik des Mittelalters zu verstehen und nachzuprüfen, die damals jeder Kleriker im Quadrivium mühsam erlernen mußte, gelingt heute nur noch wenigen Fachleuten – nicht etwa, weil sie müßiges Gedankenspiel gewesen wäre, sondern weil wir von ihren inzwischen verbesserten Ergebnissen zehren, wenn wir bequem unseren Taschenkalender befragen“. Unsere Bequemlichkeit geht so weit, daß heutige Historiker über Zeit im Mittelalter reden und den Computus vergessen⁶. Sie heben Geld vom Konto ab und schreiben Texte auf dem Computer, ohne zu merken, daß die Worte *Konto* und *Computer* sprachlich von *computus* abstammen. Umgekehrt wissen sogar geschichts- und sprachbewußte Computerspezialisten nichts von der Vergangenheit des Wortes, das ihre Parole der Zukunft ist⁷. Was die Begriffe *computus*, *conto* und *Computer* sachlich miteinander verbindet, ist meine vierte Frage.

Alle Fragen in eine gefaßt: Wie rechnete das Mittelalter mit seiner Zeit? Um darauf zu antworten, verfolge ich, über die Fachzäune der Wissenschaften hinweg, die Geschichte des Computus, des Worts und der Sache⁸.

⁵) Zur Schreibweise bemerkte ein niederländisches Wörterbuch um 1480, die ursprüngliche und sprachlich korrekte Form sei *computus*, doch müsse man sie dem Wohlklang zuliebe in *compotus* abwandeln: *Lexicon latinitatis nederlandicae medii aevi*, hg. von Johan W. F u c h s u. a., 2 (1981) Sp. 755. Betont wurde *compotus* im 9. und noch im 13. Jahrhundert nach klassischer Regel auf der ersten Silbe; das zeigen der karolingische Hexameterbeginn *Compotus hic* (unten Anm. 61) und altfranzösisch *contes* (unten Anm. 123). Mittelenglisch *compute* (unten Anm. 147) verrät Längung und Betonung der zweiten Silbe spätestens im 15. Jahrhundert.

⁶) Herbert G r u n d m a n n, Naturwissenschaft und Medizin in mittelalterlichen Schulen und Universitäten, jetzt in: D e r s., Ausgewählte Aufsätze 3 (Schriften der MGH 25/3, 1978) S. 343–367, hier S. 353 das Zitat. Durch Unkenntnis des Computus beeinträchtigt: Karl B r u n n e r, Die Zeit des Menschen. Überlegungen zur Geschichte des Zeitbegriffs, in: Das Phänomen Zeit, hg. von Manfred Horvat (1984) S. 19–25; Hans-Werner G o e t z, Leben im Mittelalter vom 7. bis zum 13. Jahrhundert (1986) S. 24 f., 105 f.

⁷) Herman H. G o l d s t i n e, The Computer from Pascal to von Neumann (1972) S. 123, 150 zu Ursprung und Namengebung früher Computermodelle. Josef W e i z e n b a u m, Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft (1985) S. 242–267 über Sprache und Computer. Beide übergehen die Wortgeschichte von *Computer*. Ebenso Sammelwerke wie: *Encyclopedia of Computer Science and Technology*, hg. von Allen K e n t u. a., 1–18 (1975–87) und sogar die einzige Spezialstudie, die überlegene Kenntnis des Computers mit gründlichem Verständnis des Computus vereint: Heinz Z e m a n e k, Kalender und Chronologie. Bekanntes und Unbekanntes aus der Kalenderwissenschaft (1987) S. 35 – 60.

⁸) Die folgende Darstellung differenziert meine Fragen in: Das mittelalterliche Zah-

2.

Die Sache war älter als das Wort. Denn nie konnten Menschen die Zeit abschreiten, durchmessen, einzäunen wie den Raum; sie mußten Zeit stets durch Zeichen wahrnehmen und darstellen, die ihrerseits der Deutung bedurften und verschieden gedeutet werden konnten. Auf den Gedanken, Zeit durch Kreise, Linien oder Zahlen abzubilden, fiel freilich keine Frühkultur. Ohne mathematische Vorbildung stellte sich niemand Zeit als zyklisch oder linear vor, angesichts von Kreisen, die sich niemals rundeten, von Linien, die sich ständig bogen, von Figuren, die ineinanderflossen und auseinanderliefen. Was die Menschen am ehesten als Zeit wahrnahmen, war ein unheimliches Oszillieren von Gegensätzen. Einige kehrten im Naturgeschehen immer wieder, wie Tag und Nacht, Sommer und Winter; andere prägten das Menschengeschick unwiederholbar, wie Jugend und Alter, Geburt und Tod⁹. Die rationale Auslegung, die solche vieldeutigen Erfahrungen in eindeutige, geometrische und arithmetische Zeichen bannte, kam dem Mittelalter aus der griechischen Antike zu.

Nicht entdeckt, aber umfassend begründet hat dieses Verfahren Aristoteles um 330 vor Christus. Er wäre kein großer Philosoph, wenn er einen einzigen Zeitbegriff verfochten hätte. Seine Schrift über Sätze und Urteile gliederte Zeit so, wie es ihm die griechische Sprache anbot, ausgehend von der bestimmbareren Gegenwart des Sprechenden, angelehnt an eine bestimmte Vergangenheit, ausblickend in eine unbestimmte Zukunft. Dieser philologischen und psychologischen Zeit ordnete Aristoteles keine Zahlen zu¹⁰. Ähnlich behandelte er die politische und historische Zeit. Sein Werk über Politik unterschied zwei Hauptstadien der Verfassungsgeschichte, die Zeit

lenkampfspiel (SB Heidelberg Supplement 5, 1986) S. 245 f. und bereitet meine Edition der komputistischen Schriften Hermanns des Lahmen vor.

⁹) Edmund R. Leach, Zwei Aufsätze über die symbolische Darstellung der Zeit, in: Kulturanthropologie, hg. von Wilhelm E. Mühlmann – Ernst W. Müller (1966) S. 392–408, hier S. 394 f. Antike und mittelalterliche Zeitrechnung war nur möglich, weil zyklische und lineare Zeitdeutung einander weniger grundsätzlich gegenüberstanden, als Karl Löwith, Weltgeschichte und Heilsgeschehen. Die theologischen Voraussetzungen der Geschichtsphilosophie (51967) S. 26 und Theodor Schieder, Geschichte als Wissenschaft. Eine Einführung (21968) S. 81 f. voraussetzen.

¹⁰) Aristoteles, *Peri hermeneias* c. 9, in: Opera, hg. von Immanuel Bekker – Olof Gigon, 1 (1960) S. 18 a–19 b. Dazu skeptisch Harald Weinrich, *Tempus. Besprochene und erzählte Welt* (41985) S. 55 f., 288–293; doch läßt sich nicht leugnen, daß das Zeitverständnis von den Tempora ausging. Zu Platons Aeonenlehre, die nicht auf die Zeitrechnung einwirkte, Gernot Böhme, *Zeit und Zahl. Studien zur Zeittheorie bei Platon, Aristoteles, Leibniz und Kant* (1974) S. 122–158.

„zuvor“, als die Griechen noch unter Königen und in kleinen oligarchischen Verbänden lebten, und die Zeit „danach“, als Verfassungsstaaten eingerichtet wurden und sich mit wachsender Bevölkerungszahl die derzeitige Demokratie durchsetzte. Es fiel Aristoteles nicht ein, diesen Wandel nach Kalenderjahren oder Olympiadenzyklen zu beziffern¹¹.

Anders bei der physikalischen Zeit. In seiner ‚Physik‘ schrieb er: „Zeit ist die Zahl der Bewegung in bezug auf das Frühere und Spätere¹².“ Den gemeinsamen Nenner für beobachtete Natur und wahrnehmenden Menschen besprach Aristoteles in der Abhandlung über Grundformen der Aussage. Zeit und Zahl gehören beide der Kategorie der Quantität an und sind nach Früher und Später geordnet, die Zeit, „indem der eine Teil von ihr früher und der andere später ist“, die Zahl, „indem die Eins früher als die Zwei und die Zwei früher als die Drei gezählt wird“. Am liebsten faßte Aristoteles die verschiedenen Beziehungen des Menschen zur Zeit in das Bild eines Mannes, der ein Haus errichtet. Indem er baut, bildet er sich zum Baumeister. Er verwendet das vorhandene Rohmaterial zielbewußt, damit etwas Wesen und Dauer gewinne, damit sich Zeit verwirkliche, und sie ergänzt, was ihm fehlt, als seine „Erfinderin und Mitarbeiterin“¹³.

Am engsten verquickten sich Zeit und Zahl jedoch nicht beim menschlichen Planen und Tun, sondern bei der Betrachtung von Sonne, Mond und Sternen. Sie kreisten endlos und regelmäßig; darum waren ihre Bewegungen leichter faßbar als die von Einzelseelen und Gemeinwesen. Nach den Gestirnen gliederten die Menschen deswegen seit jeher die Zeitabschnitte ihres persönlichen und gemeinsamen Lebens, den Tag nach der Stellung der Erde zur Sonne, den Monat nach dem Umlauf des Mondes, das Jahr nach dem scheinbaren Zyklus der Sonne. Zur Bestimmung solcher Perioden eigneten sich natürliche Zahlen, die Ganzheiten und Einheiten der griechischen Arithmetik. So lenkten die wiederkehrenden Himmelskörper das unwiederholbare Menschenschicksal mit.

¹¹) Aristoteles, Politik III, 15, Bd. 2 (1960) S. 1286 b; IV, 13 S. 1297 b. Dazu Christian Meier, Entstehung des Begriffs ‚Demokratie‘. Vier Prolegomena zu einer historischen Theorie (*1981) S. 52–67.

¹²) Aristoteles, Physik IV, 11, Bd. 1 S. 219 b. Dazu Wolfgang Wieland, Die aristotelische Physik. Untersuchungen über die Grundlegung der Naturwissenschaft und die sprachlichen Bedingungen der Prinzipienforschung bei Aristoteles (1962) S. 316–329; Peter Janich, Die Protophysik der Zeit. Konstruktive Begründung und Geschichte der Zeitmessung (1980) S. 246–259.

¹³) Aristoteles, Kategorien c. 6, Bd. 1 S. 5 a Zeit und Zahl. Nikomachische Ethik II, 1, Bd. 2 S. 1103 a Baumeister; I, 7 S. 1098 a Erfinderin. Landes (wie Anm. 4) übersieht aristotelischen Ursprung und antike Anfänge der Zeitquantifizierung.

Dieser Gedanke faszinierte die Römer erst in der Spätantike, als ihr politischer Zugriff die Welt nicht mehr bändigte und ihre Zeit mit Regierungsjahren von Konsuln oder Kaisern nicht mehr treffend benannt war. Sie besaßen früh ein Tätigkeitswort *computare*, ‚zusammenrechnen, an den Fingern abzählen‘. Es trat neben *numerare*, ‚zuteilen, zählen‘. Später kam ein Wort für den Umgang mit Rechensteinen hinzu, *calculare*, ‚mit Zahlzeichen rechnen‘. Die Substantivierung *numeratio* blieb auf den Begriff ‚Barzahlung‘ beschränkt; aber *computatio*, dann auch *calculatio* besetzten ein breites Wortfeld von mathematischer ‚Summierung‘ und ökonomischer ‚Abschätzung‘ bis zu sozialer ‚Einschätzung‘ und sittlicher ‚Bewertung‘. Beide Ausdrücke wurden Lieblingsworte der römischen Juristen, wie gemacht für abwägende Ordnung gemeinsamen Lebens¹⁴. Ein eigenes Wort *computus*, analog zu *numerus* gebildet, mag im 3. Jahrhundert nach Christus aufgekommen sein, aber solange es dasselbe wie *computatio* besagte, war es überflüssig. Erst im 4. Jahrhundert bezeichnete es etwas anderes, und dann fand es Anklang¹⁵.

Nachdrücklich wurde es eingeführt von Julius Firmicus Maternus, der um 335 nach Christus in Sizilien ein Lehrbuch der Astrologie schrieb. „Derselbe Geist, der aus dem Himmelsfeuer aufbrach und sich zur Leitung und Lenkung in das irdisch Gebrechliche einließ, überlieferte uns diese Wissenschaft, die *computos*. Er zeigte uns von Sonne, Mond und sonstigen Sternen, die wir Wandelsterne, die Griechen Planeten nennen, den Lauf und den Rückweg, die Häuser, die Konjunktionen, die Zuwächse, Aufgänge und Untergänge“. *Computus* hieß somit nicht wie *computatio* generell ‚Zählung‘ oder ‚Schätzung‘, sondern speziell ‚astrologische Ausdeutung errechneter und beobachteter Planetenbahnen‘. Die Astrologie schlug zwi-

¹⁴) Plautus, *Miles gloriosus* v. 204, in: *Comoediae*, hg. von Friedrich Leo, 2 (21958) S. 15 *dextera digitis rationem computat*. Zum klassischen Wortfeld von *computare*, *computatio*, *computus* Bertold Maurenbrecher, in: *Thesaurus linguae Latinae* 3 (1912) Sp. 2175–2186. Zur mathematischen Terminologie Johannes Tropfke, *Geschichte der Elementarmathematik* 1 (1980) S. 34, 122, 168. Zur Rechenpraxis Anita Rieche, *Computatio Romana. Fingerzählen auf provinziäl-römischen Reliefs*, *Bonner Jahrbücher* 186 (1986) S. 165–192 (Hinweis von Ute Schillinger).

¹⁵) Irenäus von Lyon, *Adversus haereses* I, 15, 2, hg. von Adelin Rousseau – Louis Doutreleau, 1/2 (*Sources chrétiennes* 264, 1979) S. 236–238 addierte die Zahlenwerte der griechischen Buchstaben im Namen Jesus und nannte die Summe *arithmos*; die lateinische Übersetzung hat *computus*. Ob sie schon im 3. oder erst im 5. Jahrhundert angefertigt wurde, ist strittig. Pseudo-Cyprian von Karthago, *De pascha computus*, CSEL 3 (1871) S. 248–271 schrieb zwar 243, verwendete aber im Kontext nirgends *computus*, nur *computare* c. 4 S. 251 und öfter. Den Buchtitel der Edition formulierte erst eine Reimser Handschrift des 9. Jahrhunderts.

schen Götterwillen und Menschenlos eine festere Brücke, als Aristoteles gemeint hatte, und offenbarte dem Rechner, was ihm und seinesgleichen widerfahren wird¹⁶.

Hier öffnete sich jedoch eine Kluft zwischen Heiden und Christen. Man muß der heidnischen Sterndeutung bloß drei Sätze der lateinischen Bibelübersetzung gegenüberstellen, die der Dalmatiner Hieronymus seit 383 unternahm. Als der Dulder Hiob seinen Geburtstag verfluchte, sagte er: *Non computetur in diebus anni, nec numeretur in mensibus*, „Würde er doch den Tagen und Monaten des Jahres nicht zugerechnet!“ (Iob 3, 6). Das blieb ein unfrommer Wunsch, denn wir wissen, wie Salomons Weisheit sagte, „daß wir Dir zugerechnet sind“, *scimus quoniam apud te sumus computati* (Sap. 15, 2). Gott rechnet allen das Ihre abwägend zu, wir werden ihm einzeln zugerechnet. Wer weise ist, mag die Zahl 666 der apokalyptischen Bestie entschlüsseln, *computet*; doch das ist schwer (Apoc. 13, 18). Hieronymus nahm das Astrologenwort *computus* nicht in den Mund. Er tat etwas Bescheideneres, wenn seine Chronik 381 auf den Spuren des Eusebios von Caesarea den geschichtlichen Ablauf nach Jahren zählte und mit Hilfe biblischer Daten bis zu Gottes Welterschöpfung zurückverfolgte: *computantur anni ... a Moyse ... usque ad Salomonem*. Indes brachte Hieronymus solche historischen Abschnitte nicht auf die Reihe einer durchgehenden Weltära wie einige seiner jüdischen Zeitgenossen, deren unbehauster Glaube in einer Dauer von mehr als viertausend Jahren Geborgenheit suchte¹⁷.

Grundsätzlicher formulierte um 400 der Afrikaner Augustin das christliche Verständnis von Zeit und Zahl, im berühmtesten Kapitel seiner ‚Bekenntnisse‘. Er sträubte sich allgemein gegen die Anwendung aristotelischer Kategorien auf den Schöpfer von Himmel und Erde. Besonders lehnte er die Verquickung von Zeit und Zahl als Verdinglichung ab. „Wenn man Vergangenes wahrheitsgetreu erzählt, holt man nicht die Dinge selbst aus der Erinnerung hervor – die sind vergangen –, sondern nur Worte, geschöpft aus Bildern, die im Geist beim Durchzug durch die Sinne gleich-

¹⁶) Iulius Firmicus Maternus, *Mathesis* I, 4, 5, hg. von Wilhelm Kroll – Franz Skutsch (1968) S. 12. Zur Neuerung treffend Charles Dugange – Léopold Fèvre, *Glossarium mediae et infimae latinitatis* 2 (1883) S. 473.

¹⁷) Hieronymus, *Chronicon* a. Abr. 985, Die griechischen christlichen Schriftsteller 24 (1913) Bl. 70; auch a. 361 Bl. 36. Dazu Anna-Dorothee von den Brinken, *Studien zur lateinischen Weltchronistik bis in das Zeitalter Ottos von Freising* (1957) S. 60–67. Zur jüdischen Weltära mit der Epoche 7. Oktober 3761 v. Chr., die spätestens im 4. Jahrhundert konzipiert, aber erst im 12. Jahrhundert akzeptiert wurde, Eduard Mahler, *Handbuch der jüdischen Chronologie* (1916) S. 153 – 159, 455 – 479 (Hinweis von Alexander Patschovsky).

sam Spuren eingedrückt haben¹⁸. „Die sprachliche Dreiteilung der Tempora fand ebensowenig Zustimmung. „Nicht eigentlich läßt sich sagen, es seien drei Zeiten, Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Vielmehr sollte man genauer sagen, Zeiten sind drei: eine Gegenwart von Verganzenem, eine Gegenwart von Gegenwärtigem, eine Gegenwart von Künftigem.“ Der schwache Widerschein göttlicher Allgegenwart hob die Person des Menschen von kreatürlichen Vorgängen ab. Augustin fand die Zeitaspekte ‚Erinnerung‘, ‚Augenschein‘ und ‚Erwartung‘ nicht im Physischen und Körperlichen. „Denn es sind diese Zeiten als eine Art Dreiheit in der Seele, und anderswo sehe ich sie nicht.“

Augustin faßte die Beziehungen des Menschen zur Zeit in ein musisches Bild als Aristoteles, in das des Sängers, der ein Lied aus der Seele hervorholt und sich in die Zeit hineinspannt. Bei der Erwägung, wie solche Zeit gemessen werde, griff die Annahme zu kurz, „die Bewegungen von Sonne, Mond und Sternen seien selbst die Zeit“. Wenn die Himmelskörper als Zeichen zur Bestimmung von Zeiten dienten, konnten sie nicht das Bezeichnete selbst sein. Weil sowohl psychologische wie physikalische Zeit nur Geschöpfe betrafen, fragte Augustin den Schöpfer: „Befiehlst Du, ich solle zustimmen, wenn jemand sagt, Zeit sei Bewegung eines Körpers? Du befiehlst es nicht¹⁹.“ Firmicus Maternus empfahl es. Dagegen setzte Augustin gewisere Zeichen, das Wort Gottes, so 404 in einer Streitschrift gegen Manichäer. „Im Evangelium liest man nicht, daß der Herr gesagt hätte: Ich schicke euch den Heiligen Geist, damit er euch über den Lauf von Sonne und Mond belehre. Er wollte Christen machen, nicht Mathematiker²⁰.“

Trotzdem verwiesen Zahlen den Andächtigen auf die Wunder von Gottes Schöpfung. Im Werk von der Gottesgemeinde merkte Augustin nach 413 zum Sechstageswerk an, die Zahl 6 sei arithmetisch vollkommen, zusammengesetzt aus der Summe aller ihrer Teile, ihres Sechstels, ihres Drittels und ihrer Hälfte, $1 + 2 + 3$. „Nicht umsonst ist zu Gottes Lob gesagt: Alles hast Du nach Maß und Zahl und Gewicht geordnet.“ Irdische Abläufe betrachtete Augustin skeptischer. Wenn andere die zehn Christenverfolgungen zahlensymbolisch deuteten, nannte er ihr vergebliches Bemühen

¹⁸) Augustin, *Confessiones* IV, 16, 28 f., CC 27 (1981) S. 54 Kategorien; XI, 18, 23 S. 205 Bilder. Dazu J a n i c h (wie Anm. 12) S. 259–271, zu eingeschränkt. Ich folge Ernst A. S c h m i d t, *Zeit und Geschichte bei Augustin* (SB Heidelberg Jg. 1985/3, 1985) S. 17–32.

¹⁹) Augustin, ebd. XI, 20, 26 S. 206 f. Dreiheit; XI, 28, 38 S. 214 Sänger; XI, 23, 29 S. 208 f. Himmelskörper; XI, 24, 31 S. 210 Bewegung.

²⁰) *Contra Felicem* I, 10, CSEL 25/2 (1892) S. 812.

computare und *calcularre*, Fingerrechnen. Für uns Kreaturen geht die geschichtliche Gleichung erst nach dem Zug durch das irdische Jammertal auf. Im Jenseits werden wir die ewige Ruhe finden; in deren Siebenzahl vollenden sich die sechs Tage der Schöpfung, die sechs Zeitalter gemeinsamer Wanderung und die sechs Lebensalter des Einzelnen²¹. Bis dahin können wir Gottes Gesetz nur gläubig nachfühlen, ihm nicht kalkulierend vorgreifen. Wie ein Brief Augustins 419 argumentierte, bleibt uns der Zeitpunkt des Weltendes verborgen. Auch die Sonnenfinsternis, die bei Jesu Kreuzigung eintrat, war ein Wunder. Sie ereignete sich ja kurz vor Ostern, das die Juden bei Vollmond begingen. *Astrologi* und *computatores siderum* konnten nach ihrem *computus* keine Sonnenfinsternis bei Vollmond erwarten. Doch Gott ist Herr über Zeit und Zahl; darum schmeckte das Wort *computus* nach Gotteslästerung²².

Zurückhaltender, aber gleichsinnig sagte der Christ Boethius um 500 im wichtigsten lateinischen Lehrbuch der Arithmetik: „Alles, was von der ursprünglichen Natur der Dinge zusammengefügt wurde, ist sichtlich nach vernünftigen Zahlen geformt. Das lag dem Schöpfer als anfängliches Muster im Sinn. Daher wurde die Vielfalt der vier Elemente entlehnt, daher der Wechsel der Zeiten, daher die Bewegung der Sterne und der Kreislauf des Himmels.“ Menschliche Wissenschaften sind getrennt vom göttlichen Ursprung, folglich auch voneinander. Die Zahlenkunde befaßt sich mit Mengen, die für sich feststehen, die Sternkunde hingegen mit Größen, die nicht in der Zeit fortschreiten, sondern sich im Kreis drehen. Arithmetik und Astronomie sind keine Zeitrechnung, das Wort *computus* wäre hier fehl am Platz²³. Wie die Geometrie, so wird die Musik durch Verhältnisse zwischen natürlichen Zahlen erklärt, aber während sie bei der Erdvermessung nur irdische Beziehungen aufdecken, hebt ihre deutende Kraft die Tonkunst zum Himmel hinauf. Musikalische Klänge und Rhythmen bilden die Sphärenharmonie der Himmelskörper und den Reigentanz der Jahreszeiten nach. Doch sogar in seinem Lehrbuch der Musiktheorie brauchte

²¹) De civitate Dei XI, 30, CC 48 (1955) S. 350f. Sechszahl, das Zitat aus Sap. 11, 21; XVIII, 52f. S. 650–652 Christenverfolgungen; XXII, 30 S. 865f. Siebenzahl. Dazu Reinhard Koselleck, Vergangene Zukunft. Zur Semantik geschichtlicher Zeiten (1979) S. 138–140, 234–238; Schmidt (wie Anm. 18) S. 96–109.

²²) Augustin, Epistula 199, 34, CSEL 57 (1911) S. 273f.

²³) Boethius, De institutione arithmetica I, 2, hg. von Gottfried Friedlein (1867) S. 12 Muster; I, 1 S. 8f. Arithmetik und Astronomie. Dazu und zur Nachwirkung Menso Folkerts, Die Bedeutung des lateinischen Mittelalters für die Entwicklung der Mathematik. Forschungsstand und Probleme, jetzt in: Wissenschaftsgeschichte heute, hg. von Christian Hünemörder (1987) S. 87–114.

Boethius lediglich das allgemeine Verbum *computare* für ‚rechnen‘, nicht das besondere Substantiv *computus*²⁴. Wäre es dabei geblieben, das Mittelalter wäre nie zum Zeitalter des Computus geworden.

3.

Kenntnis der Zahlen half den Menschen, ihr Erdenleben zu ordnen, nicht auf eine mögliche Zukunft hin, sondern von der feststehenden Vergangenheit her. Der syrische Abt Dionysius Exiguus sollte 525 im Auftrag des römischen Papstes den Ostertermin des nächsten Jahres ausrechnen. Das hatten bisher alexandrinische Gelehrte besorgt, deren griechische Schriften ins Lateinische übersetzt wurden. Sie besprachen *sancte pasche compotum* so würdevoll, als wäre Zeitrechnung noch wie in Caesars Tagen Geheimwissen der Hohenpriester und Fachgelehrten²⁵. Dionysius verwarf solchen hellenistischen Dünkel. Er hielt den Ostertag des Herrn, *dominicum pascha*, und den berechneten Mondlauf, *lunae computus*, sauber auseinander; die Regeln zur Osterberechnung kamen „nicht so sehr aus weltlicher Kenntnis als aus Erleuchtung durch den Heiligen Geist“. Christliches Zeitbewußtsein orientierte sich nur nebenbei an natürlichen Zeichen und erlernten Verfahren. Ebenso scharf packte Dionysius zu, wo es um soziale Vereinbarung irdischer Termine ging. Er verurteilte die politische Gewohnheit, Kalenderjahre nach der Regierungszeit römischer Kaiser zu datieren, insbesondere nach dem ruchlosen Christenverfolger Diokletian. Dionysius bezog seine Ostertafel statt dessen auf das Anfangsdatum *ab incarnatione domini nostri Iesu Christi*. Denn an die Fleischwerdung unseres Herrn, das Ereignis unserer Erlösung und den Ursprung unserer Hoffnung erinnerten die jährlich wiederkehrenden Feiertage²⁶.

²⁴) Boethius, *De institutione musica* I, 2, hg. von Gottfried Friedlein (1867) S. 187 f. Sphärenharmonie und Jahreszeiten; II, 8 S. 234; II, 29 S. 263 *computare*. Dazu und zur Nachwirkung Michael Bernhard, Überlieferung und Fortleben der antiken lateinischen Musiktheorie, in: *Geschichte der Musiktheorie* 3, hg. von Frieder Zaminer (im Druck). Dem Autor danke ich für Einblick in das Manuskript.

²⁵) *Epistula Theophili* c. 2, hg. von Bruno Krusch, *Studien zur christlich-mittelalterlichen Chronologie. Der 84jährige Ostercyclus und seine Quellen* (1880) S. 221. Die von Dionysius selbst übersetzte *Epistula Proterii* c. 6–7, ebd. S. 275 unterschied bereits zwischen *dominicum pascha* und *paschalis compotus*.

²⁶) Dionysius Exiguus, *Libellus de cyclo magno paschae*, hg. von Bruno Krusch, *Studien zur christlich-mittelalterlichen Chronologie. Die Entstehung unserer Zeitrechnung* (Abh. Berlin Jg. 1937/8, 1938) S. 63 f. Dazu Charles W. Jones, *Development of the Latin Ecclesiastical Calendar*, in: *Der s. Bedae Opera de tempo-*

Heiligten sie nicht auch den jetzigen Alltag der Christen? Das Lob der Gegenwart klang noch freudiger aus den Worten, mit denen Cassiodor, der überlebende Freund von Boethius und Dionysius, um 550 die Arithmetik als Grundwissenschaft pries, fast wieder mit hellenistischem Wissenschaftsglauben. „Es ist uns auch gegeben, größtenteils unter Anleitung dieser Disziplin zu leben. Wenn wir durch sie die Stunden lernen, wenn wir die Monatsläufe ausrechnen, wenn wir den Zeitraum des wiederkehrenden Jahres erkennen, werden wir durch die Zahl belehrt und vor Verwirrung bewahrt. Nimm der Welt den *compotus*, und alles verfällt blinder Unwissenheit. Von sonstigen Lebewesen kann man niemanden unterscheiden, der nicht zu quantifizieren versteht, *qui calculi non intelligit quantitatem*²⁷.“ *Compotus* wurde zum Sinnbild für gebildete Umsicht inmitten barbarischer Verwirrung.

Cassiodor hatte einst, 507, in einem Brief an Boethius die Zeitmessung mit dem *horologium*, der Sonnenuhr bei Tag und der Wasseruhr bei Nacht, für die höchste zivilisatorische Leistung gehalten, weil die Barbaren römische Uhren bestaunten. Jetzt setzte er an die Stelle technischer Fertigkeit arithmetische Findigkeit. Zeitrechnung wahrte die Menschenwürde besser als Zeitmessung²⁸. Denn die Zeit errechnend, konnten die um Cassiodor gescharten Mönche von Vivarium lernen, was ihnen kein Zeitmesser vorgab: Vermenschlichung des Alltagsgeschehens und Vergegenwärtigung der Heilsgeschichte. Wenn Christen das Lob Gottes sangen, an jedem Sonntag sein Abendmahl, an jedem Osterfest seine Auferstehung gemeinsam beginnen, durften sie keinen beliebigen Tag verabreden, sondern mußten den von Gott vorgesehenen nachrechnen.

Aus dem Kreis um Cassiodor kam die erste Schrift mit dem programmatischen Titel ‚Computus paschalis‘, auf das Jahr 562 bezogen. Nun waren Ostertag und Zeitrechnung schon ineinander verzahnt; *computus* hieß fort-

ribus (1943) S. 1–122, hier S. 68–75; mit anderer Blickrichtung Walter E. van Wijk, *Origine et développement de la computistique médiévale* (1954) S. 15 f.

²⁷) Cassiodorus Senator, *Institutiones* II, 4, 7, hg. von Roger A. B. Mynors (21961) S. 141. Dazu Heinz Löwe, Cassiodor, jetzt in: Ders., *Von Cassiodor zu Dante. Ausgewählte Aufsätze zur Geschichtschreibung und politischen Ideenwelt des Mittelalters* (1973) S. 11–32, hier S. 22–28. Alexander Murray, *Reason and Society in the Middle Ages* (1978) S. 145, 154 unterschätzt Cassiodors Verdienste für Arithmetik und Computus.

²⁸) Cassiodorus Senator, *Variae* I, 45, MGH Auct. ant. 12 (1894) S. 39–41. Zur Vieldeutigkeit von *horologium* Landes (wie Anm. 4) S. 53, 68; doch übersieht er die Aussagen Cassiodors, überhaupt die frühmittelalterliche Wendung von der Zeitmessung zur Zeitrechnung.

an ‚Osterberechnung‘, das Verfahren ebenso wie ein Lehrbuch darüber. Diese früheste lateinische Anleitung besprach nicht bloß Ostern; sie knüpfte an die Jahresreihe des Dionysius Exiguus an und begann mit der Weisung: „Wenn du wissen willst, das wievielte Jahr es ist seit der Fleischwerdung unseres Herrn Jesus Christus, dann rechne, *computa*, sechsunddreißigmal fünfzehn . . .“ Das Produkt der Multiplikation hieß ebenfalls *computus*. Denn wer den Angelpunkt kannte, den Zeitpunkt von Christi Geburt und Auferstehung, der machte die seitdem verflossene Zeit, an den Fingern abzählend, bis zu jedem heutigen Tag fest²⁹.

Einspruch gegen diese Quantifizierung der Zeit erhob Papst Gregor I. in Predigten von 592 und 593. Die Zahl 6 sei nicht aus arithmetischen Gründen vollkommen, sondern allein, weil Gott seine Weltschöpfung am sechsten Tag vollendet habe. Die Spekulation irdischer Weisheit verfehle das Geheimnis; zu fassen vermöge es nur der *computus* dessen, der seine Seele zum Ewigen erhebe. Allegorische Zahlendeutung, nicht Abzählen von Dingen zeigt den Weg nach oben, im Großen wie im Kleinen³⁰. Die Welt geht nach Gottes Willen ihren Gang in fünf Weltaltern; der Mensch durchläuft sein Leben in fünf Phasen von der Kindheit bis zur Senilität; seinen Tag teilt er in fünf Abschnitte vom frühen Morgen bis zum späten Abend. Daraus lassen sich jedoch keine arithmetischen Gleichungen gewinnen. Das biblische Gleichnis vom Weinberg lehrt, daß sich himmlischer Lohn nicht nach irdischen Arbeitsstunden bemißt. Zeitrechnung ist dumm, denn sie kommt von der stumpfsinnigen Zeitmessung nicht los³¹.

Aber Kelten und Germanen, frisch zum Christentum bekehrt, verlangten nach sichtbaren Zeichen. Am liebsten hätten sie sich das Hauptfest ihres Glaubens durch Gottes Wunder anzeigen lassen. Als sich spanische Taufbecken 577 und 590 von selber füllten, bestätigte das Mirakel, das seit 444 durch die lateinische Literatur geisterte, auch dem romanischen Bischof Gregor von Tours, daß er Ostern richtig angesetzt hatte. Die ihm peinliche

²⁹) *Computus paschalis*, hg. von Paul Lehmann, Cassiodorstudien, jetzt in: Ders., *Erforschung des Mittelalters. Ausgewählte Abhandlungen und Aufsätze 2* (1959) S. 38–108, hier S. 52–55. Eine Liste der frühesten komputistischen Schriften bei Éloi Dekkers – Émile Gaur, *Clavis patrum Latinorum* (1961) S. 507–518.

³⁰) Gregor I., *Homiliae in Hiezechielem II*, I, 5, 12, CC 142 (1971) S. 285. Dazu Heinz Meyer, *Die Zahlenallegorese im Mittelalter. Methode und Gebrauch* (1975) S. 32–34. Zu pauschal Franz Carl Endres – Annemarie Schimmel, *Das Mysterium der Zahl. Zahlensymbolik im Kulturvergleich* (1984) S. 33–35.

³¹) Gregor I., *Homiliae in Evangelia I*, 19, 1–2, Migne PL 76 (1851) Sp. 1154f. zu Matth. 20, 1–16. Dazu Roderich Schmidt, *Aetates mundi. Die Weltalter als Gliederungsprinzip der Geschichte*, ZKG 67 (1956) S. 288–317, hier S. 302f.

dubietas paschae nach den Regeln des Dionysius zu klären, war er schwerlich imstande; es wunderte ihn ja schon, wenn ein Sklave aus Südgallien noch die Rechenkunst, *ars calculi*, völlig beherrschte. Auch bei der *subputatio huius mundi* mußte sich Gregor auf die Hieronymus-Chronik stützen und hatte Mühe, die Jahreszählung mit bescheidenen arithmetischen Kenntnissen bis in seine Gegenwart fortzuführen. Wenn er sich vornahm, von der Erschaffung des ersten Menschen bis in seine Zeiten *cunctam annorum congeriem conpotare*, so meinte er damit weniger ‚errechnen‘ als ‚erzählen‘, und von erstaunlichen Erlebnissen erzählte er ebenso sprunghaft wie hinreißend³².

Wunder standen indes nicht zur freien Verfügung, Formeln schon eher; man mußte sie in den Schulstuben romanischer Christen erlernen. Isidor von Sevilla sammelte sie um 630. Er wiederholte fast wörtlich die Formulierungen Cassiodors und bekräftigte sie durch den Zusatz: „Nimm die Zahl aus den Dingen, und alles stürzt zusammen.“ So lehrte Isidor das Frühmittelalter tiefste Ehrfurcht vor dem *computus*, der Klammer um Weltlauf und Menschengestalt. Er schärfte ihm auch Geringschätzung für *horologia* ein und stellte solche Stundenweiser zur Zeitmessung neben banale Gerätschaften wie Ketten und Schlüssel³³.

Obwohl *computare* bei Isidor auch einfach ‚addieren‘ oder ‚multiplizieren‘ heißen konnte, erhob sich, wer universaler Zeitrechnung nachging, weit über den Kleinkram eines *calculator*, der einzelne Zahlen wie Steinchen oder Buchstaben zusammenklaubte. Isidor schob ohne die Vorbehalte Augustins und Gregors die sechs Schöpfungstage Gottes, die sechs Weltalter und die sechs Lebensphasen ineinander und gliederte historische Datenreihen danach. Die Zahl der Vollkommenheit und Gesamtheit wäre 7; wie Augustin reservierte Isidor sie für Gott und demonstrierte es an der Oster-

³² Gregor von Tours, *Libri historiarum* IV, 17, MGH SS rer. Merov. 1/1 (1951) S. 215 und X, 23 S. 514 f. Osterzweifel und -wunder; IV, 46 S. 181 Sklave; IV, 51 S. 189 f. und X, 31 S. 536 f. Zeitrechnung und Arithmetik; I, Præfatio S. 5 *conpotare*. Zum Osterwunder Charles W. Jones, *A Legend of St Pachomius*, *Speculum* 18 (1943) S. 198–210, hier S. 207. Zu Gregors Wunderglauben Aaron J. Gurjewitsch, *Mittelalterliche Volkskultur. Probleme zur Forschung* (1986) S. 32–36, 39–42. Zum Verfall der Rechenkunst Murray (wie Anm. 27) S. 144.

³³ Isidor von Sevilla, *Etymologiae* III, 4, 3–4, hg. von Wallace M. Lindsay, 1 (1911, unpaginiert) *computus*. Die vorangehenden Sätze III, 4, 1–2 fassen Augustins Gedanken (oben Anm. 21) zusammen. XX, 13, 5, Bd. 2 (1911) *horologia*. Dazu Vf., *Das Bild der Geschichte in der Enzyklopädie Isidors von Sevilla*, DA 22 (1966) S. 1–62, hier S. 13–15. Landes (wie Anm. 4) S. 64 tut Isidors Zeitvorstellungen zu Unrecht als rudimentär ab.

berechnung. Natürliche Zyklen waren ohnedies geschlossene Regelkreise, in die der Mensch nicht eingreifen konnte; die Zeiten selber trugen ihren Namen *tempora* nach den vier Jahreszeiten, in denen die Gegensätze Feuchtigkeit und Trockenheit, Wärme und Kälte zum mäßigenden Ausgleich, *communiois temperamentum*, fanden³⁴. Dennoch verwandelte Isidor Zahlensymbole für das Zeitlose in Rechenformeln für hiesige Geschichte. Als deren Grundeinheiten betrachtete er Lebens- und Wirkungsjahre von Völkerhirten.

In Irland regte Isidors Beispiel um die Mitte des 7. Jahrhunderts einen namenlosen Geistlichen aus dem Umkreis des heiligen Cummian zum ältesten ‚Computus‘ des Landes an. Er grübelte über das Wort, das er *conpotus* buchstabierte und deshalb nicht mit *computare* zusammenbrachte. Statt dessen dachte er an *compos*, ‚teilhaftig‘. Dann besagte lateinisch *compos* oder *conpotus* dasselbe wie *numerus*, nämlich Ein-Teilung nach Zahlen überhaupt, und fand sich in allen Weltsprachen ähnlich, bei Hebräern, Ägyptern und Griechen. Allerdings bestand nur die allgemeine Methode dieser Wissenschaft aus Zählung, *numeratio*; ihr besonderes Ziel war das Studium des Laufes von Sonne und Mond zur Festlegung des Ostertermins, ein Problem, das die drei Weltvölker mit heiligen Sprachen, Hebräer, Griechen und Lateiner, verschieden lösten. Die irische Gelehrsamkeit griff das Thema eifrig auf, weil es kompliziert und kontrovers war³⁵.

Die Franken wandten es konkreter auf Gegenwart an. Der sogenannte Fredegar, der um 660 die Geschichte der Welt und seines Volkes bis 642 schrieb, übernahm die Jahresrechnung, *supputatio*, ohne Nachprüfung von Hieronymus und Gregor und stimmte in das Lob des Computus nicht ein, obwohl er Isidors Werk benutzte. Vielmehr ersetzte sein halb schon romanisches Latein das Verbum *comparare* eigenwillig durch *conpotare*, wo die Hieronymus-Chronik die Heldentaten des biblischen Samson mit denen des antiken Herkules verglichen hatte. Was ‚zählte‘ und zu ‚erzählen‘ lohn-

³⁴) Isidor, ebd. III, 5, 10, Bd. 1 ‚addieren‘; XVI, 25, 19, Bd. 2 ‚multiplizieren‘; I, 3, 1, Bd. 1 und X, 43 *calculator*; V, 38, 3–5 und V, 39, 1 Datenreihen und Sechszahl; VI, 17, 15–18 Osterberechnung; V, 35, 1 *tempora*. Spätere Zeugen für die Ableitung von *temperamentum* bei Jean L e c l e r c q, *Experience and Interpretation of Time in the Early Middle Ages*, *Studies in Medieval Culture* 5 (1975) S. 9–19, hier S. 16.

³⁵) Dáibhí Ó. C r ó í n í n, *A Seventh-Century Irish Computus from the Circle of Cummianus* (*Proceedings of the Royal Irish Academy* 82/C/11, 1982) S. 405–430, hier S. 411 (Hinweis von Michael Richter). Dieser Fund ist noch nicht berücksichtigt bei Knut S c h ä f e r d i e k, *Der irische Osterzyklus des sechsten und siebten Jahrhunderts*, *DA* 39 (1983) S. 357–383, wo spätere irische Computi besprochen sind.

te, waren durchgreifende Taten der Menschen, nicht schwankende Abläufe der Zeit³⁶.

Auch sie konnten indes für die Gegenwart fruchtbar gemacht werden. Ein Geistlicher führte 678 in unbeholfenem Latein das dritte Regierungsjahr des derzeitigen Merowingerkönigs Theuderich III. auf den paradiesischen Anfang der Welt zurück, mit den Jahreszahlen der Hieronymus-Chronik, und nannte die Notiz hochtrabend *compotum annorum ab inicio mundi*³⁷. Wenig später, 727, ließ sich ein merowingischer Gelehrter von dem irischen ‚Computus‘ ermutigen, das ganze lateinische Vokabular für Zeitbestimmung von den antiken Hauptsprachen herzuleiten. Nur setzte er *compotus* nicht wie der Ire mit *numerus* gleich, sondern mit dem griechischen *ciclus* und dem angeblich makedonischen *calculus*. *Compotus* war somit Berechnung von Kreisbewegungen jeglicher Art. Dann konnte man, Augustins Warnung zum Trotz, die Weltdauer im ganzen ausrechnen, *computare*, wieder nach Hieronymus. Das Addieren ging holprig vonstatten, aber 5928 Jahre kamen heraus. Also blieben, wenn die Welt sechs Jahrtausende währte, noch ganze 72 Jahre. Der Herausgeber Bruno Krusch spottete: „Da kam dann das jüngste Gericht, und bis dahin konnte man alles verbubeln, was man hatte³⁸.“ Freundlicher gesagt: Das fränkische Frühmittelalter überschritt seine Gegenwart nur, um sich in ihr vorläufig einzurichten.

Wer das Weltende für unberechenbar hielt, sah am Übergang von der Erde zum Paradies ebenfalls Daten stehen, von Tagen, nicht von Jahren. Da dem einzelnen Christen Auferstehung und Himmelfahrt verheißen waren, verlängerte die Liturgie die goldene Kette vom ersten Ostertag, an dem Christus den Tod besiegte, über den Feiertag, an dem ein Heiliger das Erdenleben überwand, bis zum Werktag, an dem Gläubige für einen verstorbenen Sünder beteten. Vor allem mußte das Osterfest zum richtigen, überall gleichen Zeitpunkt begangen werden, nicht bei Iren so und bei Angelsachsen anders. Wer heilige Gedenktage bedeutsam vergegenwärtigen wollte, mußte auch Menschenschicksale exakt nach Gottes Jahreslauf datieren³⁹.

³⁶ Pseudo-Fredegard, *Chronicon* I, 24, MGH SS rer. Merov. 2 (1888) S. 34 und III, 73 S. 112f. *supputatio*; II, 7 S. 47 Samson. Zum Werk zuletzt Andreas Kusternig, Einleitung, Freiherr vom Stein-Gedächtnisausgabe 4a (1982) S. 1–33.

³⁷ MGH SS rer. Merov. 7 (1920) S. 499.

³⁸ Der merovingische Computus Paschalis vom Jahre 727 n. Chr., hg. von Krusch (wie Anm. 26) S. 53–57. Dazu Alfred Cordoliani, Les plus anciens manuscrits de comput ecclésiastique de la bibliothèque de Berne, Zs. für schweizerische KG 51 (1957) S. 101–112, hier S. 102–104.

³⁹ John Henig, Kalendar und Martyrologium als Literaturformen, jetzt in: Ders., Literatur und Existenz. Ausgewählte Aufsätze (1980) S. 37–80 zum liturgi-

Diese Forderung bewegte den Begründer der mittelalterlichen Komputistik, den angelsächsischen Mönch Bede. Sein grundlegendes Lehrbuch von 725 hieß ‚De temporum ratione‘, Rechenschaft von den Zeiten. Über dem ersten Kapitel stand: *De computo vel loquela digitorum*. Bede rechnete also noch mit den Fingern, nicht mehr astrologisch vorwitzig, sondern liturgisch gewissenhaft⁴⁰.

Schlichtes Abzählen führte indes nicht weit; lange Zahlenkolonnen mußten zu übersichtlichen Tabellen geordnet werden. Deshalb verwischte Bede die Abstufung Isidors und nannte den *computator*, den Zeitrechner, auch *calculator*, Rechner, später sogar *catholicus calculator*. Denn allein für kirchliche Zwecke brauchte man Rechenkunde, *arithmetica ecclesiastica*⁴¹. Weil sie schwer zu erlernen war und nicht zum Selbstzweck werden durfte, dachte sich Bede für Leser, die nicht rechnen konnten oder wollten, zwei Tabellen aus, in denen die Mondstände mit Buchstaben, nicht mit Zahlen notiert wurden. Sie gemahnten an Augustins Weigerung, Zeichen für Wirklichkeiten zu nehmen. Auch bei den Rechenregeln gab Bede als Lehrer dem menschenfreundlichen Hang nach, den er als Gelehrter bekämpfte, und vereinfachte hie und da zur Erleichterung des Rechnens, *calculandi facilitas* oder *facilitas computandi*, seine Formeln für die verwickelten Abläufe der Natur. Ob der Mensch die gleitenden Bewegungen der Himmelsleuchten restlos auf jene ganzen Zahlen festlegen könne, die er für seinen Kalender brauchte, bezweifelte Bede, vor allem bei dem für die Osterberechnung maßgeblichen Mondumlauf, dessen Maß, *mensura*, er für „nicht genau erkennbar“ erklärte. Da das Konzil von Nicaea 325 das Nötigste beschlossen zu haben schien, verzichtete Bede auf arithmetische Nachprüfung und glich

schen Zeitverständnis. Zum heiligen Tag Hans-Martin Schaller, Der heilige Tag als Termin mittelalterlicher Staatsakte, DA 30 (1974) S. 1–24, hier S. 23. Zum frühmittelalterlichen Zeitverständnis Aaron J. Gurjewitsch, Das Weltbild des mittelalterlichen Menschen (1980) S. 98–122.

⁴⁰) Bede Venerabilis, *De temporum ratione* c. 1, CC 123/B (1977) S. 268. Zum ganzen Werk grundlegend Charles W. Jones, The Computistical Works of Bede, in: Ders. (wie Anm. 26) S. 123–172, ergänzend sein Vorwort CC 123/A (1975) S. XII–XVI; vertiefend Murray (wie Anm. 27) S. 146–151. Zur Stelle Alfred Cordoliani, A propos du chapitre premier du ‚De temporum ratione‘ de Bède, Le moyen âge 54 (1948) S. 209–223.

⁴¹) Bede, ebd. c. 38 S. 400 *calculator* und *computator*, c. 11 S. 317 *computare* und *calculare* als Synonyme. *Historia ecclesiastica gentis Anglorum* III, 25, hg. von Bertram Colgrave – Roger A. B. Mynors, Bede's Ecclesiastical History of the English People (1969) S. 306 *catholicus calculator*; IV, 2 S. 332 *arithmetica ecclesiastica*. Dazu Murray (wie Anm. 27) S. 148; Landes (wie Anm. 4) S. 64. Das um Bede zentrierte mittelalterliche Wortfeld von *computare*, *computatio*, *computus* am dichtesten bei Irmengard Dausser, in: Mittellateinisches Wörterbuch 2 (1985) Sp. 1128–1134.

mit der Lehre vom Mondsprung alle Abweichungen vom Durchschnittswert aus, allzu pauschal, wie Spätere merkten. Aber Bedas Lässigkeit stimmte zu seiner Überzeugung, daß sich die von Gott eingerichtete Zeit menschlichem Ermessen entziehe⁴².

Unerbittlich verurteilte er deshalb Kalkulationen des Künftigen und wies ehrfürchtig auf Gott, „der als ewig Bleibender die Zeiten schuf, wann er wollte, und das Ende der Zeiten kennt, vielmehr den schwankenden Zeitläufen das Ende setzt, wann er will“. Dennoch blieb innerhalb von Gotteszeit und Naturzeit Platz für Menschenzeit. Denn drei Arten der Zeitrechnung unterschied Beda. Die erste richtete sich nach menschlicher oder göttlicher *auctoritas*: Die Olympiaden waren Setzung der alten Griechen; den Ruhetag am Ende jeder Woche hat Gott selber befohlen. Daneben herrschte menschliche *consuetudo*: Die Teilung des Monats in 30 Tage entsprach weder dem Lauf der Sonne noch dem des Mondes. Andere Zeitbestimmungen folgten der *natura*, so das Sonnenjahr mit $365\frac{1}{4}$ Tagen; hier schimmerte die rechenhafte Vernunft, die *ratio* des Schöpfergottes durch⁴³.

Trotzdem erwiesen sich göttliche und natürliche Zeitmaße auch als die humansten. Beda warnte christliche *calculatores* vor heidnischen *mathematici*, die ein Geburtsdatum in Atome zerstückelten und zu astrologischen Prognosen zusammenlasen. Sie benötigten Uhren, *horologia*, mit Viertelstundenteilung; Christen aber brauchten keinen kürzeren Termin als die gottgegebene Stunde. Beda empfahl ihnen für gelehrte Zwecke die 24 gleichlangen Stunden von einem Sonnenuntergang zum nächsten⁴⁴. Die Praxis zog die je nach Gegend und Jahreszeit ungleichen 12 Stunden des natürlichen Tags vor und zählte sie von der Prim bei Sonnenaufgang über die Sext am Mittag zur Komplet bei Sonnenuntergang; denn dies waren die Zeiten des kirchlichen Stundengebets und der ländlichen Feldarbeit.

Auch für die langen Fristen menschlicher Historie fand Beda eine göttliche und natürliche Vorgabe. Verschleiert ist das Ende unserer Lebenszeit und Weltdauer; aber Gott hat beider Anfang kenntlich gemacht. Das Da-

⁴²) Beda, *De temporum ratione* c. 19, CC 123/B S. 343–346 und c. 23 S. 353–355 Tabellen mit Buchstaben; *De temporibus* c. 12, CC 123/C (1980) S. 595 gegen *calculandi facilitas*; *De temporum ratione* c. 38, CC 123/B S. 399 gegen *facilitas computandi*; c. 41–43 S. 405–418 Mondsprung. Alistair C. Crombie, *Von Augustinus bis Galilei. Die Emanzipation der Naturwissenschaft* (1977) S. 21–24 deutet Bedas Verfahren zu modern als „praktischen Empirismus“. Noch weniger dachte Beda an eine Reform des Julianischen Kalenders, was ihm Zemanek (wie Anm. 7) S. 29 unterstellt.

⁴³) Beda, ebd. Praefatio S. 263 Gott; c. 2 S. 274f. drei Arten.

⁴⁴) Ebd. c. 3 S. 276–278 Astrologen, Stunde und *horologium*; c. 5 S. 283f. vierundzwanzig Stunden.

tum der Weltschöpfung, der Ursprung des Wechselspiels zwischen Sonne und Mond, der Beginn der sechs Weltalter und des Menschengeschlechts ließ sich mit arithmetischem, astronomischem und exegetischem Kalkül haargenau bestimmen; Beda errechnete den 18. März 3952 vor Christus. Das Datum wies der Geschichte die Richtung: Zeit war der Pfeil vom göttlichen Ursprung zum paradiesischen Ziel, und noch flog er⁴⁵. Damit wurde Historiographie nicht als Weltgeschichte, immerhin als Heilsgeschichte ermöglicht. Beda breitete sie am Ende seines Lehrbuchs in einer Chronik aus; sie blieb in jedem Wortsinn vorläufig⁴⁶.

Hauptsächlich betraf sie die Gegenwart von Bedas Volk und Kirche, das einstweilige Zusammenleben in der warmen und lichten Halle, während es draußen dunkel und kalt war. Beda duldete es, daß seine Landsleute den christlichen Auferstehungsmonat April nach der heidnischen Göttin *Eostre* benannten, nach dem Frühlingslicht, das im Osten aufstieg⁴⁷. Aber wann kam in die Welt das wahre Licht, das nie untergeht? Beda ersetzte 731 in seiner ‚Kirchengeschichte des englischen Volkes‘ die kosmische Weltära durch die humane Datierung nach der Fleischwerdung Jesu Christi. Weil dieses Buch Bedas für die mittelalterliche Geschichtsschreibung vorbildlich wurde, reden wir heuer nicht wie die alten Römer vom 2740. Jahr nach Gründung der Stadt Rom, auch nicht wie orthodoxe Byzantiner und Russen vom 7490. Jahr nach Erschaffung der Welt, sondern vom Jahr 1988 nach Christi Geburt⁴⁸.

Beda vergegenwärtigte vollendete Heilsgeschichte noch unmittelbarer, im ersten Werk jener Gattung, die wir ‚historische Martyrologien‘ nennen. Er kannte Heiligenverzeichnisse mit Tausenden von Namen, insbesondere das sogenannte ‚Martyrologium Hieronymianum‘. Es vermerkte nicht, wann, wo und wie ein Märtyrer seinen Glauben bezeugt hatte, also auch nicht, was sein Tod die Lebenden anging. Diesem Mangel half Bedas Marty-

⁴⁵) Ebd. c. 6 S. 290–295 Tag und Monat der Welterschaffung; c. 66 S. 495 f. ihr Jahr. Dazu Anna-Dorothee von den Brincken, Weltären, AKG 39 (1957) S. 133–149, hier S. 146 f.

⁴⁶) Beda, ebd. c. 66 S. 463–535, nach Theodor Mommsen, MGH Auct. ant. 13 (1898) S. 247–321. Dazu Vf., Weltgeschichten im Mittelalter?, jetzt in: Der s., Barbaren, Ketzer und Artisten. Welten des Mittelalters (1988) S. 125–134.

⁴⁷) Beda, ebd. c. 15 S. 331. Dazu Jacob und Wilhelm Grimm, Deutsches Wörterbuch 13 (1889) Sp. 1371 f. Zu Bedas Hallenvergleich Vf., Lebensformen im Mittelalter (1988) S. 35–49.

⁴⁸) Beda, *Historia* (wie Anm. 41) I, 4 S. 24; V, 24 S. 560–566 und oft. In I, 2 S. 20 wurde auch nach Jahren „vor Christi Geburt“ datiert. Dazu Anna-Dorothee von den Brincken, Beobachtungen zum Aufkommen der retrospektiven Inkarnationsära, AfD 25 (1979) S. 1–20, hier S. 16.

rolog ab; er beschrieb es so: „Ein Martyrologium mit den Geburtstagen der heiligen Märtyrer, in dem ich mich bemühte, von allen, die ich finden konnte, sorgfältig zu verzeichnen, an welchem Tag, auf welche Weise, unter welchem Richter sie die Welt besiegten⁴⁹.“ Beda zog dafür alle erreichbaren Quellen heran, für die jüngste Vergangenheit auch seine eigenen Geschichtswerke. So notierte er, daß der Langobardenkönig kürzlich die Gebeine des heiligen Augustin nach Pavia überführen ließ; das war noch kein Menschenalter her. Mit derselben hoffnungsvollen Nachricht beschloß Beda die Chronik in ‚De temporum ratione‘: Die Heiligen des Himmels bleiben bei uns⁵⁰.

Das Martyrologium Bedas setzte 114 kritisch gesichtete Heiligennamen in den Ablauf des Kirchenjahrs, als Wegweiser zum jenseitigen Ziel hin, so wie die geprüften Daten der Chronik den Weg vom Ursprung des Diesseits her markierten. Seitdem begann das Mittelalter seine Werktage zu Namens-tagen von Heiligen zu machen. Man kann nicht nachdrücklich genug unterstreichen, was die moderne historiographische Forschung zu übergehen liebt: Beda führte Zeitrechnung, Liturgie und Geschichtsschreibung zusammen; diese ist nicht ohne jene zu begreifen. Computus, Martyrolog und Chronik bildeten fortan drei gleich mächtige Hauptsäulen jener Gelehrsamkeit, die in benediktinischen Klöstern gedieh⁵¹. Sie brachte die Ewigkeit in die Gegenwart ein.

4.

Diesen Zusammenhang vertiefte die Karolingerzeit. Sie hielt sich an ein neues Zeitzeichen, die Glocke. Wort und Sache kamen aus dem Keltischen zu den Franken. Bonifatius brachte beides auf den Kontinent mit; Engländer bezeichnen mit *clock* noch heute die Uhrzeit. Die Handglocke gliederte

⁴⁹) Ebd. V, 24 S. 570. Dazu grundlegend Henri Q u e n t i n , Les martyrologes historiques du moyen âge (1908) S. 17–119; weiterführend John M c C u l l o h , Historical Martyrologies in the Benedictine Cultural Tradition, in: Benedictine Culture 750–1050, hg. von Willem Lourdeaux – Daniel Verhelst (1983) S. 114–131.

⁵⁰) Beda, Martyrologium, hg. von Q u e n t i n (wie Anm. 49) S. 109; De temporum ratione c. 66, CC 123/B S. 535.

⁵¹) M u r r a y (wie Anm. 27) S. 149 f. läßt neben Bedas Komputistik nur seine Geschichtsschreibung gelten. Franz-Josef S c h m a l e , Funktion und Formen mittelalterlicher Geschichtsschreibung (1980) S. 28–37 berücksichtigt die Komputistik mit, nicht die Martyrologien; ebenso Karl Heinrich K r ü g e r , Die Universalchroniken (Typologie des sources du moyen âge occidental 16, 1976) S. 13–21; Ergänzung (1985) S. 2 f. Der Zusammenhang ist ganz zertrennt bei Bernard G u e n é e , Histoire et culture historique dans l'Occident médiéval (1980) S. 52–54.

das tägliche Stundengebet der Geistlichen, die Turmglocke rief Laien zur festlichen Messe. Gelehrte Zeitgenossen wußten, daß die Tagesteilung durch Glockenklang eine Neuerung war, führten sie indes lieber auf das altkirchliche Italien zurück und leiteten den lateinischen Namen *campana* von der dortigen Landschaft Campanien her. Ihren Mitbrüdern schärften sie ein, wann sie im Tageslauf und im Kirchenjahr läuten mußten. Die Glockenzeit war von vornherein historischer als Schöpfungs- und Naturzeit, liturgisch und rational in einem⁵².

Karl der Große befahl 789, daß alle Priester wie mit Psalmen, Noten, Melodien und Grammatik, so mit dem *compotus* vertraut und mit korrekten Lehrbüchern darüber versehen sein mußten. Wie er selbst diese Vorschrift für das ganze Reich unermüdlich wiederholte, so griffen die Bischöfe sie für einzelne Diözesen auf⁵³. Der Herrscher persönlich ging mit gutem Beispiel voran, erlernte die *ars computandi* und erforschte den Sternenlauf. In der Wasseruhr, *horologium*, die ihm 807 aus dem Orient zukam, sah er bloß ein Spielzeug; Zeit mußte nicht künstlich hergestellt und mechanisch gemessen, sondern am Himmel fromm betrachtet und weise berechnet werden⁵⁴.

Alkuin von York half Karl zwischen 797 und 799 mit brieflichen Erläuterungen zu *computus* und *calculatio* von Sonnen- und Mondbahn. Obwohl sich der Angelsachse nur zögernd in „die Stampfmühlen der *calculatores*“ und „die Rußküchen der *mathematici*“ wagte, rückte er ihre Werkstätten zusammen und befreite so die Mathematik vom Odium der Sterndeute-

⁵²) Bonifatius, Epistola 76, MGH Epp. sel. 1 (21955) S. 159 *clocca*. Walafrid Strabo, Vita sancti Galli II, 10, MGH SS rer. Merov. 4 (1910) S. 320 Handglocke; II, 4 S. 315 Turmglocke, hier *campanum* (Neutrum). Derselbe, De exordiis et incrementis quarundam in observationibus ecclesiasticis rerum c. 5, MGH Capit. 2 (1897) S. 478 f. Herkunft von *campana* (Femininum). Zum Wort *Glocke* G r i m m (wie Anm. 47) Bd. 8 (1958) Sp. 142 f. Zur Sache L a n d e s (wie Anm. 4) S. 68 f.

⁵³) Admonitio generalis c. 72, MGH Capit. 1 (1883) S. 60 Nr. 22; kürzer wiederholt S. 121 Nr. 43; S. 235 Nr. 117; S. 237 Nr. 119. Ähnlich zu Karls Lebzeiten Capitula der Bischöfe Haito von Basel c. 6, MGH Capit. episc. 1 (1984) S. 211 und Waltaud von Lüttich c. 11, ebd. S. 47. Danach, 827, Abt Ansegis von Fontenelle, Collectio capitularium, MGH Capit. 1 S. 403, 446. Ein Verzeichnis karolingischer Schriften zur Computistik bei Alfred C o r d o l i a n i, Les traités de comput du haut moyen âge 526–1003, Archivum latinitatis medii aevi 17 (1942) S. 51–72, vielfach überholt, noch nicht ersetzt.

⁵⁴) Einhard, Vita Karoli magni c. 25, MGH SS rer. Germ. 25 (61911) S. 30 Computus. Annales regni Francorum a. 807, MGH SS rer. Germ. 6 (1895) S. 123 f. Wasseruhr. Dazu Percy Ernst S c h r a m m, Karl der Große. Denkart und Grundauffassungen, jetzt in: D e r s., Kaiser, Könige und Päpste. Gesammelte Aufsätze zur Geschichte des Mittelalters 1 (1968) S. 302–341, hier S. 311–327; M u r r a y (wie Anm. 27) S. 151. Die Einschätzung der Wasseruhr nach L a n d e s (wie Anm. 4) S. 24.

rei⁵⁵. Karl wollte seine Erkenntnisse unters Volk bringen und die römischen Monatsnamen nach Bedas Vorbild durch naturnahe ersetzen, beim März an den Frühling, beim April an das Osterlicht erinnern: *Lentzinmanoth*, *Ostarmanoth*. Sein Sohn Ludwig der Fromme verwarf diese barbarische Vitalität und nahm lieber den heidnischen Kriegsgott Mars in Kauf als den Verzicht auf schriftliches, lateinisches Datieren. Deswegen lesen wir heute bei Dichtern von Lenzgefühl und Osterwonne, aber auf den Rechnungen steht März und April⁵⁶.

Ein kurioses Prüfungsprotokoll von 809 bekundet, daß auch Karls gelehrte Absichten die Mitlebenden überforderten. Da wurden Fachleute für kirchliche Zeitrechnung einberufen und abgefragt; sie verstanden Beda nicht gänzlich, darüber hinaus nichts. Immerhin empfingen sie hier erstmals einen besonderen Namen, fast als Rangabzeichen, *computiste*⁵⁷. Um sich sachkundiger zu machen, brauchten sie einfachere Lehrbücher. Diesem halb liturgischen, halb naturkundlichen Unterricht widmete Hrabanus Maurus 820 in Fulda einen ‚Computus‘, der sich auf Bedas Werk stützte, so wie nachher ein ‚Martyrologium‘, das er zwischen 840 und 854 als Mainzer Erzbischof verfaßte. Hraban verstand als Feier heiliger Gegenwart, was wir Historiker zur profanen Datierung seiner Bücher mißbrauchen. Als Computist rief er festlich das Jahr des Herrn 820 aus, das siebente Kaiser Ludwigs, sogar den Tag: „Ich schreibe heute, am 22. Juli.“ Ebenso verkündete sein Heiligenkalender, daß man die Gebeine des heiligen Rufus von Metz „zu den Zeiten Kaiser Lothars“, also nach Ludwigs Tod 840, in die Wormser Gegend übertrug: Gegenwartsgeschichte als Heilsgeschichte, die

⁵⁵) Alkuin, Epistola 171, MGH Epp. 4 (1895) S. 281–283 *computus* und *calculatio*; Ep. 145 S. 231–235 *calculatores* und *mathematici*; vgl. Ep. 126 S. 185–187. Zu Alkuins mathematischen Interessen zurückhaltend Menso Folkerts, Die älteste mathematische Aufgabensammlung in lateinischer Sprache: Die Alkuin zugeschriebenen Propositiones ad acuendos iuvenes (Denkschriften Wien, Math.-Nat. Kl. 116/6, 1978) S. 30f.

⁵⁶) Einhard, Vita Karoli magni c. 29, MGH SS rer. Germ. 25 S. 33. Dazu Dieter Geuenich, Die volkssprachliche Überlieferung der Karolingerzeit aus der Sicht des Historikers, DA 39 (1983) S. 104–130, hier S. 124–127. Zu Bedas Vorbild oben Anm. 47.

⁵⁷) MGH Epp. 4 S. 565–567. Der angeblich ältere Beleg für *computista* bei Jan F. Niermeyer, Mediae latinitatis lexicon minus (1976) S. 233 gehört ins 11. Jahrhundert (unten Anm. 93). In die gelehrten Bemühungen fügt sich u. a. eine karolingische Sammlung, die nach irischem Vorbild (oben Anm. 35) *numerus* mit *compotus* gleichsetzt; den Prolog edierte Alfred Cordoli, Une encyclopédie carolingienne de comput. Les ‚Sententiae in laude compoti‘, BECh 104 (1943) S. 237–243, hier S. 242.

dem auch räumlich begrenzten Gesichtskreis der Lebenden ein übergreifendes Maß gab⁵⁸.

Hrabans Schüler Walahfrid Strabo von Reichenau setzte nach anfänglicher Unsicherheit die komputistischen und hagiographischen Bestrebungen des Meisters in Verse um, auch er um genaue Datierung und Lokalisierung denkwürdiger Tage bemüht⁵⁹. Verwandte Dichtungen schlossen sich an, die dem Gedächtnis durch klangvolle Rhythmen aufhalfen. Noch strebte ja geistliche Bildung nach lautem Vortrag des auswendig Gelernten, nicht nach stiller Lektüre im Buch. Der Mönch Wandalbert von Prüm, bereits als Hagiograph ausgewiesen, verfaßte 848 ein Martyrolog, ohne Hrabans Schrift zu kennen. Es besang den Weg von der Schöpfung der *mundi machina* am 18. März 3952 vor Christus bis zur Gründung Münstereifels 844 nach Christus, verquickte mit der zielgerichteten Historie des Heils aber auch einen komputistischen Kalender der wiederkehrenden Jahreszeiten und Bauernarbeiten, Monatsnamen und Sonnenstände. Die ungreifbare Zeit näherte sich dem handfesten Raum⁶⁰.

⁵⁸) Hrabanus Maurus, *De computo* c. 69, CC Cont. med. 44 (1979) S. 284 Jahr des Herrn; c. 65 S. 282 Jahr Kaiser Ludwigs; c. 68 S. 284 der 22. Juli; Martyrologium, ebd. S. 113 Rufus. Zum Computus voreilig Murray (wie Anm. 27) S. 152; einläßlich Wesley M. Stevens, *Computistica et Astronomica in the Fulda School*, in: *Saints, Scholars and Heroes. Studies in Medieval Culture*, hg. von Margot H. King – Wesley M. Stevens (1979) S. 27–63. Zum Martyrolog John McCulloch, *Hrabanus Maurus' Martyrology. The Method of Composition*, *Sacris erudiri* 23 (1978/79) S. 417–461.

⁵⁹) Walahfrid Strabo, *Visio Wettini* v. 183–188, MGH Poetae 2 (1884) S. 310 eine irri-ge Umrechnung: Samstag traf auf 29., nicht 30. Oktober 824. Komputistische Regeln in *Carmen LXXXIX*, ebd. S. 422 f., unnötig zu den Dubia abgeschoben. Vorlage war für Nr. 1: Hrabanus, *De computo* c. 53, CC Cont. med. 44 S. 265; für Nr. 2: c. 34 S. 243; für Nr. 3: c. 59 S. 272; für Nr. 4: c. 83 S. 303. Dazu Wesley M. Stevens, *Walahfrid Strabo. A Student at Fulda*, in: *Historical Papers 1971 of the Canadian Historical Association* (1972) S. 13–20. Zu Walahfrids komputistischen Aufzeichnungen, deren quellenkritische Analyse noch aussteht, Bernhard Bischoff, *Eine Sammelhandschrift Walahfrid Strabos* (Cod. Sangall. 878), in: *Der s. ., Mittelalterliche Studien. Ausgewählte Aufsätze zur Schriftkunde und Literaturgeschichte* 2 (1967) S. 34–51, hier S. 38–41.

⁶⁰) Wandalbert von Prüm, *Epistola*, MGH Poetae 2 S. 569 Absichtserklärung; *De creatione mundi* S. 621 f. Weltmaschine; Martyrologium S. 582 Schöpfungsdatum, S. 597 Münstereifel. Dazu John Hennig, *Versus de mensibus*, *Traditio* 11 (1955) S. 65–90; Ludolf Kuchebuch, *Bäuerliche Gesellschaft und Klosterherrschaft im 9. Jahrhundert. Studien zur Sozialstruktur der Familia der Abtei Prüm* (1978) S. 36 f., 107. Zur Gedächtnisschulung Pierre Riché, *Le rôle de la mémoire dans l'enseignement médiéval*, in: *Jeux de mémoire. Aspects de la mnémotechnie médiévale*, hg. von Bruno Roy – Paul Zumthor (1985) S. 133–148.

Der Mönch Agius von Corvey, ebenfalls Autor einer Legende, dichtete 863 komputistische Disticha zu einer Ostertafel und 864 eine umfangreichere Sammlung von Hexametern. *Computus hic alfabeto confectus habetur*, deklamierte der erste Vers und meinte mit ‚alphabetisch angelegt‘ acht Tabellen nach Bedas Muster, in denen Rechenunkundige Buchstaben vorfanden. Gleichwohl feierte Agius im vorangestellten Widmungsgedicht auf Cassiodors und Isidors Art die Zahl als Grundprinzip der Schöpfung, ihre Kenntnis als höchste Wissenschaft, weil sie die Zeiten, von den Jahren bis zu den Stunden, unterscheide und so den Menschen ihre Arbeiten zumesse. Kirchliche Zeitrechnung und gelehrte Zahlenkunde schienen dem Bedürfnis der Laien nach Einteilung und Begrenzung der Arbeitszeit entgegenzukommen⁶¹.

Von hier aus lag es nahe, auch die Lebenszeit der Laien, ihre Erinnerungen an prägende Eindrücke, ihre Erzählungen von vorbildlichen Taten mit der kirchlichen Zeitrechnung zu verbinden. Die Frankengeschichte Gregors von Tours und die englische Kirchengeschichte Bedas hatten schon dazu angeregt, dem lateinischen *computare* auch die Bedeutung ‚erzählen‘ beizulegen. Vollends die Nichtgelehrten Europas verklammerten das Erzählen von Geschichten und die Zählung von Zeit; die volkssprachlichen Vokabeln *conter*, *contar*, *raccontare*, *erzählen*, *to tell* bezeugen es. In der lateinischen Literatur berührten sich Zeitrechnung und Erzählkunst am engsten bei karolingischen Annalen, die für Spätere festhielten, was während eines Jahres im Blickfeld des Schreibers geschah. Für die laufende Jahreszählung benötigte kein Annalist Komputistik. Dennoch begann ein Regensburger Fortsetzer der ‚Annales Fuldenses‘, nachdem er zu 884 schon mehrere empörende Vorfälle erzählt hatte, die nächste Geschichte mit den Worten: *instanti anno, quo ista computamus*, „im augenblicklichen Jahr, in dem wir dies erzählen“⁶².

Doch kam es vorerst zu keiner weiteren Begegnung zwischen Schriftwesen und Volkssprache, Zeitrechnung und Lebenserfahrung. Denn die Gelehrten zogen sich in die Elfenbeintürme zurück. An Beda orientierte sich

⁶¹) Agius von Corvey, *Versus computistici* Nr. 2, MGH *Poetae* 4/3 (1923) S. 939 der Hexameter; die Tafeln S. 1178 f.; Nr. 1 S. 937 f. Lob der Zahl. Dazu detailliert Ewald K ö n s g e n , Agius von Corvey, in: *Die deutsche Literatur des Mittelalters. Verfasserlexikon* 1 (1978) Sp. 78–82.

⁶²) *Annales Fuldenses* a. 884, MGH *SS rer. Germ.* 7 (1891) S. 112. Zum Autor Hagen K e l l e r , Zum Sturz Karls III., *DA* 22 (1966) S. 333–384. Die heutige Literatur- und Geschichtswissenschaft trennt rigoros zwischen erzählter und gezählter Zeit; so W e i n r i c h (wie Anm. 10) S. 46–50, 136–139; K o s e l l e c k (wie Anm. 21) S. 144–157. Für das Frühmittelalter gilt das nicht.

zwar auch Ado von Vienne, der während der 850er Jahre in Lyon ein Martyrologium zu schreiben anfang und vor 870 als Erzbischof von Vienne eine Chronik abschloß. Hier aber begann der karolingische Impetus zu erlahmen. Ados Martyrolog rückte nur noch eine aktuelle Notiz ein, die Verlegung des Allerheiligenfestes durch Kaiser Ludwig den Frommen. Ados Chronik näherte sich für die frühchristliche Zeit einem Martyrolog und erzählte Geschichte der Märtyrer, jedoch nicht an komputistisch exakter Chronologie, dafür an geographischen Verbindungen seines Bistums interessiert⁶³.

Auf Ado fußte schließlich der Mönch Usuard von Saint-Germain mit einem 865 beendeten Martyrologium, das die offengebliebenen Lücken im Kirchenjahr schloß, mehr um Auffüllung als um Nachprüfung besorgt. Es wußte zu jedem Tag mehrere Heilige herzubeten, insgesamt an die zwölfhundert, in durchweg kurzen Einträgen, die räumliche Bezüge stets, zeitliche fast nie erwähnten. Nach einer Spanienreise nahm Usuard noch Christen auf, die während der 850er Jahre in Córdoba von Muslimen getötet worden waren; aber wer ihr Sterbejahr nicht anderswoher kannte, mußte sie für frühchristliche Märtyrer halten. Auch sonst opferte Usuard die Historie und tilgte beim 1. November sogar Ados Hinweis auf Ludwig den Frommen. Damit wurde der hagiographische Teil von Bedas Programm mehr abgebrochen als abgeschlossen⁶⁴.

Ähnliche Ermüdung machte sich in Komputistik und Chronistik breit. Einzelne Bischöfe, besonders im Westfrankenreich, forderten weiterhin von ihren Priestern Kenntnis des *computus necessarius*. Anhand von Buchstaben für Sonntage und Mondstände, von Zahlen für Epakten, Konkurrenten und Regularen sollten sie Wochentage, Monatsanfänge, Fastenzeiten, Ostergrenzen und Hauptfeste des Jahres bestimmen können, und zwar ohne Zuhilfenahme von Büchern, *memoriter*⁶⁵. Wer bloß nach Daten ge-

⁶³) Ado von Vienne, Martyrologium, hg. von Q u e n t i n (wie Anm. 49) S. 636 Allerheiligen. Dort S. 466–674 die beste Analyse des Werkes. Zur Chronik Fritz L a n d s b e r g , Das Bild der alten Geschichte in mittelalterlichen Weltchroniken, Diss. phil. Basel (1934) S. 33–36; B r i n c k e n (wie Anm. 17) S. 126–128.

⁶⁴) Le Martyrologe d'Usuard, hg. von Jacques D u b o i s (1965) S. 332 f. Dazu Jacques D u b o i s , Les Martyrologues du moyen âge latin (Typologie des sources du moyen âge occidental 26, 1978) S. 45–56.

⁶⁵) Hinkmar von Reims, Capitula synodica (von 852) c. 8, M i g n e PL 125 (1852) Sp. 775 *necessarius*; Riculf von Soissons, Statuta (von 889) c. 5, M i g n e PL 131 (1853) Sp. 17 *memoriter*. Die Anforderungen sind einzeln aufgezählt in dem Synodalordo, Inquisitio c. 7, hg. von Carlo de C l e r c q , La législation religieuse franque 2 (1958) S. 410.

fragt wurde, fragte selten nach ihren Gründen. Darunter litten die Autoren neuer Lehrbücher, wie der Mönch Helperich von Auxerre, der zu Anfang des 10. Jahrhunderts einen oft kopierten ‚Liber de computo‘ verfaßte. Er regte in der *ars compoti*, die er auch *calculatoria ars* nannte, noch Neuerungen an, etwa daß ein *studiosus*, der seinen Augen mehr als den Buchstaben traue, den Auf- und Untergang der Sonne nicht nur errechnen, sondern auch beobachten und messen könne. Trotzdem behauptete er, bloß eine Blütenlese aus älteren Werken, zumal aus Beda vorzubringen; denn dies erwartete sein Publikum⁶⁶.

Als Abt Regino von Prüm um 906 eine kirchenrechtliche Sammlung anlegte, mutete er Geistlichen seinesgleichen nicht mehr das Studium von Bedas theoretischen Grundlegungen zu, nur noch Kenntnis des *compotus minor*, der Faustregeln für das laufende Jahr. Daß er selbst nicht weiterzurechnen wußte, lehrt seine 908 abgeschlossene Chronik. Hier setzte Regino Ados Bestreben fort, den frühchristlichen Teil zum Martyrolog auszubauen. Er schob bei einzelnen Jahren, die er noch nach römischen Kaisern zählte, ganze Litaneien von Heiligen ein, die ungefähr gleichzeitig gewirkt hatten, wie er aus Ados Martyrologium ersah. Regino erweckte den Anschein, als sei die gesamte Zeitspanne der Chronik seit Christi Geburt komputistisch abgesichert *usque in presentem annum, qui computatur a prefata incarnatione Domini nongentesimus octavus*. Aber er zählte so schlecht, daß ihm der Versuch gründlich mißlang, die von Dionysius Exiguus aufgestellten Zyklen nach Christi Geburt mit den Regierungsjahren römischer Kaiser und christlicher Päpste in Einklang zu bringen. Auf der Strecke blieb auch Wandalberts praktische Verbindung zwischen klösterlichem Feiertag und bauerlichem Arbeitstag⁶⁷.

Indes verlegte sich die gelehrte Anstrengung auf Nachbargebiete, die räumlicher Einbindung und Abgrenzung besser widerstanden. Der Auf-

⁶⁶) Helpericus, Liber de computo, Praefatio, M i g n e PL 137 (1854) Sp. 17 *ars compoti*; Prologus Sp. 19 *calculatoria ars*; beide Stellen auch MGH Epp. 6 (1925) S. 117, 119; c. 30 Sp. 40 Augenschein. Zur Datierung Patrick M c G u r k, Computus Helperici. Its Transmission in England in the Eleventh and Twelfth Centuries, Medium Aevum 43 (1974) S. 1–5.

⁶⁷) Regino von Prüm, De synodalibus causis, Notitia Nr. 93, hg. von Friedrich W. W a s s e r s c h l e b e n (1840) S. 26 kleiner *compotus*. Ganz ähnlich, nur mit ausdrücklichem Verzicht auf den *compotus maior*: Commonitorium cuiusque episcopi c. 47, M i g n e PL 96 (1851) Sp. 1380. Regino, Chronicon, Praefatio, MGH SS rer. Germ. 50 (1890) S. 1 Abfassungsjahr; a. 718 S. 37–40 Zyklenvergleich. Dazu Heinz L ö w e, Regino von Prüm und das historische Weltbild der Karolingerzeit, jetzt in: D e r s. (wie Anm. 27) S. 149–179, hier S. 171–174; M u r r a y (wie Anm. 27) S. 152 f., 451.

schwung des gregorianischen Choralgesangs in karolingischen Münstern zwang zur Präzisierung musikalischen Empfindens. Musik war seit Augustin mit der Zeit, seit Boethius mit der Zahl verbunden, von Beda jedoch nur beiläufig behandelt worden. In den 840er Jahren schrieb der Mönch Aurelianus von Réomé eine ‚Musica disciplina‘, das erste eigenständige Lehrbuch der Musiktheorie seit Boethius; er widmete es einem Enkel Karls des Großen. Wie Aurelian dozierte, bestanden alle Gesetzmäßigkeiten, *rationes*, der musikalischen Kunst aus Zahlen. Dem irischen ‚Computus‘ des 7. Jahrhunderts sprach Aurelian nach, daß, was die Lateiner *computus* nannten, nichts anderes meinte als *numerus*. Wie Arithmetik, Geometrie und Astronomie fiel die Musik in die Zuständigkeit der Naturkunde; man hörte es an den Sphärenharmonien der Planeten, den Proportionen zusammenklingender Töne, den Rhythmen aufeinanderfolgender Töne, den Bauformen der acht Kirchentonarten, die Aurelian erstmals erklärte. Daraufhin verdichteten sich für die nächsten zwei Jahrhunderte die Verbindungen zwischen Kirchenmusik und Zeitrechnung. Zum Beispiel entstanden gesungene Merkwörter zur Komputistik, Fortbildungen von Walahfrids und Wandalberts Gedichten, die von der Forschung erst neuerdings aufgespürt und entschlüsselt werden⁶⁸.

Wachsenden rationalen Ansprüchen sah sich liturgische Entrückung auch bei der Verkündung örtlicher Feiertage ausgesetzt. Notker der Stammler, Mönch von St. Gallen und ein bedeutender Musiker, legte um 896 ein Martyrologium an, das er als Kurzfassung vieler Kirchengeschichten verstand. Mit historischen und komputistischen Argumenten erschütterte er zahlreiche Daten des Kirchenkalenders, so den herkömmlichen, keineswegs gesicherten Todestag des Evangelisten Markus, wie ihn die Nachbarabtei Reichenau beging. Er hing unmittelbar davon ab, wann die frühesten Christen Ägyptens Ostern gefeiert hatten, und das war nicht leicht herauszufinden. Notker verschob auch jüngere Feste, wie das der heiligen Afra von Augsburg, die andere mit einem mesopotamischen Märtyrer namens Afer verwechselt hatten, und riet von impulsiver Einführung neuer Heiligenfeste ab, wie sie der Mainzer Erzbischof Hatto soeben beim Georgskult auf der Reichenau plante⁶⁹. Rationalität und Aktualität wurden

⁶⁸) Aurelianus Reomensis, *Musica disciplina* c. 8, hg. von Lawrence G u s h e e (Corpus scriptorum de musica 21, 1975) S. 80, meines Erachtens zu Unrecht in den Variantenapparat verwiesen. Die dem Hg. unbekannte Vorlage oben Anm. 35. Zu den gesungenen Merkwörtern Wolfgang I r t e n k a u f, *Der Computus ecclesiasticus in der Einstimmigkeit des Mittelalters*, Archiv für Musikwissenschaft 14 (1957) S. 1–15.

⁶⁹) Notker Balbulus, *Martyrologium*, M i g n e PL 131 (1853) Sp. 1114 *in hoc ecclesiasticarum historiarum breviario*; Sp. 1070 Markus und Georg; Sp. 1132f. Afra. Dazu

zur Voraussetzung für stimmiges Gotteslob. Auf diese Weise forderte der karolingische Computus von den Mönchen nicht bloß hingebungsvollen Gottesdienst, sondern auch kritische Wachsamkeit gegenüber regionaler Genügsamkeit, mithin ein neues Zeitverständnis.

5.

Das 10. Jahrhundert, in der historischen Forschung bisweilen noch als ‚*Saeculum obscurum*‘ behandelt, verhalf den rationalistischen Ansätzen der Karolingerzeit zum Durchbruch, rief damit allerdings Spaltungen im Zeitbewußtsein Europas hervor. Künftig sprachen die wenigen Fachleute über Zeit und Zahl anders als die vielen Laien. Sogar daß jeder Priester den Computus beherrschen müsse, konnte das Kirchenrecht nicht mehr verlangen. Denn kritische Zeitrechnung kam nicht mit den auswendig gelernten Formeln des *computus minor* aus, sie brauchte Tabellenwerke zum Nachschlagen. Ferner erforderte sie immer mehr mathematische Spezialbegabung, immer weniger historische Allgemeinbildung, von deren karolingischer Gemeinsamkeit sich die werdenden Nationen Europas ohnehin entfernten. Sie vertrauten Geschichtsbildern, deren emotionale Erlebnis- und Erzählzeiten nicht berechnet werden mußten, und provozierten damit erst recht die Rationalität der Gelehrten⁷⁰.

Seit 978 kritisierte Abbo von Fleury in einem ‚*Computus vulgaris*‘, der alles andere als vulgär war, die Eckdaten Bedas für Kreuzigung und Schöpfung. Abbo nutzte dabei seine arithmetische Kompetenz als *calculator*, die sich bei der Kommentierung eines spätantiken Rechenbuchs in Tabellenform bewährte⁷¹. Außerdem zog er historiographische Nachrichten heran. Wenn der Todestag des Ordensgründers Benedikt von Nursia, der 21. März, wirklich ein Karsamstag gewesen war, dann verfehlten ihn Bedas Tabellen um 20 Jahre. Beda hatte die Kalenderjahre zwar richtig abgezählt,

grundlegend Ernst D ü m m l e r, Das Martyrologium Notkers und seine Verwandten, Forschungen zur Deutschen Geschichte 25 (1885) S. 195–220, hier S. 202–208.

⁷⁰) Marc B l o c h, Die Feudalgesellschaft (1982) S. 99 f. hat 1939 das Verhältnis der Laien zu Zeit und Zahl gültig beschrieben. Die Kenntnisse der Fachleute sind noch bei Georges D u b y, Die Zeit der Kathedralen. Kunst und Gesellschaft 980–1420 (²1984) S. 40 f., 131 f. zu gering veranschlagt. Beide Seiten beachtet M u r r a y (wie Anm. 27) S. 157–167.

⁷¹) Abbo von Fleury, Praefatio commentarii in cyclum Victorii, M i g n e PL 139 (1854) Sp. 572, wo *calculatoris* statt *calculatorii* zu lesen ist. Dazu Gillian R. E v a n s – A. M. P e d e n, Natural Science and the Liberal Arts in Abbo of Fleury's Commentary on the Calculus of Victorius of Aquitaine, Viator 16 (1985) S. 109–127.

aber falschen historischen Daten zugeteilt. Doch wer die Schöpfungszeit ergründen wollte, durfte nicht den Geschichtsschreibern trauen, den *historiographi* und *chronographi*. Abbo trennte die Zuverlässigkeit der Natur, *naturae ordo*, strikt von der Glaubwürdigkeit der Tradition, *historiae fides*.

Daß die herrschende Meinung Menschenzeit mit Naturzeit verwechsle, habe Verwirrung gestiftet; Bedas langjähriges Ansehen müsse zurückstehen hinter einer neu zutage tretenden Wahrheit. Um sie der Nachwelt weiterzugeben, entwarf Abbo einen immerwährenden Kalender, kunstvolle Tabellen mit Zahlen und Lettern, nach Art karolingischer Figurengedichte, aber viel zu umfangreich, um auswendig gelernt zu werden. Was Beda begonnen und Agius fortgeführt hatte, erhob Abbo zum Grundsatz: Zeit berechnen konnte der *calculator* mit verschiedensten Zeichen, nicht nur mit Fingern und Zahlen, auch mit Buchstaben, deren jeder einen Tag vertrat, und mit dem ganzen Alphabet, das den Jahreslauf gliederte: *Idem alphabetum tredecies computatur in uno anno*. Die arithmetische, geometrische und ‚literarische‘ Regelmäßigkeit dieser Zeichen strahlte Schönheit aus, keine sinnenfällige, eine reflektierte. In Zeiten und Zahlen spiegelte sich nicht mehr unvermittelt die Autorität Gottes, sondern einerseits natürliche Ordnung, andererseits geschichtliche Gewohnheit. Beide miteinander neu zu versöhnen, nahmen sich Mönchsreformer wie Abbo vor⁷².

Dagegen regten sich Widerstände von beiden Seiten. Zu Abbos Lebzeiten wurden im christlichen Nordspanien arabische Traktate ins Lateinische übersetzt, die das Astrolab, ein astronomisches Instrument, besprachen. Um es ins Abendland einzuführen, schrieb möglicherweise Lupitus von Barcelona um 980 jene Vorrede, die dem kirchlichen Vorurteil gegen Astrologie entgegenhielt, daß die Astronomie die *superna machina*, den Weltbau Gottes, untersuche und daß das Astrolab auch für korrekten Gottesdienst unentbehrlich sei. „Denn jeder Geistliche muß in eifrigem Nachdenken und wahrhaftiger Untersuchung die *computatio* der vergangenen und künftigen Zeiten lernen, damit er sich und anderen den Beginn des

⁷²) Abbo, Fragment und Brief, hg. von Alfred C o r d o l i a n i, Abbon de Fleury, Hériger de Lobbes et Gerland de Besançon sur l'ère de l'incarnation de Denys le Petit, RHE 44 (1949) S. 463–487, hier S. 474–480 Beda und Historiker. Computus vulgaris, M i g n e PL 90 (1854) Sp. 731 *calculator*, Sp. 758 Alphabet. Dazu Alfred C o r d o l i a n i, Les manuscrits de la bibliothèque de Berne provenant de l'abbaye de Fleury au XI^e siècle. Le comput d'Abbon, Zs. für schweizerische KG 52 (1958) S. 135–150. Zu den Tabellen vorerst d e r s., Contribution à la littérature du comput ecclésiastique au moyen âge, Studi medievali III/1 (1960) S. 107–137, 169–208, hier S. 117–137, 169–173. Neue Aufschlüsse über die Tabellen wird Eva-Maria E n g e l e n in Konstanz bringen.

Osterfestes und die Zeitpunkte sonstiger Feiertage richtig angeben kann. Dazu, daß er die Chorgebete tags und nachts zu den rechten Stunden singe ...“

Das Astrolab sollte mithin die mehr mnemotechnischen als arithmetischen Methoden lateinischer Zeitrechnung verbessern, wenn nicht ersetzen. Die anschließende, vielleicht von Lupitus übersetzte Gebrauchsanweisung stellte das Astrolab ostentativ als Stundenweiser, *horologium*, vor und verwendete das Verbum *computare*, sobald der Benutzer zur Ermittlung von Tagen und Stunden etwas zählen oder addieren sollte. Jüngere Anleitungen nahmen alsbald die Verben *calcolare* und *numerare* hinzu und vergaßen den Hinweis auf Festtage und Stundengebete. Sachkundige Arbeit an dem neuen Gerät förderte mehr den Ausbau eines naturkundlichen als den Umbau des gottesdienstlichen Zeichensystems⁷³.

Abbos Zeitgenosse Gerbert von Aurillac, der die Abhandlungen aus Spanien anforderte und auswertete, ging weiter. Er wollte mit Arithmetik, Geometrie, Musik und Astronomie lediglich einzelne Naturphänomene spezialistisch erklären. Dazu brauchte er Instrumente, außer Astrolab und Monochord den Abacus. Er verwendete ihn als Tafel mit Einer-, Zehner-, Hunderter-Spalten, in denen Rechensteine eingesetzt und verschoben wurden. Führt Gerbert mit diesen Steinen eine Multiplikation aus, so nannte er die Zahlen des Produkts nach dem Muster des Fingerrechnens *digiti*, Fingerzahlen, soweit sie die Zahlen von 1 bis 9 vertraten, und *articuli*, Gelenkzahlen, wenn sie darüber hinausgingen. In der europäischen Wissenschaftsgeschichte war der Abacus das erste Rechengerät, das ‚digital‘ arbeitete, nämlich die Ergebnisse durch voneinander getrennte Zahlzeichen angab, ein Sinnbild für kluge Zergliederung inmitten plumper Verallgemeinerung. Es bahnte den Weg für eine Rationalität, die von der Konsequenz des Geschriebenen zur Evidenz des Ablesbaren drängte und neben den ganzen Zahlen, *integri numeri*, die gebrochenen, *minutiati*, immer wichtiger nahm.

Wer dieses Rechenbrett benutzte, etwa um geometrische Lehrsätze nachzuprüfen, den nannte Gerbert *abacista*; aber ein *abacista* war kein *compotista*. An simpler Zeitrechnung mit ganzen Zahlen, für die Beda das Finger-

⁷³) Prologus, hg. von José M. Millás Vallicrosa, *Assaig d'història de las idees físiques i matemàtiques a la Catalunya medieval* 1 (1931) S. 273 f. *computatio*. Sententie astrolabii, ebd. S. 275, 280 *horologium*, S. 281–284 *computare*. De mensura astrolabii, ebd. S. 298 *numerandi calculatio*. Zur noch nicht endgültig geklärten Einordnung dieses Corpus zuletzt Werner Bergmann, Innovationen im Quadrivium des 10. und 11. Jahrhunderts. Studien zur Einführung von Astrolab und Abakus im lateinischen Mittelalter (1985) S. 122–147; Guy Beaujouan, Les Apocryphes mathématiques de Gerbert, in: Gerberto. Scienza, storia e mito, hg. von Michele Tosi (1985) S. 645–658.

rechnen gebraucht hatte, lag Gerbert nichts; er dachte indes auch nicht an Bruchteile, bei deren Einführung der Abacus hätte helfen können. Wenn er Zeit in Zahlen ausdrückte, dann in großen; 996 schrieb er an Otto III. elegant: *Extremus numerorum abbaci vestrum definiat*. Diese größte auf dem Abacus darzustellende Zahl, die das Leben des Kaisers begrenzen sollte, umfaßte 27 Stellen, jede um eine Zehnerpotenz größer als die vorige; bei dieser unvorstellbaren Wunschgröße verschlug es wenig, ob sie Jahre, Tage oder Stunden betraf. Wo es um konkretere Festlegungen ging, verzichtete Gerbert auf den Abacus. Um die ungleichen Stunden des natürlichen Tages zu messen, schlug er 989 die Verwendung von Wasseruhren vor, mit deren Hilfe man Stundenlisten, *horologia*, aufstellen könne; doch notierte er lediglich volle Stunden und ging über das Sonnenjahr nicht hinaus. Das vor Augen Liegende zu messen wurde allmählich wichtig; aber das im Geist Geschaute zu berechnen war noch immer etwas anderes und Dringlicheres⁷⁴. Gerbert klammerte die Komputistik aus der Arithmetik noch aus; seine Nachfolger vereinnahmten sie für die Mathematik.

Ein Traktat ‚Über den Nutzen des Astrolabs‘, vielleicht von einem Schüler Gerberts nach 989 geschrieben, sprach von *computare*, weil man Zahlen addieren mußte, um mit diesem Instrument Fixsterne zu orten. Nur nebenbei erwähnte er den Nutzen für kirchliche Dienste, vermied aber den Ausdruck *computus*. Auch *calculator*, Rechner, bezeichnete hier keinen Menschen wie noch bei Abbo, sondern die „kleine hervorstehende Spitze am Außenrand der Spinne, am Beginn des Tierkreiszeichens Capricornus, die bei Drehung der Spinne an der Gradeinteilung auf dem Außenring der Mutterscheibe entlangfährt und dort Gradwerte anzeigt“. Die älteren, aus Spanien gesandten Anleitungen hatten nur den arabischen Namen *al-murî*, Zeiger, gekannt und ihn *Almeri* buchstabiert. Die Vorrichtung half die Dauer der natürlichen, ungleichen Stunden zu bestimmen und sie in astronomische, gleiche Stunden umzurechnen, ohne die von Gerbert vorgeschlagene Messung mit Wasseruhren.

Dieses Ablesen wurde so beschrieben, als rechne der Zeiger selbst aus, *quotcunque partes infra suos limites computaverit*. Die neue Nomenklatur

⁷⁴) Gerbert von Aurillac, *Regulae de numerorum abaci rationibus*, hg. von Nicolaus B u b n o v, *Gerberti opera mathematica* (1899) S. 7–11 *digiti* und *articuli*, erläutert in: *Commentarius in Gerberti regulas* I, 2, 2 S. 252. Gerbert, *Geometria* VI, 2 S. 80 f. ganze und gebrochene Zahlen; VI, 3 S. 84 f. *abacista*. Zu Gerberts umstrittener Rolle bei der Einführung des Abacus B e r g m a n n (wie Anm. 73) S. 185–215. Die Briefsammlung Gerberts Nr. 183, MGH Briefe der deutschen Kaiserzeit 2 (1966) S. 217 Abacus-Zahl; Nr. 153 S. 180 f. *horologia*. Dazu L a n d e s (wie Anm. 4) S. 53 f., 64 f. Zur Rationalität des Abacus anregend M u r r a y (wie Anm. 27) S. 163–167.

hielt eine grundlegende Erkenntnis folgenreich fest: Wenn ein Instrument richtig gebaut und eingestellt war, nahm seine analoge Anzeige, die verschiedene stufenlos veränderliche Größen aufeinander bezog, dem Menschen Gedächtnisleistung und Rechenarbeit ab; es rechnete nicht nur für ihn, sondern besser als er. Das Astrolab wurde zum frühesten ‚analogen‘ Rechengerät der europäischen Wissenschaftsgeschichte, zum modernen Konkurrenten des Computus, zum Sinnbild für konzentrierten Vergleich inmitten feudaler Zersplitterung⁷⁵.

Astrolab und Abacus erweiterten den Rahmen der Mathematik und vertieften das Zusammenwirken ihrer Fächer Arithmetik, Geometrie und Astronomie. Zeitrechnung war einerseits nur noch einer von vielen Anwendungsfällen, wurde aber andererseits nicht der Sternkunde einverleibt, auch wenn dem Zeitrechner das Astrolab mehr half als der Abacus. Das begriff der Autor einer arithmetischen Abhandlung aus Würzburg, die sich nicht um Komputistik kümmerte und nur *abaciste* betraf. Trotzdem sprach er sie gegen 1030 als *compotiste* an, als könne dafür jeder gelten, der am Abacus schwitzte⁷⁶. Um 1046 erörterte Franco von Lüttich die Quadratur des Kreises, bei der er geometrische mit arithmetischen Methoden verband, und benutzte *computare* schon selbstverständlich für die Arbeit der *calculatores* am Abacus. Komputistische Termini und Methoden begannen sich aufzulösen und mit allgemein mathematischen zu vermengen⁷⁷.

⁷⁵ Gerbert (?), *Liber de astrolabio* III, 3, hg. von B u b n o v (wie Anm. 74) S. 126 *computare* ‚addieren‘; I, 1 S. 116 kirchliche Dienste; II, 10 S. 122 *calculator* ‚Zeiger‘; IX S. 133 *computare* ‚ablesen lassen‘. Zur Autorfrage B e r g m a n n (wie Anm. 73) S. 148–163; B e a u j o u a n (wie Anm. 73) S. 651, dem ich wegen der kleinen Abweichungen von Gerberts eigenen Schriften zustimme. Zum Zeiger Willy H a r t n e r , *The Principle and Use of the Astrolabe*, jetzt in: D e r s ., *Oriens–Occidens*. Ausgewählte Schriften zur Wissenschafts- und Kulturgeschichte 1 (1968) S. 287–311, hier S. 300 f., 309 f. Zur Wortgeschichte des Zeigers Paul K u n i t z s c h , *Glossar der arabischen Fachausdrücke in der mittelalterlichen europäischen Astrolabliteratur* (Nachrichten Göttingen Jg. 1982/11, 1983) S. 455–571, hier S. 538 f. die zitierte Definition und weitere Belege.

⁷⁶ *De aggregatione naturalium numerorum*, hg. von Maximilian C u r t z e , Die Handschrift No. 14836 der Königlichen Hof- und Staatsbibliothek zu München, *Zs. für Mathematik und Physik* 40 (1895) Supplement S. 75–142, hier S. 106 *abacista*, S. 108 *compotiste*. Dazu berichtend Vf. (wie Anm. 8) S. 77 f.

⁷⁷ Franco von Lüttich, *De quadratura circuli* I E, hg. von Menso F o l k e r t s – Alphons J. E. M. S m e u r , *A Treatise on the Squaring of the Circle by Franco of Liège of about 1050*, *Archives internationales d'histoire des sciences* 26 (1976) S. 59–105, 225–253, hier S. 67. Dazu Paul L. B u t z e r , *Mathematics in the Region Aachen – Liège – Maastricht from Carolingian Times to the 19th Century*, *Bulletin de la Société Royale de Sciences de Liège* 51 (1982) S. 5–30, hier S. 8–10.

Entgegengesetzte Einwände kamen aus konservativen Klöstern, St. Gallen zum Beispiel. Der dortige Mönch Notker der Deutsche schrieb um 1010 ‚Über vier Fragen des Computus‘, um die Wißbegier eines Schülers abzuwehren. Der Jüngere, wohl der nachmalige Geschichtsschreiber Ekkehard IV., wollte nicht nur ein *computista* werden, sondern fast in Gerberts Sinn als *scrupulosus calculator* die Zeitspannen des Kalenders, vor allem den Mondzyklus, in Bruchteile von Stunden zerlegen; er witterte, daß im Gebrauch ganzer Zahlen die wichtigste Fehlerquelle der christlichen Zeitrechnung lag. Beda hatte davor gewarnt, das Universum rechnend zu zerkleinern; aber Notker sah sich schon genötigt, zur Verteidigung der komputistischen Faustformeln eindringlicher als Helperich den Augenschein zu beschwören: Nach dem sogenannten Mondsprung stehe der Mond am Himmel genau so, wie Beda errechnet habe⁷⁸. Ekkehard ließ sich anscheinend überzeugen und wurde zum Hagiographen und Historiker seiner Abtei, ohne die komputistischen Neigungen weiter zu pflegen.

Gleichwohl sprach auch Notker die Fachtermini der Komputisten nicht mehr gläubig nach. Bei der Psalmenübersetzung vor 1020 fand er am Beginn des 93. Psalms die abstrakte Zählung *quarta sabbati*, für den vierten Wochentag. Er übersetzte anschaulicher in *mittauechun*, in der Wochenmitte, um auf den sonntäglichen Wochenbeginn hinzuweisen und den heidnischen Gott Merkur zu verdrängen. Infolge von Notkers Entscheidung bezeichnen wir Deutschen den heutigen Wochentag nicht wie die meisten Europäer als Merkurstag, sondern als Mittwoch, obwohl er nach modernem Empfinden, für das die Woche montags anfängt, nicht mehr in der Mitte liegt⁷⁹. So gedankenlos redete Notker nicht; er duldet keine Kluft zwischen rechnender Theorie und beobachtender Praxis, zwischen Gelehrsamkeit und Umgangssprache.

Die vorhandenen Gegensätze erst ergründen und dann überbrücken wollte Hermann der Lahme, Benediktiner der Reichenau. Sein Jugendwerk

⁷⁸) Notker Labeo, *De quatuor questionibus computi*, hg. von Paul Piper, *Nachträge zur älteren deutschen Literatur* (1898) S. 312–318, hier S. 313 *computista*, S. 317 *calculator*. Dazu noch unersetzt Gabriel Meier, *Die sieben freien Künste im Mittelalter*, Teil 2, in: *Jahresbericht über die Lehr- und Erziehungsanstalt des Benediktinerstiftes Maria Einsiedeln im Studienjahre 1886/87* (1887) S. 3–36, hier S. 11f. Notker fehlt bei Alfred Cordoliani, *L'évolution du comput ecclésiastique à Saint Gall du VIII^e au XII^e siècle*, *Zs. für schweizerische KG* 49 (1955) S. 288–323.

⁷⁹) *Die Werke Notkers des Deutschen*, hg. von James C. King – Petrus W. Tax, 9 (1981) S. 346. Dazu Grimm (wie Anm. 47) Bd. 12 (1885) Sp. 2427f. Den religiösen Hintergrund leugnet Hans Kalesch, *Tag und Jahr. Die Geschichte unseres Kalenders* (1970) S. 41.

„Musica“ benannte um 1030 unerhört präzise die zwei Stützen jeglicher Wissenschaft, „den einmütigen Spruch aller und die unüberwindliche Wahrheit der Natur“. Beide enthüllten das gemeinsame Fundament von Zeitrechnung und Musiktheorie: Die sieben Töne kehren wieder wie die sieben Wochentage, in immer neuer Ordnung, dennoch immer dieselben. Aus Zahlen besteht die natürlich geordnete *structura* alles kunstvoll geformten Lebens. Freilich wußte Hermann, daß Melodien und Rhythmen nicht nur die Vernunft, auch die Leidenschaft ansprechen, und redete hier nicht mehr wie Aurelian von *compotus*⁸⁰. Ebenso mied er den Fachausdruck in arithmetischen und astronomischen Studien, obwohl er Instrumente wie Astrolab und Säulchen-Sonnenuhr zur Zeitmessung nutzte und *horologium* nannte, auch die Bezeichnung *calculator* für den Zeiger des Astrolabs übernahm⁸¹. Komputistik aber war Zeitrechnung, sonst nichts.

Mit ihrer Hilfe verbesserte Hermann in den frühen 1040er Jahren das Martyrologium Notkers des Stammlers, errechnete das Fest des ältesten Heiligen in seiner Abtei, den Markustag, neu und korrigierte anhand historischer Hinweise die Lebensdaten des aktuellsten Heiligen, Ulrichs von Augsburg⁸². Liturgische Gewohnheit war nicht dasselbe wie historische Wahrheit, Abbo hatte recht. Aber auch komputistische Berechnung war nicht dasselbe wie natürliche Wahrheit. In seinem „Compotus“ fragte Hermann 1042, „woher denn der Irrtum kommt, daß das wirkliche Mondalter so oft mit unserer Rechnung, *compotus*, und den Regeln der Alten nicht übereinstimmt, und warum der Mond, wie Herr Beda selbst zugibt und unser Augenschein bestätigt, meistens einen Tag, manchmal zwei Tage vor dem errechneten Termin schon recht füllig am Himmel erscheint“. Die ernüchternde Antwort lautete: Wer der natürlichen Wahrheit nahekomen

⁸⁰) *Musica Hermanni Contracti*, hg. von Leonard E l l i n w o o d (21952) S. 24 *unanimis omnium assertio et insuperabilis naturae veritas*; S. 18 f. Woche und Töne; S. 24 *structura*. Dazu Hans O e s c h , Beruo und Hermann von Reichenau als Musiktheoretiker (1961) S. 228 f., zu abwertend; Vf., Ein Forschungsbericht Hermanns des Lahmen, DA 40 (1984) S. 379–477, hier S. 397 f.; Vf. (wie Anm. 8) S. 94 f., 158.

⁸¹) *Hermannus Contractus*, Über das Astrolab c. 8, hg. von Julius D r e c k e r , Isis 16 (1931) S. 200–219, hier S. 211 Astrolab zugehörig *ad astronomicam horologicamve disciplinam*; c. 5 S. 208 *calculator*, wie oben Anm. 75. De mensura horologii, M i g n e PL 143 (1853) Sp. 405 Säulchen-Sonnenuhr als *horologicum instrumentum*. Dazu Werner B e r g m a n n , Der Traktat „De mensura astrolabii“ des Hermann von Reichenau, Francia 8 (1980) S. 65–103, hier S. 69–75.

⁸²) *Hermannus Contractus*, Martyrologium, Auszüge hg. von D ü m m l e r (wie Anm. 69) S. 208–213. Dazu Vf., DA 40 S. 398–406; John M c C u l l o h , Herman the Lame's Martyrology through Four Centuries of Scholarship, Analecta Bollandiana 104 (1986) S. 349–370.

wollte, mußte gründlicher beobachten und genauer rechnen als Beda, am Abacus auf minimale Bruchzahlen, am Astrolab auf winzige Gradabweichungen achten.

Der *computista* war in erster Linie *computator* und *calculator*, er suchte keine Faustformeln für die vielen Trägen und Vergeßlichen, sondern die von allen Sachkennern geprüfte *naturalis calculatio*. Hermann rechnete sie durch, in Tabellen, die weniger wie Figurengedichte, mehr wie Logarithmentafeln aussahen. Als er 1048 seine Chronik begann, prüfte er die Tausendjahresreihe anhand der neuen Tabellen nach. Er begriff, daß es auch in der Menschenzeit wie in der Naturzeit auf die bisher vernachlässigten Bruchteile ankam, Atome und *momenta*. Derselbe Augenblick, den die präzisen Umläufe der Gestirne einhielten, bewirkte die rapiden Umschwünge menschlichen Schicksals. Die Chronik verzeichnete auch die historischen Hauptstationen, denen die Zeitrechnung ihre Entwicklung verdankte; der *computus* hatte eine Historie, weil irrende Menschen ihn machten. Nachdem Hermann die Behauptungen Bedas und Notkers des Deutschen wiederholt korrigiert hatte und immer noch Unstimmigkeiten entdeckte, ahnte er am Lebensende, daß das altehrwürdige System christlicher Zeitrechnung auf irrigen Grundannahmen beruhte. Er hoffte indes, daß sich die Kundigen in Zukunft auf einen naturgetreueren Computus einigen würden⁸³.

Damit war so rasch nicht zu rechnen. Hermann der Lahme beherrschte als letzter das ganze Fächerspektrum zwischen Computus, Martyrolog und Chronik. Schon bevor er 1054 starb, war das Band zerschnitten, das seit der Karolingerzeit die drei Gattungen zusammengehalten hatte. Aufschlußreich ist das Gebaren des Priestermonchs Adalbert von Benediktbeuern, der 1047 ein Totenbuch für seine Abtei anlegte. Er nannte es *istum computum*, denn es war wie die alten Martyrologien nach Tagen des Kirchenjahres geordnet und von komputistischen Tafeln begleitet. Dennoch beging Adalbert die liturgische Feier nicht mehr mit frommer Ehrfurcht wie Beda. Zwischen Gedenktage für Verstorbene schrieb er das Datum seiner eigenen Weihe, den 13. März 1047, als wäre das Martyrolog ein Notizkalender⁸⁴.

⁸³) Hermannus Contractus, *Chronicon* a. 456, MGH SS 5 (1844) S. 83 und a. 550 S. 88 über irrige Osterberechnung und ihre Berichtigung. Dazu Vf., Hermann der Lahme und die Geschichte, in: *Der s.* (wie Anm. 46) S. 135–154. Zum ungedruckten ‚Computus‘ Vf., DA 40 S. 427–431, das Zitat S. 428.

⁸⁴) *Necrologium Benedictoburanum*, MGH Necr. 1 (1888) S. 4 zum 13. März, mit falscher Lesung 1147. Dazu richtigstellend Hartmut Hoffmann, *Buchkunst und Königtum im ottonischen und frühsalischen Reich* 1 (Schriften der MGH 30/1, 1986) S. 431 f.

Die Zeit Gottes und der Heiligen stimmte, wie die Geschichte des Computus selber erwies, nicht zur Zeit der Menschen und Völker. Lebten dann Kirche und Welt überhaupt in der gleichen Zeit?

6.

Gregorianische Kirchenreform und Kreuzzugsbewegung beschleunigten im späten 11. Jahrhundert die Rationalisierung europäischen Lebens, denn sie führten die getrennten Nationen zusammen. Doch die Reformer empfanden als entscheidende Zeit der Kirchengeschichte die Gegenwart ihres Wirkens und achteten kaum mehr auf Historie oder gar Komputistik. Auch historische Martyrologien waren veraltet, denn die religiöse Erneuerung veränderte das Heiligenbild. Die Päpste behielten sich kraft religiöser Autorität die Eintragung neuer Namen in den Heiligenkalender vor, und für ältere Zeiten genügte Usuards Handbuch ohne antiquarische Tüftelei.

Daß Zeit und Zahl tiefer als in die Heilsgeschichte in das Alltagsgeschehen eingriffen, glaubten vor allem Franzosen, Landsleute Gerberts von Aurillac. Weil sie keine Zusammenfassungen karolingischen Zuschnitts mehr anstrebten, entließen sie deren Hilfsdisziplinen in die Selbständigkeit. Magister Gerland von Besançon behandelte zwischen 1081 und 1093 als letzter sowohl den Abacus wie den Computus, jedoch ohne nach übergreifenden Fernzielen zu fragen. Als aktuellstes Fach empfand er die Kunst der *abacistae*, denn sie betraf Probleme des täglichen Wirtschaftens und rechnete schon mit den neuen indischen Ziffern und ihren arabischen Namen. Daß man sie auch für die Zeitrechnung nutzen konnte, übersah Gerland. An seinen ‚Computus‘ schloß er noch ein kurzes Martyrologium an, aber bei Licht besehen waren auch Komputisten bloß *calculatores*, die zum Beispiel die Konstellation einer 1093 vorgefallenen Sonnenfinsternis untersuchten⁸⁵.

⁸⁵) Gerlandus, *Regulae super abacum*, hg. von Peter Treutlein, *Scritti inediti relativi al calcolo dell' abaco*, *Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche* 10 (1877) S. 595–647, hier S. 595–607 mehrfach *abacistae*. Dazu Alfred Cordoliani, *Notes sur un auteur peu connu: Gerland de Besançon*, *Revue du moyen âge latin* 1 (1945) S. 411–419, hier S. 417–419; Vf. (wie Anm. 8) S. 111 f. Zum Computus Alfred Cordoliani, *Le comput de Gerland de Besançon*, *Revue du moyen âge latin* 2 (1946) S. 309–313, hier S. 311 zum Martyrolog. Auszüge aus dem Computus hg. von de m s., *RHE* 44 S. 484–487, hier S. 484 *calculatores*. Zur Datierung Vf., *DA* 40 S. 465 f.

Der reformfreudige und hochgebildete Geistliche Odo von Tournai schrieb um 1090 ‚Regeln für den Abacus‘, die den Bildungswert der Arithmetik für alle Wissenschaften unterstrichen. Das klang nun anders als bei Cassiodor und Agius. Ohne Zahlentheorie begreife kein *abacista* die Rechenregeln, *calculationis id est computi argumenta*. Hier wurde der Computus bereits ganz der neuen Arithmetik zugeschlagen, die wieder mit indischen Ziffern und arabischen Namen daherkam⁸⁶. Wie sich die Zahl von der Zeit löste, so die Theologie von der Historie. Als Honorius Augustodunensis um 1100 im ‚Elucidarium‘ die Glaubenswahrheiten allgemeinverständlich darstellte, fragte er nicht nach dem Jahr der Weltschöpfung, sondern nach der Zeitspanne, die Gott für sie brauchte, und antwortete: „Einen Augenblick“. Der Satan war „keine ganze Stunde“ im Himmel, Adam „sieben Stunden, nicht länger“ im Paradies. Nicht in welchem Jahr Christus geboren wurde, bedachte Honorius, sondern daß es um Mitternacht geschah, wie das Jüngste Gericht, dessen Jahresdatum ihn kalt ließ. Daß Christus 40 Stunden lang tot lag, regte nicht zur Osterberechnung an, sondern zu mystischer Multiplikation: Jesus tat es, „um die vier Viertel der Welt, die in den zehn Geboten des Gesetzes erstorben waren, lebendig zu machen“. Die Zeit, das war im Kern der einmalige Augenblick, nicht die liturgische Dauer, nicht der kosmische Umlauf. Schon begannen die Täten über Zeitmangel zu klagen. Die Zahl aber diente der Allegorese, als vordergründiges Zeichen für das Unsagbare, das uns Menschen zeitlos umfängt⁸⁷.

Auf solche Symbolzahlen beschränkte die Geschichtstheologie, deren einflußreichster Wortführer der Deutsche Hugo von Saint-Victor in Paris wurde, den Zeitenvergleich. Hugo zog 1130 großflächige Analogien zwischen den sechs Weltaltern und den sechs Lebensaltern. Das Zahlengerüst dafür übernahm er von Beda; zu dessen Berechnung kürzerer Fristen ließ er sich nicht herab. Er war hinausgewachsen über die mathematischen Interessen seiner Schulzeit, die vielleicht Odo von Tournai geweckt hatte. Wenn Hugo vom *computus* sprach, meinte er nur noch eine kindliche Vor-

⁸⁶) *Regulae domni Oddonis super abacum*, hg. von Martin Gerbert, *Scriptores ecclesiastici de musica sacra potissimum* 1 (1784) S. 296; auch Migne PL 133 (1854) Sp. 807. Zur Autorfrage Vf. (wie Anm. 8) S. 116–118.

⁸⁷) Honorius Augustodunensis, *Elucidarium* I, 19, hg. von Yves Lefèvre, *L'Elucidarium et les lucidaires* (1954) S. 364 Schöpfung; I, 36 S. 367 Satan; I, 90 S. 377 Adam; I, 128 S. 384 Christi Geburt; III, 50 S. 457 Jüngstes Gericht; I, 156–157 S. 389 vierzig Stunden. Dazu Jacques Le Goff, *Kultur des europäischen Mittelalters* (1970) S. 295 f. Zum Zeitmangel Murray (wie Anm. 27) S. 105–107.

übung für geistliche Studien, die Zählung der 150 Psalmen, die Schüler auswendig lernen sollten, um sie nicht jedesmal im Buch nachschlagen zu müssen. Schulung des Zahlengedächtnisses war zur Zeitrechnung wie zur Zeitersparnis nützlich, aber nur als Mittel zu subtileren Zwecken. Hugo schätzte das Lesen und Schreiben als Inbegriff höherer Bildung, ja er deutete die gesamte Erscheinungswelt als von Gott geschriebenes Buch. Lediglich geistliche Meditation vermochte seine Zeichen zu entziffern⁸⁸.

Da man seit dem 11. Jahrhundert auch Tonhöhen mit den sieben Buchstaben von a bis g wiedergab, lehrte Guido von Eu, Reformator des zisterziensischen Choralgesangs, in seinem Musiktraktat um 1140, daß der Ton b, nicht das Vorzeichen b, in den *naturalis compotus litterarum* passe. Guido erläuterte *compotus* mit *dispositio*, meinte also die gängige Reihenfolge der Buchstaben im Alphabet, obwohl sie weder wie bei Abbo in Tabellen für Zeitrechnung eingingen, noch die Zeitdauer der Töne unterschieden⁸⁹. Die Buchmetapher schlug bis in die Nomenklatur des Spezialschrifttums durch; doch die noch von Hermann dem Lahmen betonte, hörbare Gemeinsamkeit von Zeitrechnung und Kirchenmusik machte neuen Spezialisierungen Platz. Sie überführten die einst von Klosterreformern begonnene geistliche Rationalisierung in den Alltag der Laien.

In germanischen Ländern lösten sich Zeitverständnis und Zahlenkunde langsamer aus der frommen Verquickung mit Gottesdienst und Sternbetrachtung. Im deutschen Reich verstanden sich Geschichtsschreiber noch für ein halbes Jahrhundert nach Hermann als Zeitrechner. So der irische Inkluse Marianus Scottus, der in Mainz eine bis 1076 reichende Chronik schrieb. Sie schloß seine Autobiographie ein, kreiste aber zugleich um die strittig gewordene Datierung von Christi Passion und verweigerte Dionysius den Ehrentitel *compotor*, mit dem sie Beda auszeichnete⁹⁰. Der Welt-

⁸⁸) Hugo von St. Victor, *De tribus maximis circumstantiis gestorum*, hg. von William M. Green, *Speculum* 18 (1943) S. 484–493, hier S. 489–491. Dazu Joachim Ehlers, Hugo von St. Viktor. Studien zum Geschichtsdenken und zur Geschichtsschreibung des 12. Jahrhunderts (1973) S. 136–155; Vf. (wie Anm. 8) S. 180f.; John B. Friedman, *Les images mnémotechniques dans les manuscrits de l'époque gothique*, in: *Jeux de mémoire* (wie Anm. 60) S. 169–184, hier S. 173f. Zur Buchmetapher Ernst Robert Curtius, *Europäische Literatur und lateinisches Mittelalter* (1978) S. 319–324; Hans Blumenberg, *Die Lesbarkeit der Welt* (1983) S. 51–53, über Hugos Gelehrsamkeit schlecht informiert.

⁸⁹) Guido Augiensis, *Regulae de arte musica* c. 1, hg. von Edmond de Coussemaker, *Scriptorum de musica medii aevi nova series* 2 (1867) S. 152. Den Autoramen verbessere ich nach Michael Bernhard, *Das musikalische Fachschrifttum im lateinischen Mittelalter*, in: *Geschichte der Musiktheorie* 3 (wie Anm. 24).

⁹⁰) Marianus Scottus, *Chronicon* a. 1050–1091, MGH SS 5 S. 556–560 Autobiogra-

priester Bernold von Konstanz setzte die Chronik Hermanns des Lahmen fort und eröffnete sie 1074 mit komputistischen Regeln sowie der Rühmung des Vorgängers als *compotista*; dieselbe Findigkeit war gemeint, wenn er Hermann 1093 als *calculator* pries. Außerdem stellte Bernold zwischen 1074 und 1096 einen Kalender zusammen, der gleichermaßen martyrologische, komputistische und historiographische Einträge aufnahm⁹¹. Um 1100 verscrieb sich in Bamberg eine ganze Gruppe von mönchischen und weltgeistlichen Gelehrten, um Frutolf von Michelsberg versammelt, eingehenden Studien zur Musiktheorie, Chronistik und Komputistik; mit Vorliebe bezeichneten sie sich als *compotistae*. In Frutolfs eigener Chronik spielten allerdings komputistische Notizen nur noch eine Nebenrolle bei der Darstellung langhinschwingender Vergangenheiten und aufgeregter Gegenwart⁹².

Die lange Frist der Komputisten war auch hier abgelaufen. In einer süddeutschen Abtei versteckte sich, vermutlich vor 1100, ein Anonymus, der über Weltall und Seele schrieb, zwar noch hinter Bedas Namen, er trennte aber schon genau *compotiste*, die bloß herumrechneten, von *philosophi*, welche die Natur und die Wahrheit der Dinge erforschten⁹³. Ähnlich dachte der benediktinische Autor der ‚Gesta Treverorum‘ um 1100, wenn er einem jüdischen Arzt namens Josua zwei Ruhmestitel verlieh: hochgebildet in der Naturwissenschaft, *phisica ars*, und ausgezeichnet als Zeitrechner,

phie; a. 548 S. 538 Dionysius; a. 700 S. 544 und a. 747 S. 546 Beda als *compotator*. Zum Werk Anna-Dorothee von den B r i n c k e n , Marianus Scottus. Unter besonderer Berücksichtigung der nicht veröffentlichten Teile seiner Chronik, DA 17 (1961) S. 191–238.

⁹¹) Bernold, *Chronicon*, De regularibus patrum, MGH SS 5 S. 393 Hermann als *compotistarum subtilissimus*, a. 1093 S. 457 als *egregius calculator*; vgl. unten Anm. 97. Dazu Vf., DA 40 S. 461–463. Zum Kalender Rolf Kuithan – Joachim Wol l a s c h , Der Kalender des Chronisten Bernold, DA 40 (1984) S. 478–531.

⁹²) Frutolf, *Chronica* a. 1093, Freiherr vom Stein-Gedächtnisausgabe 15 (1972) S. 106 nennt die Stunde einer Sonnenfinsternis, S. 108 bei einer Mondfinsternis das für den Vollmond gültige Mondalter von 14 Tagen. Dazu Vf., DA 40 S. 463 f. Zu Frutolfs Kreis Otto M e y e r , Weltchronistik und Computus im hochmittelalterlichen Bamberg, jetzt in: D e r s . , *Varia Franconiae Historica* 2 (1981) S. 768–787, hier S. 769 *compotistae nostri temporis*, bei Frutolfs Schüler Heimo. Zu diesem Anna-Dorothee von den B r i n c k e n , Die Welt- und Inkarnationsära bei Heimo von St. Jakob, DA 16 (1960) S. 155–194, hier S. 183 *nostri cronografi et compotiste*.

⁹³) Pseudo-Beda, *De mundi celestis terrestrisque constitutione* I, 50, hg. von Charles B u r n e t t (1985) S. 22, ebenso I, 317–319 S. 44–46. Die Unterscheidung, die im 9. und 10. Jahrhundert undenkbar gewesen wäre, bestätigt die Datierung des Herausgebers S. 1–3 gegen N i e r m e y e r (oben Anm. 57).

compotista. Die Übereinstimmung beider Fächer verstand sich auch in Trier nicht mehr von selbst⁹⁴.

Der Benediktiner Sigebert von Gembloux beklagte in seiner Chronik seit den 1080er Jahren, daß Dionysius Exiguus die *ratio compoti* verfehlt und die Jahre nach Christi Geburt falsch berechnet habe. Sigeberts ‚Liber decennalis‘ untersuchte 1092 die Hauptprobleme der Zeitrechnung gesondert, schon nicht mehr unter dem Titel ‚Computus‘. Er rügte die Fehler der Alten, schloß aber resigniert, die eingewurzelten Irrtümer des Dionysius überlebten sogar die wahrsten Gegenbeweise der *moderni*, auch des modernsten *cronographus* Marianus Scottus. Alle Argumente des *compotus* seien „mehr von menschlichem Scharfsinn ausgedacht als aus natürlicher Wahrheit erwiesen“. Während sich die Komputisten um Mutmaßungen stritten, entschwand die natürliche Sternbewegung im Nebel, mit ihr Gottes unermessliche Zeitenordnung⁹⁵.

Inzwischen zogen auch in Deutschland kurzfristigere Bestrebungen den Namen *computus* an sich. Magister Adam von Bremen, in Bamberg zur Schule gegangen, unterschied während der 1070er Jahre in seiner ‚Hamburgischen Kirchengeschichte‘ zwischen Aufzeichnung des Vergangenen und Prognose des Ergehens. Wenn Ärzte und Gaukler einem Patienten langes Leben voraussagten, hieß das für Adam *calcularre*. Wenn er aber in den Corveyer Annalen die Daten der Bremer Erzbischöfe aus den letzten zwei Jahrhunderten aufspürte, zitierte er das Werk als *compotus*⁹⁶. Damit meinte er also weder eine Chronik noch eine Anleitung zur Osterberechnung, immerhin noch ein Geschichtsbuch, das nach Jahreszahlen gegliedert war.

Der in Regensburg ausgebildete Klosterreformer Wilhelm von Hirsau ließ die Historie auf sich beruhen. Er wußte die astronomische Langzeit nach der Anleitung Hermanns des Lahmen mit dem Astrolab zu bestimmen; Bernold von Konstanz rief ihm 1091 sogar nach, Wilhelm habe selbst

⁹⁴) Gesta Treverorum c. 21, MGH SS 8 (1848) S. 195. Zu Josua Alfred H a v e r k a m p , Die Juden im mittelalterlichen Trier, Kurtrierisches Jahrbuch 19 (1979) S. 5–57, hier S. 27 f.

⁹⁵) Sigebert von Gembloux, Chronicon a. 532, MGH SS 6 (1844) S. 316 Kritik an Dionysius, ebenso a. 979 S. 352, a. 1076 S. 363. Liber decennalis III, 60, MGH Quellen zur Geistesgeschichte 12 (1986) S. 284 f. Dionysius und Moderne; II, 64–71 S. 252–256 Scharfsinn und Wahrheit; III, 7 S. 258 f. Marianus. Dazu Vf., DA 40 S. 464 f.; Joachim W i e s e n b a c h , MGH Quellen zur Geistesgeschichte 12 S. 9–168.

⁹⁶) Adam von Bremen, Gesta Hammaburgensis ecclesiae pontificum III, 66, MGH SS rer. Germ. 2 (31917) S. 213 *calcularre*; I, 35 S. 38; I, 45 S. 46 *compotus*. Zum Werk Franz-Josef S c h m a l e , Adam von Bremen, in: Die deutsche Literatur des Mittelalters. Verfasserlexikon 1 (1978) Sp. 50–54.

ein Astrolab, ein *naturale horologium* nach dem Vorbild des Himmelsraumes, ausgedacht und viele Probleme des *computus* gelöst. In seiner Abtei Hirsau überließ er um 1077 auch die liturgische Tages- und Nachtzeit, vor allem den Zeitpunkt des Weckens, nicht mehr dem ersten Hahnenschrei, sondern befahl ihn mit Wasseruhr, Kerzen und Sternbeobachtung genau festzustellen und auszuläuten. Als Computus war diese Kurzzeitmessung nicht einzustufen, zumal sie sich nicht in Büchern niederschlug. Doch wenn Wilhelm dem Kornmeister des Klosters genaue Buchführung über den jährlichen Ernteertrag vorschrieb, hieß sie in einer Variante *computus*⁹⁷. Das Wort nahm den Beiklang von Meßbarkeit, Normierung und Schriftlichkeit an. Eine zu Beginn des 12. Jahrhunderts angelegte Handschrift aus Regensburg, die auch Werke Hermanns des Lahmen enthielt, verdeutschte in einer Wortliste *computus* schlichtweg mit *zalpöh*. Da meinte das Wort kein Buch über Zeit, bloß ein Buch voller Zahlen⁹⁸.

Engländer modelten den Computus noch entschiedener um. Die normannischen Könige hatten schon 1086 bei der Anlage des ‚Domesday Book‘ ein Bündnis mit der angewandten Arithmetik geschlossen. Wilhelm von Malmesbury, der seit 1120 das Geschichtswerk Bedas fortsetzte, kannte als Benediktiner noch die astronomische Bedeutung des Wortes *computus*. Aber zum Jahr 867 der Fleischwerdung des Herrn erzählte er von einem Gefecht gegen Wikinger, bei dem der angelsächsische König fiel, und registrierte den Blutzoll seiner Landsleute wie folgt: „neun Grafen, ein König, außerdem Volk ohne Zahl, *populus sine computo*“⁹⁹. Wenn man Menschenverluste im Krieg genauer als bisher quantifizierte, dann Geldeinnahmen im Frieden erst recht. Das um 1130 redigierte Gesetzbuch des angelsächsischen Königs Edward des Bekenners sicherte der Stadt London den ständigen Sitz königlicher Berufungsinstanzen zu, unter anderem für *ardua com-*

⁹⁷) Wilhelm von Hirsau, *Statuta Hirsaugensia* II, 34, Migne PL 150 (1854) Sp. 1089 liturgische Zeit; II, 44 Sp. 1104 Kornernte. Bernold, *Chronicon* a. 1091, MGH SS 5 S. 451 *horologium* und *computus*. Dazu Landes (wie Anm. 4) S. 69f.; Vf., DA 40 S. 460f. Nur an den Sternen und ihrer Stellung zu einzelnen Klostergebäuden orientierte sich das etwa gleichzeitige nordfranzösische ‚Horologium stellare monasticum‘, hg. von Giles Constable, in: *Corpus consuetudinum monasticarum* 6 (1975) S. 1–18.

⁹⁸) Elias Steinmeyer – Eduard Sievers, *Die althochdeutschen Glossen* 3 (21969) S. 655, nach der Hs. Clm. 14689 aus St. Emmeram. Zu ihrer Datierung Vf. (wie Anm. 8) S. 138.

⁹⁹) Wilhelm von Malmesbury, *Gesta regum Anglorum* II, 118, *Rerum Britannicarum scriptores* 90/1 (1887) S. 122 *sine computo*. Die alte Bedeutung *lunaris computus* bei demselben, *Gesta pontificum Anglorum* IV, 164, ebd. Bd. 52 (1870) S. 300. Zum Bündnis zwischen Königtum und Arithmetik Murray (wie Anm. 27) S. 180f., 194–203.

pota, strittige Zahlungen an die Krone¹⁰⁰. König Heinrich I. überließ den Londoner Bürgern wohl 1131 zwei einträgliche Verwaltungsgämter gegen Entrichtung von 300 Pfund *ad compotum*, also gegen rechnerischen Nachweis vor der königlichen Finanzbehörde, dem Exchequer¹⁰¹.

Schatzmeister Richard von Ely beschrieb um 1178 die Arbeitsweise dieser Londoner Behörde und führte nicht nur den *calculator* vor, der im oberen Exchequer die Summen altmodisch am Abacus verrechnete, sondern auch vier *computatores*, die im unteren Exchequer das eingehende Bargeld zählten. Die jährlichen Schlußabrechnungen, die Pipe Rolls, hießen bei Richard *magni annales compotorum rotuli*. Finanzbuchhaltung wurde zur eigentlichen Geschichtsschreibung der Gegenwart¹⁰². Der Computus schickte sich an, von der theoretischen, alle Schwankungen übergreifenden Klärung der Zeitbegriffe abzulassen und in der momentanen Rechenpraxis aufzugehen. Würde das neue Geldwesen, mit dem Zins für Darlehen und der Laufzeit von Wechseln, den bislang geistlichen und qualitativen Zusammenhang zwischen Zeit und Zahl ganz ins Stoffliche und Quantitative verlagern?

7.

Vom Zahlenrausch ließ sich das 12. Jahrhundert nicht überwältigen. Das Zeitalter der Frühscholastik entschied über das weitere Schicksal des Computus durch theoretische Zergliederung der Zeit. Die neue Geldwirtschaft erregte Anstoß, jedoch weniger weil sie auf Quantität ausging; Könige und Bischöfe, Adlige und Bauern verhielten sich ähnlich. Die Provokation kam vielmehr daher, daß städtische Geldhändler die Gottesgabe der Zeit, die keinem Menschen gehörte, für sich arbeiten ließen. Fast dasselbe taten Leh-

¹⁰⁰ Leges Edwardi Confessoris c. 32 B 13, hg. von Felix Liebermann, Die Gesetze der Angelsachsen 1 (1903) S. 657.

¹⁰¹ Charta Henrici I regis, zitiert nach den Korrekturen von Henry G. Richardson, Henry I's Charter to London, English Historical Review 42 (1927) S. 80 – 87, hier S. 82. Zu technisch interpretiert Liebermann (wie Anm. 100) Bd. 3 (1916) S. 304 *ad compotum*: Damit habe der König zugesagt, die Münzen bloß nachzählen, nicht auf Schrot und Korn prüfen zu lassen. Zur Entstehung des Exchequer zusammenfassend Gerald L. Harris, Exchequer, in: Lexikon des Mittelalters 4 (1987) Sp. 156–159.

¹⁰² Richard Fitz Nigel, Dialogus de scaccario I, 5, hg. von Charles Johnson (21983) S. 24–26 *calculator*; I, 3 S. 11 *computatores*; I, 14 S. 62 *annales compotorum*. Weitere Belege zu diesem Wortgebrauch: Dictionary of Medieval Latin from British Sources, hg. von Ronald E. Latham, 2 (1981) S. 414 f. Adelard von Bath nannte um 1145 den Zeiger des Astrolabs *computator*, womit er kaum Schule machte; siehe Kunitzsch (wie Anm. 75) S. 538 f. und unten Anm. 147.

rer, die das ihnen geschenkte Wissen, statt es im Binnenraum der Kirche um Gottes Lohn weiterzugeben, auf dem städtischen Markt verkauften¹⁰³. Wenn aufsteigende Gruppen von Städtern für augenblickliche Zwecke Langzeit vereinnahmten, mußte neu geprüft werden, welche Teile dieser Zeit ihnen rechtens gehörten.

Darüber schrieb der Philosoph Peter Abaelard in Paris um 1140 in seinem Hauptwerk ‚Dialectica‘. Seine Sprachanalyse ging nicht vom geschriebenen Buchstaben, sondern vom gesprochenen Wort aus und hielt sich im Gegensatz zu Augustin an die grammatische Dreiteilung der Tempora Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Abaelard erklärte sie für reines Menschenwerk und unterschied von dieser Redezeit die Naturzeit. Nur in ihr gehören nach Aristoteles Zeit und Zahl der Kategorie Quantität an; sie besteht aus lauter kurzen Augenblicken, *instantia* oder *indivisibilia momenta*. Erst wir Menschen setzen diese Momente sprachlich zusammen, wenn wir unsere Taten und Leiden überschauen wollen. Zwar nennen wir eine Aktion oder Passion ‚stündlich‘, ‚täglich‘, ‚monatlich‘, ‚jährlich‘, analog zum Sternenlauf; aber im Grund ordnet Menschenzeit keine religiösen oder natürlichen, lediglich personale oder soziale Beziehungen. Sie ist weder arithmetisch aufzugliedern noch komputistisch zusammenzufassen, doch sie gehört uns ebenso wie unsere körperliche und geistige Arbeit¹⁰⁴.

Abaelard gebrauchte die Ausdrücke *computare* und *computatio* bloß, wenn er erwog, welcher logischen Kategorie er einen Begriff zuordnen sollte¹⁰⁵. Das war metaphorisch gesprochen; an sich berührte seine Sprachlogik die Naturkunde nirgends. Abaelard verstand nach eigener Aussage wenig von Arithmetik, schob die Astronomie als *mathematica* zur Astrologie ab, erwähnte die Geometrie nur nebenbei und die Musik gar nicht¹⁰⁶. Die alten Zahlenwissenschaften, mit ihnen die komputistischen Studien, gerieten an den Rand der scholastischen Hermeneutik und ihrer Pflanzstätte, der Universität mit ihrer theologischen, juristischen, medizinischen, philosophischen Fakultät. Abaelard selbst gestand, daß deren Magister nicht anders als

¹⁰³) Jacques L e G o f f, Zeit der Kirche und Zeit des Händlers im Mittelalter, jetzt in: Marc Bloch, Fernand Braudel, Lucien Febvre u. a., Schrift und Materie der Geschichte, hg. von Claudia Honegger (1977) S. 393–414; d e r s., Wucherzins und Höllenqualen. Ökonomie und Religion im Mittelalter (1988) S. 40–43.

¹⁰⁴) Petrus Abaelardus, Dialectica I, 2, 2, 2–3, hg. von Lambertus M. D e R i j k (1970) S. 61–65. Dazu Vf., Die historische Zeit bei Abaelard, in: D e r s. (wie Anm. 46) S. 155–173.

¹⁰⁵) Abaelard, ebd. I, 2, 2, 2 S. 61; I, 2, 3, 2 S. 78; I, 2, 3, 18 S. 108.

¹⁰⁶) Ebd. I, 2, 2, 1 S. 59 Arithmetik; II, 2, 9 S. 216 f. Astronomie; IV, 1 Prologus S. 469 *mathematica*; I, 2, 3, 10 S. 99 f. Geometrie. Dazu Vf. (wie Anm. 8) S. 212 f.

die Wucherer kalkulierten und von ihren Studenten für zeitlich befristeten Unterricht Kolleggeld kassierten. Wenn Zahlen bloß noch banale Zahlungen verbuchten, lohnten sie für den Gelehrten keine weitere Aufmerksamkeit, am wenigsten dort, wo er über seine Zeit Rechenschaft gab¹⁰⁷.

Die Geschichtsschreibung schwenkte auf Abaelards Linie ein. Die beiden hervorragendsten Historiker des 12. Jahrhunderts, der Deutsche Otto von Freising und der Engländer Johannes von Salisbury, verstanden sich als literarische Zeitschreiber, *cronographi* oder *cronici scriptores*, nicht mehr als komputistische Zeitrechner. Sie verbeugten sich vor Beda und achteten auf die Jahresreihe, *annorum supputatio* und *series temporum*, umgingen aber Streitfragen der Zeitrechnung ebenso wie das Wort *computus*. Ohne sich auf exakte Daten und Zahlen festzulegen, beschrieben sie ein momentanes Fluktuieren von Taten und Leiden, eingespannt zwischen unbewältigte Vergangenheit und undurchsichtige Zukunft, keine Aufeinanderfolge ebenso wiederkehrender wie fortschreitender Jahre. Ihre Zeitgenossen begannen Historiographie selbst als wandelbare, geschichtliche Erscheinung zu begreifen, nicht als Bezeugung des Immergültigen¹⁰⁸. Fortan hören wir von keinem großen Geschichtsschreiber Europas mehr, daß sein Herz an komputistischen Studien hing¹⁰⁹.

Die Verdrängung von Mathematik und Naturwissenschaft aus dem Kernbereich lateinischer Bildung hatte zwiespältige Folgen. Was geheiligte Tage und Zahlen an Gewicht einbüßten, gewannen vereinbarte Termine und Kalküle. Sie verkündeten nicht die Wirklichkeit Gottes, sondern knüpften Beziehungen zwischen Menschen. Das kanonische Recht des 12. Jahrhunderts, auf die Führungsrolle des Papsttums eingeschworen, erneuerte zwar die karolingische Forderung, daß jeder Priester den *computus* beherrschen müsse; Gratian nahm sie um 1140 in sein ‚Decretum‘ auf, weil Geistliche

¹⁰⁷) Abélard, *Historia calamitatum*, hg. von Jacques M o n f r i n (31967) S. 70, 81, 94. Zu Abaelards Desinteresse an Zahlen und Daten M u r r a y (wie Anm. 27) S. 177.

¹⁰⁸) Otto von Freising, *Chronica sive Historia de duabus civitatibus*, Epistola, MGH SS rer. Germ. 45 (21912) S. 5 *cronographi*; V, 18 S. 248 Beda; I, 5 S. 43 *annorum supputatio*. John of Salisbury, *Historia pontificalis*, Prologus, hg. von Marjorie C h i b n a l l (1956) S. 2f. Beda, *series temporum* und *cronici scriptores*. Zu Daten und Zahlen bei diesen Historikern M u r r a y (wie Anm. 27) S. 174–180. Zur Historisierung der Geschichtsschreibung Bernard G u e n é e, *Les premiers pas de l'histoire de l'historiographie en Occident au XII^e siècle* (Académie des inscriptions et belles lettres, *Comptes rendus*, 1983) S. 136–152.

¹⁰⁹) Geschichtsschreibung und Geschichtsbewußtsein im Spätmittelalter, hg. von Hans P a t z e (Vorträge und Forschungen 31, 1987) S. 81, 551 zeigt, daß die Verbindung zwischen Historiographie und Computistik nicht ganz abriß, sich aber lockerte.

vielseitig gebildet sein sollten. Da er aber die Arithmetik ebenso wie Geometrie und Musik nur als Feld begrenzter Einsicht, nicht der Frömmigkeit überhaupt anerkannte, war bloß Kenntnis der geltenden Vorschriften verlangt¹¹⁰.

Damit kam die Komputistik in die Obhut der Juristen. Wer weiterrechnete, geriet leicht in die Nähe der Ketzerei, auch deshalb, weil man jetzt nach heidnischen Methoden zu rechnen anfang; das Zeitalter der Kreuzzüge übernahm sie widerwillig von den islamischen Gegnern. Wer sich nicht abschrecken ließ, war freilich auch von der Last globaler Sinnstiftung entbunden, die nun den Universitäten oblag. Zudem überwand er die Schwerfälligkeit der römischen Zahlen, des Abacus und der Rechensteine. Überdies befreite ihn das babylonisch-hellenistisch-arabische Sexagesimalsystem der endlos teilbaren Minuten, Sekunden, Terten von der Alleinherrschaft natürlicher, allenfalls rationaler Zahlen, die seit der lateinischen Spätantike den Kalender beengte.

Seit dem späten 12. Jahrhundert erlebte die Zeitrechnung einen unerwarteten Aufschwung, den die moderne Forschung noch kaum zur Kenntnis genommen hat, der aber erhebliche Konsequenzen nach sich zog. Mit der islamischen Schreib- und Rechenweise hatten *abacistae* schon im späten 11. Jahrhundert theoretisch gespielt; von der Zahlentheorie aus drang die neue Rechenpraxis des Dezimalsystems, der nach al-Chwârizmîs Rechenbuch benannte Algorismus, früher in die gelehrte Komputistik ein als in königliche Finanzpolitik und bürgerliche Geldwirtschaft. Einen Anfang machte 1143 in Süddeutschland der an sich herkömmliche ‚Salzburger Computus‘, dem eine unbeholfene Einführung in den Algorismus voranging. Ohne die neuen Möglichkeiten arithmetisch zu erproben, stellte der Anonymus das Verfahren der Zeitrechnung auf indische Ziffern um, während sich Geschichtsschreiber und Geschäftsleute noch zwei Jahrhunderte lang mit den sperrigen römischen Zahlen abmühten¹¹¹.

¹¹⁰) Decretum Gratiani D. 38 c. 5, hg. von Emil F r i e d b e r g , Corpus iuris canonici 1 (1879) Sp. 141 f. *computus*, angeblich nach Augustin, tatsächlich nach Haito von Basel (oben Anm. 53); D. 37 c. 10 Sp. 138 Arithmetik, Geometrie, Musik. Zur zweiten Stelle M u r r a y (wie Anm. 27) S. 178.

¹¹¹) Alfred N a g l , Über eine Algorismus-Schrift des XII. Jahrhunderts und über die Verbreitung der indisch-arabischen Rechenkunst und Zahlzeichen im christlichen Abendlande, Zs. für Mathematik und Physik 34 (1889) Historisch-literarische Abteilung S. 129–146, 161–170. Zur Hs. zuletzt Otto M a z a l – Eva I r b l i c h , Wissenschaft im Mittelalter (21980) S. 190 Nr. 161. Zum Algorismus Karl M e n n i n g e r , Zahlwort und Ziffer. Eine Kulturgeschichte der Zahl 2 (31979) S. 225–227 mit Abbildung S. 239. M u r r a y (wie Anm. 27) S. 167–174 kennt die Quellenlage, verliert aber

Voll genutzt wurden die Chancen des Dezimalsystems 1171 von dem Paderborner Domdekan Reiner in seinem ‚Computus emendatus‘, einer ebenso bewegenden wie vergessenen Glanzleistung mittelalterlicher Wissenschaft. Der Titel setzte schon ein Signal: Fortan mußten Komputisten nicht mehr die ewig gültige Zeitenordnung verkünden, sondern die hergebrachte ständig verbessern. Mit indischen Ziffern ermittelte Reiner rascher als Hermann der Lahme, von dessen Berechnung des Mondmonats er ausging, die entscheidenden Bruchteile und bewies, daß die *antiqua computatio* des Dionysius Exiguus für Sonnen- und Mondjahr Fehler enthielt, die sich in je 315 Jahren zu einem Tag summierten. Die Folgerung streifte an Häresie: Um die Daten Christi zu treffen, müsse man den zu Lebzeiten Jesu gültigen Kalender benutzen; das aber sei der altjüdische gewesen, weder der spätere römische noch gar der jetzige christliche. Zeit wurde nun auch von Komputisten wie zuvor von Geschichtsschreibern historisch relativiert.

Kaum erbaulicher klang das astronomische Argument, mit dem sich Reiner aus der Schlinge zog. Alle Zeitrechnung, auch die jüdische, gestatte bloß Näherungswerte; die „vielfache Schwankung des Mondlaufs“ hindere sogar den *studiosus compotista* an exakter Datierung. Der jüdische Kalender, durch Moses sanktioniert und somit der älteste der Welt, funktionierte inzwischen 4930 Jahre fehlerfrei; dennoch stimmten seine Vorgaben nicht zu den Bedingungen bei Erschaffung der Welt. Diese ungeheuerliche Entdeckung traf nicht mehr Dionysius allein, sondern Bede und sämtliche Weltchronisten seitdem: War die Welt älter als alle Kalender? Reiner überließ die Antwort den Lesern; seine Frage wurde erst vierhundert Jahre später von Scaliger wieder aufgegriffen.

Jedenfalls gewährte der *compotus* keinen Einblick in Gottes Weltenbau mehr, er war nur noch „die Wissenschaft, mit der man findet, an welchen Tagen die jährlichen Feste wiederkehren“. Um wenigstens die größten Unstimmigkeiten der dionysianischen Zyklen auszuräumen, unternahm der Westfale als erster eine pragmatische Verbesserung des Kirchenkalenders, indem er Kreuzigung und Auferstehung Christi anhand des jüdischen Mondkalenders neu berechnete. Wie er wußte, „geschieht es nicht leicht, daß die Kirche verwirft, was sie lang festgehalten hat“. Ob sie beim Computus über ihren Schatten sprang, davon hing nicht die Wahrheit der christ-

beim Hochmittelalter sein Interesse am Computus. L a n d e s (wie Anm. 4) S. 78 macht die Stadtbürger zu Vorreitern der neuen Arithmetik. Wie spät sie sich wirklich umstellten, betont mit Recht Hans P a t z e , Neue Typen des Geschäftsschriftgutes im 14. Jahrhundert, in: Der deutsche Territorialstaat im 14. Jahrhundert, hg. von d e m s . , 1 (Vorträge und Forschungen 13/1, 1970) S. 9–64, hier S. 64.

lichen Religion ab, immerhin ihr lädiertes Ansehen gegenüber der mosaischen und mohammedanischen Kultur, ihre Wissenschaftlichkeit¹¹².

Wenn sich die kosmische, wiederkehrende Naturzeit den Menschen entzog, konnten sie wenigstens ihre historischen, einmaligen Sozialzeiten aufeinander abstimmen. Dabei richteten sie sich im Zeichen der ‚Renaissance des 12. Jahrhunderts‘ lieber nach antiken Philosophen als nach biblischen Patriarchen. Ein englischer Magister namens Gregorius erblickte bei einem Rombesuch um 1200 Marmorpferde von wunderbarer Größe und Schönheit. Man erklärte ihm, es seien Denkmäler für frühere, wohl antike *compotistae*. Sie würden als Pferde versinnbildlicht, denn Zeitrechner seien wie Pferde von schnellem Geist¹¹³. Was immer der listige Fremdenführer dachte, der Tourist mußte sich ernsthaft fragen, wie moderne Computisten die Ruhmestaten der Alten nachahmen und ähnliches Ansehen erlangen könnten.

Ob sich der geistige Aufwand lohne, bezweifelte der Normanne Alexander von Villedieu, der um 1200 eine ‚Massa compoti‘ zusammentrug. Er siedelte die Zeitrechnung in der Enzyklopädie irgendwo zwischen den Satzungsfächern Grammatik und Kirchenrecht an; als Mathematiker beherrschte er auch die neuen Rechenmethoden der Araber und lehrte sie in einem eigenen ‚Algorismus‘. Aber Querverbindungen zwischen *ars calculatoria* und *compotus* zog er nicht. Er kleidete nur handlich in rund fünfhundert Verse, was Geistliche über Zeitrechnung wissen sollten und nicht mehr wußten. Sie konnten die Regeln seines immerwährenden Kalenders auswendig lernen und mechanisch anwenden, ohne viel rechnen oder fragen zu müssen. Besonders hilfreich waren die Goldenen Zahlen von 1 bis 19, die den neunzehnjährigen Mondzyklus spiegelten und, reihum jedem Kalenderjahr zugesellt, dessen Ostertag festlegten; angeblich hatte Caesar

¹¹²) Reiner von Paderborn, *Compotus emendatus* II, 1–4, hg. von Walter E. van Wijk, *Le comput emendé de Reinherus de Paderborn* (Verhandelingen der K. Nederlandse Akademie N. F. 57/3, 1951) S. 48–50 Rechenfehler, Hermanns Mondmonat; I, 24 S. 44–46 Mondlauf; I, 12 S. 28 Moses; II, 4 S. 50 Alter des jüdischen Kalenders; II, 7 S. 56 Weltschöpfung; I, 1 S. 16 *compotus*; II, 8–15 S. 56–70 Auferstehung Christi; Praefatio S. 10 Kirche und Ansehen. Zum wirklichen Alter des jüdischen Kalenders oben Anm. 17. Näherer Untersuchung bedarf der Bildungsgang Reiners, dessen Name sogar bei Peter Claassen, *Studium und Gesellschaft im Mittelalter* (Schriften der MGH 29, 1983) fehlt und dessen Leistung mir noch in DA 40 S. 467 entging.

¹¹³) Magister Gregorius, *De mirabilibus urbis Romae* c. 12, hg. von Montague R. James, *English Historical Review* 32 (1917) S. 531–554, hier S. 548. Dazu Gerd Tellenbach, *Die Stadt Rom in der Sicht ausländischer Zeitgenossen (800–1200)*, *Saeculum* 24 (1973) S. 1–40, hier S. 10, 35–37.

selbst sie erfunden. Als hätte er Christi Auferstehung angemessen feiern wollen ...

Alexander führte eine scholastische Aufteilung der Zeitrechnung ein, die der spätkarolingischen Unterscheidung zwischen ‚großem‘ und ‚kleinem‘ Computus entsprach, Reiners Reformforderung unterlief und jahrhundertlang nachgesprochen wurde. „*Compotus* ist die Wissenschaft von der sicheren und vernünftigen Unterscheidung der Zeit. Sie heißt *compotus* von *computare*, nicht weil sie rechnen lehrt, sondern weil man sie rechnend lernt. Man beachte, daß sie aus zwei Teilen besteht, dem philosophischen *compotus* und dem vulgären oder kirchlichen. Der philosophische ist die unfehlbare Wissenschaft von der Zeiteinteilung, *scientia temporis discretiva infallibilis*, und geht uns nichts an. Der vulgäre oder kirchliche *compotus* ist die Wissenschaft von der Zeiteinteilung nach dem Brauch der Kirche, *scientia temporis discretiva secundum usum ecclesiae*, und von diesem *compotus* wollen wir reden¹¹⁴.“ Alexander mochte den Titel von Abbos ‚Computus vulgaris‘ noch im Ohr haben; aber bei ihm besagten dieselben Worte das Entgegengesetzte. Nachdem Zeit nicht mehr Gottes ewige Wahrheit kundgab, taten Kleriker gut daran, gefährliche Kalkulationen zu meiden und sich an das Gebräuchliche zu halten; es war für den Alltag ja wohl am brauchbarsten.

Im 13. Jahrhundert blieb es umstritten, ob die vereinbarte Sozialzeit mit der errechneten Physikzeit in Einklang gebracht werden müsse und könne. Der Pariser Universitätslehrer Johannes von Sacrobosco entschied sich 1232–35 in seinem ‚Computus ecclesiasticus‘ wie Alexander von Villedieu, dessen Verse er fleißig zitierte und zu dessen Ansicht sich schon der Buchtitel bekannte. Johannes, der auch vielbenutzte Lehrbücher zur Himmelskunde und zur Arithmetik schrieb, schirmte das Fach Zeitrechnung allerdings zunächst energischer als Alexander gegen die Allgemeinbildung ab und bestimmte es als Spezialgebiet der Astronomie: „*Computus* ist die Wissenschaft, welche die Zeiten nach den Bewegungen von Sonne und Mond betrachtet und diese miteinander vergleicht.“ Während aber die Astronomie die Bewegungen sämtlicher Himmelskörper aufs genaueste untersuch-

¹¹⁴) Alexander de Villa Dei, *Massa compoti*, Praefatio, hg. von Walter E. van Wijk, *Le nombre d'or. Étude de chronologie technique* (1936) S. 52 Definitionen, Caesar. Das v. 281 f. S. 59 genannte Beispieljahr 1200 muß, worauf mich Reinhard Elze hinwies, nicht das Abfassungsjahr sein, wie Wijk S. 31 meinte. Zu den Merkversen und ihrer Wirkung Bernhard Bischoff, *Ostertagtexte und Intervalltafeln*, in: *Ders.* (wie Anm. 59) S. 192–227. Zum kleinen Computus oben Anm. 67.

te, formulierte die Komputistik nur ganz grobe Zeitgleichungen nach den Zyklen von Sonne und Mond.

Johannes konnte sie mit den Methoden des Ptolemäus und der Araber arithmetisch berechnen, bis hinab zu den astronomischen Kleinzeiten der Minuten und Sekunden, und bemerkte wie Reiner von Paderborn, daß die Ergebnisse von den Annahmen des Kirchenkalenders abwichen. Doch nur für das tropische Sonnenjahr wagte er eine vorsichtige Korrektur: Man könne die „Ordnung des Kalenders“ wieder herstellen, wenn man alle 288 Jahre den Schalttag ausfallen lasse. Was den synodischen Mondmonat und damit die Osterberechnung betraf, so rundete Johannes die Zahlen „nach allgemeinem Brauch“ auf und verschanzte sich hinter dem angeblichen Beschluß des Konzils von Nicaea 325: „Aber weil vom allgemeinen Konzil verboten wurde, etwas am Kalender zu ändern, müssen die Modernen bis heute Irrtümer dieser Art ertragen¹¹⁵.“ Man konnte gut mit ihnen leben; Johanns Werk wurde zum beliebtesten Universitätslehrbuch für Zeitrechnung. Noch Luthers Mitstreiter Melanchthon gab es 1538 für die junge Universität Wittenberg neu heraus.

Der größte Enzyklopädist des Hochmittelalters, der Dominikaner Vinzenz von Beauvais, würdigte in den 1250er Jahren durchaus den seit Isidor erreichten Fortschritt im Umgang mit Zahlen. Er forderte, Zeitrechnung mit indischen Ziffern zu betreiben, und besprach beide im gleichen Abschnitt *De computo et algorismo*. Für *computus* kannte er, auch darin zeitgemäß, zwei Bedeutungen: Im weiteren Sinn sei *computare* dasselbe wie *numerare*, mithin *computus* jedes Zählverfahren. Im engeren Sinn unterscheide *computus* bloß die Zeiten nach dem Lauf von Sonne und Mond, um die beweglichen Feste des Kalenders zu bestimmen. Ähnlich hatte Alexander von Villedieu geschrieben. Vinzenz fügte hinzu, man brauche die neuen Ziffern, um die benötigten kleinen Zeiteinheiten und großen Zahlenreihen auszurechnen. Dann winkte er ab: Das sei Aufgabe von Spezialisten und in einer Enzyklopädie nicht zu erörtern. Vinzenz selbst verzichtete im historischen Teil seines Werkes auf komputistische Methoden und datierte lieber wie ein Chronist relativ zu konkreten Herrschernamen als nach einer absoluten Jahreszahl, die ihm zu ungesichert vorkam¹¹⁶.

¹¹⁵ Johannes de Sacro Busto (I), *Libellus de anni ratione seu ut vocatur vulgo Computus ecclesiasticus*, hg. von Philipp Melanchthon (Neudruck 1558) Bl. I 6 v Definition; Bl. M 8 r Schalttag; Bl. O 1 r Konzil. Zum Autor zuletzt Francis B. Brévar – Menso Folkerts, Johannes de Sacrobosco, in: *Die deutsche Literatur des Mittelalters. Verfasserlexikon* 4 (1983) Sp. 731–736; zum *Computus* Vf., DA 40 S. 468.

¹¹⁶ Vinzenz von Beauvais, *Speculum doctrinale* XVI, 9 (1624) Sp. 1509. Zuvor wie-

Hing denn Zeitrechnung nicht mehr mit den christlichen Glaubenslehren zusammen, die soeben von der Hochscholastik umfassend analysiert wurden? Deren größte Leuchten, die Dominikaner Albertus Magnus und Thomas von Aquin, wußten sehr wohl, daß man Zeit mit modernen Verfahren ziemlich genau errechnen und beobachten konnte, und nannten das herkömmliche und ungefähre Vorgehen fast verlegen *computus ecclesiasticus*. Doch es zu präzisieren oder gar zum *computus philosophicus* zu läutern, war nicht ihres Amtes, widersprach auch ihrer Philosophie. Denn sie subjektivierten die Zeit nach Augustins Vorbild und gestanden ihr keine volle, aristotelische Realität zu¹¹⁷. So schlossen sie, wenig anders als Abaelard, mit theoretischer Begründung die Zeitrechnung aus dem Themenkreis der theoretischen Wissenschaften aus und überwiesen sie der handwerklichen Praxis.

8.

Gegen diese laxen Ansicht der Buchgelehrten wettete 1263–65 der epochemachende ‚Computus‘ des Oxforder Franziskaners Roger Bacon. Seine Definition des Faches, an eine von Robert Grosseteste vorgebrachte angelehnt, klang wie eine Kampfansage an Johannes von Sacrobosco, wie ein Bekenntnis zu Reiner von Paderborn. Zugleich führte sie die immer weiter zersplitterten Zeitbegriffe der Scholastik neuartig zusammen. „Die Wissenschaft von der Zeit ist die Wissenschaft von der Unterscheidung und Zählung der Zeiten, die aus Bewegungen äußerer Körper und aus menschlichen Gesetzen hervorgehen. Sie heißt bei den Autoren *computus*, nach *computare*, weil sie die Zeiten durch deren Teile zu zählen lehrt. Diese Teilung und Bezeichnung geschieht auf dreifache Art: In den *computi* der Autoren wird manches nach der Natur, manches nach der Autorität, manches bloß nach

derholte er XVI, 6 Sp. 1507 wörtlich Isidors aus Cassiodor übernommenes Lob des *computus* (oben Anm. 33). Begründung seiner Datierweise: *Apologia actoris* c. 5, hg. von Anna-Dorothee von den Brincken, *Geschichtsbetrachtung bei Vincenz von Beauvais*, DA 34 (1978) S. 410–499, hier S. 471.

¹¹⁷) Albertus Magnus, *Summa theologiae* II, 11, 59, in: *Opera omnia*, hg. von Auguste Borgnet, 32 (1895) S. 586 in *computo ecclesiastico*. Thomas von Aquin, *In quattuor libros Sententiarum* IV, 13, 1, 2 d, in: *Opera omnia*, hg. von Roberto Busa, 1 (1980) S. 491 *secundum ecclesiae computum*. Dazu Anneliese Maier, *Die Subjektivierung der Zeit in der scholastischen Philosophie*, *Philosophia naturalis* 1 (1950/52) S. 361–398, hier S. 369–371, 376–379. Auf eine zunächst periphere Ausnahme weist mich Michael Bernhard hin: *Pariser Musiktheoretiker* hielten im späten 13. Jahrhundert an der aristotelischen Definition von Zeit als Zahl fest. Belege bei Ulrich Miehels, *Die Musiktraktate des Johannes de Muris* (1970) S. 72. Zur Auswirkung unten Anm. 134.

Brauch und Willkür bezeichnet.“ Nach der Natur unterscheidet man Jahre, Jahreszeiten, Monate und Tage, nach der Autorität natürliches und bürgerliches Jahr, Sonnenmonat und Mondmonat, nach dem Brauch Monate mit 28, 30 oder 31 Tagen¹¹⁸.

Bacons Dreiteilung stammte von Beda, doch er verlagerte den Akzent: Zeit könnte mehr sein als ein Gemenge widersprüchlicher Zeichen, das wir aus Büchern entnehmen; ihre Neubegründung würde unser wirkliches Leben verändern. Wenn wir Christen uns nicht vor den Muslimen als Ignoranten blamieren wollen, müssen wir die kurze Spanne vor dem Hereinbrechen des Antichrist vernünftig einteilen und ausnützen. Wer Mathematik als grundlegend für die Gestaltung unserer Welt erkennt, wird die Wissenschaft auch auf den Alltag anwenden und Zahlen nicht beliebig auf- oder abrunden.

Unser Osterfest liegt inzwischen drei bis vier Tage hinter dem Mond. Wir können Natur und Kunst wieder sichtbar zusammenbringen, auch wenn, ja gerade weil wir nicht wie frühere *compotiste* mit ganzen Zahlen arbeiten dürfen. Sonnenjahr und Mondmonat sind in keine glatte arithmetische Gleichung zu bringen, Sternenlauf und Kirchenkalender somit einander nur ungefähr anzunähern. Zeitrechnung stand immer noch so turmhoch über Zeitmessung, daß Bacon keinerlei Experimente mit Instrumenten unternahm oder vorschlug. Aber wenigstens sollte die christliche Zeiteinteilung wieder so weit den Himmelserscheinungen entsprechen wie im 7. Jahrhundert, als die Araber den bestmöglichen Kalender entdeckten. Christliche *compotiste* mußten also sechshundertjährige Fehler korrigieren, die die errechneten Frühlingstermine für Tag- und Nachtgleiche und ersten Vollmond seither immer weiter von den beobachteten Zeitpunkten abgedrängt haben¹¹⁹.

Daß Bacons Kritik zutraf, sah jeder mit eigenen Augen. Doch wer sollte die von ihm verlangte Änderung anordnen? Normalen Sterblichen fehlte es an Bildung und Zeit, um den Streitpunkt der Zeitrechner zu begreifen, geschweige denn zu entscheiden. Wozu auch, wenn ihnen Päpste und Könige den Rhythmus der Jahre, den Termin der Feste, die Gliederung der Tage vorschrieben? Kalenderprobleme wurden häufiger durch juristische Verfü-

¹¹⁸) Roger Bacon, *Compotus, Prologus*, in: *Opera hactenus inedita*, hg. von Robert Steele, 6 (1926) S. 2f. Bacon benutzte die Definition von Robert Grosseteste, *Compotus factus ad correctionem communis kalendarii nostri* c. 1, ebd. S. 213. Zu Grosseteste: Vf., DA 40 S. 468f. Zur Dreiteilung oben Anm. 43.

¹¹⁹) Bacon, ebd. II, 18–19 S. 146–150 Kritik am Kalender; II, 1 S. 87–89 *compotiste*. Dazu Vf., DA 40 S. 470f.

gungen als durch komputistische Forschungen gelöst. Weil Bacon das wußte, richtete er seinen Appell zur Kalenderreform 1266 an Papst Clemens IV.¹²⁰ Besaß aber das Papsttum genug gelehrte Überzeugung, politischen Mut und soziale Autorität, um die Zeit der ganzen Christenheit auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen?

Die päpstliche Kurie sah zunächst keinen Anlaß zu spektakulären Maßnahmen, eben weil sie Zeit rechtlich zu normieren wünschte. Der unter Clemens IV. in päpstliche Dienste getretene Franzose Guillaume Durand, inzwischen zum Bischof erhoben, widmete um 1286 in seinem Handbuch des liturgischen Rechts den geltenden Normen der Zeitrechnung das ganze letzte Buch *De computo et calendario*. Er definierte *computus* immerhin nicht als Sache bloßer Vereinbarung oder Verordnung, sondern als „die Wissenschaft, die sich der Zeit nach dem Lauf von Sonne und Mond vergewissert“. Nach diesem Zugeständnis an die Objektivität der Zeiteinteilung griff Durand freilich auf Alexander von Villedieu zurück und hob den vulgären oder kirchlichen *computus* vom astronomischen oder philosophischen ab, mit dem er sich nicht näher befassen wollte. Zwar sprach er wiederholt vom *error nostri computi* und suchte ihn durch zusätzliche Regeln im Detail zu verbessern. Aber eine allgemeine Kalenderreform faßte er nicht ins Auge; von Bacon schwieg er beredt¹²¹. Es war der letzte Versuch eines Fachmanns, unter dem seit Cassiodor üblichen Titel ‚De computo‘ das hergebrachte Verfahren in Schutz zu nehmen¹²². Die Kenner versteiften sich immer mehr auf das von Bacon aufgeworfene Thema ‚De calendario‘ und fochten die gebräuchliche Zeitrechnung an.

Dahin tendierten auch Verschiebungen im Umfeld. Nachdem hochmittelalterliche Kirche und Universität den Umgang mit Zahlen in die Profanität abgedrängt hatten, waren sie inzwischen so mannigfach in weltliche Ge-

¹²⁰) Roger Bacon, *Opus maius* IV, hg. von John H. Bridges 1 (1897) S. 187–210, 269–285. Die Behauptung von Crombie (wie Anm. 42) S. 53, Bacons Reformvorschläge seien 1582 verwirklicht worden, ignoriert den fundamentalen Wandel in der Auffassung von Zeit und Zahl zwischen dem 13. und dem 16. Jahrhundert.

¹²¹) Gulielmus Durandus, *Rationale divinorum officiorum* VIII, 1 (1568) Bl. 466 r Definition; VIII, 10 Bl. 478 v Irrtümer, ebenso VIII, 11 Bl. 479 r; Datierung 1286 nach VIII, 9 Bl. 477 v. Die Spezialforschung übersieht den komputistischen Teil; Georg Ster, Durandus, in: *Die deutsche Literatur des Mittelalters. Verfasserlexikon* 2 (1980) Sp. 245–247 referiert ihn wenigstens.

¹²²) Lynn Thorndike, *Computus*, *Speculum* 29 (1954) S. 223–238, sammelt S. 224–227 Werke des 14. und 15. Jahrhunderts, die noch den Titel ‚Computus‘ trugen, meist mit popularisierendem Zusatz. Die Liste wäre zu ergänzen, etwa um die Schrift des Konstanzer Schulmeisters Burkard Fry, *Instructio parochorum de computo ecclesiastico* von 1436. Problembewustere Autoren wählten inzwischen andere Titel.

genwart verwoben, daß Geistliche die Fäden nicht mehr entwirren konnten. Zahlenbewußt benahmen sich nicht mehr nur Fachleute für Arithmetik. Wer die Geschichte seiner Gegenwart beobachtete und aufschrieb, übte sich seit dem 13. Jahrhundert, zuerst wohl in Italien, eifrig an realistischer Zählung von Menschen und Dingen, an plausibler Datierung von Vorfällen und Veränderungen. Von Italien aus griff im selben Zeitraum kaufmännische Rationalität um sich. Im Italienischen hieß *conto* noch um 1250 astronomische Zeitrechnung, wie lateinisch *computus*, aus dem es abgeleitet war. Der Florentiner Brunetto Latini verfaßte zu Beginn der 1260er Jahre eine Enzyklopädie, nicht in der heimischen Mundart, sondern französisch. Da hießen komputistische Zeitrechner noch *conteour* und ihre Ergebnisse *li contes de la lune et ses raisons*¹²³. *Computus* und *ratio* wurden förmlich übersetzt, nicht inhaltlich verschoben; beide liefen auf abstrakte ‚Rechenhaftigkeit‘ hinaus. In den 1280er Jahren aber schrieb Dante Alighieri eine Sammlung von Liebesgedichten ‚Il Fiore‘; da bedeutete *conto* die Beziehung von zwei Liebenden zueinander. Die Metapher umkreiste nicht das Verhältnis stetiger Liebe zur zerrinnenden Zeit, sondern zielte konkret auf Abrechnung und Ausgleich zwischen Einnahmen und Ausgaben, auf ökonomische Buchführung¹²⁴.

Zusammen mit deren Methoden wanderte das Wort *conto* in die Sprachen der Nachbarn, ins Französische als *compte*, ins Spanische als *cuento*, ins Deutsche als *Konto*¹²⁵. Die Papstkanzlei vollzog die Wendung auf lateinisch mit und schuf spätestens in den 1250er Jahren das Amt des *taxator* oder *computator*. Er mußte die Gebühren für päpstliche Urkunden festsetzen und verbuchen, nicht etwa auf Durands Weise Feiertage berechnen¹²⁶. Auch bei den Franzosen drang die Finanzwirtschaft jetzt, wie bei den Engländern früher, in die öffentliche Verwaltung ein. Seit der Mitte des 13. Jahrhunderts trat in Paris die königliche *curia in compotis* zusammen; bald

¹²³) Brunetto Latini, *Li livre dou tresor* I, 118, 3, hg. von Francis J. Carmody (21975) S. 103 *conteour*; I, 118, 6 S. 104 *li contes*. Bono Giamboni übersetzte die Stelle als bald mit *conto*. Dazu mit weiteren Belegen Salvatore Battaglia, *Grande dizionario della lingua italiana* 3 (1964) S. 436 f., 660–664. Zum erhöhten Zahlenbewußtsein der Geschichtsschreibung Murray (wie Anm. 27) S. 180–187, zum Handel S. 189–194.

¹²⁴) Dante Alighieri, *Il Fiore* VIII, 3, in: *Opere minori*, hg. von Domenico Robertis – Gianfranco Contini, 1/1 (1984) S. 572 Abrechnung; CLIV, 5 S. 720 Ausgleich. Dazu *Enciclopedia Dantesca*, hg. von Umberto Bosco, 2 (1970) S. 178.

¹²⁵) Wilhelm Meyer – Lübke, *Romanisches etymologisches Wörterbuch* (31935) S. 199 zum Wort. Zur Sache Menninger (wie Anm. 111) S. 245 f.

¹²⁶) Peter Herde, *Beiträge zum päpstlichen Kanzlei- und Urkundenwesen im dreizehnten Jahrhundert* (21967) S. 181–190.

wurde sie ausgegliedert als *camera compotorum*. Nach 1304 hieß sie *Chambre des comptes*, Rechnungskammer¹²⁷. Die Deutschen entlehnten *comptoir* im 15. Jahrhundert für ‚Zahlisch‘, ‚Schreibstube‘ und ‚Handelsniederlassung‘; es lebt in *Kontor* fort¹²⁸.

Die Finanz mußte Kalendertage klar fixieren und rasch addieren, konnte also den heutigen Tag nicht länger wie die Römer als sechsten Tag vor den Nonen des März bezeichnen. Wer ihn gar weiterhin nach christlichen Heiligen benannte, verfiel sich im Gestrüpp regionaler Kulte: Der 2. März wurde in Flandern dem seligen Grafen Karl dem Guten, in Böhmen der seligen Königstochter Agnes geweiht. Noch bevor es dazu kam, begann die Kanzlei Kaiser Heinrichs VI. die Monatstage durchzuzählen, wie die Normannen schon länger. Eine Mailänder Urkunde des Kaisers wurde 1191 ausgestellt *quarto mensis Decembri* (!), ‚am 4. Dezember‘. Aber grundsätzlich gab nicht einmal Italien die alte Gewohnheit preis; im deutschen Sprachraum tauchte die durchgehende Tageszählung nach dem Muster ‚2. März‘ erstmals 1252 in der Stadtgemeinde Luzern auf und setzte sich noch lange nicht durch¹²⁹.

Im Gegenteil, seit dem späten 12. Jahrhundert verbreitete sich von Deutschland aus eine neue Merkhilfe für die Datierung nach Heiligenfesten, der sogenannte *Cisiojanus*, ein abstrus klingendes Gedicht von 12 Doppelhexametern, komputistischen Merkversen des Frühmittelalters nachempfunden. Jeder Tag im Monat war durch eine Silbe vertreten. *Ci* bedeutete *Circumcisio Domini*, den 1. Januar; die nächsten zwei Silben *sio* standen für den festlosen 2. und 3. Januar; *janus* erinnerte an *Januarius* und den 4. und 5. Tag des Monats. Für den 2. März fand man da freilich keinen Heiligkeitag, bloß die Füllsilbe *ti* in *Martius*. Trotzdem eine praktische Art, Kalenderzeit abzuzählen, ohne die tödliche Akribie der Rechner und Schreiber, darum später vielfach ins Volkssprachliche umgesetzt¹³⁰.

¹²⁷⁾ D u c a n g e (wie Anm. 16) Sp. 473f. zum Wort. Zur Sache zusammenfassend Elisabeth L a l o u , *Chambre des comptes*, in: *Lexikon des Mittelalters* 2 (1983) Sp. 1673–1675.

¹²⁸⁾ G r i m m (wie Anm. 47) Bd. 11 (1873) Sp. 1743 zum Wort. Zur Sache M e n i n g e r (wie Anm. 111) S. 161.

¹²⁹⁾ MGH Const. 1 (1893) S. 487 Nr. 341 Kaiserurkunde von 1191. Dazu Wilhelm E r b e n , *Die Kaiser- und Königsurkunden des Mittelalters in Deutschland, Frankreich und Italien* (1907) S. 324–326. *Corpus der altdeutschen Originalurkunden bis zum Jahr 1300*, hg. von Friedrich W i l h e l m , 1 (1932) S. 46–53 Nr. 26 Luzerner Urkunde von 1252.

¹³⁰⁾ Rolf M. K u l l y , *Cisiojanus. Comment savoir le calendrier par coeur*, in: *Jeux de mémoire* (wie Anm. 60) S. 149–156 zur lateinischen Fassung. Zu den deutschen Ver-

Auch daß das Jahr in Deutschland meist zu Weihnachten begann, in Frankreich zu Ostern, in Italien und England zu Mariens Verkündigung, behinderte die Geschäfte. Das bürgerliche und ökonomische Jahr fing jetzt, wie das martyrologische und komputistische schon früher, am 1. Januar an; aber selbst wer es am *Cisiojanus* merkte, stellte seinen Kalender nicht um. Wie bei Münzprägungen und Raummaßen, so bei Datierungen: Inmitten fortschreitender Fiskalisierung vermehrten Ansätze zur Rationalisierung bloß noch den Wirrwarr. Richtig zählen und rechnen konnten mittlerweile viele, aber nicht alle liebten genaue Termine. Im Ungefähren ließ sich's gemächlicher leben, und wenn schon Absprachen, dann humane, nämlich flexible. Man mußte nicht lesen und schreiben können, um sich an lang zurückliegende Einschnitte zu erinnern, wurde auch immer öfter von neugierigen Behörden nach Lebensdaten gefragt; doch viele Laien sträubten sich, ihr erlebtes Menschenalter in Akten und deren abgezählte Zeit zu pressen¹³¹.

Warum Jahr und Tag penibler regeln als Pfund und Pfennig, Meile und Fuß? Es hielt schwer, die simpelsten Normierungen durchzusetzen; das beklagte der Welpriester Elias Salomon aus dem Périgord, als er 1274 dem Papst Gregor X. eine an der Musikpraxis orientierte ‚Scientia artis musicae‘ widmete. Was ihm in der Papstkapelle zu Avignon gefallen hatte, damals aber noch nicht überall eingeführt war, mußte allgemein befohlen werden: Man sollte Blätter von Chorbüchern fortlaufend numerieren, damit die Sänger bei Verweisen rasch das richtige Blatt fänden. Elias nannte diese Blattzählung nun auch schon *computus*, ohne eine Verbindung zu Tonfolge und Rhythmus, zu Gottesdienst und Kirchenjahr herzustellen. Noch hing höhere Bildung von Büchern ab. Aber Elias murrte, manche Chorleiter radierten diese Zahlen wieder aus, weil sie es den Sängerknaben nicht zu einfach machen wollten. Buchgelehrte sperren sich oft gegen das Eindringen indischer Ziffern ins Schriftwesen; davon abgesehen setzten sie ihr Wissen nicht immer dafür ein, anderen das Leben zu erleichtern¹³².

sionen Arne H o l t o r f , *Cisiojanus*, in: *Die deutsche Literatur des Mittelalters. Verfasserlexikon* 1 (1978) Sp. 1285–1289.

¹³¹) Arnold E s c h , *Zeitalter und Menschenalter. Die Perspektiven historischer Periodisierung*, HZ 239 (1984) S. 309–351, hier S. 333–349.

¹³²) Elias Salomon, *Scientia artis musicae* c. 17, hg. von G e r b e r t (wie Anm. 86) Bd. 3 (1784) S. 36. Dazu, ohne dieses Zeugnis zu kennen, Paul L e h m a n n , *Blätter, Seiten, Spalten, Zeilen*, in: *D e r s .* (wie Anm. 29) Bd. 3 (1960) S. 1–59, hier S. 17–25. Zu den Widerständen gegen indische Ziffern M e n n i n g e r (wie Anm. 111) S. 244 f.; M u r r a y (wie Anm. 27) S. 169–172.

Wenn sich Rechner doch dazu bequemten, womit leisteten sie Mitlebenden den besten Dienst? Mit der Voraussage des Wetters von morgen und der Ernte im nächsten Jahr. Eine astrologische Anleitung, vielleicht von einem Johannes von London verfaßt, jedenfalls dort 1296 entstanden und um 1318 in Oxford durch Richard von Wallingford bearbeitet, notierte kühl, die Wintersonnenwende sei einst, zur Zeit der *fundatores kalendarii Romanorum*, am Weihnachtstag eingetreten, finde aber jetzt mehr als 11 Tage früher statt, wie *per sapientes compotestas in isto novissimo tempore speculantes* festgestellt worden sei. Ob der Autor an Bacon dachte oder nicht, er unterschied spekulierende Komputisten kaum mehr von Astrologen und Meteorologen. Er kümmerte sich denn auch nicht um Kalenderreformen, sondern gab zur Berichtigung drei Tabellen bei, die „jede vergangene und künftige Zeit“ betreffen sollten, jedoch lediglich bis 1176 zurück und bis 1416 voraus reichten und ausschließlich für London galten. Daß das 14. Jahrhundert sein Ideal der Quantifizierung zwar laut proklamierte, aber nicht praktizierte, lag eher an praktischem Sinn für Verhältnismäßigkeit als an theologisch motivierter Mutlosigkeit¹³³.

Je kleinräumiger der Alltag geregelt wurde, desto ernster nahmen die Päpste nun allerdings ihre Verantwortung für die Langzeit der Christenheit. Papst Clemens VI. drängte 1345 in Avignon auf Verbesserung des Kalenders; die Kirche feierte in diesem Jahr Ostern astronomisch um eine ganze Woche zu spät. Der Papst holte Vorschläge ein, den wichtigsten von dem Pariser Universitätsgelehrten Johannes de Muris, der den Zusammenhang zwischen Zeit und Zahl seit langem unterstrich, entschiedener als die Hochscholastik. In seiner ‚Notitia artis musicae‘ hatte er sich 1321 eindeutig zur Lehre des Aristoteles bekannt: *Est autem tempus mensura motus*. In dieser bewegten und bemessenen Zeit treffen, etwa beim musikalischen Vortrag, zweierlei Formen zusammen, natürliche Einschnitte, die Anfang und Ende setzen, und mathematische, die den Ablauf unterteilen. Ebenso zerfallen, wie Johannes 1324 in der ‚Arithmetica speculativa‘ erklärte, die Zahlen in natürliche, an den Dingen sichtbare, und mathematische, von den Dingen abstrahierte¹³⁴.

¹³³) Exafrenon pronosticacionum temporis c. 1, hg. von John D. North, Richard of Wallingford. An edition of his writings with introductions, English translation and commentary 1 (1976) S. 184–192. Übersetzt wurde *compotestas* im späten 14. Jahrhundert noch halb französisch *countours*, ebd. S. 187. Zum Werk ebd. Bd. 2 (1976) S. 83–97, 100–102. Die These von der Mutlosigkeit des 14. Jahrhunderts bei Hans Blumengerg, Der Prozeß der theoretischen Neugierde (21980) S. 151–157.

¹³⁴) Johannes de Muris, Notitia artis musicae II, 1 hg. von Ulrich Miehels (Corpus scriptorum de musica 17, 1972) S. 65. Arithmetica speculativa I, 1, hg. von Hubertus

Johannes setzte dem Papst in der ‚Epistola super reformatione antiqui kalendarii‘ auseinander, daß beim Kalender nur eine mathematische Lösung in Frage kam. Sie wurde dadurch erleichtert, daß um 1272 die Hofastronomen des kastilischen Königs Alfons des Weisen die Bewegungen von Sonne und Mond tabellarisch genauer als bislang aufgezeichnet hatten, von islamischen Vorbildern angeregt. Johannes, der die Alfonsinischen Tafeln seit 1318 verbesserte und erläuterte, mußte nun zwei inkommensurable Zahlenreihen zusammenführen, jede in sich arithmetisch kompliziert, beide astronomisch verschieden konstruiert. Das tropische Sonnenjahr war durch Auslassung von Schaltjahren so zu berechnen, daß die Tages- und Nachtgleiche im Frühjahr wieder wie zu Zeiten des Konzils von Nicaea auf den 21. März fiel; der synodische Mondmonat konnte durch Zusätze zur Goldenen Zahl so verschoben werden, daß der Ostersonntag wieder unmittelbar auf den wirklichen Frühlingsvollmond folgte. Doch für beides, das war das schlimmste, mußte man das Kalenderjahr einmal um mehrere Tage verkürzen. Johannes fürchtete, diese *reformatio* könne an den Höfen der Fürsten Streitigkeiten über Zahlungen und Verträge auslösen, beim Volk sogar zu Tumulten führen. Darum änderte er lediglich die Rechenformeln für Sachkenner, kurierte also bloß an unscheinbaren Symptomen¹³⁵.

Andere taten es ihm nach. Ein süddeutscher Anonymus verfertigte kurz nach 1360 eine *computistica figura*, ein Tabellenwerk, das außer feststehenden Großzyklen die beweglichen Daten des *computus ecclesiasticus* angeblich *infallibiliter* nachwies. Der Autor fügte aber gleich Regeln hinzu, die an den Tabellen für Schaltjahre, Sonntagsbuchstaben und Goldene Zahlen Korrekturen erlaubten, seltsam schematisch: „Wenn die Ausgangszahl mit der in der Figur angegebenen übereinstimmt, ist es gut, wenn aber nicht, dann verbessere sie.“ Was solche Gegenproben nahelegte, wurde dem Leser verschwiegen¹³⁶. Dabei konnten inzwischen spätscholastische Naturphilosophen wie die Oxforder *calculatores* mit Hilfe des Buchstabenkalküls un-

L. L. B u s s a r d , Die ‚Arithmetica speculativa‘ des Johannes de Muris, *Scientiarum Historia* 13 (1971) S. 103–132, hier S. 116. Zu Leben und Werken, auch astronomischen und astrologischen, M i c h e l s (wie Anm. 117) S. 1–15, über Zeit und Zahl S. 69–75. Zu den musiktheoretischen Vorstufen oben Anm. 117.

¹³⁵) Ferdinand K a l t e n b r u n n e r , Die Vorgeschichte der Gregorianischen Kalenderreform (SB Wien 82/3, 1876) S. 289–414, hier S. 315–322 zu der ungedruckten ‚Epistola‘ und verwandten Schriften. Eine neue Untersuchung unter mathematischen und computistischen Gesichtspunkten wird von Christine G a c k in Tübingen vorbereitet.

¹³⁶) *Regule seu proprie canones qui dicuntur Pheffer Kuchel*, hg. von T h o r n d i k e (wie Anm. 122) S. 234–238, das Zitat S. 238.

endlich kleine Zeitspannen und unendlich große Geschwindigkeiten theoretisch quantifizieren und differenzieren; doch daß Messungen über praktische Erfahrungswerte hinaus langfristig exakte Ergebnisse brächten, glaubte niemand. *Calcolare* hieß eben nicht nachmessen und mit Vorhandenem experimentieren, sondern kalkulieren und über Ungewisses spekulieren¹³⁷. So scheiterte die Reform des Computus um die Mitte des 14. Jahrhunderts weder an der Verzagtheit der Wissenschaft noch an der Verstocktheit des Papsttums, sondern an den Vorstellungen von Zeit und Zahl, die in der Christenheit herrschten.

9.

An ihnen änderte auch die Erfindung der mechanischen Räderuhr wenig, deren revolutionierende Wirkung von der modernen Forschung gern überschätzt wird. Freilich war die Uhr die früheste Maschine zur Zeitmessung; indem sie das Zählen an das Messen band, kehrte sie die alte Rangordnung um. Sie kombinierte die Prinzipien von Abacus und Astrolab, ein ‚digitales‘, ruckweise zählendes Laufwerk und eine ‚analoge‘, stetig messende Anzeige. Daß sie dennoch nicht schlagartig das Bewußtsein von Zeit und Zahl umstülpte, erweist sich daran, daß die Erfindung nur vage in die Jahrzehnte zwischen 1300 und 1350 zu datieren ist und kein Zeitgenosse uns den Erfinder nennt¹³⁸. Wohl ersetzen die gleichlangen Uhrstunden allmählich die Tagzeiten des Stundengebets als Zeitangabe; was Beda empfohlen hatte, bürgerte sich nun ein. Das deutsche Wort *Uhr* wurde noch im 14. Jahrhun-

¹³⁷) Anneliese Maier, ‚Ergebnisse‘ der spätscholastischen Naturphilosophie, jetzt in: Dies., *Ausgehendes Mittelalter. Gesammelte Aufsätze zur Geistesgeschichte des 14. Jahrhunderts* 1 (1964) S. 425–457 zusammenfassend; zu Einzelheiten der Bewegungslehre Edward Grant, *Das physikalische Weltbild des Mittelalters* (1980) S. 66–105. Eine mittellenglische Liste von *Calculatores*, hg. von North (wie Anm. 133) Bd. 3 (1976) S. 140f. verzeichnete im späten 14. Jahrhundert Astronomen und Astrologen.

¹³⁸) Lynn White jr., *Die mittelalterliche Technik und der Wandel der Gesellschaft* (1968) S. 97–102; Jean Gimpel, *Die industrielle Revolution des Mittelalters* (1980) S. 147–168, beide zu technikgläubig. Zu den geistigen Wandlungen Jean Lelercq, *Zeiterfahrung und Zeitbegriff im Spätmittelalter*, in: *Antiqui und moderni. Traditionsbewußtsein und Fortschrittsbewußtsein im späten Mittelalter*, hg. von Albert Zimmermann (*Miscellanea Mediaevalia* 9, 1974) S. 1–20. Zum sozialgeschichtlichen Umfeld Ferdinand Seibt, *Die Zeit als Kategorie der Geschichte und als Kondition des historischen Sinns*, in: *Die Zeit*, hg. von der Carl Friedrich von Siemens-Stiftung (1983) S. 145–188, hier S. 164–173. Zu den physikalischen Voraussetzungen Janich (wie Anm. 12) S. 228–245. Umfassend, jedoch auf die Neuzeit-Perspektive zugespitzt Landes (wie Anm. 4) S. 70–82.

dert vom lateinischen *hora*, näherhin vom italienischen *ora* entlehnt. Vor 1383 brachten die Nürnberger am Turm der Sebaldskirche eine Stundenglocke an, die der Türmer von Hand bediente; als sie 1396 ersetzt werden mußte, hieß die Nachfolgerin *Orglocke* und wurde mit einer Räderuhr verbunden. Wie die Nürnberger verweisen wir auf das Meßinstrument, wenn wir sagen, es sei 18 Uhr¹³⁹.

Daß es sichtbar am Kirchturm hing und hörbar die Stunde schlug, vereinheitlichte die Zeit nur im Kirchturmshorizont. Man zählte die Tagesstunden von Ort zu Ort anders: kleine Uhr, große Uhr, ganze Uhr, und selten begann man um Mitternacht wie wir. Trotzdem erschütterte die Räderuhr das Zeitbewußtsein des Spätmittelalters dadurch, daß sie die Gleichzeitigkeit des Ungleichzeitigen aufdeckte. Sie schuf nicht ‚die Neuzeit‘, wie Fortschrittsgläubige schwärmen; sie blockierte Bacons Synthese und ermutigte wenigstens vier Zeitauffassungen mit beträchtlichen ‚Gangunterschieden‘. Alle vier verstanden die Uhr als Sinnbild für gemessene Lebensgestaltung inmitten chaotischer Umstände; jedoch waren die Zeichen am Zifferblatt nur schneller lesbar, nicht leichter deutbar als die Lettern des Buchs, mit dem Gelehrte die Welt vorher verglichen hatten¹⁴⁰.

Die beiden nichtgelehrten Symbolisierungen predigten Demut. Für die erste, spiritualisierte Zeit der Mystik möge der deutsche Dominikaner Heinrich Seuse stehen, mit seinem ‚Horologium sapientiae‘ von 1334. In einer Vision erschien ihm die göttliche Milde des Erlösers in Gestalt einer kunstvollen Uhr, deren wohlklingende Glocken alle 24 Stunden schlugen. Räderuhr und Glockenspiel wurden zum Spiegelbild der Seele. Sie ließ sich durch Betrachtung des leidenden Christus jederzeit, ein Leben lang, zur ewigen Weisheit auferwecken und sich im Augenblick, „im Nu“, über alle äußere Zeit hinwegheben. Die gottliebende Seele empfand diese innere Zeit ähnlich wie Augustin, teilte sie aber allein mit ihrem Herrn, weder mit der Kirchengemeinde noch mit der Stadtkommune¹⁴¹.

¹³⁹) Klaus Maurice, Die deutsche Räderuhr. Zur Kunst und Technik des mechanischen Zeitmessers im deutschen Sprachraum 2 (1976) S. 16f. Nr. 34 zur Nürnberger Uhr; ebd. Bd. 1 (1976) S. 33f. zur dortigen Stundenteilung. Zu Beda oben Anm. 44. Zum Wort *Uhr* Grimm (wie Anm. 47) Bd. 23 (1936) Sp. 731–738.

¹⁴⁰) Hermann Heimpel, Der Mensch in seiner Gegenwart. Acht historische Essays (21957) S. 11, 49f., 59f. Ungleichzeitigkeit und Gangunterschiede. Zur Uhrmetapher Otto Mayr, Die Uhr als Symbol für Ordnung, Autorität und Determinismus, in: Die Welt als Uhr. Deutsche Uhren und Automaten 1550–1650, hg. von Klaus Maurice – Otto Mayr (1980) S. 1–9, hier S. 2f. Zur Buchmetapher oben Anm. 88.

¹⁴¹) Heinrich Seuse, *Horologium sapientiae*, Prologus, hg. von Pius Künzle (1977) S. 364f. Dazu die Einleitung ebd. S. 55–71; Leclercq (wie Anm. 138) S. 17–19.

Eine zweite, personalisierte Zeitanschauung wurzelte im Handwerk und kreiste um die Sanduhr, die im selben 14. Jahrhundert wie die Räderuhr aufkam. Auf der frühesten Abbildung, von Ambrogio Lorenzetti zwischen 1338 und 1340 im Rathaus zu Siena gemalt, hielt *Temperantia* eine Sanduhr hoch. Da man seit Isidor von Sevilla *tempus* mit dieser Tugend verband, eignete sich die Sanduhr besonders als Symbol für Mäßigung, Gleichmaß, Bescheidung im Augenblick. Dem Arbeitenden führte sie zerrinnende Momente vor Augen, lautlos und ohne Zahltakt. Jeder Tätige gliederte und füllte sie anders, der Gelehrte im Gehäuse, der Prediger auf der Kanzel, der Verteidiger vor Gericht, der Seemann auf Wache, die Hausfrau am Herd. Doch in der Hand des Knochenmannes erinnerte sie alle an ihr letztes Stündlein und hielt sie an, den Moment zu nutzen, solange noch Zeit war¹⁴².

Zwei gelehrte Theorien predigten Stolz. Eine dritte, atomisierte Zeitvorstellung nutzte die Bruchteile von Stunden, die man zuvor allenfalls hatte berechnen, nicht darstellen können. Jetzt schlug die Turmuhr auch die halben und die Viertelstunden, und schon dachte man in Minuten und Sekunden, die bislang nur von Astronomen gebraucht worden waren. Ließ sich jetzt nicht endlich, wie Firmicus Maternus verlangt hatte, die Einwirkung der Planeten auf das Menschenschicksal zuverlässig ermitteln? Der Oxford-Mathematiker Richard von Wallingford, inzwischen zum Abt von St. Albans befördert, baute um 1330 nicht nur eine planetarische Räderuhr; er stellte Kleinkindern der Königsfamilie auch persönliche Horoskope und legte ihnen damit die ganze Zukunft in die Wiege. Damit fand er zahlreiche Nachahmer¹⁴³.

Der Naturwissenschaftler Nicole Oresme kann den vierten, mechanisierten Zeitbegriff der Spätscholastik vertreten. Oresme beschrieb 1377 in seinem französischen ‚Buch vom Himmel und von der Welt‘ das Universum als *horloge*, als regelmäßiges Uhrwerk, das weder vorgeht noch nachgeht noch stehenbleibt und im Sommer wie im Winter, bei Nacht wie bei Tag

¹⁴² Reiner Dieckhoff, *Antiqui – moderni. Zeitbewußtsein und Naturerfahrung im 14. Jahrhundert*, in: *Die Parler und der schöne Stil 1350–1400. Europäische Kunst unter den Luxemburgern*, hg. von Anton Legner, 3 (1978) S. 67–93, hier S. 67f. Lorenzetti. Zur Deutung fachkundig Ernst Jünger, *Das Sanduhrbuch* (1954) S. 119–192. Zu Isidor oben Anm. 34.

¹⁴³ Richard von Wallingford, *Tractatus horologici astronomici*, hg. von North (wie Anm. 133) Bd. 1 S. 444–523 die Uhr. Dazu ebd. Bd. 2 S. 315–320, 361–370; Landes (wie Anm. 4) S. 83f. *Declaraciones super kalendarium regine*, hg. von North, Bd. 1 S. 558–563 Horoskope. Dazu ebd. Bd. 2 S. 371–378. Zusammenfassend ders., *Astrologie*, in: *Lexikon des Mittelalters* 1 (1980) Sp. 1141–1143.

seinen Dienst tut. Dann verglich er die Bewegungen der Himmelskörper direkt mit einer Räderuhr, die alle Kräfte durch die Hemmung ausbalanciert. „Das ist so ähnlich, wie wenn ein Mensch ein *horloge* gemacht hat und in Gang setzt und es sich dann von selber bewegt.“ Vor allem die planetarische Uhr wurde zum Abbild des Kosmos, mehr zum verbesserten Astrolab als zum exakten Zeitmesser; ihre Konstrukteure konnte sich mit dem Schöpfer der Weltmaschine vergleichen¹⁴⁴. Gegen die Astrologen wandte Oresme ein, was die Komputisten gelernt hatten, daß Planetenbewegungen miteinander inkomensurabel waren, sich also nie wieder zu identischen Konstellationen trafen. Zifferblatt und Zeigerlauf bestätigten indes augenfällig die aristotelische Definition, Zeit als Zahl der Bewegung vom Früheren zum Späteren. Wenn Oresme am Himmel eine Uhr zu sehen meinte, schwebte ihm schließlich die große Räderuhr vor, die sein weiser König Karl V. 1362 auf dem Palast hatte anbringen lassen. Nach ihrem ziemlich launischen Glockenschlag mußten sich seit 1370 alle Pariser Kirchturmsuhren richten; sie teilte den Städtern ihren Arbeitstag zu. Wie soziale Zeit ablaufen sollte, befahl der König, der Konstrukteur *par excellence*¹⁴⁵.

Das moderne Zeitsystem der von Menschen gemachten Symbole war also am Ende des 14. Jahrhunderts bereits fertig ausgebaut; aber Europa war weniger denn je geneigt, seine Erdentage durch einen gemeinsamen Nenner zu dividieren. Die Reformkonzilien des frühen 15. Jahrhunderts unternahmen einen neuen Anlauf dazu, nachdem die päpstlichen Ansätze im Schisma steckengeblieben waren. Hatte ein Konzil, das von Nicaea 325, die vergangene Zeitordnung grundgelegt, so mußte ein neues Konzil sie zurechtücken und damit der kirchlichen Wiedervereinigung die Zukunft sichern. Darum wünschten diese Versammlungen aller geistlichen, politischen und gelehrten Häupter der Christenheit verbesserte Zeitrechnung aufgrund präziser Zeitmessung. Kardinal Pierre d'Ailly trug dem Konstanzer Konzil 1417 eine schon 1411 verfaßte ‚*Exhortatio super correctione calendarii*‘ vor, mit dem zeitkritischen Wortspiel, früher hätten große Männer mehr

¹⁴⁴) Nicole Oresme, *Le Livre du ciel et du monde* II, 2, hg. von Albert D. M e n u t – Alexander J. D e n o m y (1968) S. 282 Regelmäßigkeit, S. 288 Gang. Dazu Heribert M. N o b i s, *Astrarium*, in: *Lexikon des Mittelalters* 1 (1980) Sp. 1134 f.

¹⁴⁵) Jacques L e G o f f, *Die Arbeitszeit in der ‚Krise‘ des 14. Jahrhunderts. Von der mittelalterlichen zur modernen Zeit*, in: D e r s., *Für ein anderes Mittelalter. Zeit, Arbeit und Kultur im Europa des 5.–15. Jahrhunderts*, hg. von Dieter Groh (1984) S. 29–42. D e r s., *Die Stadt als Kulturträger 1200–1500*, in: *Europäische Wirtschaftsgeschichte*, hg. von Carlo M. Cipolla, 1 (1978) S. 45–66, hier S. 55 f. führt den Umschwung zu Zeitmessung und quantitativem Denken einseitiger auf das Stadtbürgertum zurück.

Sorgfalt verwandt auf die *calculatio* der Tage und Momente als auf die *computatio* der Pfennige und Moneten. Trotzdem pries der Franzose die Fortschritte der griechischen und arabischen Astronomen zur *praecisa veritas*, zur exakten Zeitmessung; ihnen müsse sich das veraltete Wissen christlicher *computistae* beugen.

Allerdings repetierte der modernistische Kardinal bloß die alten Vorschläge von Grosseteste und Bacon. Mit Bacons Worten räumte er ein, was seit den Alfonsinischen Tafeln nicht mehr ganz zutraf, „daß uns die wahre Dauer des Jahres noch nicht mit voller Sicherheit bekannt ist“, und empfahl wie einst Reiner von Paderborn, sich am althebräischen Kalender zu orientieren. Worin unterschied sich dann der Fortschritt zur Präzision vom Rückfall in die Tradition? Wenn die Astronomie noch immer keine exakten Daten liefern konnte, zogen es gewissenhafte Konzilsväter vor, das Reformprojekt zu vertagen. Anscheinend war die Wissenschaft mit ihren Messungen noch nicht so weit, und wissenschaftlich mußte die Reform nun einmal sein, wenn ihr die Christenheit vertrauen sollte¹⁴⁶.

Wissenschaft war unterdes kein Reservat der Lateinkundigen und der Geistlichen mehr. Der bedeutendste englische Dichter des Mittelalters, Geoffrey Chaucer, schrieb schon 1391 einen englischen Traktat über das Astrolab und lehrte seinen Sohn, die kirchliche Glockenzeit nachzumessen und nachzurechnen, *to calcule*, mit dem *Calculus*, dem ‚Uhrzeiger‘ des Astrolabs. Allerdings strebte ein Laie nicht nach jener Genauigkeit, die ein *Astrologien* mit den Alfonsinischen Tafeln erreichte; Fachleuten überließ er auch die Berechnung der *holy daies in the Kalender*. Ein Geschäftsmann mußte sich nur zurechtfinden in Zeit und Raum, zu Wasser und zu Land, das derzeitige Datum des julianischen Sonnenjahres auf Tag und Stunde genau abzählen und durch Sternvermessung seinen Standort und die Himmelsrichtungen fixieren können. Für die Messung kurzer Zeiten entlehnte wohl einer von Chaucers Schülern das französische Substantiv *compte* aus dem ‚Rosenroman‘. Ein anderer Nachahmer Chaucers, wahrscheinlich der Benediktiner John Lydgate, wandelte das Wort 1413 für die Berechnung des langfristigen Kalenders latinisierend zu *compute* ab; um 1420 führte

¹⁴⁶) Exhortatio ad concilium generale Constantiense super correctione calendarii c. 1, hg. von Giovanni Domenico M a n s i, Sacrorum conciliorum nova et amplissima collectio 28 (1785) Sp. 371 Moneten; c. 3 Sp. 374 präzise Wahrheit; c. 2 Sp. 372 f. Computistik und Astronomie; c. 6 Sp. 380 Jahresdauer und Hebräer. Dazu K a l t e n b r u n n e r (wie Anm. 135) S. 326–336. Die Beziehung der Konzilien zum Computus ist der neueren Forschung gleichgültig; siehe die Übersicht des Hg. in: Das Konstanzer Konzil, hg. von Remigius B ä u m e r (Wege der Forschung 415, 1977) S. 3–34.

Lydgate *computacioun* ein. Das hieß mitnichten, daß sich die Laien den Kopf über Komputistik zerbrachen; ihr Werktag drehte sich um näherliegende Sorgen und tiefergehende Einschnitte¹⁴⁷.

Nikolaus von Kues hatte dieses Achselzucken der Laien vor Augen, als er für das Baseler Konzil 1436 ‚De correctione calendarii‘ schrieb. Unbarmherzig hielt er fest, daß die pünktliche Wahrheit der Zeitverschiebungen, *punctalis veritas*, sogar mit den größten Instrumenten bisher nicht in unfehlbarem Versuch habe gemessen werden können. Auf Fortschritte der Wissenschaft sei nicht zu hoffen. Himmelsbewegung und Menschenverstand hätten gar kein gemeinsames Maß. Zwischen den Bahnen der Himmelslichter selbst bestehe ein Mißverhältnis, *disproportio*; aus früheren Regelmäßigkeiten dürfe man nicht auf künftige schließen. Die Astronomen seien seit Alfons dem Weisen in ihrer subtilen Art noch mehr auf Präzision versessen als die *computistae* vom Schlag Sacroboscus, und die hätten auf ihre grobe Weise, *modo grosso*, schon die gesamte Weltzeit in ein viel zu genaues Schema gezwängt, mit fixierten Ausgangstagen für die Frühlingsgleiche von Tag und Nacht und mit gleichmäßigen Zyklen für die Umdrehungen von Sonne und Mond.

Um auf künftige Zeitschwankungen wendiger zu reagieren, möge das Konzil einmal, an Pfingsten 1439, zwischen Sonntag und Montag eine ganze Woche ausfallen lassen. „Weil es ein bewegliches Fest ist, überlegt die Allgemeinheit, *vulgus*, nicht, auf den wievielten Tag (des Monats) es fällt.“ Ferner sollte der kombinierte Sonnen- und Mondzyklus der Lateiner durch den byzantinischen reinen Mondzyklus ersetzt und schließlich das Kalenderjahr je nach Bedarf, vorerst alle 304 Jahre, um einen Schalttag gekürzt werden. Zwei Einwänden begegnete Nikolaus: daß Astronomen, *calculatores*, die mit den Alfonsinischen Tafeln rechneten, verwirrt würden und daß Ökonomen zu Schaden kämen, die Termingelder und Zinszahlungen abgemacht hätten. Beiden Gruppen mutete der Cusaner Interimslösungen zu, angesichts einer religiösen Erneuerung, die Juden, Griechen und Lateiner

¹⁴⁷ Geoffrey Chaucer, A Treatise on the Astrolabe I, 21, in: The Works, hg. von Fred N. Robinson (²1957) S. 549 *to calcule* und *Calculer* (der *calculator* von oben Anm. 75 und 81); Prologue S. 546 Astrologe und Tafeln; I, 11 S. 547 Kalender. Astrologie, Tafeln und *to calcule* auch in The Canterbury Tales V, 1261–1284 S. 141. The Romaunt of the Rose B, 5026 S. 612 *compte*. The Booke of the Pylgrymage of the Sowle V, 1, hg. von Katherine I. Cust (1859) S. 73f. *this compute*, nämlich die Gleichung von *seculum* und Jahrhundert, als Werk des *Competister in the Craft of Kalendar*. Zur Autorfrage ebd. S. IV; Walter F. Schirmer, John Lydgate. Ein Kulturbild aus dem 15. Jahrhundert (1952) S. 104. Zu *computacioun*: Middle English Dictionary, hg. von Hans Kurath u. a., 2/1 (1959) S. 478.

zusammenführen und das Konzil von Basel als Stifter einer neuen Ära in ewigem Angedenken halten werde. Zum ersten Mal erschien eine neue Zeitrechnung als Beginn einer neuen Zeit. Wenn sich ‚die Neuzeit‘ irgendwo ankündigte, dann hier. Es kam nicht dazu, weil das Konzil, ohnehin gespalten, keinen weiteren Anlaß zum Hader schaffen wollte und, nicht anders als der Gemeine Mann, Experimente mit einer offenen Zukunft fürchtete¹⁴⁸.

Die Wiener Universitätslehrer Johannes von Gmunden und Johannes Regiomontanus entwarfen 1439 und 1474 lateinische Kalender, die alsbald ins Deutsche übersetzt und früh gedruckt wurden. Sie berechneten die derzeitigen Mondphasen für ein halbes Jahrhundert voraus und lieferten so der Zeitrechnung wichtige, von jedermann nachprüfbare Anhaltspunkte, machten aber keine generellen Reformvorschläge für den Kalender. Sie wollten dessen Termine bloß für überschaubare Zukunft festgelegt sehen¹⁴⁹. Das fünfte Laterankonzil von 1512–17 vertagte die Kalenderreform erneut, weil die Astronomen noch immer nicht die exakte Korrelation zwischen Sonnenjahr und Mondmonat angeben konnten. Von pünktlicher Zeitmessung erhofften sich die Gebildeten inzwischen mehr als von grober Zeitrechnung; aber noch am Ende galt der Epoche des Computus Zeitbestimmung nicht als Selbstzweck. Das europäische Mittelalter wollte nicht beim antiken Kalender verharren, nicht in eine moderne Zukunft aufbrechen, nur seine Gegenwart einstweilen erträglich gestalten.

10.

Das Zeitalter der Perfektion begann mit dem Domherrn Nikolaus Kopernikus. Er erinnerte 1543 Papst Paul III. an das letzte Lateranum und seine

¹⁴⁸) Nikolaus von Cues, *Die Kalenderverbesserung. De correctione kalendarii* c. 2, hg. von Viktor Stegmann – Bernhard Bischoff (1955) S. 14 pünktliche Wahrheit, S. 18 Menschenverstand; c. 10 S. 84 Mißverhältnis, S. 86 frühere Regelmäßigkeiten; c. 9 S. 80 Astronomenart; c. 3 S. 22 Komputistenweise; c. 7 S. 56 falsche Fixierung; c. 8 S. 68–72 Reformvorschläge; c. 9 S. 76–80 Hebräer und Griechen; c. 10 S. 86–88 Einwände. Dazu ebd. S. XIII–LXXVIII; Erich Meuthen, Nikolaus von Cues 1401–1464. Skizze einer Biographie (1985) S. 39f. Wie Zemanek (wie Anm. 7) S. 30, 32 zeigt, ist der byzantinisch-orthodoxe Kalender tatsächlich der genaueste unter den bis heute geltenden.

¹⁴⁹) Rudolf Klug, Johannes von Gmunden, der Begründer der Himmelskunde auf deutschem Boden (SB Wien 222/4, 1943) S. 71–85; Konradin Ferrari d'Occhieppo, Die Osterberechnung als Kalenderproblem von der Antike bis Regiomontanus, in: Regiomontanus-Studien, hg. von Günther Hamann (SB Wien 364, 1980) S. 91–108, hier S. 105f.

quaestio de emendando kalendario ecclesiastico. Damit rechtfertigte er seine „genauere Zeitenberechnung, *supputatio temporum*, wie sie beim Ausrechnen von Himmelsbewegungen, *in motibus caelestibus calculandis*, nötig ist“. Kopernikus berief sich jedoch nicht nur auf arithmetische Berechnungen, auch auf astronomische Messungen. Mit ihnen verglich er historische Jahreszahlen antiker Ägypter und Griechen, nicht die Zyklen christlicher Geschichtsschreiber; deshalb schwieg er vom *computus ecclesiasticus*. Die neu entdeckte Gesetzmäßigkeit der Planetenbewegungen in Gottes *machina mundi* überholte alle Mutmaßungen mittelalterlicher Zeitrechner, auch die Hypothesen der Vorläufer Oresme und Cusanus. Die Wissenschaft war fortgeschritten; weil der Mensch jetzt die lange Anlaufzeit überschaute, konnte er endlich die ganze Wahrheit erkennen und sich zu kosmischer Vollkommenheit aufschwingen¹⁵⁰.

Das Konzil von Trient glaubte es 1563 noch nicht und schärfte allen Priestern von neuem ein, sie müßten den *computus ecclesiasticus* lernen. Welchen, den vulgären nach Durand oder den astronomischen nach Kopernikus, wußten die Konzilsväter selbst nicht. Um ihnen die Entscheidung abzunehmen, mußten erst reformfreudige Päpste kommen. Auch sie warteten damit, bis sich die kopernikanische Überzeugung vom regelmäßigen Gang der Weltmaschine verbreitete. Papst Gregor XIII. wagte im Februar 1582 die ‚Gregorianische Kalenderreform‘, die im Oktober 1582 zehn Tage unterdrückte, den Frühlingsanfang auf den 21. März festsetzte, den Wegfall von Schalttagen neu regelte und bis heute unseren Kalender bestimmt. Sie erkaufte erhöhte Präzision durch verringerte Konsequenz. Der Papst verband die Reform mit einer Neufassung des Heiligenkatalogs und des Meßbuchs, in das Anleitungen zur Zeitrechnung aufgenommen wurden. Die wenigsten Katholiken befragten diese Tabellen im ‚Missale Romanum‘; die meisten schauten wie alle anderen im Taschenkalender nach. Gar die europäischen Fürsten entschieden sich für oder gegen den neuen Kalender nach religionspolitischen, nicht nach gelehrten Kriterien. Nun zerstritten sich die christlichen Konfessionen auch noch um den Zeitpunkt, an dem sie der Geburt und der Auferstehung ihres gemeinsamen Erlösers gedachten¹⁵¹.

¹⁵⁰) Nicolaus Copernicus, *De revolutionibus*, Praefatio, hg. von Heribert M. Nobis – Bernhard Sticker (1984) S. 4f. Kalenderreform und Weltmaschine; III, 11 S. 213f. Zeitenberechnung und Historie. Dazu Hans Blumenberg, *Die Genesis der kopernikanischen Welt* 1 (1981) S. 247–271 zum Wahrheitsbegriff; Bd. 2 (1981) S. 503–606 zum Zeitbegriff, wobei die Kalenderfrage S. 533 zu kurz kommt.

¹⁵¹) Friedrich K. Ginzell, *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie* 3 (1914) S. 257–266 die Details. Neueste mathematisch-chronologische Kritik

Der italienische Ketzer Giordano Bruno, ein Bewunderer von Kopernikus, rühmte 1585 in einer Satire den heidnischen Gott Merkur als Orakel der Mathematiker und *computista mirabile*; aber in den unendlichen Welten des Mythos, die sich Bruno ausmalte, herrschten phantastischere, irrationalere Zeichen¹⁵². Auf Erden regierten die dürrn Jahreszahlen so lebensfremd, daß der französische Adlige Michel de Montaigne um 1585 gegen die Reform protestierte. Seine bäuerlichen Nachbarn teilten ihr Tagewerk so wie zuvor ein; er selber befand sich „in den Jahren, wo wir anders zählen“, wo man „nicht mehr die Zeit hat, ein anderer zu werden“. Wir haben nun einmal keine andere Zeitrechnung, *compte du temps*, als das Sonnenjahr; so uralt es ist, so ungenau bleibt es¹⁵³. Wozu also rechnen und bessern? Das neuere Französisch fand für das Wort ‚Komputist‘ keine Verwendung.

Die nächste Zukunft gehörte einer neuen Wissenschaft, für die sich das erst im 16. Jahrhundert geschaffene humanistische Kunstwort *Chronologia* einbürgerte. Ihr Begründer wurde der französische, in die Schweiz und die Niederlande geflohene Calvinist Joseph Justus Scaliger, der berühmteste Gelehrte seiner Zeit. Zunächst edierte und kommentierte er 1583 zehn Anleitungen verschiedener Völker und Zeiten zur Kalenderberechnung, hebräische, äthiopische, koptische, syrische, arabische, griechische, armenische, lateinische; er nannte sie alle *computi annales*, obwohl er wußte, daß das Wort *computus* spät, nicht vor Firmicus Maternus bezeugt war. Seiner verbessernden und zusammenfassenden Darstellung gab Scaliger gleichfalls, wenigstens in Kapitelüberschriften, den Namen *computus* und interpretierte ihn als *doctrina annalis*, Jahrlehre. Der mittelalterliche Titel verhiess noch einmal, daß die Summierung aller *computi* zu der einen zeitlosen Wahrheit hinter den vielen zeitgebundenen Meinungen führe¹⁵⁴.

bei Z e m a n e k (wie Anm. 7) S. 29 – 34. Jüngste wirkungsgeschichtliche Übersicht bei Gerhard R ö m e r , Kalenderreform und Kalenderstreit im 16. und 17. Jahrhundert, in: Kalender im Wandel der Zeiten, hg. von der Badischen Landesbibliothek (1982) S. 70–84. Zum ‚Missale Romanum‘ eigenwillig Joachim M a y r , Der Computus ecclesiasticus, Zs. für katholische Theologie 77 (1955) S. 301–330.

¹⁵² Giordano Bruno, L’asino cillenico del Nolano, in: Dialoghi italiani, hg. von Giovanni A q u i l e c c h i a (31958) S. 922. Dazu Gerhart von G r a e v e n i t z , Mythos. Zur Geschichte einer Denkgewohnheit (1987) S. 1–33.

¹⁵³ Montaigne, Essais III, 10, hg. von Maurice R a t , 2 (1962) S. 455f. ein anderer; III, 11 S. 472f. Zeitrechnung. Dazu Hans B l u m e n b e r g , Lebenszeit und Weltzeit (21986) S. 148–152.

¹⁵⁴ Joseph Justus Scaliger, Opus novum de emendatione temporum (1583) S. 294–379 zehn *computi*; S. 380–431 eigene Darstellung, hier S. 405 *doctrina annalis*. Dazu Walter E. van W i j k , Het eerste leerboek der technische tijdrekenskunde (1954) S. 1–6.

Scaliger selbst ließ diese Hoffnung fahren, 1606 in dem abschließenden Hauptwerk ‚*Thesaurus temporum*‘. Zu Beginn rekonstruierte und edierte er das älteste Grundbuch christlicher Zeitrechnung, die Chronik von Eusebios und Hieronymus samt Fortsetzungen. Den modernsten Kalender, den arabischen, hob er sodann hervor; damit ihn Reisende und Kaufleute in der Türkei zu handhaben wüßten, stellte er die Hauptregeln mit Merkversen in einem *computus manualis* zusammen. Doch hielten weder die Modernen noch die Antiken die ganze Wahrheit in der Hand. Was zu tun blieb, betraf nicht mehr göttliche oder natürliche Zeitenordnung, Ursprung und Ziel von Zeit an sich, sondern historische Fixierung des Faktischen. Da Scaliger Zeit als „Intervall der Himmelsbewegung“ verstand, mußten sich moderne *chronologi* nach seiner Ansicht auf die Fortschritte der Astronomen stützen. Gleichwohl hielt er die Alfonsinischen Tafeln für präziser als die Kopernikanischen; das Neueste war nicht das Beste.

Rechnen allein verfehlte das historische Ziel, auch Messen half bloß im Moment. Mit philologischer Kritik konstruierte Scaliger aus Ereignissen, die von möglichst alten Geschichtsschreibern überliefert waren, ein Gerüst fester Zeitpunkte. Es bestand nicht mehr aus fortlaufenden Jahresreihen, sondern aus einmaligen Tagen. Sie setzten Einschnitte, Epochen, die Späteren zur Datierung dienten: die Zerstörung Trojas und der Beginn der griechischen Olympiadenrechnung, die Gründung Roms und der Anfang des römischen Kalenderzyklus, der biblische Schöpfungstag und Christi Geburtstag, Muhammeds Flucht aus Mekka und die Ära der Seldschuken. Scaligers Chronologie numerierte keine natürlichen Kreisläufe, sie markierte Höhepunkte menschlichen Handelns, die nachmals zu Anhaltspunkten für historisches Denken wurden. Kurz, sie konstituierte geschichtliche Zeiten.

Der früheste Ausgangspunkt war der unsicherste. Für die Erschaffung der Welt kam Scaliger auf das Jahr 3949 vor Christus, fast genau dieselbe Zahl wie einst Beda, doch ohne dessen Ehrgeiz, den wirklichen Ursprung der Weltgeschichte festzustellen, lediglich mit der Absicht, alle erwartbaren Epochen ineinander umzurechnen. Um dafür Spielraum zu gewinnen, nahm Scaliger für das gesamte *tempus historicum* eine Periode von 7980 Jahren an, das Produkt aus den drei gängigsten Jahreszyklen der Antike, 28 für den Sonnenlauf, 19 für die Mondbahn, 15 für die Indiktion. Er ließ diese Periode am 1. Januar 4713 vor Christus beginnen, lange bevor die Bibelzeit einsetzte. Als ihn glaubwürdige altägyptische Nachrichten noch weiter zurück ins Niemandsland drängten, schaltete er ein *tempus prolepticon* vor, eine weitere Rechnungseinheit von 7980 Jahren, *more mathematicorum*.

Indem Scaliger für eine ‚Vorzeit‘ *in infinitum* und für eine mindestens ebensolange Zukunft Platz schuf, löste er die Chronologie von der Absolut-

heit und Ursprünglichkeit aller Glaubensbekenntnisse und band sie an Relativität und Fortschritt von zwei technischen Verfahren, astronomischer Zeitmessung und philologischer Quellenkritik. Als Calvinist kritisierte er die Gregorianische Kalenderreform, weil sie ihm nicht weit genug ging. Vollends im mittelalterlichen *computus ecclesiasticus* entdeckte er keine historischen Wahrheiten, nur „Träume der alten *computatores*, an Albernheit unüberbietbar“¹⁵⁵. Katholische Gegner Scaligers verfielen, um die christliche Zeitrechnung zu retten, auf den Ausweg, mit Jahren „vor Christi Geburt“ zu operieren, und diese schon von Beda benutzte Zählung setzte sich durch, nicht weil sie das erste Weihnachtsfest als Angelpunkt der Heilsgeschichte hervorhob, sondern weil sie das unsichere Datum der Welterschaffung umging¹⁵⁶.

Das 17. Jahrhundert, die Epoche der Manufaktur, baute schon Rechenschieber und Rechenmaschinen. Bereits seit dem 14. Jahrhundert, seitdem an planetarischen Uhren künstliche Hähne krähend und flügelschlagend agierten, waren Zeitanzeiger und Automaten miteinander verquickt. Konnten jetzt Automaten nicht auch die Zeit berechnen, auf den Spuren von Kopernikus und Scaliger? Die erste moderne Rechenmaschine, von dem Tübinger Orientalisten und Mathematiker Wilhelm Schickard 1623–24 entworfen, sollte in der Tat die chronologischen und astronomischen Arbeiten von Johannes Kepler unterstützen. Was sein Freund *logistice* unternehme, versuche er *mechanice*, schrieb ihm Schickard. Sein *arithmeticum organum* war dafür schlecht geeignet, denn es konnte höchstens sechsstellige Zahlen automatisch zusammenrechnen, *datos numeros statim automatos computet*. *Computare* bedeutete immerhin alle vier Grundrechenarten. Die Technik stellte sich in den Dienst der Theorie¹⁵⁷.

¹⁵⁵) Joseph Justus Scaliger, *Thesaurus temporum*, Faksimile, hg. von Hellmut Rosenfeld – Otto Zeller, 1 (1968) Teil 1 S. 1–197 Eusebios und Hieronymus; Bd. 2 (1968) Teil 3 S. 240 *computus manualis*, S. 117 Zeit, S. 276 *chronologi*, S. 308 Alfons und Kopernikus, S. 276–309 *tempus historicum*, S. 273 f., 309 f. *tempus prolepticon*, S. 274 f. *computus ecclesiasticus*, S. 277 *computatores*. Dazu Anthony T. Graffon, Joseph Scaliger (1540–1609) and the Humanism of the Later Renaissance, Diss. phil. Chicago (1975) S. 173–220 über den historischen Umkreis; Zemanek (wie Anm. 7) S. 61–74, 122–129 über die mathematisch-chronologischen Konsequenzen bis auf die heutige Stunde, die Scaliger mit 2447223,75 beziffern würde.

¹⁵⁶) Adalbert Klempt, Die Säkularisierung der universalhistorischen Auffassung. Zum Wandel des Geschichtsdenkens im 16. und 17. Jahrhundert (1960) S. 81–89, wo bei der Suche nach Vorläufern der wichtigste, Beda, übersehen ist (oben Anm. 48). Alle Vorgänger ignoriert Kaletsch (wie Anm. 79) S. 80.

¹⁵⁷) Bruno von Freytag Löringhoff, Wilhelm Schickard und seine Rechenmaschine von 1623, in: Dreihundertfünfzig Jahre Rechenmaschinen, hg. von Martin

In praktischer Absicht erfand und bastelte dann der junge Blaise Pascal, Sohn eines Steuerpächters, 1642–45 eine *machine d'arithmétique*. Er wollte dem *calculateur*, zumal dem Finanzbeamten, das geisttötende Geschäft abnehmen, zur Verrechnung von Geldern viele Rechensteine, *jetons*, auszulegen oder lange Zahlenreihen anzuschreiben. Die Zählwerke der Addiermaschine entsprachen denn auch dem zeitgenössischen Währungssystem. Obwohl Pascal sie mit einer Taschenuhr, *montre*, verglich und ein Uhrmacher, *horloger*, sie ihm nachbaute, empfahl er ihre Benutzung nicht den Zeitrechnern. Warum nicht? Pascal trennte, vollends nach seiner Bekehrung 1654, mit augustinischer Schärfe gesunden Menschenverstand und mathematische Methode von kreatürlichem Geist und religiöser Betrachtung. Mit Zeit und Zahl wissen wir im Alltag richtig umzugehen; aber ihre aristotelische Definition verdreht uns den Kopf. Der Mensch schwankt zwischen unendlich Kleinem und unendlich Großem, Nichts und All. Allein in Gottes Unermeßlichkeit fallen die Extreme der Zeiten und Zahlen wahrhaftig zusammen; wir erkennen in diesen Abgründen nur Wahrscheinlichkeiten. Den Juden darf man abnehmen, was sie seit viertausend Jahren beteuern, daß sie das älteste aller Völker seien, doch Welterschöpfung und Heilsgeschichte sind Glaubensartikel, keine Rechenexempel.

Pascal wandte sich gegen die rationalistische Mode seines Jahrhunderts, die unter dem Einfluß von Descartes den Menschen als Mechanismus aus Leib und Seele verstand und darum für berechenbar hielt. Vielmehr sei der nach Gottes Bild geschaffene Mensch Geistwesen aus Vernunft, bloß aus Gewohnheit *automate*; von anderen Lebewesen, die völlig automatisch handelten, unterscheide ihn die denkende Seele. Auf wessen Seite stand dann ein rechnender Automat wie Pascals Maschine? „Die *machine d'arithmétique* erzielt Wirkungen, die dem Denken näherkommen als alles, was Tiere tun.“ Der Rechenautomat erschien als Sinnbild menschlicher Genialität inmitten absolutistischer Zwänge; doch fehlte künstlicher Intelligenz sogar der simpelste animalische Wille. Damit blieb der Abstand zwischen Lebewesen und Werkzeugen gewahrt¹⁵⁸.

Graef (1973) S. 11–20, hier S. 11 f. die Zitate. Dazu Michael R. Williams, A History of Computing Technology (1985) S. 123–128.

¹⁵⁸) Pascal, La machine d'arithmétique, in: Oeuvres complètes, hg. von Louis Lafuma (1963) S. 187–191 Beschreibung. De l'esprit géométrique S. 349–351 Zeit und Zahl. Pensées Nr. 199–72 S. 526 f. Gott und Mensch, Nr. 456–618 S. 561 Juden, Nr. 821–252 S. 604 *automate*, Nr. 741–340 S. 596 denkende Maschine. Dazu Williams (wie Anm. 157) S. 128–134; Herbert Heckmann, Die andere Schöpfung. Geschichte der frühen Automaten in Wirklichkeit und Dichtung (1982) S. 90 f. Zur Mecha-

Die vielen Europäer, die im 17. und 18. Jahrhundert Rechenmaschinen erfanden und erprobten, legten das Hauptgewicht nach dem Vorbild von Leibniz auf die mathematische Theorie und wollten lediglich den Geist hervorragender Denker von mechanischer Routinearbeit befreien. Deshalb nannten sie ihre handwerklichen Erzeugnisse nie Denkmachines, sondern lateinisch *machina arithmetica*, französisch *machine d'arithmétique*, englisch *Calculating Machine*, deutsch *Rechnungs-Maschine*, nachher *Rechenmaschine*. Für astronomische Zwecke war manche gedacht, für komputistische wurde keine gebraucht. Der deutsche Jesuit Kaspar Schott baute um 1660 in sein *organum mathematicum* noch Rechenstäbe für die Osterbestimmung ein, doch zog er das Wortfeld von *computus* nicht mehr wie Schickard heran¹⁵⁹.

Denn im 17. Jahrhundert befaßten sich mit Zeitrechnung im alten, komputistischen Sinn fast nur noch Autoren volkssprachlicher Kalender; danach hießen Zeitrechner fortan im Deutschen *Kalendermacher*. Herausgegriffen sei der berühmteste, der katholische Dichter Jakob Christoffel von Grimmelshausen. Sein ‚Ewig-währender Kalender‘ brachte 1670 in der ersten von sechs Spalten, auf die einzelnen deutsch benannten Tage verteilt, ein Martyrologium mit nahezu sechstausend Heiligennamen. Die zweite Spalte berichtete, mit lateinischer Tagesdatierung, *allerhand Historien*, Heils- und Weltgeschichte für den Gemeinen Mann. Da stand zum 18. März, XV. *Calendas Aprilis: Diß ist der erste Tag der Welt, an welchem Gott Himmel und Erden erschaffen hat, nemblich uff einen Sonntag*. Zum selben Tag hieß es: *Anno 1502 erhub sich der Bundschuh oder Bawren-Krieg umb Speyr und Bruchsal*. Erhabene Urzeit und gegenwärtige Not schoben sich ineinander. Die dritte Spalte widmete sich dem Augenblick; sie sammelte Bauernregeln für das Wetter des Tages und Erzählungen, so kurz wie die gezählte Zeit: ‚Kalendergeschichten‘.

In der vierten Spalte lief fast durch das ganze Jahr ein gelehrter Dialog, *die Kalender-Macherey und was deme anhängig betreffent*, ein regelrechter *computus*; nur nannte ihn Grimmelshausen nicht mehr so. Da erklärte der *Kalendermacher* mit Aristoteles, daß Zeit *eine Zahl oder Weite der obersten Corporis (!) deß Himmels* sei. Er trug die Ansichten der Juden und Christen zusammen, nach denen Gott die Welt irgendwann zwischen 3707 und 6984 vor Christus schuf. Umständlich besprach er die christliche Osterberech-

nisierung des Weltbilds im 17. Jahrhundert kunterbunte, aber lehrreiche Einzelheiten ebd. S. 165–209.

¹⁵⁹ Ludolf von Mackensen, Von Pascal zu Hahn. Die Entwicklung von Rechenmaschinen im 17. und 18. Jahrhundert, in: Dreihundertfünfzig Jahre (wie Anm. 157) S. 21–33; Williams (wie Anm. 157) S. 134–150 allgemein, S. 92–97 Schott.

nung, *daran das meiste bey dero Calendermacherey gelegen ist*. Er bot sogar eine kurze Weltgeschichte des Kalenders und seiner Reformen. Die letzten zwei Spalten erörterten, ebenfalls fortlaufend, Astrologie und Wahrsagerei. So lebte die karolingische Trias von Martyrolog, Chronik und Computus wieder auf, allerdings als abgesunkenes Kulturgut, in der anrühigen Gesellschaft von Wettermachern, Sterndeutern und Wahrsagern. Sie waren gemeint mit der bei Grimmelshausen selbst schon anklingenden Redensart: „Du lügst wie ein Kalendermacher“¹⁶⁰.

In England forderte der skeptische Arzt Sir Thomas Browne 1646 in Montaignes Manier, man solle *the exact compute of time* gar nicht erst versuchen und sich mit dem *common and usual account* begnügen. Abschreckend wirkten gelehrte Rechthabereien, die das undurchdringliche Dunkel der Ursprünge aufzuhellen wähten, die *Calculation* der Alten, etwa Bedas, und die *Chronology* der Modernen, etwa Scaligers. Noch verdrießlicher waren populäre Mutmaßungen, *the calendars of these Computers*, Wetterregeln von Kalendermachern, die nicht einmal merkten, daß der Gregorianische Kalender nur in romanischen Ländern eingeführt war, während Großbritannien und Teile Deutschlands an der Julianischen Datierung festhielten. Und solche *Computists* sträubten sich gegen den gewöhnlichen *account*, nach dem das Jahr 365 Tage zählte¹⁶¹. Es sollte noch ein Jahrhundert dauern, bis sich die Engländer zur Einführung des neuen Kalenders durchran-gen. In neuenglisch *Computer* und *Computist* klangen mittellenglisch *compute* und mittellateinisch *computista* nach; doch nahm Browne den Komputisten den letzten Rest jener Reputation, die ihnen Beda neunhundert Jahre zuvor verschafft hatte.

Das Wort *Computer* tauchte 1704 noch einmal auf, in einer Satire von Jonathan Swift. Er aber griff statt der mittelalterlichen Komputistik weit vor-

¹⁶⁰) Des Abenteuerlichen Simplicissimi Ewig-währender Calender, Faksimile, hg. von Klaus H a b e r m a n n (1967) S. 4f. Inhalt der sechs Spalten; S. 60 (II) b der 18. März, S. 45 a *Calendermacher*, S. 11 a Zeitdefinition, S. 29 a–31 a Schöpfungsdatum, S. 39 a Ostern, S. 47 a–49 a Geschichte des Kalenders; S. 91 a Lügen der Kalenderschreiber. Zur Redensart G r i m m (wie Anm. 47) Bd. 11 (1873) Sp. 63. Zum Werk Ludwig R o h n e r, *Kalendergeschichten und Kalender* (1978) S. 119–158. Bei Johann Peter Hebel, *Der Rheinländische Hausfreund 1808–1819*, Faksimile, hg. von Ludwig R o h n e r (1981) S. 146 war 1812 *wir Sterneheber und Calendermacher* zugleich ironischer und gelehrter gemeint.

¹⁶¹) *Pseudodoxia epidemica* VI, 1, in: *The Works of Sir Thomas Browne*, hg. von Geoffrey K e y n e s, 2 (1964) S. 409 *exact compute*, S. 403 Beda und Scaliger; VI, 4 S. 419 *Computers*; VI, 8 S. 454f. *Computists*. Dazu Vf., *Der Turmbau von Babel. Geschichte der Meinungen über Ursprung und Vielfalt der Sprachen und Völker* 3/1 (1960) S. 1317f.

auseilend die neuzeitliche Informatik an und spottete über moderne Gelehrte, die im Unterschied zu den Antiken nichts lesen und denken, nur alles sammeln. Sie studieren Bücher von hinten, blättern bloß in Zusammenfassungen und Registern und machen daraus viele weitere Bücher, obwohl alle wirklich neuen Ideen bequem in einem einzigen Band Platz fänden. Swift behauptete das von einem *very skillful Computer* zu wissen; der habe es nach den Regeln der Arithmetik bewiesen. In Wahrheit verstand dieser *Computer*, ein fortschrittsgläubiger Theologe, nichts von Zahlenkunde und Zeitrechnung; er produzierte Bücher zuhauf und profitierte von der herrschenden Mode¹⁶².

Swift führte 1726 die riesige Maschine eines Pläneschmieds vor, angeblich nach sorgfältiger *Computation* konstruiert und von 40 Mann bedient, mit deren Hilfe „der unwissendste Mensch zu vernünftigen Preis und mit wenig Körperarbeit Bücher über Philosophie, Poesie, Politik, Recht, Mathematik und Theologie schreiben kann, ohne die mindeste Unterstützung durch Begabung oder Fleiß“. Wollte man 500 solche Automaten bauen, so besäße die Welt bald ein Corpus sämtlicher Wissenschaften und Künste. Das Gerät, das alle Wörter der Sprache gespeichert hatte und sie immer neu zusammensetzte, würde heute als Computer zur Verarbeitung nichtnumerischer Daten bezeichnet. Daß die Schreibmaschine denselben Namen wie der Schriftsteller erhalten könnte, argwöhnte damals nicht einmal der bissige Swift¹⁶³. Trotzdem attackierte seine Satire den Grundgedanken der Rechenmaschine und verband ihn mit dem Begriff *Computer*. Die Zeit des Geräts und seines Benutzers war der geschichtslose Moment statt der Universalhistorie, seine Zahl die massierte Quantität anstelle qualitativer Gewichtung, seine Sprache ein Zeichensystem ohne tiefere Bedeutung.

11.

Im 18. Jahrhundert kündigten sich Neuerungen im europäischen Zeitbewußtsein an, die freilich zu ungleichmäßig und zu langsam durchdrangen, als daß man von einer Revolution sprechen könnte. Aber der vierzehnhun-

¹⁶² Swift, *A Tale of a Tub* c. 7, in: *Prose Works*, hg. von Herbert Davis, 1 (1965) S. 91–93. Jüngere Belege zu *Computer*: *The Oxford English Dictionary*, hg. von James A. Murray u.a., 2 (1933) S. 750.

¹⁶³ Swift, *Gulliver's Travels* III, 5, hg. von Davis (wie Anm. 162) Bd. 11 (1965) S. 182–185, mit skurriler Zeichnung. Dazu Klaus Arnold, *Geschichtswissenschaft und elektronische Datenverarbeitung* (HZ Beiheft N. F. 3, 1974) S. 98–148, hier S. 101f.; im Rahmen der Automatenbegeisterung und -kritik des 18. Jahrhunderts Heckmann (wie Anm. 158) S. 235–280.

dertjährigen Geschichte des Computus machten sie den Garaus. Zwei gegenläufige Entwicklungen in der technischen Chronometrie und der historischen Chronologie wirkten dabei zusammen. Französischen und englischen Uhrmachern gelang im Lauf des Jahrhunderts der Bau von Präzisionsuhren. Sie zeigten die Sekunden nicht bloß auf dem Zifferblatt an, sie gingen auch auf die Sekunde genau und verdienten ihren neuen Namen, französisch *chronomètre* seit 1701, englisch *Time-Keeper* seit 1686, *Chronometer* seit 1735. Erst die Chronometer lösten den Anspruch der Zeitmessung ein, den die Räderuhr seit dem 14. Jahrhundert erhob, und bescherten dem Zeitalter der Expeditionen weltweite Mobilität. Denn Kriegs- und Handelsmarine erhielten Instrumente zu genauer Standortbestimmung und gezieltem Ortswechsel auf hoher See¹⁶⁴. Die Perfektion, die der Ortszeit zuwuchs, kam der Weltzeit abhanden. Das Interesse der Gelehrten an chronologischer Bündelung historischer Jahresreihen erlahmte, weil der eine Ursprung der weitverzweigten Weltgeschichte nicht auszumachen war. Offenbar reichte keine Zeitskala der Antike zum wirklichen Anfang zurück; die schon von Scaliger erschütterte jüdisch-christliche Zeitrechnung hielt dem Vergleich mit Nachrichten aus Ägypten und China nicht stand.

Giambattista Vico versuchte seit 1725 in einer *tavola cronologica* den jüdischen Altersvorsprung zu retten und die viertausend vorchristlichen *anni del mondo*, die das Alte Testament spiegelte, als objektiv richtig zu erweisen. Aber dann legte er dar, daß die ältesten Zeitalter allenthalben Ernterhythmen zählten, nicht Jahre. Als Urheber von Zeitreihen schilderten die frühesten Mythen Götter wie Saturn – Kronos – Chronos, den Gott der Saat und der Zeit, oder Heroen wie Herkules, der durch Brandrodung Raum für den Ackerbau gewann und die Olympiaden ersann. Wenn Astronomie und Mathematik, somit rationale Zeitmessung und Zeitrechnung erst tausend Jahre nach der Sintflut bei den Chaldäern aufkamen, bot auch die Bibel keine Meßdaten für die mythische Zeit davor. Dann war die phantasievolle *cronologia poetica* der verschiedenen Völker in eine Typenfolge, sogar in einen Kreislauf, aber nicht auf eine Zahlenreihe zu bringen. Verfiel sich schon Scaligers moderne Chronologie in der Mythologie, dann Bedas mittelalterliche Komputistik noch mehr¹⁶⁵.

¹⁶⁴) K o s e l l e c k (wie Anm. 21) S. 9–13 zum allgemeinen Wandel; doch würde ich Neuerungen der historischen Chronologie und der physikalisch-astronomischen Chronometrie den *geschichtlichen Zeiten* zuordnen, nicht der angeblich *einen, naturhaften Zeit*. Zu den Chronometern L a n d e s (wie Anm. 4) S. 129 f., 145–186.

¹⁶⁵) Giambattista Vico, *La scienza nuova seconda* I, 1, hg. von Fausto N i c o l i n i (41953) S. 37–72 chronologische Tafel; X, 1–2 S. 357–364 poetische Chronologie. Dazu Friedrich M e i n e c k e, *Die Entstehung des Historismus*, in: *Werke* 3, hg. von

Allenfalls ließ sich vermuten, daß einige Völker früher als andere perfekte Zeitmessung übten. Wie es Vico von den altjüdischen Patriarchen glaubte, so Voltaire 1756 von den altchinesischen Astronomen. „Sie erfanden *un cycle, un comput*, der 2602 Jahre vor dem unsrigen beginnt. Haben wir das Recht, ihre einmütig angenommene *chronologie* zu bestreiten? Wir haben sechzig verschiedene Systeme *pour compter les temps anciens*, also haben wir keines.“ Voltaire spottete bloß noch über christliche *chronologistes*, die den biblischen Ansatz verteidigten, und verhöhnte die Jahreszählung nach Christi Geburt als *notre ère vulgaire*. Sie war eine Erfindung von Epigonen und Ignoranten, wie Newtons Entdeckungen zur Himmelsmechanik endgültig erwiesen. Aber wie alt die Weltgeschichte war, das wußte Voltaire nicht und wollte es nicht wissen, sondern „die universale Vorgeschichte der französischen Bourgeoisie schreiben“¹⁶⁶.

Deutsche übersetzten *Chronologie* mit dem schon Kepler vertrauten, seit 1716 grassierenden Wort *Zeitrechnung*, deuteten aber die Vorzeit noch mythischer als Italiener und Franzosen. Johann Gottfried Herder grübelte 1771/72 über dem ersten Buch der Bibel, *was für ein mühsames Werk die Zeitrechnung sei. Wieviel gehört zur Abstraktion einer Zahlenreihe? Wie noch mehr zu Bemerkung der Monate, Jahreszeiten und Jahre nach solcher wiederkommenden Tagreihe!* In die dunklen Ursprünge der Menschheit führt keine *Chronologie* zurück, wenn man Gott nicht als Urheber der Zeit anerkennen, *keinen Zeitrechner des Himmels, keinen Kalender in den Wolken annehmen will*. Unter den Hieroglyphen, die das werdende symbolisierten, befand sich kein Zahlzeichen. Gar die Zeit zu berechnen lernten die Menschen erst in getrennten Völkern, Griechen anders als Römer, Juden anders als Christen. Die christliche Datierung war nur ein Vorschlag unter vielen; die Epoche des beginnenden Historismus sprach immer öfter vom *ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung* und von Jahrhunderten *vor unserer Zeitrechnung*, immer seltener von Jahren vor oder nach der Fleischwerdung Jesu Christi¹⁶⁷.

Carl Hinrichs (1965) S. 53–69, hier wie im folgenden ohne Berücksichtigung chronologischer Aspekte; schärfer analysierend Graevenitz (wie Anm. 152) S. 65–84.

¹⁶⁶) Voltaire, *Essai sur les mœurs et l'esprit des nations* c. 1, hg. von René Pomeau, 1 (1963) S. 205–209. Dazu Meinecke (wie Anm. 165) S. 73–115, hier S. 76 Bourgeoisie. Nach Zemanek (wie Anm. 7) S. 93 beginnt der chinesische Zyklus noch etwas früher, 2637 v. Chr. *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, hg. von Denis Diderot, 3 (1753) S. 798 definierte *comput* als *calcul*, hauptsächlich chronologisches zur Kalenderberechnung; *computiste* war nur noch ein päpstlicher Finanzbeamter, wie oben Anm. 126.

¹⁶⁷) Johann Gottfried Herder, Unterhaltungen und Briefe über die ältesten Urkun-

Während die Ursprünge der Welt dem Mythos anheimfielen, wurde meßbare Zeit an der Entwicklung zur Gegenwart ausgerichtet. Der französische Revolutionskalender verwarf 1793 jede religiöse Chronologie, insbesondere die christliche *ère vulgaire*, als irrational und eröffnete die freie, gleiche und brüderliche Zeit der ganzen Menschheit erst mit dem 22. September 1792. Die Einführung des metrischen Systems für Raummaße glückte schließlich global; das parallele Vorhaben für Zeitmaße scheiterte an dem lokalen, auf Paris bezogenen Jahresanfang bei der Tag- und Nachtgleiche im Herbst, an den affektierten altrömischen Monats- und Tagesnamen, an der abstrakten Dezimalteilung der Tage und Stunden. Doch hinterließ es der französischen Geschichtswissenschaft fortwährende Hochschätzung für Chronologie als Vereinbarung des auf Dauer Denkwürdigen, Aufmerksamkeit auch für *histoire contemporaine* und ihre stets beschleunigten, oft überraschenden Ereignisse, in denen sich das Bleibende ebenfalls zeigte. „Das Ereignis ähnelt einem Stein, den man ins Wasser wirft; es schlägt Wellen, schwemmt vom Grund Schlamm empor, der das zutage fördert, was unter den Fundamenten des Lebens kreucht und fleucht¹⁶⁸.“

Der deutsche Historismus des 19. Jahrhunderts, schöpferische Antwort auf die Herausforderung der Französischen Revolution, suchte Assoziationen nicht im festlichen oder erschütternden Zeitpunkt, nicht im gegenwärtigen Geschehen, das möglichst verwaschen *Zeitgeschichte* hieß. Leopold von Ranke definierte *Epochen* der politischen Geschichte 1854 nicht als plötzliche Einschnitte; sie umfaßten mindestens eine Generation, meistens ein Jahrhundert. Jacob Burckhardt degradierte die Chronologie 1868 zum positivistischen *Werkzeug*, während die Kulturgeschichte, *die Uhr, welche die Stunde verräth*, das Dauernde aus allen Zeiten *aufsummirt*. „Die historische Zeit ist nicht nur einfach gemessene Zeit, sondern durchlebte, erlittene, erfahrene Zeit, Zeit, die nicht durch den Minute für Minute vorrückenden Uhrzeiger bestimmt wird, sondern durch den viel arhythmischeren Zeiger innerer Erlebnisse und äußerer Erfahrungen.“ Ausnahmen wie Theodor Mommsen und Bruno Krusch bestätigen die Regel, die eingangs

den, in: *Sämtliche Werke*, hg. von Bernhard Suphan, 6 (1883) S. 180–187. Dazu Meinecke (wie Anm. 165) S. 359–386; Graevenitz (wie Anm. 152) S. 84–88. Andere Belege für *Zeitrechnung* bei Grimm (wie Anm. 47) Bd. 31 (1956) Sp. 570 f.

¹⁶⁸) Cordoliani (wie Anm. 3) S. 43 zum Revolutionskalender; positiver Serge Bianchi, *La révolution culturelle de l'an II. Élités et peuple 1789–1799* (1982) S. 198–203; Zemanek (wie Anm. 7) S. 100 f. Das letzte Zitat aus Georges Duby – Guy Lardreau, *Geschichte und Geschichtswissenschaft. Dialoge* (1982) S. 63.

beschriebene Geringschätzung der Zeitrechnung durch die deutsche Geschichtswissenschaft. Sie räumte das Feld der sozialen Zeit und überließ es dem Wildwuchs¹⁶⁹.

Währenddessen nahmen die Nichtgelehrten kurzfristige Zeitspannen immer ernster, am frühesten im Bereich der Freizeit, deren ältere Gestaltung in den Verdacht der Zeitverschwendung geriet. Nach Vorstufen, die bei englischen Pferderennen bis ins 17. Jahrhundert zurückreichten, förderte das frühe 19. Jahrhundert in ganz Europa schnelle und zielgerichtete Leibesübungen voller Zeitdynamik und punktueller Spannung; es erstrebte Leistungssteigerung und maß Rekorde nach Sekunden. Die dafür benötigten kleinen Stoppuhren, spätestens seit 1825 nach dem Vorbild der Marinechronometer entwickelt, wurden von Menschen bedient, die ab 1850 überall nach ihren Meßinstrumenten hießen: *timekeepers*, *chronométriseurs*, *Zeitnehmer*, *cronometristi*. Seitdem sind zeitliche Normierung und numerische Mechanisierung aus dem Massensport nicht mehr wegzudenken¹⁷⁰. Daß Tageszeitung, Eisenbahn und Telegraph die Kommunikation über weite Strecken rapide beschleunigten, verwandelte den öffentlichen Sektor auf ähnliche Weise.

Im späten 19. Jahrhundert drangen verwandte Bestrebungen in die Arbeitswelt, zuerst in die Industrie ein. Webstuhl, Hochofen und Dampfmaschine schenkten dem Menschen keinen Arbeitsaufwand wie ältere Automaten; sie verschlangen seine Lebenszeit und setzten sie in Ware um. Als die Unternehmer vom Zeitlohn zum Stücklohn übergingen, um die Effizienz zu steigern, nannte man englische Vorarbeiter *timekeepers*, weil sie für pünktliche Einhaltung der Arbeitszeit sorgten. In den 1880er Jahren begann der amerikanische Ingenieur Frederick W. Taylor mit *Time Studies*, die den Arbeiter als lebende Maschine untersuchten. Dabei wurden alle Handgriffe mit Stoppuhren gemessen, die Arbeitskosten kalkuliert und Normen für das Verhältnis zwischen Zeit und Lohn aufgestellt. *Timekeepers*, *Zeitnehmer* und *Zeitrechner* hießen nun die Kontrolleure ebenso wie

¹⁶⁹) Leopold von Ranke, Über die Epochen der neueren Geschichte, in: Aus Werk und Nachlaß, hg. von Theodor Schieder u.a., 2 (1971) S. 58–63 *Epochen*. Jacob Burckhardt, Über das Studium der Geschichte, hg. von Peter Ganz (1982) S. 108 *Werkzeug*, S. 276 *Uhr*. Das letzte Zitat aus Schieder (wie Anm. 9) S. 80. Zu Mommsen oben Anm. 46, zu Krusch Anm. 25–26.

¹⁷⁰) Henning Eichberg, Der Umbruch des Bewegungsverhaltens. Leibesübungen, Spiele und Tänze in der Industriellen Revolution, in: Verhaltenswandel in der Industriellen Revolution, hg. von August Nitschke (1975) S. 118–135; Landes (wie Anm. 4) S. 4–6, 130f. Ich datiere die Anfänge der Stoppuhr später als Eichberg, nach Maurice (wie Anm. 139) Bd. 1 S. 284.

die Kontrollinstrumente. Zeit wurde zur berechneten Vorgabe, die perfektes Funktionieren erzwang und Unvorhergesehenes ausschloß¹⁷¹.

Der Unterschied zwischen den Menschen und ihren Werkzeugen verschwand, wo ersparte Zeit höher im Kurs stand als geschenkte. Diese Automatisierung von Gegenwart, die den Arbeiter zum Roboter machte, provozierte in der Literatur die Anfänge der ‚Science Fiction‘; zu ihrem Muster wurde 1895 die Erzählung ‚The Time Machine‘ von Herbert G. Wells. Ein technisches Gerät versetzte den Forscher, dem die Standuhr im *Workshop* jede Minute vorhielt, binnen zwölf Stunden in das Jahr 802701 *Anno Domini* und zurück. Die Uhr der Zeitmaschine, die ihm dies Datum anzeigte, war eine Rechenmaschine nach Pascals Prinzip. Zwar richtete sie sich nach dem Wechsel natürlicher Tage, ihre vier Zifferblätter sprangen aber von Potenz zu Potenz: einzelne Tage, tausend Tage, Millionen Tage, tausend Millionen Tage. Der aus dem Kontinuum seiner beschränkten Zeit gerissene Mensch kehrte beschädigt aus einer Zukunft zurück, die noch immer an Sozialneid und Maschinenwahn leidet und dem Weltende entgegendämert. Wenn die erzählte Welt der gezählten gleicht, ist mit maschineller Zeitraffung und Zahlenhäufung nichts gewonnen¹⁷².

Das 19. Jahrhundert, von Edmund Burke vorweg als Zeitalter der Rechenmeister, *Calculators*, verunglimpft, nannte Rechenmaschinen noch vielfach *Calculating Machines*. Nun wurden sie freilich nicht mehr als handwerkliche Einzelexemplare, sondern als industrielle Massenwaren gefertigt, werbewirksam benannt und in alle Industrienationen verkauft. Sie rationalisierten jene überhandnehmenden Rechenarbeiten in Handel, Industrie und Verwaltung, die wenig Intelligenz, aber viel Zeit und Lohn kosteten. So kalkulierte seit 1820 ein französisches *arithmomètre* Versicherungsleistungen und technische Konstruktionen. Als kaufmännische Büromaschine zur Auflistung von Geldern und Waren bewährte sich seit 1885 eine amerikanische *Counting Machine* namens *Comptometer*. Der amerikanische Statistiker Herman Hollerith baute seit 1884 ein *Electric Tabulating System* mit uhrenförmigen Zählwerken, *Counters*, das 1890 die Volkszählung in

¹⁷¹) Thomas Nipperdey, Deutsche Geschichte 1800–1866. Bürgerwelt und starker Staat (31985) S. 227–230 zu den Anfängen. Rolf Hackstein, Arbeitswissenschaft im Umriß 2 (1977) S. 412–424 Taylor. Zu dessen Umkreis David S. Landes, Der entfesselte Prometheus. Technologischer Wandel und industrielle Entwicklung in Westeuropa von 1750 bis zur Gegenwart (1973) S. 297–302.

¹⁷²) Herbert G. Wells, The Time Machine c. 3, in: The Collected Essex Edition 16 (1927) S. 21 und c. 12 S. 94 Standuhr; c. 4 S. 32 Jahr des Herrn; c. 11 S. 88 Tagesuhren. Dazu Michael Salewski, Zeitgeist und Zeitmaschine. Science Fiction und Geschichte (1986) S. 121–142.

den Vereinigten Staaten vereinfachte. Techniker brachten also, zumal in Nordamerika, das Wortfeld des Computus zu neuen Ehren, reservierten allerdings die Wendungen *to compute*, *Computation* und *Computer* vorerst für Menschen und deren höhere Mathematik. Auch Pascals Philosophie und Swifts Satire wirkten wohl nach¹⁷³.

Eine englische Ingenieurszeitschrift überschritt im Januar 1897 diese Grenze. Sie verlieh einer neu erfundenen Rechenmaschine, die „nach Art eines runden Rechenschiebers“ arbeitete, erstmals den Namen *Computer*. Zufällig schlugen im selben Jahr 1897 Astronomen Papst Leo XIII. vor, durch Einführung eines immergleichen Kalenders mit festem Ostertermin die Kömputistik ganz abzuschaffen¹⁷⁴. Wenige Jahre später hieß auch Holleriths Lochkartenmaschine *Statistical Computer*, seine Firma wurde 1911 in *Computing Tabulating Recording Company* umgetauft. Seitdem richtete sich die Industrie auf dem alten Wortfeld häuslich ein. In der Geschichte der Wörter hat der Computer den Computus ums Leben gebracht¹⁷⁵.

12.

Und in der Geschichte der Sachen? Zwischen 1937 und 1946 erfanden Nordamerikaner verschiedene Modelle neuartiger Maschinen zur elektronischen Datenverarbeitung. Die beteiligten Mathematiker und Informatiker, manche mit Holleriths Nachfolgefirma *IBM* (International Business Machines) liiert, verkürzten das übliche *Calculating Machine* zu *Calculator*, seit 1940 auch das analog gebildete *Computing Machine* zu *Computer*. Noch lieber erfanden sie sinnige Abkürzungen: *ABC* (Atanasoff-Berry Computer), *ENIAC* (Electronic Numerical Integrator and Computer). Sie verzichteten vollends auf die Unterscheidung zwischen dem Menschen und seinem

¹⁷³) Rolf Oberliesen, *Information, Daten und Signale. Geschichte technischer Informationsverarbeitung* (1982) S. 195–202, 212–248; Williams (wie Anm. 158) S. 150–158 *arithmomètre* von Charles X. Thomas und *Comptometer* von Dorr E. Felt. Holleriths *Counters: The Origins of Digital Computers. Selected Papers*, hg. von Brian Randell (1973) S. 135 f. Das Zitat aus Burke vollständig bei Vf. (wie Anm. 47) S. 663.

¹⁷⁴) A Supplement to the Oxford English Dictionary, hg. von Robert W. Burchfield, 1 (1972) S. 601 der *Computer* von 1897. Zum Vorstoß der Astronomen: Das zweite Vatikanische Konzil. Konstitutionen, Dekrete und Erklärungen, hg. von Herbert Vorgrimler, 1 (1966) S. 108 f. Das Vaticanum selbst benutzte 1963 in seinen lateinischen Äußerungen zur Kalenderreform, ebd. S. 106–109, und zum Kirchenjahr, S. 86–95, das Wort *computus* nicht mehr.

¹⁷⁵) Oberliesen (wie Anm. 173) S. 219 *Statistical Computer*, S. 228 Holleriths Firmennamen (Hinweis von Lothar Burchardt).

Werkzeug, das selbst die kompliziertesten Rechenoperationen schneller und genauer ausführte als er¹⁷⁶. Wie wenn Pascal und Swift nie geschrieben hätten, wird seither das Wort *Computer* im Englischen nur noch für solche Maschinen verwendet. Die meisten anderen Weltssprachen bezeichnen sie mit diesem englischen Namen. Manche Franzosen scheuten jedoch den Anglizismus und prägten 1955 ein ebenfalls personalisierendes, aber treffenderes Kunstwort, *ordinateurs*¹⁷⁷.

Denn Computer ähneln je länger, desto weniger der Rechenmaschine Pascals. Auch wenn einige Zeichen, mit denen sie arbeiten, als Zahlen interpretiert werden, manipulieren sie inzwischen mit Symbolen jeder Art. Die Erfinder selbst verglichen ihren ‚Rechner‘ freilich nicht bloß mit dem Automaten des 17., sondern auch mit dem Abacus des 10. Jahrhunderts. Viele sprachen es nach, weil sie an linearen Fortschritt glaubten und dafür primitive Vorstufen suchten. Auch wer vom *digitalen Computer* redet, überspringt zwei geschichtliche Brüche. Nachdem Beda im 8. Jahrhundert das Fingerrechnen als *computus vel loquela digitorum* beschrieben hatte, nannte Gerbert von Aurillac im 10. Jahrhundert die Zahlzeichen für 1 bis 9 gleichfalls *digiti*, obwohl er sie als Rechensteine in den Dezimalspalten des Abacus verschob, nicht mehr an den zehn Fingern abzählte. In der englischen Form *Digits* blieb der Begriff für einstellige Zahlen erhalten; aber heutzutage sind *digitale Daten* auch keine Ziffern des Dezimalsystems mehr, sondern vereinbarte Zeichen, die der darzustellenden Größe durch einen Code des Binärsystems zugeordnet werden¹⁷⁸.

Ebenso fragwürdig ist die wieder zuerst in Nordamerika versuchte Einordnung des Computers in die Kontinuität der mittelalterlichen Räderuhr. Gewiß veränderten beide die Wahrnehmung der Welt durch den Menschen

¹⁷⁶ The Origins (wie Anm. 173) S. 241–246 *Computer* neben *Computing Machine* bei George R. Stibitz 1940; S. 305–325 ebenso bei John V. Atanasoff 1940, doch meinte *expert computer* S. 306 einen Menschen; S. 355–364 *Computer* (!) neben *Computing Device* bei John von Neumann 1945.

¹⁷⁷ Paul Robert, Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française 6 (1985) S. 967; doch siehe unten Anm. 182. Den deutschen Sprachgebrauch bestimmte Karl Steinbuch, Die informierte Gesellschaft. Geschichte und Zukunft der Nachrichtentechnik (1968) S. 151 mit dem Vorschlag, *Elektronengehirn* und *Denkmaschine* zu vermeiden, *Computer* für Maschinen zu übernehmen und *Rechner* für Menschen zu reservieren.

¹⁷⁸ *Abacus elements* bei Atanasoff 1940, in: The Origins (wie Anm. 173) S. 308. Goldstine (wie Anm. 7) S. 39 vorsichtig zum Abacus als Computer; unbekümmert Edgar P. Vordran, Entwicklungsgeschichte des Computers (1982) S. 19–22. Zur vorwiegend nichtnumerischen Arbeitsweise neuerer Computer Weizenbaum (wie Anm. 7) S. 107–154. Zu Beda oben Anm. 40, zu Gerbert Anm. 74.

und schufen so neue Wirklichkeiten. Doch von Uhren unterscheiden sich Computer gründlich. Sie bringen dank ihrer Kapazität, die alles auf einmal zu erledigen scheint, Zeit eher zum Verschwinden als ins Bewußtsein. Die Symbole, mit denen sie Zeit ausdrücken, sind nicht wie bei Räderuhren ‚analoge‘, stufenlos vorrückende Zeiger „rund um die Uhr“, sondern wechselnde ‚digitale‘ Signale, die auf Abruf in abgehackten Zeilen aufleuchten. Wie die Zifferblätter nicht mehr der runden Erde, ihre Zahlen nicht mehr den zehn Fingern ähneln, so verliert der Zeitpunkt die Entsprechung zum Augenblick, der Zeitablauf die Analogie zur Lebensgeschichte des Menschen. Auch die Bindung der Zeit an Bewegungen von Himmelskörpern, an Sternstunde, Erdentag, Mondmonat und Sonnenjahr wurde aufgekün- digt, als die Perfektion der neuen Uhren Schwankungen der Erdumdrehung enthüllte: Man mißt die Sekunde seit 1974 nach Atomschwingungen und unterteilt jede in eine Milliarde Nanosekunden, die mit Computern gezählt werden können. Sind das noch Zeitsymbole, die von Menschen auf ihre sozialen Beziehungen zugeschnitten wurden? Wir leben in einer Atomzeit, nicht mehr in einer Kalenderzeit¹⁷⁹.

Historisch zu begreifen ist der Computer allein als Frucht zweier neuzeitlicher Entwicklungen, von denen die eine im 17., die andere im 19. Jahrhundert zur Hochblüte gelangte: Mechanisierung des Weltbilds und Industrialisierung des Handwerks¹⁸⁰. Als ‚Zeitmaschine‘ trägt der Computer den Forscher nicht so weit in menschliche Zukunft und Vergangenheit, wie die ‚Science Fiction‘ unserer Tage wünscht. Wohl lieferte ein Computer 1973 innerhalb von 132 Sekunden für zweieinhalb vergangene Jahrtausende jene Zeitpunkte der Neu- und Vollmonde, die Hermann der Lahme über Monate am Abacus hatte ausrechnen müssen und Leibniz gern seiner Rechenmaschine entnommen hätte. Wir heutigen Historiker profitieren da-

¹⁷⁹) Lewis Mumford, *Mythos der Maschine. Kultur, Technik und Macht* (1974) S. 325 f., 537 f., 551 übertreibt die Kontinuität zwischen Räderuhr und Computer; ebenso Weizenbaum (wie Anm. 7) S. 40–46; Peter Gendolla, *Die Einrichtung der Zeit. Gedanken über ein Prinzip der Räderuhr*, in: *Augenblick und Zeitpunkt. Studien zur Zeitstruktur und Zeitmetaphorik in Kunst und Wissenschaften*, hg. von Christian W. Thomsen – Hans Holländer (1984) S. 47–58, hier S. 53 f. Den Bruch beschreibt aus mittelalterlicher Sicht Seibt (wie Anm. 138) S. 183–185, aus moderner Landes (wie Anm. 4) S. 186 f., 352 f., 376 f., der daraus eine *Quartz Revolution* macht. Über die „verbesserte Sekunde“ berichtet am sachverständigsten und nüchternsten Zemanek (wie Anm. 7) S. 103 – 110.

¹⁸⁰) Goldstine (wie Anm. 7) S. 342–347, mit dem Stolz des Pioniers, der von der Industriellen Revolution eine eigene *Computer Revolution* abheben wollte. Umsichtiger Carlo Schmid, *Die zweite Industrielle Revolution*, in: *Propyläen-Weltgeschichte*, hg. von Golo Mann, 10 (1961) S. 423–452, hier S. 438–444.

von, daß dieselben Langzeitserien astronomischer Chronologie die Raumfahrt modernster Raketen steuern. Hingegen ignorieren sogar antiquarische Geschichtsforscher einen Vorschlag von 1968, Computer für eine Synopse antiker und mittelalterlicher Zeitrechnungen zu verwenden, also Scaligers Arbeit zu erneuern. Historische Chronologie ist nicht mehr gefragt¹⁸¹.

Am unentbehrlichsten ist die numerische Datenverarbeitung für eben jene Epoche, deren Bedarf an unendlich zerkleinerter Zeit und unendlich vergrößerter Zahl den Computer hervorgebracht hat, für das Zeitalter der Mechanisierung und Industrialisierung, für deren Ökonometrie, Demographie und Sozialmathematik, für „Kurven von Preisen, Gehältern, Geburten“¹⁸². Trotzdem werden heutige Historiker, soweit sie von ihren Spezialpapieren aufblicken, den Computer nicht ausschließlich nach den Diensten bewerten, die er ihnen leistet oder verweigert. Denn er wurde mittlerweile zu einem historisch bedeutsamen Zeichen des späten 20. Jahrhunderts, zum Sinnbild für logischen Durchblick inmitten sinnloser Informationen.

Mit dem Computus des 6., dem Astrolab des 10., der Räderuhr des 14., der Rechenmaschine des 17. Jahrhunderts teilt der Computer die Rationalität eines Instruments, das den Menschen ihre Welt zu erschließen hilft. Historische Gesellschaften haben das jeweils aktuellste Werkzeug schon immer gern zum Inbegriff ihrer Gegenwart stilisiert. Doch haben sie frühere Geräte nie mit dem Nimbus eines Symbols umkleidet, das den Menschen ihre Welt ersetzen sollte. Kein europäischer Geschichtsforscher oder Sozialwissenschaftler, ein amerikanischer Computerkenner bemerkte es 1976: Wir alle, Fachleute und Laien zusammen, haben „aus der Welt einen Computer gemacht“. „Diese abermalige Erschaffung der Welt nach dem Bild des Computers“ verändert unmerklich bei sämtlichen Mitlebenden die Auffassung von Sprache und Zeichen, von Zeit und Zahl¹⁸³.

¹⁸¹) Herman H. Goldstine, New and Full Moons 1001 B. C. to A. D. 1651 (1973) S. Vf. astronomische Chronologie. Zu ihrer modernen Vorgeschichte d e r s . (wie Anm. 7) S. 8, 27–30, 108, 327. Zu Hermann Vf., DA 40 S. 436–440. Der Vorschlag zur historischen Chronologie bei Carl A. Lückerath, Prolegomena zur elektronischen Datenverarbeitung im Bereich der Geschichtswissenschaft, HZ 207 (1968) S. 265–296, hier S. 284 f. An Scaligers Fragen desinteressiert: Epochenschwelle und Epochenbewußtsein, hg. von Reinhart Herzog – Reinhart Koselleck (Poetik und Hermeneutik 12, 1987).

¹⁸²) Fernand Braudel, Geschichte und Sozialwissenschaften. Die *longue durée*, jetzt in: D e r s . (wie Anm. 103) S. 47–85, hier S. 70 das Zitat. Das Original von 1958 gebrauchte für Computer *machine à calculer*, nicht *ordinateur*. Zu den ‚kliometrischen‘ Folgerungen Michael Erbe, Zur neueren französischen Sozialgeschichtsforschung. Die Gruppe um die ‚Annales‘ (1979) S. 94–106.

¹⁸³) Weizenbaum (wie Anm. 7) S. 9 die Zitate. Ernst Jünger, An der

Zum Beispiel verkündete 1987 eine deutsche Enzyklopädie, daß Computer in Sekundenschnelle den Zugriff auf Millionen von *Daten* erlaubten und jetzt, keine fünfzig Jahre später, bereits in der fünften *Generation* stünden¹⁸⁴. Als hätten die Worte *Datum* und *Generation* nicht kürzlich noch einen viel weiteren Zeitrahmen behutsamer umrissen! Seit dem Frühmittelalter hieß *datum* der mühsam abgezählte Tag, an dem nach langer Vorarbeit eine Urkunde endlich ausgestellt wurde; *generatio* meinte seit der Bibelübersetzung des Hieronymus die dreißig Jahre eines ganzen Menschenalters oder gar die hundert Jahre, die von Großeltern, Eltern und Kindern gemeinsam überblickt wurden¹⁸⁵. Gewiß speichert ein Computer mehr Daten, als alle Tage eines Menschenlebens hinterlassen; er erledigt im Handumdrehen Knechtsarbeit, unter der früher ein ganzes Jahrhundert stöhnte. Mehr Freiheit gewährt er allerdings nur denen, die ihm nicht die Züge eines Gottes verleihen, dessen vollendeter Rationalität sich die irrenden, unberechenbaren Menschen unterwerfen. Seine Wirkung ist zu quantitativ und zu momentan, als daß er zum Maß der Welt, des Menschen und der Zeit werden könnte.

Vordenker der Naturwissenschaften wissen das längst und warnen vor kurzatmiger Gleichmacherei, die all die vielfältigen Gliederungen von Zeit an den Erfordernissen des Labors und den Möglichkeiten des Computers ausrichten möchte. Ein Wiener Informatiker, der 1961 einen bahnbrechenden Computer baute und sich seit 1978 in Zukunft und Vergangenheit der Zeitrechnung vertiefte, verspricht sich einerseits viel vom Nanosekundenakt einer neuen Koordinierten Weltzeit, der demnächst sämtliche Computer synchronisieren könnte, und freut sich darauf, daß Forschung und Technik zu noch kleineren Feinstzeiten als Nanosekunden fortschreiten werden. Andererseits wünscht er sich, Gott möge eine weitere Kalenderreform verhindern. Denn die wenigen Vorteile, die sie brächte, wären im Zeitalter des Computers auf andere Weise zu erreichen; hauptsächlich würde sie die geschmeidige Ordnung alles Lebendigen abtöten, insbesondere den Grundtakt von Tag und Nacht, Sonne und Mond verwirren, den der alte Computus sorgsam gehütet hatte. „Wie immer die Zeit von morgen und

Zeitmauer (1959) S. 136 verachtet die Auswirkungen der *Rechenmaschinen*, erkennt aber S. 19–71 eine der zahlreichen Gegenbewegungen, das neuerliche Anwachsen astrologischer Neigungen.

¹⁸⁴) Brockhaus Enzyklopädie 4 (1987) S. 651–653. Der gleiche unreflektierte Sprachgebrauch 1974 bei dem Mediävisten Arnold (wie Anm. 163) S. 102 f.

¹⁸⁵) Peter-Johannes Schuler, Datierung von Urkunden, in: Lexikon des Mittelalters 3 (1986) Sp. 575–580 Datum. Esch (wie Anm. 131) S. 321–332 Generation.

übermorgen aussehen wird – sie wird eine Zeitordnung brauchen, die gleichzeitig den Genauigkeitsansprüchen genügt und die beste Verknüpfung mit der Vergangenheit gewährleistet”¹⁸⁶.

Indes müssen wir nicht nur für die Verbindungen zwischen Mensch und Natur vorsorgen, sondern auch über die Beziehungen des Menschen zu sich und seinesgleichen nachdenken. Als Geisteswissenschaftler habe ich daran zu erinnern, daß der Computer nur berechenbar, nicht zurechnungsfähig ist. Hinter dem Wortspiel verbirgt sich ein Sachverhalt: Die Tätigkeit des Messens und Rechnens umfaßt mehr als das Hantieren mit Zahlen, sobald die dem Menschen zugemessene und zugerechnete Zeit einwirkt. Dann müssen vorweg Maßstäbe aufgestellt, hinterher muß Rechenschaft abgelegt werden. Die humane Geschichte von Zeit und Zahl drehte sich, wie dieser Aufsatz zeigen wollte, nie um Moment und Quantität allein, stets auch um Dauer und Qualität. Die Lebenden standen zunächst immer neu vor der alten Frage, ob sie sich über ihren Augenblick erheben, in ihm einrichten oder an ihn verlieren sollten. Darauf gab jede Epoche viele gegensätzliche Antworten, die sich mit den widersprüchlichen Aspekten der Zeit auseinandersetzen.

Welche dieser Antworten Geschichte machte, hing zuletzt nicht von den Umständen und Hilfsmitteln des Zeitalters ab, auch nicht von seiner Orientierung an Vergangenheit oder Zukunft, nicht einmal von dem Sinnbild, mit dem es seine Gegenwart zu meistern suchte, sondern von der Ehrlichkeit und Umsicht, mit der die jeweils Verantwortlichen ihre Maßstäbe setzten und von ihnen Rechenschaft gaben, und zwar so, daß sie sich auch das zurechnen ließen, womit sie nicht gerechnet hatten. Cassiodor und Beda, Hermann der Lahme und Roger Bacon bekannten sich mit dem Wort *computus* zu dieser Grunderfahrung. Sie lebt nicht mehr in dem Wort *Computer* fort, wird aber in unserer Gegenwart anderswo aufbewahrt, zum Beispiel in Versen von Ingeborg Bachmann:

„Dein Blick spurt im Nebel:
die auf Widerruf gestundete Zeit
wird sichtbar am Horizont¹⁸⁷.“

¹⁸⁶) Z e m a n e k (wie Anm. 7) S. 11 f., 47, 110 – 114, das letzte Zitat S. 114.

¹⁸⁷) Ingeborg Bachmann, *Die gestundete Zeit*, in: *Werke*, hg. von Christine K o - s c h e l u. a., 1 (1978) S. 37, zuerst 1953. Diskret zitiert von Horst F u h r m a n n, *Einladung ins Mittelalter* (1987) S. 22.