Computus

Inhalt

1. Der Computus

Computus bedeutet im allgemeinsten Sinne *Rechnen mit Zeit* [2].

Aus *Computus* im engeren Sinne von *Rechne*n (lat.: computus = Berechnung) ist das Wort *Computer* entstanden.

Mit *Computus* oder *Computistik* wird im engsten Sinne das Mittelalterliche Rechenverfahren zur Bestimmung des jährlich variierenden Osterdatums bezeichnet.

2. Der Computus als Oster-Rechnung

Die Aufgabe lautet:

Zu finden ist der erste Sonntag nach dem Frühlings-Vollmond.

Die Bindung des Oster-Termins an den Frühlings-Vollmond ist ein Relikt aus den Anfängen der Christenheit, als diese noch den Jüdischen *Lunisolar-Kalender* benutzte. Die Kreuzigung Jesu fand am 14. Tag des Jüdischen Monats *Nisan* statt, das war der Tag des Frühlings-Vollmonds. Haupt-Aufgabe der Oster-Rechnung ist, das in unserem *Sonnenkalender* (sowohl Julianischer als auch Gregorianischer Kalender) variable Datum des Frühlings-Vollmonds im voraus anzugeben.

Jesus' Todestag war ein Freitag (Karfreitag). Der Tag des Frühlings-Vollmonds eines beliebigen Jahres kann jeder Wochentag sein. Man hat sich geeinigt, das Osterfest auf den folgenden Sonntag zu verlegen (historisch der Tag der Auferstehung). Die Oster-Rechnung hat die Zusatz-Aufgabe, vom Tag des Frühlings-Vollmondes auf den folgenden Sonntag zu schließen.

Einzige Konstante ist der 21. März als Kalender-Tag des Frühlingsanfangs. Diese Fixierung ist eine ausreichende Näherung an den tatsächlichen, sich kaum verschiebenden Moment des Frühlingsanfangs.

Die von gelehrten Computisten (Astronomen und Mathematiker) errechneten künftigen Osterdaten wurden im Mittelalter als *Ostertafeln* herausgegeben. Arbeitsergebnis konnte auch ein *Ewiger Kalender* sein, mit dessen Hilfe sich der Ostersonntag eines Jahres individuell ermitteln ließ.

Von verschiedenen Berechnungs-Methoden setzte sich die in Alexandria (Ägypten, 3. Jahrhundert) erarbeitete durch. In ihr wird der 19-Jahre-Zyklus (Meton-Zyklus) benutzt, der genauer ist als zum Beispiel der in Rom ursprünglich angewendete 84-Jahre-Zyklus.

Sie wird als die *Alexandrinisch-Dionysische Methode* bezeichnet, weil sich der Römische Abt *Dionysius Exiguus* (6. Jahrhundert) Verdienste für ihre Verbreitung im Abendlande erwarb (Anm. 1).

Der gelehrte englische Mönch *Beda Venerabilis* (8. Jahrhundert) hat sie in der gesamten christlichen Westkirche durchgesetzt und als erster einen vollständigen Osterzyklus damit angefertigt (für die Jahre 532 bis 1063).

3. Der Computus im Julianischen Kalender

3.1. Vollmond-Datum, Mondzirkel

Zuerst ist der Tag des Frühlings-Vollmondes festzustellen. Mit Hilfe eines Zyklus (Mondzirkel) lassen sich für lange Zeit im voraus sogenannte *zyklische* Daten angegeben. In einer Periode von 19 Jahren (Meton-Periode) hat der Frühlings-Vollmond jedes Jahr ein fixes Datum zwischen dem 21. März und dem 18. April im Julianischen Kalender.

Die Zuordnung zwischen Kalenderjahr und Vollmond-Tag erfolgt mit der Hilfsgröße *Goldene Zahl GZ*. Diese wird aus der Jahreszahl j wie folgt gebildet.

Ewiger Kalender (Julianisch) von 1690 aus Graubünden/CH
(Annahme des Gregorianischen Kalenders erst im 18. Jh.)
Original bei G. Tscharner, Zernez/CH, Foto von I.J. Andri, Müstair/CH

Definitions-Gleichung : GZ = (j + 1) mod19 ;
Ergebnis: GZ = 0*), 1, 2, ... 17 oder 18

*) Die Computisten schrieben anstatt der Null, die sie erst spät kennen lernten, den Teiler, hier 19.

In der Julianischen Computus-Tabelle (Seite 4, links) stehen die 19 Goldenen Zahlen in der 2. Spalte. Gemäß historischer Definition gehört zu GZ=1 der 5. April. Bei Erhöhung von GZ um 1 springt das Datum um 11 Tage zurück. Würde der 21. März unterschritten, springt es 19 Tage vor. Nach 19 Jahren ist wieder GZ=1, Frühlings-Vollmond ist wieder am 5. April.

3.2. Oster-Datum, Sonnenzirkel

Weil das Vollmond-Datum auf jeden Wochentag fallen kann, Ostern aber immer an einem Sonntag ist, muss das Datum des folgenden Sonntags festgestellt werden.

Die Wochentage verfrühen sich von Jahr zu Jahr um einen 1 Kalendertag, nach einem Schalttag nochmals um einen 1 Kalendertag. Die Zuordnung des Wochentages zu einem Datum wiederholt sich in einem Zyklus (Sonnenzirkel) von 28 Jahren (= 7·4 ; 7 Wochentage, 4-Jahre-Schaltperiode). Jedes dieser 28 Jahre ist gemäss dieser Zuordnung zu kennzeichnen. Sie erhalten zunächst eine fortlaufende Nummer von 0 bis 27, den Sonnenzirkel SZ.

Definitionsgleichung: SZ = (j +9) mod28 ;
Ergebnis: SZ = 0*), 1, ... 26 oder 27

*) Die Computisten schrieben anstatt der Null, die sie erst spät kennen lernten, den Teiler, hier 28.

Kennzeichen innerhalb des Sonnenzirkels ist der *Sonntagsbuchstabe* SB jedes dieser 28 Jahre. Man teilt den Tagen des Jahres Buchstaben von A bis G zu. Der 1. Januar bekommt das A, der 2. Januar das B und der 7. Januar das G. Am 8. Januar beginnt die nächste Reihe wieder mit A usf.. Die Zuordnung der Tagesbuchstaben an den Wochentag eines Datums gilt aber nur für ein Jahr, denn bekanntlich besteht dieses nicht aus einer ganzen Zahl von Wochen. So hat zum Beispiel der erste Sonntag im Jahr immer ein anderes Datum und damit einen anderen Tagesbuchstaben. Seinen Tagesbuchstaben bezeichnet man als den Sonntagsbuchstaben des betreffenden Jahres.

erster Sonntag im Jahr am	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Januar
Sonntagsbuchstabe SB	A	B	C	D	E	F	G	

Tabelle 1: Sonntagsbuchstabe eines Jahres

In einem Jahr ohne Schalttag mit SB=A ist am 1. Januar Sonntag, aber auch am 26. März, am 2. April, ... und am 23. April. In einem Jahr mit SB=C ist am 3. Januar Sonntag, aber auch am 21. März, am 28. März, ... und am 25. April. In der Computus-Tabelle (Seite 4, links) sind die Kalender-Tage mit Tagesbuchstaben TB versehen (letzte Spalte). Mit Hilfe des Sonntagsbuchstabens sind die für Ostern möglichen Sonntage erkennbar (SB=A noch der 9. April und der 16. April; bei SB=3 noch der 4. April und der 11. April).
Die Zuordnung zum Sonnenzirkel SZ wird mit folgender Aufstellung gezeigt.

In einem Jahr mit einem bestimmten Sonntagsbuchstaben haben alle Kalendertage Sonntag, hinter denen dieser Buchstabe steht. Die Zuordnung zum Sonnenzirkel SZ zeigt folgende Aufstellung.

SZ	0	1*	2	3	4	5*	6	7	8	9*	10	11	12	13*
SB	A	F	E	D	C	A	G	F	E	C	B	A	G	E
SZ	14	15	16	17*	18	19	20	21*	22	23	24	25*	26	27
SB	D	C	B	G	F	E	D	B	A	G	F	D	C	B

*) Ein Schaltjahr hat zwei Sonntagsbuchstaben. Bei der Einschiebung des Schalttages wird der Sonntagsbuchstabe SB um einen weiteren Buchstaben im Alphabet verschoben. Die Tabelle enthält nur den zweiten, den für Ostern relevanten Sonntagsbuchstaben.

Tabelle 2: Sonntagsbuchstabe als Funktion des Sonnenzirkels

3.3. Gebrauch der Julianischen Computus-Tabelle
(und des oben abgebildeten Ewigen Kalenders)

1. Berechnet werden die Goldene Zahl GZ und der Sonnenzirkel SZ.
2. Mit dem Wert für SZ findet man in Tabelle 2 den Sonntagsbuchstaben SB.
3. Mit dem Wert für GZ findet man in der Computus-Tabelle das Vollmond-Datum (zwischen 21. März und 18. April).
   Wird der 19. April ermittelt, tritt eine Ausnahmeregel in Kraft (siehe 4.7.).
4. In der Computus-Tabelle findet man durch Vergleich des Buchstabens SB mit den Tagesbuchstaben TB den 1 bis 7 Tage späteren Oster-Sonntag.

Beispiel: Jahr 1580
GZ = (1580+1)mod19 = 4; SZ = (1580+9)mod28 = 21 → SB = B
Frühlings-Vollmond am 2. April;
Oster-Sonntag am 3. April

4. Der Computus im Gregorianischen Kalender

4.1. Reform-Gründe

Für die Festlegung des Osterdatums ist der Julianische Kalender ein Lunisolarkalender. Die Zählungen von Mond-Monaten einerseits und Sonnen-Jahren andererseits werden in guter Näherung über den Mondzirkel (Meton-Periode) gegenseitig angepasst.

Folgende Gleichung wird verwendet: **235 m = 19 j**
(m = Mond-Monat (Lunation) = 29,53059 d ;
j = Sonnen-Jahr = 365,24219 d ; d = Tag)

Im Julianischen Kalender werden dem Mondzirkel **6.939,75 Tage** zugeordnet. Setzt man die genauen Werte für m und j ein, ist der Mondzirkel entweder

6.939,6887 d (235 · 29,53059 d) oder

6.939,6016 d (19 · 365,24219 d) lang.

Das zeigt,

dass das Julianische Kalenderjahr etwa **0,0078** Tage zu lang ist (**Ungenauigkeit 1**), und

dass 235 Mond-Monate etwa **0,0613** Tage kürzer als 19 Kalender-Jahre (**Ungenauigkeit 2**) sind (Anmerkung 2).

Die beiden Ungenauigkeiten führten dazu, dass das Kalenderjahr nach einigen Jahrhunderten nicht mehr mit den Jahreszeiten übereinstimmte, und dass die Oster-Rechnung zu falschen Terminen führte.

EP	GZ	Datum	TB
23	16	21. März	C
22	5	22. März	D
		23. März	E
20	13	24. März	F
19	2	25. März	G
		26. März	A
17	10	27. März	B
		28. März	C
15	18	29. März	D
14	7	30. März	E
		31. März	F
12	15	1. April	G
11	4	2. April	A
		3. April	B
9	12	4. April	C
8	1	5. April	D
		6. April	E
6	9	7. April	F
		8. April	G
4	17	9. April	A
3	6	10. April	B
		11. April	C
1	14	12. April	D
0	3	13. April	E
		14. April	F
28	11	15. April	G
		16. April	A
26	19	17. April	B
25	8	18. April	C
		19. April	D
		20. April	E
		21. April	F
		22. April	G
		23. April	A
		24. April	B
		25. April	C

Computus-Tabelle, julianisch

4.2. Korrektur der aufgelaufenen Kalender-Abweichungen

aus Ungenauigkeit 1:
Wegen des zu langen Kalender-Jahres waren bis zur Reform im Jahr 1582 fast 2 Wochen Verspätung gegenüber den Jahreszeiten entstanden. Man ließ 10 Tage im Kalender ausfallen (dem 4. Oktober 1582 folgte unmittelbar der 15. Oktober). Damit war die Situation zur Zeit des Konzils von *Nicäa* wieder hergestellt. Der anfänglich (Julius Cäsar, 44 v. Chr.) am 23.März stattfindende Frühlingsanfang, hatte sich damals (325 n. Chr.) auf den 21.März verschoben, der vom Konzil als fixes Datum für die Oster-Rechnung festgelegt wurde.

Kontroll-Rechnung: (1582-325) · 0,0078 = 9,8 Tage

aus Ungenauigkeit 2:
Bei der Einrichtung des Computus war die Ungenauigkeit zwischen dem tatsächlichen Mondzirkel und seiner im Kalender berücksichtigten Länge nicht bekannt (oder wurde ignoriert). Zur Zeit der Reformation wusste man, dass Ostern nicht nur wegen des zu langen Kalender-Jahres, sondern auch wegen des ungenauen Mondzirkels nicht richtig ermittelt wurde. Der wegen letzterem aufgelaufene Fehler betrug 3 Tage. Um diese Differenz wurden die Vollmonde im Kalender auf früher verschoben.

Beispiel: GZ=1, Verschiebung des Frühlings-Vollmondes vom 5. auf den 2. April → 12.April, nachdem 10 Tage übersprungen waren.

Die Maßnahme deckte sich auch annähernd mit der Bestimmung des Frühlings-Vollmondes und der Synchronisation des Computus mit diesem Datum im Jahre 532 durch *Dionysius Exiguus* (Anmerkung 3).

Kontrollrechnung: (1582-532) · 0,0613 / 19 = 3,4 Tage.

4.3. Korrektur des Kalender-Jahres

Der Fehler zwischen dem Julianischen Kalender-Jahr und dem Sonnen-Jahr betrug 0,0078 Tage. Er wurde auf 0,0003 Tage verkleinert, indem man im neuen (Gregorianischen) Kalender 3 Schalttage in einem Zeitraum von 400 Jahren weglässt. Der Restfehler ist unbedeutend, denn er summiert sich erst in etwa 3220 Jahren zu 1 Tag.

4.4. Korrekturen des Vollmond-Datums

Der Frühlings-Vollmond wird weiterhin auch mit dem Mondzirkel bestimmt. Er muss aber gelegentlich verschoben werden. Ein Grund sind die nicht gesetzten 3 Schalttage (*Sonnengleichung*),

EP	GZ	Datum	TB
23		21. März	C
22	14	22. März	D
21	3	23. März	E
20		24. März	F
19	11	25. März	G
18		26. März	A
17	19	27. März	B
16	8	28. März	C
15		29. März	D
14	16	30. März	E
13	5	31. März	F
12		1. April	G
11	13	2. April	A
10	2	3. April	B
9		4. April	C
8	10	5. April	D
7		6. April	E
6	18	7. April	F
5	7	8. April	G
4		9. April	A
3	15	10. April	B
2	4	11. April	C
1		12. April	D
0	12	13. April	E
29	1	14. April	F
28		15. April	G
27	9	16. April	A
26		17. April	B
25	17	18. April	C
24	6	19. April	D
		20. April	E
		21. April	F
		22. April	G
		23. April	A
		24. April	B
		25. April	C

Computus-Tabelle, gregorianisch für 1900 bis 2199 der zweite Grund ist die Korrektur infolge der Ungenauigkeit 2 (*Mondgleichung*).

Sonnen(an)gleichung:
Das Mond-Datum ist bei Fehlen eines Schalttages um 1 Tag auf *später* zu verschieben (gilt auch in allen Folgejahren bis zur nächsten Korrektur).

Mond(an)gleichung:
Wenn sich der Fehler wegen der Ungenauigkeit 2 auf einen 1 Tag summiert hat, ist das Mond-Datum um 1 Tag auf *früher* zu verschieben. Die Reform-Kommission hat dafür 8 Säkular-Jahre in einem Zeitraum von 2.500 Jahren bestimmt (im Durchschnitt alle 312,5 Jahre).

Kontrollrechnung: 19 / 0,0613 = 310 Jahre.

Der Korrektur-Zyklus begann im Jahre 1800 und wird im Jahre 2100 fortgesetzt. Zwischen dem Jahre 3900 und dem Beginn des nächsten Zyklus im Jahre 4300 beträgt der Sprung 4 Jahrhunderte.

Gesamt(an)gleichung:

Die beiden Korrekturen haben gegensätzliches Vorzeichen. Die Sonnen(an)gleichung ist die wirksamere von beiden. Im Durchschnitt findet eine Verschiebung auf *später* alle 232,5 Jahre statt.

4.5. Auswirkung der neuen Schalt-Regelung auf den Sonntagsbuchstaben

Bei jeder Sonnen(an)gleichung (ausfallender Schalttag) ändert sich die Zuordnung zwischen Sonnenzirkel SZ und Sonntagsbuchstaben SB im Gregorianischen Kalender. Für die Jahre von 1900 bis 2099 gilt folgende Aufstellung

SZ	0	1*	2	3	4	5*	6	7	8	9*	10	11	12	13*
SB	G	E	D	C	B	G	F	E	D	B	A	G	F	D
SZ	14	15	16	17*	18	19	20	21*	22	23	24	25*	26	27
SB	C	B	A	F	E	D	C	A	G	F	E	C	B	A

*) Ein Schaltjahr hat zwei Sonntagsbuchstaben. Bei der Einschiebung des Schalttages wird der Sonntagsbuchstabe SB um einen weiteren Buchstaben im Alphabet verschoben. Die Tabelle enthält nur den zweiten, den für Ostern relevanten Sonntagsbuchstaben.

Tabelle 3: Sonntagsbuchstabe als Funktion des Sonnenzirkels in den Jahren 1900 bis 2099

Von 2100 bis 2199 gilt wegen des 2100 nicht eingefügten Schalttages eine neue Tabelle (alle SB um eine Stelle verschoben: zu SZ=0 gehört SB=A usw.).

4.6. Gebrauch der Gregorianischen Computus-Tabelle, 1900 bis 2199 (Seite 4, rechts)

1. Berechnet werden die Werte für Goldene Zahl GZ und Sonnenzirkel SZ.
2. Mit dem Wert für SZ findet man in der Aufstellung SB von SZ den Sonntagsbuchstaben SB.
3. Mit dem Wert für GZ findet man in der Gregorianischen Computus-Tabelle das Vollmond-Datum (zwischen 21. März und 18. April). Wird der 19. April oder der 18. April ermittelt, treten Ausnahmeregeln in Kraft (siehe unten).
4. In der Computus-Tabelle findet man durch Vergleich des Buchstabens SB mit den Tagesbuchstaben TB den 1 bis 7 Tage späteren Oster-Sonntag.

Beispiel: Jahr 2009
GZ = (2009+1)mod19 = 15 ; SZ = (2009+9)mod28 = 2 → SB = D
Frühlings-Vollmond am 10. April;
Oster-Sonntag am 12. April

4.7. Ausnahme-Regeln im Gregorianischen Kalender

Im Julianischen Kalender waren die 19 im Mondzirkel enthaltenen Vollmond-Daten fix. Durch die Verschiebungen im Gregorianischen Kalender sind über lange Dauer alle 30 Daten (Dauer einer Lunation, aufgerundet; *voller Monat*) zwischen dem 21.März und dem 19.April möglich. Früher war die späteste Ostergrenze der 18. April, spätester Ostersonntag der 25. April. Jetzt kann sich aus der Rechnung auch der 19. April als spätester Frühlings-Vollmond ergeben. Spätester Oster-Sonntag könnte der 26. April sein. Die Reform-Kommission wollte den Skeptikern des neuen Kalenders entgegen kommen und schloss durch Ausnahme-Regelung die Ausdehnung bis zum 26.April aus.

Regeln:

1. Ergibt sich für den Frühlings-Vollmond der 19. April (z.Zt. mit GZ=6), und ist dieser ein Sonntag, so wird die Ostergrenze auf den 18. April vorverschoben. Ostersonntag ist dann der 19. April.
2. Wird der 18. April mit einem GZ>11 (z.Zt. mit GZ=17) ermittelt, und ist dieser ein Sonntag, so wird die Ostergrenze auf den 17. April vorverschoben. Ostersonntag ist dann der 18. April. Damit wird verhindert, dass innerhalb eines Mondzirkels von 19 Jahren Ostern zweimal auf den gleichen Termin fällt. Das kam im Julianischen Kalender nicht vor.

Beispiel für 1. Regel: Jahr 1981
GZ=6; SZ=2 → SB=D → Ostergrenze: Sonntag, 19. April → Ostern am 19. April (korrigierte Grenze: 18. April)

Beispiel für 2. Regel: Jahr 1954
GZ=17, SZ=3 → SB=C →; Ostergrenze: Sonntag, 18. April → Ostern ohne Korrektur am 25. April (mit korrigierter Grenze = 17. April → 18. April)

Im Jahr 1943, d.h. weniger als 19 Jahre früher, war Ostern schon einmal am 25. April.
GZ=6; SZ=20 → SB=C → Ostergrenze: Montag, 19. April → Ostern am 25. April

5. Die Epakte

Die ursprüngliche fixe Zuordnung zwischen Goldener Zahl GZ und Frühlings-Vollmond ist verloren gegangen. Man muss GZ parallel zu den (An)gleichungen verschieben. Das ist in der Gregorianischen Computus-Tabelle (Seite 4, rechts) geschehen. Sie gilt für den Zeitraum zwischen 1900 und 2199. Im Vergleich zu den Goldenen Zahlen (Seite 4, linke Tabelle) stehen die verschobenen 9 Tage später.

Kontrollrechnung:
+7 (Verschiebung 1582)
+3 (Sonnen(an)gleichungen 1700, 1800, 1900
-1 (Mond(an)gleichung 1800) = +9.

In beiden Computus-Tabellen (Seite 4) steht in der ersten Spalte die Epakte EP, die schon im Mittelalter bekannt war, aber erst durch die Reform Eingang in den Computus gefunden hat. Sie ist beliebt, weil sie sich im Gegensatz zur Goldenen Zahl kontinuierlich ändert. In den Korrektur-Jahren wird die Epakte um ±1 geändert. Man nennt das in Anlehnung an die physische Verschiebung der Goldenen Zahlen (Verschiebung der GZ -Spalte in einer Gregorianischen Computus-Tabelle) *Epakten-Verschiebung*. Bei Verschiebung des Mond-Datums auf später verringert sich die Epakte und umgekehrt. Der Jahres-Wert der Epakte wird in astronomischen Jahrbüchern neben dem Wert der Goldenen Zahl angegeben. Es ist aber *... zu beachten, dass auch bei der Epaktentheorie die goldene Zahl nicht entbehrt werden kann [1].* Nach Definition ist die Epakte eines Jahres das Alter des Mondes am letzten Tag des Vorjahres. Gezählt wird ab Neulicht. Zum Beispiel: Vollmond am 1. Januar (Alter 14 Tage), EP=13

6. Der Computus in den Gauß'schen Osterformeln

Carl Friedrich Gauß (1777 bis 1855) hat den Algorithmus der Oster-Rechnung, den Computus, mit den Mitteln neuzeitlicher Mathematik dargestellt. Er wollte ... *mit seiner Regel ganz bewusst ein praktisches Hilfsmittel an die Hand geben, das ohne die Kenntnis des in ihr komprimiert und verschleiert enthaltenen computus von jedermann angewendet werden kann [3]*. Vorher war der Computus ... *besondere Kunst* ... , war zeitweise ... *das einzige Kapitel Mathematik der Universitätsausbildung* ... und hat trotz ... *angeblicher Komplikation der Menschheit weit mehr genützt als geschadet [4]*. Dieses Aussagen waren der Anstoß für meine Beschäftigung mit beiden Ausprägungen des Computus [5].

7. Literatur

[1] Joseph Bach: *Die Osterfest-Berechnung in alter und neuer Zeit*, Beitrag in *Jahresberichte des Bischöflichen Gymnasiums Strassburg*, Strassburg 1907, http://www.computus.de/bach/bach01.html

[2] Arno Borst: *Computus - Zeit und Zahl in der Geschichte Europas*, Berlin, 2000

[3] Alfons Graßl: *Die Gaußsche Osterregel und ihre Grundlagen*, in *Sterne und Weltraum*, 4 (1993)

[4] Heinz Zemanek: *Kalender und Chronologie,* München, 5. Auflage, 1900

[5] Siegfried Wetzel: *Die Oster-Rechnung von Gauß* in *Astronomie + Raumfahrt im Unterricht,* Sonderheft "Besondere Aspekte der Astronomie", 2009, http://www.swetzel.ch/kalender/computus/computus.html

8. Anmerkungen

Anmerkung 1:

Dionysius Exiguus hat auch die Geburt Christi als *Epoche* (Anfang) der *Christlichen Ära* bestimmt.

Anmerkung 2:

Das ist 1 Tag in etwa 310 Jahren. Der im alten Rom angewendete 84-Jahre-Zyklus schneidet schlechter ab: Bei ihm entsprechen sich 84 Julianische Kalender-Jahre zu 30.681 Tagen und 1.039 Mond-Monate zu 30.682,28 Tagen. Das ist 1 Tag Differenz in etwa 66 Jahren, fast das Fünffache im Vergleich zur 19-Jahre-Periode. Damit ist gezeigt, dass die 84-Jahre-Methode zu Recht von der *Alexandrinisch-Dionysischen Methode* verdrängt wurde.

Anmerkung 3:

Dionysius Exiguus wählte das Jahr 532 als das erste Jahr eines Mondzirkels. Er stellte Mond-Neulicht am 23. März fest. Der 14. Tag danach (23. März mit gezählt) war der 5. April, der gemäss damaliger Methode als Vollmond-Tag galt.

März 2009 / Juni 09 / Mai 11
Siegfried Wetzel, CH 3400 Burgdorf,
s.wet @ gmx.net, www:sWetzel.ch