
Dieter B. Herrmann

Die astronomischen Grundlagen der Chronologie*

1. Einleitung

Die Chronologie gilt zurecht als wichtige historische Hilfswissenschaft der Geschichtswissenschaft. Ihre Aufgabe besteht darin, geschichtliche Ereignisse zu datieren, d. h. auf die heute weltweit verwendete moderne Zeitrechnung umzurechnen.

Das Problem der Chronologie ist ein zweifaches: Ihre astronomischen Grundlagen haben sich erst im Laufe eines langen historischen Forschungsprozesses herausgebildet, und die menschliche Gesellschaft hat sich nicht als ein globales Phänomen, sondern in einer Unzahl räumlich und zeitlich getrennter Kulturkreise entwickelt. Dort wurde die Ordnung der Zeit auf ganz verschiedenartige Weise entsprechend den gesellschaftlichen Bedingungen und dem astronomischen Kenntnisstand hergestellt. Deshalb ergibt sich für die Chronologie die Frage: Wie können alle in den Quellen überlieferten Datierungsangaben so miteinander korreliert werden, daß sich ein insgesamt widerspruchsfreies ununterbrochenes Bild der zeitlichen Abläufe ergibt?

Der Altmeister der Chronologie, der Berliner Astronom unserer Akademie Ludwig Ideler unterteilte die Disziplin im frühen 19. Jahrhundert in einen theoretischen und einen angewandten Teil, die er mathematische bzw. historische Chronologie nannte. Unter der mathematischen Chronologie versteht er alles, „was die Sternkunde von den Bewegungen der Himmelskörper lehrt, in so fern es auf die Bestimmung und Vergleichung der Zeiteinheiten Bezug hat“. Die historische Chronologie hingegen soll aufzeigen, „wie die Anordner des bürgerlichen Lebens die Zeit von jeher eingeteilt haben, und wie hiernach die Begebenheiten der Völker in ein richtiges Zeit-Verhältnis zu bringen sind“ [Ideler 1825, S. 5/6]

* Vortrag, gehalten am 15.3.2001 vor dem Plenum der Leibniz-Sozietät.

2. Das Grundproblem des Kalenders

Das Kalenderproblem, also das der mathematischen Chronologie, besteht in folgendem: Zwei natürlich vorgegebene Zeiteinheiten bestimmen unser Leben derartig eingreifend, daß sie als Grundlage jeder Zeiteinteilung unverzichtbar sind:

- der Sonnentag – die Zeitspanne von einem Sonnenhöchststand bis zum nächsten,
- das Tropische Jahr – die Zeitspanne von einem Durchgang der Sonne durch den Frühlingspunkt bis zum nächsten.

Die erste der beiden Zeiteinheiten beruht auf der Erdrotation, die zweite auf dem Umlauf der Erde um die Sonne.

Zu diesen beiden elementaren Einheiten gesellt sich gleichsam als „Angebot“ der Natur noch eine dritte, die zur Unterteilung des Jahres geeignet scheint: der synodische Monat – die Zeitspanne von einer Mondphase bis zur nächsten gleichen Mondphase – also von Vollmond zu Vollmond oder von Neumond zu Neumond.

Nun enthält aber ein Tropisches Jahr weder eine ganze Anzahl von Tagen noch von Monaten. Auch der Monat enthält keine ganze Anzahl von Tagen. Vielmehr gilt: 1 Tropisches Jahr = 365,24220 Sonnentage = 12,36827 synodische Monate; 1 Synodischer Monat = 29,53059 Sonnentage.

Natürlich waren diese auf den Bewegungen von Sonne, Erde und Mond beruhenden Verhältnisse zunächst nicht mit der erforderlichen Genauigkeit bekannt. Deshalb wiesen alle alten Kalender diverse Ungereimtheiten auf, die letztlich stets dazu führten, daß Himmelsanblick und Kalenderdaten mehr oder weniger rasch auseinander drifteten. Doch auch dies geschah bei allen alten Völkern auf ganz verschiedene Weise, je nach dem herrschenden Kenntnisstand und je nach der Art und Weise wie man mit diesen Kenntnissen umging.

In den reinen Mondkalendern, wie sie anfangs vielfach in Gebrauch waren, wurde die Länge des Jahres mit 12 Monaten angegeben. Dadurch verschob sich der Jahresbeginn jährlich um 10 bis 12 Tage. Im alten Ägypten verwendete man sogar zwei Kalender gleichzeitig: Einerseits rechneten die Ägypter mit einem Kalender von 12 Monaten zu 30 Tagen, denen sie 5 Tage hinzufügten, so daß sich eine Jahreslänge von 365 Tagen ergab. Für die Ver-

waltung war dieser Kalender besonders praktisch. Andererseits funktionierte er wegen der zu kurzen Jahreslänge nicht für die Landwirtschaft. Der Ägyptische Kalender basierte also praktisch auf einem Wanderjahr, dessen kalendarische Daten sich mit der Zeit durch alle Jahreszeiten bewegten. Ein anderer Kalender war am Frühaufgang des Sirius orientiert, der jeweils die nahe Überschwemmung des Nils ankündigte, das für die ägyptische Landwirtschaft wichtigste Ereignis. Die Zeitspanne von einem Frühaufgang des Sirius bis zum nächsten entsprach ungefähr der Dauer des Tropischen Jahres. Deshalb wurden alle auf Aussaat und Ernte bezogenen Rituale und Feste nach dem Sirius-Kalender begangen, während das sonstige tägliche Leben am 365-tägigen Wanderjahr ausgerichtet war.

Aus der besonders für die Landwirtschaft wichtigen Erkenntnis heraus, daß letztlich die Sonne den Rhythmus des meteorologischen Jahres bestimmt, wurden bei vielen Völkern kombinierte sogenannte Lunisolarkalender verwendet. Über größere Zeiträume wurden die Umlaufzeiten von Sonne und Mond so ausgeglichen, daß der Kalender einigermaßen im Ruder blieb. Auf Meton (5. Jh. v. Chr.) geht die Erkenntnis zurück, daß 235 synodische Monate recht genau 19 Tropischen Jahren entsprechen. Innerhalb eines 19-jährigen sogenannten Metonschen Zyklus gab es deshalb zwölf Jahre mit 12 Monaten und sieben Jahre mit 13 Monaten (= 235 Monate). Sehr befriedigend war diese Verfahrensweise dennoch nicht. Wegen der ungenauen Kenntnis der Länge des Tropischen Jahres bereiteten die Schaltungen stets Probleme.

3. Die Epochen

Hinzu kommt ein anderer Umstand: Geschichtliche Abläufe können nur dann in einem kontinuierlichen System beschrieben werden, wenn man lange Jahresreihen von einem bestimmten Datum ausgehend fortlaufend abzählt. Die geschichtliche Entwicklung bei den verschiedenen Völkern führte nun aber dazu, daß eine Vielzahl solcher „Nullpunkte“ (auch Epochen genannt) in Gebrauch waren. So knüpfte man z. B. in den verschiedenen religiösen Ären an die Lebensumstände von Religionsstiftern an, beispielsweise an die Geburt Jesu Christi, die Flucht Mohammeds aus Mekka, den Tod des Buddha usw. Andererseits waren politische Ären in Gebrauch, die sich zumeist auf

Thronbesteigungen von Regenten der verschiedenen Dynastien bezogen. Bekannt ist z. B. die diokletianische Ära, die mit dem Regierungsantritt des Kaisers Diokletian beginnt oder die „Gründungsära“, die sich auf die Gründung der Stadt Rom bezieht. Doch in der Geschichte sind mehrere hundert solcher Ären in Gebrauch gewesen, deren zeitliche Zuordnung mitunter schwierig ist und oft der Unterstützung durch die mathematische Chronologie bedarf.

Zusammenfassend ergibt sich folgendes Bild:

In der alten Welt waren viele unterschiedliche Kalendersysteme in Gebrauch, mit unterschiedlichen Ausgangspunkten und Genauigkeiten. Wegen der naturgegebenen Dominanz des Tropischen Jahres existierte eine Fülle von Schaltregeln, die ihrerseits teils falsch gehandhabt wurden, so daß es zu einem beträchtlichen Chaos bei der Orientierung in der Zeit kam.

4. Der Julianische Kalender

Dieser Zustand bestand auch im Römischen Reich zur Zeit von Julius Cäsar. Der herrschende Römische Kalender basierte auf einem Mondjahr von 355 Tagen Länge, das in zwölf Monate geteilt war. Im Abstand von zwei Jahren wurde ein Schaltmonat hinzugefügt, der abwechselnd 22 und 23 Tage umfaßte. Damit ergab sich eine mittlere Jahreslänge von $366,25$ Tagen $[(4 \times 355 + 23 + 22)/4]$. Gegenüber der Länge des Tropischen Jahres war dieses Römische Jahr also um rund einen Tag zu lang. Die Schaltungen wurden nun zudem oft derartig willkürlich gehandhabt, daß sich bis zum Jahre 47 v. Chr. eine Differenz von 67 Tagen zwischen Himmelsanblick und Kalender angehäuft hatte. Deshalb beauftragte Julius Cäsar, der sich damals in Ägypten aufhielt, den Alexandrinischen Astronomen Sosigenes mit einer Reform des Kalenders, die alle Ungereimtheiten beseitigen sollte. Die Julianische Kalenderreform wurde im 708. Jahr nach der Gründung Roms (46 v. Chr.) per Dekret durchgeführt. Dem neuen Kalender wurde eine mittlere Jahreslänge von $365,25$ Tagen zugrundegelegt. Sicher war Sosigenes aufgrund der rund 75 Jahre zuvor durch Hipparch festgestellten Jahreslänge bereits damals bekannt, daß das Tropische Jahr in Wirklichkeit etwas kürzer war als im Julianischen Kalender angenommen. Doch hielt er die Differenz wahrscheinlich für vernachlässigbar. Um nun für künftig Ordnung in das Zeitsystem zu bringen, war

es erforderlich, einmalig alle festgestellten Differenzen auszugleichen. Das geschah durch die Festlegung einer Jahreslänge von 445 Tagen (15 Monate) im Jahre 46 v. Chr. Das Jahr 46 wäre nach den herrschenden Schaltregeln 355+23 Tage lang gewesen. Dazu fügte man nun zwei Monate von 33 bzw. 34 Tagen Länge, also insgesamt 67 Tage – ein „annus confusiones“. Der 1. Januar des folgenden Jahres 45 v. Chr. fiel auf den ersten Neumond nach der Wintersonnenwende [Seleschnikow 1981, S. 49ff.].

Erst im Jahre 8 v. Chr. bemerkte man, daß der Julianische Kalender durch ein Mißverständnis falsch gehandhabt worden war: Statt *nach* jedem dritten Jahr hatte man bereits *in* jedem dritten Jahr geschaltet. Cäsars Nachfolger, Kaiser Augustus, ordnete deshalb nochmals eine Korrektur an: Er ließ vom Jahre 8 v. Chr. bis zum Jahre 8 n. Chr. alle eigentlich fälligen Schalttage ausfallen und brachte damit den Kalender gemäß den Festlegungen der Julianischen Reform wieder in Ordnung. Augustus zu Ehren wurde damals übrigens der achte Monat Sextilius in Augustus, unseren heutigen August, umbenannt. Da der Sextilius im Julianischen Kalender nur 30 Tage lang war, der Cäsar gewidmete Monat Julius hingegen 31, wurde dem August ein Tag hinzugefügt. Dieser Tag wurde dem Februar abgezogen, so daß dieser ursprünglich 29 Tage lange Monat jetzt nur noch 28 Tage enthielt und lediglich in Schaltjahren 29.

5. Das Konzil von Nicäa

Die nächste Aktivität mit Bezug auf den Kalender war das sogenannte Konzil von Nicäa, eine Kirchenversammlung im Jahre 325. Dort ging es aber nicht um Jahreslänge, Schalttage oder Monatsdauern, sondern um das Osterfest. Das Hauptziel des Konziliums bestand darin, das Datum des Osterfestes innerhalb des Julianischen Kalenders so zu vereinheitlichen, daß alle Christen es zum selben Zeitpunkt begehen konnten. Dieses Anliegen war nicht neu, sondern schon auf dem Konzil von Arles im Jahre 314 vorgetragen worden. Doch die Festlegungen wurden im Osten nicht anerkannt und so blieben sie letztlich folgenlos für die Einheitlichkeit des Osterdatums. Dazu war nun allerdings ein astronomisches Datum wichtig: Nämlich der Frühlingsanfang, also der Zeitpunkt, zu dem die Sonne für die Bewohner der Nordhalbkugel den Himmelsäquator in Richtung Norden überschreitet. Das für die Christen so

wichtige Osterfest ist nämlich im Kalendarium nicht mit einem festen Datum verbunden, sondern durch die Osterregel bestimmt: Es soll am ersten Sonntag nach dem ersten Vollmond nach dem Frühlingsanfang begangen werden. Deshalb spielt das Datum des Frühlingsanfangs eine entscheidende Rolle. Es wird heute allgemein angenommen, daß der Frühlingsanfang im Zusammenhang mit der Frage der Bestimmung des Osterdatums auf dem Konzil zu Nicäa auf den 21. März festgelegt wurde. Das stimmte übrigens mit dem tatsächlichen astronomischen Frühlingsanfang zu dieser Zeit mit hinreichender Genauigkeit überein.

Sehr genau sind wir allerdings über das Konzil von Nicäa nicht informiert. In den Schriften der Altmeister Ideler und Ginzler wird es überhaupt nicht erwähnt und die überkommenen Dokumente sind eher dürftig. Im abschließenden Kanon des Konzils ist auch die Frage des Osterdatums nicht erwähnt [G. V. S. Coyne et al 1983, S. 29ff., insbes. 40–46].

6. Die Kalenderreform von 1582

Mit den Festlegungen des Konzils von Nicäa war jedoch der grundlegende Fehler des Julianischen Kalenders, die etwas zu lang angenommene Dauer des Tropischen Jahres, nicht ausgeräumt, was man sich auf der Kirchenversammlung auch gar nicht zum Ziel gesetzt hatte. Die etwas kürzere tatsächliche Jahreslänge – die Differenz beträgt rund elf Minuten – bewirkt ein Abdriften zwischen Himmelsanblick und Kalenderdaten um einen Tag in rund 128 Jahren. Im 14. Jahrhundert waren die Abweichungen schon so offenkundig, daß sie trotz der erst allmählich wieder erwachenden astronomischen Beobachtungskunst nicht verborgen blieben. Mehrere Autoren forderten, man solle den Gleichklang zwischen Kalender und Himmelsanblick wieder herstellen, indem man einige Tage überspringt. Doch einen so folgenschweren Schritt wollte zunächst niemand tun. Selbst Copernicus sagte 1514 seine Mitwirkung in der Kalenderkommission des sogenannten Laterankonzils 1512–1517 mit der Begründung ab, zu der von Papst Leo X. in Aussicht genommenen Reformation des Kalenders könne man noch nichts Fundiertes beitragen, die Länge des Jahres sei noch nicht mit hinreichender Sicherheit bekannt. Auch auf dem Tridentinischen Konzil 1545–1563 kam es noch nicht zu einer Lösung.

Die Reform wurde jedoch immer unaufschiebbarer und schließlich 1582 unter Papst Gregor XIII. verwirklicht. Sie verfolgte zwei Ziele: Erstens sollte die aufgelaufene Abweichung beseitigt, zweitens aber auch weiterreichend ein künftiges Abdriften ein für allemal verhindert werden. Wie seinerzeit Julius Cäsar sich fachmännischen Rat von führenden Astronomen eingeholt hatte, so verfuhr jetzt auch Gregor: Er berief eine Kommission, der u. a. die Astronomen und Mathematiker Christoph Clavius und Ignatius Danti angehörten. Diese Kommission befürwortete schließlich ein Projekt des italienischen Mathematikers Luigi Lilio, das zur Grundlage des neuen Kalenders wurde. Die Congregation legte im September 1580 einen Bericht vor, der insgesamt neun Unterschriften trug, darunter auch die der beiden oben genannten Astronomen und die des Bruders von Luigi Lilio, Antonio Lilio. Auf der Grundlage dieses Berichtes wurde die Reform schließlich von Gregor XIII. durch die Bulle „Inter gravissimas...“ am 24. Februar 1582 angeordnet. Sie sah folgendes vor: Im Oktober 1582 sollten 10 Tage ausfallen – auf den 4. Oktober 1582 sollte sogleich der 15. Oktober folgen. Die Schaltungen sollten künftig anders erfolgen als bisher: In einem Zeitraum von 400 Jahren waren jetzt nur noch 97 statt bisher 100 Schaltjahre vorgesehen. Alle vollen Jahrhundertjahre, die sich nicht ganzzahlig durch 400 teilen lassen, sollten künftig nach dem Vorschlag von Lilio als Gemeinjahre betrachtet werden [G. V. S. Coyne et al, S. 137ff. u. 201ff.]. Damit entsprach die Jahreslänge allerdings immer noch nicht ganz dem tatsächlichen Wert, denn die in 400 Jahren gestrichenen drei Tage laufen in der Realität bereits in 384 Jahren auf. Doch der Fehler ist gering. In der vierhundertjährigen Periode des Gregorianischen Kalenders beträgt die mittlere Jahreslänge 365,242500 Tage. Die Differenz gegenüber der wahren Länge des Tropischen Jahres macht nur noch 0,000305 mittlere Tage aus. Dieser geringe Unterschied führt erst in 3280 Jahren zu einem Tag Abweichung.

Doch wie war man darauf gekommen in jenem Oktober 1582 gerade 10 Tage auszulassen? Das entsprach aufgerundet genau der Abdrift eines Zeitraums vom Konzil zu Nicäa bis zum Jahre 1582 ($1582 - 325 = 1257$ Jahre; Abdrift: 9,8 Tage). Die Berater Gregors waren also offensichtlich der Überzeugung, daß man auf dem Konzil zu Nicäa die Vereinheitlichung des Osterdatums auf das Frühlingsdatum des 21. März gegründet hatte.

So gab z. B. Michael Mästlin zu bedenken, ob man nicht bei der Reformierung des Kalenders lieber 14 Tage auslassen sollte, um auf die Lebens-

zeit von Christus zurückzuführen. Damit ist zugleich auch gesagt, daß der Frühlingsanfang zur Zeit von Christus nach Mästlins Meinung vier Tage später gelegen habe. Für beide Aussagen finden wir allerdings in den Quellen keine eindeutigen Belege. Über das Datum des Frühlingsanfangs zur Zeit von Julius Cäsar gibt es widersprechende Angaben. Sowohl vom 24. März als auch vom 21. März und vom 25. März ist die Rede. Wahrscheinlich wurde der Frühlingsanfang auch tatsächlich – ohne Rücksicht auf die astronomischen Fakten – zu unterschiedlichen Zeiten begangen. Auf dem Konzil zu Nicäa hat man zwar das Ziel verfolgt, das Osterfest für alle Christen auf ein einheitliches Datum zu legen, jedoch sagen die Quellen nichts darüber aus, auf welches Datum des Frühlingsanfangs man sich dort bezogen hat. Kaiser Konstantin, der die Synode zu Nicäa befohlen hatte, hat lediglich nach dem Ende des Konzils einen Brief an die Kirche in Alexandria geschickt, in dem er offensichtlich das für ihn wesentliche Ergebnis zusammenfaßt. In diesem Brief heißt es: „Da dortselbst auch über das hochheilige Osterfest eine Untersuchung angestellt wurde, ist der einstimmige Beschluß gefaßt worden, es sei gut, wenn alle dasselbe überall an einem Tage feierten; denn was könnte für uns besser, was ehrenvoller sein als daß dieses Fest, das uns die Hoffnung auf die Unsterblichkeit gegeben hat, in gleicher Ordnung und so, wie die Berechnung es offenbar verlangt, bei allen begangen werde, ohne daß ein Fehler mitunterlaufe?“ [Eusebius 1913].

7. Das Problem antiker Sonnen- und Mondfinsternisse

Die Sicherheit eines zu Nicäa auf den 21.3. als Frühlingsanfang gegründeten Osterdatums können wir nun allerdings auch ohne hinreichend aussagefähige überlieferte Quellen gewinnen, indem wir auf die astronomischen Grundlagen der Chronologie zurückgreifen.

Wir erinnern uns, daß ja die mathematische Chronologie alle „astronomischen Erscheinungen“ umfaßt, „von denen in historischen Quellen die Rede ist oder chronologische Einrichtungen, welche auf jene Erscheinungen aufgebaut sind“ [Ginzel 1906, S. 47]. Diese lassen sich nämlich dank der Himmelsmechanik rechnerisch fixieren und gestatten dadurch die zeitliche Zuordnung der historischen Überlieferungen. Gemeint sind insbesondere so augenfällige Himmelserscheinungen wie Sonnen- oder Mondfinsternisse, die wegen ihres spektakulären Charakters meist aufgezeichnet worden sind. Dane-

ben kommen aber auch Angaben über Planetenkonstellationen, Mondphasen u. ä. infrage.

Dabei ist nun allerdings die Rechnung der einfachere Teil, besonders heute unter Einsatz schnell rechnender Computer und fertig vorliegender Programme. Viel schwieriger ist es, die mit einem astronomischen Ereignis verbundene historische Nachricht zu bewerten. In diesem Zusammenhang stellen sich nämlich stets folgende entscheidende Fragen:

- Ist der Inhalt der historischen Nachricht verbürgt?
- Ist die betreffende Inschrift richtig gelesen und zutreffend übersetzt?
- Können die zeitlichen Grenzen der berichteten Tatsachen festgestellt werden?
- Gibt es genügend sichere Anhaltspunkte für den Ort, an dem die berichtete Erscheinung beobachtet worden ist?

Schon Ginzel führt in seinem „Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie“ Beispiele an, bei denen die astronomischen Hilfsmittel versagen oder darauf beschränkt bleiben, „Hinweise auf gewisse Möglichkeiten“ zu geben [Ginzel 1906, S. 48ff.], z. B. weil um die in Frage kommende Zeit mehrere Finsternisse stattfanden, auf die eine vorliegende Beschreibung zutrifft. Leider handelt es sich hierbei keineswegs um Einzelfälle. Alexander Demandt hat vielmehr in einer umfangreichen Studie nachgewiesen, daß es in der Überlieferung antiker Sonnen- und Mondfinsternisse zahlreiche Verformungstendenzen gibt, so daß von den insgesamt rund 250 Nachrichten über entsprechende antike Ereignisse mehr als 80% entweder ungenau oder sogar falsch sind [Demandt 1970, S. 5]. Doch diese Ungenauigkeiten, die bis zur völligen Unbrauchbarkeit der Überlieferungen für die Zwecke der Chronologie führen können, sind nach Demandts Erkenntnis keineswegs nur zufällige, „in jedem Einzelfall besonders geartete Verformungen“, sondern es zeichnen sich bevorzugte Richtungen ab, die er Verformungstendenzen nennt. Im wesentlichen hat Demandt vier solcher Tendenzen gefunden: 1. Die Steigerung von quantitativen Angaben, 2. die Typisierung beliebiger Verfinsterungen zu Eklipsen, 3. die Typisierung von Erklärungsversuchen in Vorhersagen und 4. die Synchronisierung von Finsternissen mit Ereignissen.

Was ist damit gemeint?

Die Steigerung von quantitativen Angaben bezieht sich vor allem auf die „Verwandlung von partiellen Finsternissen in totale“ bis hin zur Ausschmük-

kung mit typischen Totalitätssymptomen. Aber auch die Verlängerung der Verfinsterungsdauern oder sogar die Erhöhung der Zahl von Finsternissen gehören zu dieser Verformungstendenz. Selbst das Beobachtungsgebiet wird in vielen Berichten ausgedehnt, so z. B. bei der von dem Evangelisten Lukas berichteten angeblichen Sonnenfinsternis beim Tode Christi – sie soll sich über die ganze Erde erstrecken haben. Die Vervielfältigung von Finsternissen wird teilweise bis ins Abstruse getrieben, um einem superlativen Geschichtsereignis eine himmlische Entsprechung zu verschaffen. So berichtet Thukydides, daß während des Peloponnesischen Krieges Sonnenfinsternisse viel häufiger aufgetreten seien als in früheren Zeiten und in den Exzerpta Montesepessulana werden gar einem einzigen Monat neun Finsternisse zugeschrieben [Demandt 1970, S. 16].

Die Typisierung beliebiger Finsternisse in Eklipsen findet sich sowohl in der antiken wie auch in der moderneren Geschichtsliteratur. Ein typisches Beispiel ist die Verfinsterung der Sonne beim Tode Cäsars, die u. a. bei Plutarch tradiert ist, wo von einer monatelangen Eintrübung der Sonne, kühlen Temperaturen und nichtreifender Ernte gesprochen wird. Gemeint ist zweifellos eine nicht näher bezeichnete oder erklärte Eintrübung der Atmosphäre, die aber von späteren Autoren als Sonnenfinsternis bezeichnet wird. Auch die Finsternis beim Tode Christi ist offensichtlich von jener Art. Sie wird sogar von späteren Autoren als Sonnenfinsternis bei Vollmond bezeichnet, was astronomisch natürlich unmöglich den Tatsachen entsprechen kann. Man könnte viele weitere Beispiele hinzufügen.

Das geradezu klassische Beispiel für die Typisierung von Erklärungsversuchen in Vorhersagen ist die berühmte Finsternis des Jahres 585, die Thales von Milet angeblich vorhergesagt haben soll, was aber mehr als zweifelhaft ist. Vom Standpunkt der Quellenkritik ist diese Aussage zwar nach Meinung Demandts durchaus haltbar [Demandt 1970, S. 25], jedoch nicht aus der Sicht der Wissenschaftsgeschichte. Als Grundlage der Vorhersage ist nämlich nur die Kenntnis des Saros-Zyklus anzunehmen. Das ist eine Periode von 223 synodischen Monaten, nach denen der Mond wieder dieselbe Position relativ zum Knoten seiner Bahn einnimmt. Doch dieser Zyklus gestattet keine Vorhersage über den Ort des Auftretens der Finsternis, weil der Zyklus nur auf die ganze Erde bezogen gilt. Die Thales-Legende ist wohl aus der Absicht zu erklären, einen „Vater der Astronomie“ zu installieren, was u. a. auch

daraus erhellt, daß er in späteren Quellen als derjenige Astronom bezeichnet wird, der in der Lage war, als erster Sonnenfinsternisse vorherzusagen. Die richtige Prognose avanciert zur Krönung einer wissenschaftlichen Erklärung, die dem Urheber der Prognose zugeschrieben wird.

Die Synchronisierung von Finsternissen mit anderen Ereignissen ist für die Chronologie besonders relevant. Denn hier finden die Verschiebungen häufig innerhalb konkreter Sachzusammenhänge statt, d. h., „sie werden zu einem auffallend großen Teil durch das Bestreben veranlaßt oder begünstigt, den Zeitabstand zu anderen Ereignissen zu verkürzen, Gleichzeitigkeiten herzustellen“ [Demandt 1970, S. 33]. Auch hier ist wieder die angebliche Sonnenfinsternis beim Tode Christi zu erwähnen, die gar keine gewesen ist. Sowohl die Finsternis, wie auch das gleichzeitig berichtete Erdbeben sind nicht das Ergebnis historischer Nachforschung, sondern – reine Erfindung. Offenbar sollte damit die Geschichtlichkeit christlicher Traditionsgehalte bewiesen werden. Demandt kommt in seiner Studie zu dem Ergebnis, daß die Zahl der von solchen Verformungen betroffenen Finsternisse um ein Vielfaches höher ist als bei anderen Tendenzen. Die übersprungenen Zeitabstände zwischen Finsternis und historischem Ereignis können Jahre betragen!

All diese Feststellungen lassen erkennen, daß bei der Benutzung historischer Sonnen- oder Mondfinsternisse für chronologische Zwecke äußerste Akribie walten und jedes Ereignis hinsichtlich der Zuverlässigkeit seiner Überlieferung individuell überprüft werden muß. Die Ergebnisse solcher Überprüfungen sind dabei natürlich insofern stets aufs neue zu hinterfragen, als sich der Kenntnisstand durch die historische Forschung fortschreitend ändert.

8. Das „erfundene Mittelalter“

Von diesem Umstand profitiert nun eine These Heribert Illigs, der in seinem mittlerweile in acht Auflagen erschienenen Buch „Das erfundene Mittelalter“ [Illig 2000] behauptet, rund 300 Jahre unserer Geschichte seien frei erfunden. Ursprünglich hatte Illig lediglich die These aufgestellt, daß Karl der Große niemals gelebt habe. Er wollte dies daraus schließen, daß einem reichen Vorrat an schriftlichen Überlieferungen zu Karl extrem dürftige archäologische Quellen gegenüberstehen. Dann weitete er seine These immer mehr

aus und kam schließlich zu der Auffassung, daß es in unserer Chronologie eine „geschichtslose Zeit“ gäbe, die etwa zwischen 614 und 911 liege. Natürlich kann diese These nur gehalten werden, wenn es einen kardinalen Fehler in den astronomischen Grundlagen der Chronologie gibt und den sieht Illig in der Gregorianischen Kalenderreform. Damals, 1582, hätte man nicht zehn, sondern 13 Tage auslassen müssen, um den Kalender an die Zeit von Julius Cäsar anzuschließen. Dieser Einwand würde allerdings entfallen, wenn der Kalender zu Cäsars Zeiten mit einem Frühlingsanfang am 24. März gearbeitet hätte und auf dem Konzil von Nicäa der 21. März zugrunde gelegt worden wäre. Dann wäre in Nicäa – ob mit oder ohne Absicht – die inzwischen aufgelaufene Abdrift von 3 Tagen beseitigt worden und für Gregors Reform blieben tatsächlich nur noch 10 Tage übrig. Darüber schweigen sich Quellen jedoch aus bzw. sind durch zahlreiche Widersprüche geprägt.

9. Finsternisse als Gewährereignisse

Sollte es nun – wie Illig behauptet – tatsächlich eine Phantomzeit in unserer Geschichte geben, dann dürften aber alle vor oder in dieser Zeitspanne liegenden Sonnen- oder Mondfinsternisse gar nicht stattgefunden haben [Herrmann 2000]. Davon ausgehend gab es in den vergangenen Jahren mehrere Versuche, Illig zu widerlegen und die Korrektheit unseres chronologischen Systems nachzuweisen. Entscheidend ist dabei, zweifelsfrei richtig überlieferte Finsternisse mit Ort und Datum zu finden und durch Rückrechnung zu überprüfen, ob diese Finsternisse gleichsam am angegebenen Ort und zur angegebenen Zeit im Rahmen unserer Chronologie stattgefunden haben müssen. Hauptsächlich zum Zwecke solcher Untersuchungen hatte bereits 1887 der österreichische Astronom Theodor von Oppolzer seinen „Canon der Finsternisse“ herausgebracht, in dem die Elemente und Hilfsgrößen von 8000 Sonnen- und Mondfinsternissen für die Zeitspanne von 1208 v. Chr. bis zum Jahre 2161 enthalten sind [Oppolzer, 1887]. Später haben Ginzel u. a. noch spezielle Ergänzungen für andere Zeiträume und spezielle Ländergebiete veröffentlicht [vgl. Ginzel 1899].

Der Bochumer Astronom Erhard Schlosser hat 1997 mit drei Mondfinsternissen der Jahre 133, 134 und 136 n. Chr. gegen Illig argumentiert, die von Claudios Ptolemaios überliefert sind. Nach Schlossers Ansicht sind die Fin-

sternisse „tagpräzise, korrekt im Grad der Finsternis...und mit minimalen Fehlern der zeitlich nur sehr schwer einzuschätzenden Finsternismitte“ überliefert [Schlosser 1997]. Schlosser fand vollständige Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Berechnung. Illig wies die Argumente mit dem Hinweis zurück, Ptolemaios sei ein Betrüger gewesen und hätte seine Beobachtungsdaten gefälscht. Er beruft sich dabei auf die Untersuchungen des US-amerikanischen Historikers R. R. Newton, aus denen hervorgeht, daß Ptolemaios in der Tat viele Beobachtungsdaten seiner Theorie angepaßt hat. [Newton 1977]. Dennoch beruft sich Schlosser völlig zu Recht auf den Mondfinsternistriple des Ptolemaios, denn innerhalb von mehr als 300 folgenden Jahren gab es keine weitere Triade von Mondfinsternissen dieser Art. Außerdem war die Mondtheorie damals völlig ungeeignet, um mit ihrer Hilfe Daten so zu fälschen, daß die Ergebnisse gerade mit unseren heutigen modernen Rückrechnungen übereinstimmen. Schlosser hat auch die Ptolemaiossche Beobachtung der zweifachen Opposition von Jupiter und Saturn am 17.5. und am 3.6.133 n. Chr. als Argument gegen die Phantomzeit herangezogen. Innerhalb überschaubarer Zeiträume hat es nämlich keine weitere derart rasche Folge von Jupiter- und Saturnoppositionen gegeben [Schlosser, S. 507].

Ich selbst habe in mehreren Studien nach geeigneten Sonnenfinsternissen gesucht, um die Phantomzeithypothese zu überprüfen. Dabei habe ich gelernt, daß etliche der als Standardereignisse der Chronologie geltenden Finsternisse keineswegs den erforderlichen Grad an Zuverlässigkeit der Überlieferung aufweisen, um sie als unanfechtbare Beweise zu benutzen. Schließlich gelang es mir aber, zwei Ereignisse zu finden, über die in den Quellen und in der Forschung bis in die jüngste Zeit hinein weitgehende Einigkeit besteht: die totalen Sonnenfinsternisse vom 19. Juli 418 n. Chr. und vom 23. Dezember 447 n. Chr. [Ginzler 1899, S. 217ff.].

Die Finsternis von 418, deren Totalitätszone von Portugal bis nach Kleinasien verlief, ist in mehreren Quellen überliefert, die alle auf dasselbe Datum führen. Dazu kommen noch mehrere als unselbständig zu betrachtende Annalen [vgl. Herrmann 2000a]. Die verschiedenen Quellen sind bis in die jüngste Vergangenheit hinein Gegenstand kritischer Untersuchungen gewesen und wurden aufgrund der sich gegenseitig bestätigenden Überlieferungen sogar für geeignet befunden als Grundlagen wissenschaftlicher Berechnungen zu dienen. Besonders wichtig ist eine nichtbyzantinische Quelle, in

der Hydatius als Beobachter auftritt, der in Aquae Flaviae lebte (heute Chaves in Portugal). Er berichtet – in Übereinstimmung mit den Rückrechnungen – daß die Finsternis fast total gewesen sei. Das Datum stimmt mit dem der anderen Quellen ebenfalls überein. Es fehlt allerdings die Uhrzeit und der Wochentag ist um einen falsch. Insgesamt läßt jedoch die Mehrfachbezeugung dieser Finsternis kaum einen Zweifel daran aufkommen, daß die historischen Berichte dem Ereignis vom 19.7.418 zuzuordnen sind.

Die totale Sonnenfinsternis von 447, deren Totalitätszone vom Ostatlantik über Portugal nach Frankreich und Deutschland verlief, ist ebenfalls in verschiedenen Quellen überliefert, am eindeutigsten bei dem schon erwähnten Hydatius [D. Shove u. A. Fletcher, S. 75f.]. Nachrechnungen zeigen, daß sein Wohnort Aquae Flaviae inmitten der Totalitätszone lag. Um die aus Rückberechnungen folgenden Daten für Datum und Uhrzeit in den Quellen zu finden, bedarf es keiner gekünstelten Interpretationen, d. h. zwischen Rückrechnung und Überlieferung bestehen keine Widersprüche.

Besonderes Gewicht für unsere Beweisführung gegen die Phantomzeit-Hypothese erhalten aber die beiden Finsternisse zusammengenommen. Beziehen wir uns auf Hydatius, so handelt es sich um die Bezeugung zweier Finsternisse am selben Ort und aus derselben Quelle. Der zeitliche Abstand der beiden Ereignisse beträgt 29,43 Jahre. Die Intervalle zwischen zwei Sonnenfinsternissen am gleichen Ort wiederholen sich aber nur mit extrem geringer Wahrscheinlichkeit. Tatsächlich habe ich für den Zeitraum von fast 1000 Jahren nach den überlieferten beiden Finsternissen niemals wieder zwei solche Ereignisse am genannten Ort in dem erwähnten Zeitabstand gefunden.

Daraus folgt, daß die Kalenderkorrektur von Gregor zutreffend war, und somit unsere Chronologie die geschichtlichen Ereignisse richtig datiert hat.

Neuerdings sind noch weitere Argumente vorgebracht worden, die dieses Ergebnis durch unabhängige Untersuchungen stützen. So weist z. B. Martin Trömel in einer äußerst gewissenhafte Studie über die Himmelsbeobachtungen in karolingischer Zeit zahlreiche Übereinstimmungen zwischen Beobachtung und Rückrechnung nach. Die Aufzeichnungen entstammen sogar unmittelbar der Lebenszeit Karls des Großen und Ludwigs des Frommen [Trömel 2002]. Auch Franz Krojer hat in zahlreichen Arbeiten Gegenargumente zusammengetragen, die geeignet sind, die Phantomzeit ins Reich der Legende zu verweisen [Franz Krojer].

Durch die These des Heribert Illig, die man m. E. nicht leichtfertig auf eine Ebene mit den Konstrukten und Deutungen etwa Erich v. Dänikens stellen sollte, haben wir durchaus etwas gelernt: Daß es sich nämlich lohnt, die Chronologie wieder einmal auf ihre Grundlagen hin zu überprüfen, wobei sich zeigt, daß keineswegs alle ihrer bisherigen Stützen auch auf astronomischem Gebiet unanfechtbar sind. Es wird aber auch deutlich, daß dadurch das Gebäude als Ganzes nicht zum Einstürzen kommt. Wenn wir auch einige Balken aus dem großen Haus der Chronologie entfernen müssen, so gerät doch damit keineswegs die Statik des Gebäudes in Gefahr, zumal wir andererseits neue Stützpfeiler einbauen können, die bisher weitgehend unbeachtet geblieben waren oder erst aufgrund der Provokation von Illig aufgespürt wurden.

Schließlich sollte nicht unerwähnt bleiben, daß unsere Chronologie nicht ausschließlich auf astronomischen Überlieferungen ruht. Chroniken, Synchronismen und Herrscherlisten sind in vielfacher Weise miteinander verzahnt und vernetzt. Diese Seite der Chronologie ist hier absichtlich ebenso beiseitegelassen worden, wie die Dendrochronologie oder die Ergebnisse der C-14-Methode.

Literatur

- Coyne, G. V. S./Hoskin, M. A./Pedersen, O., (1983) *Gregorian Reform of the Calendar. Proceedings of the Vatican Conference to Commemorate Its 400th Anniversary 1582–1982*, Città del Vaticano 1983. Die hier zitierten Beiträge stammen von O. Pedersen (S. 17–74), U. Baldini (S. 137–169) u. A. Ziggelhaar (S. 201–239).
- Demandt, A. (1970), *Verformungstendenzen in der Überlieferung antiker Sonnen- und Mondfinsternisse*, In: *Abh. d. Geistes- und Sozialwiss. Kl. d. Akademie d. Wiss. u. d. Lit., Mainz*, Nr. 7
- Des Eusebii Pamphili Bischofs von Cäsarea. *Ausgewählte Schriften*, I. Bd., Kempten-München 1913
- Ginzel, F. K. (1899), *Spezieller Kanon der Sonnen- und Mondfinsternisse für das Ländergebiet der klassischen Altertumswissenschaften in dem Zeitraum von 900 v. Chr. bis 600 n. Chr.* Berlin
- Ginzel, F. K. (1906), *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie*, I. Bd., Leipzig

- Herrmann, D. B. (2000), Die Legende vom erfundenen Mittelalter. Skeptiker 13, 180–188
- Herrmann, D. B. (2000 a), Nochmals: Gab es eine Phantomzeit in unserer Geschichte? Beiträge zur Astronomiegeschichte, Bd. 3, Thun und Frankfurt am Main, S. 211–214
- Ideler, L., (1825), Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie, Bd. 1, Berlin
- Illig, H. (2000), Das erfundene Mittelalter, 8. A., Düsseldorf
- Krojer, F., www.dbs.informatik.uni-muenchen.de/~krojer
- Newton, R. R. (1977), The Crime of Claudius Ptolemy, Baltimore
- Oppolzer, T. v. (1887), Canon der Finsternisse. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe, 52. Bd. Wien
- Schlosser, W. (1997), Astronomie und Chronologie. Ethik und Sozialwissenschaften 8 (4), 506f.
- Seleschnikow, S. I. (1981), Wieviel Monde hat ein Jahr?, Moskau und Leipzig
- Shove, D. u. Fletcher, A. (1984), Chronology of eclipses and comets AD1 to 1000, Suffolk/Dover
- Trömel, M. (2002), Himmelsbeobachtung in karolingischer Zeit. Zugleich ein Beitrag zur Frage der drei erfundenen Jahrhunderte, In: NTM (Internationale Zeitschrift für Geschichte und Ethik der Naturwissenschaften, Technik und Medizin) im Druck