

Fedor Mitschke

Zur Tageszählung des Alters der Astronomischen Uhr Rostock: Berechnung von Jubiläen

1) Vorbemerkung

Da zur Frage der Bestimmung von Jubiläumstagen der Astronomischen Uhr von verschiedenen Autoren verschiedene Ergebnisse erzielt wurden, habe ich hier Schritt für Schritt und somit (hoffentlich) nachvollziehbar meinen Rechenweg aufgeschrieben. Ich bitte herzlich um kritische Durchsicht.

1.1) Zählweise von Zeiträumen

Bei der Zählweise von Zeiträumen sind zwei Angaben zu unterscheiden:

- Wie viele Tage umfasst ein Zeitraum? Das ist die Tagesanzahl.
- Wie lange dauert er? Das ist die Dauer.

Beispiel: Eine Hotelbuchung umfasst den Anreisetag, Aufenthaltstage, und den Abreisetag. Ein Buchung vom 11. bis 13. eines Monats umfasst drei Tage, aber sie dauert zwei Tage. Das sieht man auch daran, dass nur zwei Übernachtungen anfallen. Es hilft, sich eine Uhrzeit für das Eintreffen bzw. Abreisen des Gastes vorzustellen. Nimmt man dafür beispielsweise jeweils 12 Uhr mittags, so dauert der Aufenthalt 48 Stunden, obwohl er drei Tage umfasst.

Das Zeitintervall aus einem Tag und dem Folgetag hat eine Tagesanzahl von zwei Tagen. Die verstreichende Zeit von Tag zum Folgetag, also die Dauer, ist ein Tag. Bei der Dauer wird der Anfangstag nicht als erster Tag mitgezählt (sondern als nullter Tag). Man erhält daher die Dauer, indem man 1 Tag von der Tagesanzahl abzieht. Man muss immer deutlich machen, ob man die Tagesanzahl oder die Dauer meint.

In der folgenden Berechnung verwende ich die *Tagesanzahl*. Beim Endergebnis gebe ich dann sowohl Tagesanzahl als auch die Dauer an, und ich begründe, warum ich die Geburtstage in Bezug auf die Dauer definiere.

1.2) Gregorianische Kalenderreform

Die Berechnung des Uhrenalters erscheint an sich ganz einfach; statt höherer Mathematik kommen nur Addition, Subtraktion und Multiplikation vor. Dennoch gibt es ein paar Hürden. Eine davon ist, dass die gregorianische Reform im Vatikan und in katholisch dominierten Regionen 1582 stattfand und zehn Tage übersprang, in protestantischen Reichsständen aber erst anno 1700 erfolgte und dabei elf Tage übersprang. Der Unterschied bei der Zahl der ausgelassenen Tage erklärt sich durch Schalttage zwischen beiden Umstellungsdaten, die zwar nach julianischer Zählung stattfanden, nach gregorianischer aber nicht. Dies betrifft im vorliegenden Fall nur einen einzigen Tag, nämlich den 29. 2. 1700: ein Tag, an dem die Differenz zwischen julianischem und gregorianischem Kalender um einen Tag anwuchs.

Zur Verdeutlichung: In manchen Ländern wurde der gregorianische Kalender erst sehr viel später akzeptiert. Bei Fortführung des julianischen Kalenders wäre die Differenz in den Jahren 1800 und 1900 wieder um jeweils einen Tag angewachsen (danach aber erst wieder im Jahr 2100). Heute müsste man also bei einer Kalenderreform bei einer Kalenderreform von einem Tag zum nächsten 13 Tage überspringen. Das Datum eines gegebenen Tages rechnet man daher um, indem man vom julianischen Datum aus 13 Tage weiterzählt, d.h. 12 Tage überspringt. Beispiel: In einigen orthodoxen Kirchen wird bis heute Weihnachten nach julianischem Kalender gefeiert, also am 25. Dez. (julianisch), was dem 7. Jan. des Folgejahres (gregorianisch) entspricht. Auch die russische Oktoberrevolution verdankt ihren Namen dem julianischen Kalender: Sie fand am 25. Okt (julianisch), aber am 7. Nov. (gregorianisch) 1917 statt.

Auf die Gefahr hin, dass größere Ausführlichkeit der Darstellung abschreckend wirken kann, zeige ich hier meine Berechnung separat für beide Varianten der Kalenderreform. Dabei kommt auf beiden Wegen dasselbe heraus, wie es sein muss.

2) Zählung der Tage seit 1472 in bequemen Teilschritten

2.1) Im 15. Jhdt.: Zeitraum 26. 10. 1472 bis 31. 12. 1500

Resttage in 1472:

Im Oktober der 26., 27., ..., 30., 31. =	6 d
November	+ 30 d
Dezember	+ 31 d

Tage 1473 – 1500:

$$1. 1. 1473 - 31. 12. 1500 = 28 \text{ a} = 28 * 365 \text{ d} = + 10 220 \text{ d}$$

Vierjahreszeiträume in 28 a: 7

$$\text{Schaltjahre sind nämlich } 1476, 1480, \dots, 1496, 1500 \quad + 7 \text{ d}$$

Bilanz aus 2.1) **10 294 d**

2.2) Ganze Jahrhunderte vom 15. – 20. Jhdt.

Die Rechnung für die fünf „ganzen“ Jahrhunderte vom 16. bis zum 20. Jhdt. wird für die beiden hauptsächlichen Reformdaten (1582 und 1700) getrennt dargestellt.

2.2.1) In katholisch dominierten Ländern (Reform 1482)

(a)	Ganze Jahre vor der Reform, ohne Berücksichtigung von Schalttagen 1. 1. 1501 – 31. 12. 1582 = $82 * 365$ d =	29 930 d
(b)	Vierjahresintervalle binnen 82 a: 20,5 Schaltjahre sind nämlich 1504, 1508, ..., 1576, 1580. Das sind 20 Schaltjahre.	+ 20 d
(c)	Im Jahr 1582 folgte auf den 4. Okt. der 15. Okt. Es fehlen also der 5., 6., ..., 13., 14. Oktober = 10 Tage	- 10 d
(d)	Ganze Jahre nach der Reform, ohne Berücksichtigung von Schalttagen 1. 1. 1583 – 31. 12. 2000 = $418 * 365$ d =	+ 152 570 d
(e)	Vierjahresintervalle binnen 418 a: 104,5 Schaltjahre sind nämlich 1584, 1588, ..., 1996, 2000 Das wären 105 Schaltjahre...	+ 105 d
(f)	...aber mit der Gregorianischen Korrektur werden 1700, 1800 und 1900 zu Gemeinjahren, während 1600 und 2000 Schaltjahre bleiben	- 3 d
Bilanz aus 2.2.1)		182 612 d

2.2.2) In protestantischen Reichsständen des Hlg. Röm. Reiches (Reform 1700)

(a)	Ganze Jahre vor der Reform, ohne Berücksichtigung von Schalttagen 1. 1. 1501 – 31. 12. 1700 = $200 * 365$ d =	73 000 d
(b)	Vierjahresintervalle binnen 200 a: 50 Schaltjahre sind nämlich 1504, 1508, ..., 1696 sowie ausdrücklich 1700 Das sind 50 Schaltjahre.	+ 50 d
(c)	Im Jahr 1700 (julianisch ein Schaltjahr!) folgte auf den 18. Feb. der 1. März. Es fehlen also der 19., 20., ..., 28., 29. Feb. = 11 Tage	- 11 d
(d)	Ganze Jahre nach der Reform, ohne Berücksichtigung von Schalttagen 1. 1. 1701 – 31. 12. 2000 = $300 * 365$ d =	+ 109 500 d
(e)	Vierjahresintervalle binnen 300 a: 75 Schaltjahre sind nämlich 1704, 1708, ..., 1996, 2000 Das wären 75 Schaltjahre...	+ 75 d
(f)	...aber mit der Gregorianischen Korrektur werden 1800 und 1900 Gemeinjahre, während 2000 Schaltjahr bleibt. Beachte: Das Jahr 1700 ist noch julianisches Schaltjahr!	- 2 d
Bilanz aus 2.2.2)		182 612 d

Das Ergebnis ist dasselbe.

2.2.3) Alternativberechnung zu 2.2.2)

Dieser Abschnitt dient nur dazu, evtl. Zweifel zu zerstreuen, ob man bei 2.2.2) nicht anders rechnen müsse. Das kann man tun, aber es kommt trotzdem dasselbe heraus.

Nehmen wir einmal an, das Jahr 1700 unterliege bereits der gregorianischen Zählung, ist also als Gemeinjahr zu werten, statt julianisch als Schaltjahr. Das verändert die Berechnung 2.2.2) nur an zwei Stellen; alles andere bleibt genau wie gehabt.

- (b) Vierjahresintervalle binnen 200 a: 50
Schaltjahre sind 1504, 1508, ..., 1696, aber das Jahr 1700 nehmen wir nach der gregorianischen Regel heraus. Es bleiben 49 Schaltjahre. + 49 d
- (c) Im Jahr 1700 folgte auf den 18. Feb. der 1. März.
Es fehlen also der 19., 20., ..., 27., 28. Feb., aber nicht der 29. Feb., da wir diesen ja gerade herausnehmen. Es fehlen also nur 10 Tage: - 10 d

Man kann wählen: Entweder fasst man das Jahr 1700 als Schaltjahr auf; dann enthält es den 29. 2., und durch die Reform werden mit dem 29.2. inklusive insgesamt 11 Tage übersprungen. Oder man fasst 1700 als Gemeinjahr auf; dann gibt es keinen 29. 2. Dieser kann dann auch nicht ausgelassen werden; also werden nur 10 Tage übersprungen.

Der 29. Feb. 1700 ist ein fiktiver Tag, der so oder so nie stattgefunden hat.

Deshalb ergeben die Zahlen in (b) und (c) in beiden Varianten die gleiche Summe: (50-11) d ist ebenso wie (49-10) d gleich 39 d. Die Bilanz bleibt unverändert.

2.2.4) Bewertung der verschiedenen Rechenwege

Vor 1582 gab es einen einheitlichen Kalender, und nach erfolgter Reform war das wieder der Fall. Daher müssen die Rechenwege in 2.2.1) , 2.2.2) und 2.2.3) dasselbe Ergebnis liefern; jede Abweichung würde einen Rechenfehler anzeigen. Es kommt aber dreimal dasselbe heraus – Erleichterung!

Bilanz aus 2.2), unabhängig von Details des Rechenweges **182 612 d**

2.3) Im 21. Jhdt.: Zeitraum 1. 1. 2001 – Stichtag 31. 12. 2014

Ganze Jahre 1. 1. 2001 – 31. 12. 2014 = 14 * 365 d = 5 110 d

Vierjahresintervalle in 14 Jahren: 3,5
Schaltjahre sind nämlich 2004, 2008, 2012 + 3 d

Bilanz aus 2.3) **5 113 d**

2.4) Zusammenfassung für den Gesamtzeitraum

In der Summe ergibt sich für 26. 10. 1472 – Stichtag 31. 12. 2014

Bilanz (2.1) für das 15. Jhdt. 10 294 d
Bilanz (2.2) für das 16.-20. Jhdt. + 182 612 d
Bilanz (2.3) für das 21. Jhdt. + 5 113 d

Summe aus 2.4) **198 019 d**

3) Berechnung von Jubiläen

Ausgehend von dieser Tageszählung bis zum Stichtag Ende 2014 lässt sich nun mit geringem Aufwand ermitteln, wann genau bestimmte Tageszahlen in unserer Gegenwart erreicht werden. Dies wird hier für 198 000, 1999 000 und 200 000 Tage gezeigt.

3.1) Wann war das runde Jubiläum von 198 000 Tagen?

Der Stichtag ist laut 2.4) bei 198 019 d. Evident lag das gesuchte Jubiläum 19 Tage früher. Man entferne 19 Tage, also den 31., 30., 29., ..., 14., 13. Dezember 2014.

Je nach Zählweise gilt demnach:

- Tagesanzahl: Der Zeitraum 26. 10. 1472 bis 12. 12. 2014 umfasst genau 198 000 Tage.
- Dauer: Der Zeitraum vom 26. 10. 1472 bis zum 13. 12. 2014 dauert 198 000 Tage.

3.2) Wann ist der nächste Geburtstag – 199 000 Tage?

Offenbar liegt er 1000 Tage nach dem 198 000ten Geburtstag, also gut 2 Jahre und 8 Monate später. Wir erwarten also, ein Datum im September 2017 zu finden.

Ganze Jahre vom Stichtag bis dahin:

1. 1. 2015 – 31. 12. 2016 = 365 d + 366 d, da 2016 ein Schaltjahr ist: 731 d

Ganze Monate bis einschließlich August:

1. 1. 2017 – 31. 8. 2017 = (31+28+31+30+31+30+31+31) d = + 243 d

Die Tagesanzahl am 31. 8. 2017 ist demnach

Summe 2.4) 198 019 d

Ganze Jahre + 731 d

Ganze Monate + 243 d

Bilanz:

198 993 d

Das Jubiläum ist also 7 Tage später: Man füge den 1., 2., ..., 7. September hinzu. Je nach Zählweise gilt demnach:

- Tagesanzahl: Der Zeitraum 26. 10. 1472 bis 7. 9. 2017 umfasst genau 199 000 Tage.
- Dauer: Der Zeitraum vom 26. 10. 1472 bis zum 8. 9. 2017 dauert 199 000 Tage.

3.3) Wann folgt der „ganz runde“ Geburtstag – 200 000 Tage?

Ab dem Stichtag brauchen wir knapp 2000 Tage, also etwa 5 Jahre und 5 Monate. Wir rechnen daher ab dem Stichtag wie folgt:

5 ganze Jahre ohne Berücksichtigung von Schalttagen:	
1. 1. 2015 – 31. 12. 2019 = $5 * 365$ d	1 825 d
Dabei ist 2016 ein Schaltjahr:	+ 1 d
Ganze Monate bis einschließlich Mai:	
1. 1. 2020 – 31. 5. 2020 = $(31+29+31+30+31)$ d =	+ 152 d
Die Tagesanzahl am 31. 5. 2020 ist demnach	
Summe 2.4)	198 019 d
5 ganze Jahre	+ 1 826 d
5 ganze Monate	+ 152 d
Bilanz:	199 997 d

Das Jubiläum ist also 3 Tage später: Man füge den 1., 2., 3. Juni hinzu.

Je nach Zählweise gilt demnach:

- Tagesanzahl: Der Zeitraum 26. 10. 1472 bis 3. 6. 2020 umfasst genau 200 000 Tage.
- Dauer: Der Zeitraum vom 26. 10. 1472 bis zum 4. 6. 2020 dauert 200 000 Tage.

4) Fazit

Geburtstage werden allgemein üblich nach Dauer gezählt, nicht nach Jahresanzahl. Wenn man sagt, jemand habe seinen 50. Geburtstag („*er wird 50*“), so nennt sich das im Amtsddeutsch die „Vollendung des 50. Lebensjahres“. Man könnte auch vom „50. Jahrestag“ bzw. der „50. jährlichen Wiederkehr“ des Tages seiner Geburt sprechen. Das ist aber sprachlich recht umständlich und daher völlig ungebräuchlich.

Würde man hingegen – was zugegeben eine gewisse Logik hätte – den Tag der tatsächlichen Geburt als den 1. Geburtstag zählen, so würde folgerichtig aus dem, was als 50. Geburtstag bezeichnet wird, der 51. Geburtstag. Das ist aber nicht die Art, wie nach allgemeinem Verständnis gezählt wird: *eine solche Angabe würde falsch verstanden*. Der Tag der tatsächlichen Geburt wird daher nicht als der erste, sondern gewissermaßen als der nullte Geburtstag gezählt.

In diesem Sinn habe ich im Jahr 2014 den Tag der Vollendung des 198 000ten Tages als Jubiläumstag vorgeschlagen; das war der **13. 12. 2014**. So haben wir es auch kommuniziert, publiziert und gefeiert. Nach derselben Methode und somit konsistent gerechnet folgt der nächste Jubiläumstag (199 000 Tage) am **8. 9. 2017**. Der „ganz runde“ Geburtstag (200 000 Tage) fällt auf den **4. 6. 2020**.

<i>Tag</i>	<i>Ereignis</i>
26. 10. 1472	Mangels besserer Quellenlage wird dieser Tag als der Einweihungstag der Uhr angesehen
13. 12. 2014	198 000ter Geburtstag (Vollendung des 198 000en Tages)
8. 9. 2017	199 000ter Geburtstag (Vollendung des 199 000en Tages)
4. 6. 2020	200 000ter Geburtstag (Vollendung des 200 000en Tages)

Das Ergebnis der Jubiläumsberechnung in Tabellenform.

Auf die Berechnung des genauen Tages des nächstfolgenden ganz runden Geburtstages bei 250 000 Tagen kann hier verzichtet werden, da von den gegenwärtigen Akteuren im April 2157 niemand mehr aktiv sein dürfte.

19. 2. 2016
Fedor Mitschke