

Die Grundlagen unseres Kalenders

Wilhelm Seggewiß

Dieses Kapitel des Projektes AstroNawi des ILF Mainz gibt eine Einführung in die Grundlagen des Kalenders und in die Entstehung des Gregorianischen Kalenders. Diese Arbeitsblätter richten sich unmittelbar an die Schülerinnen und Schüler.

Übersicht über die Arbeitsblätter

	Seiten
<i>Arbeitsblatt 1:</i> Fragen an den Kalender	1
<i>Arbeitsblatt 2:</i> Kalender, Kalender, Kalender	1
<i>Arbeitsblatt 3:</i> Kalenderrhythmen I (A) Der Tag	2
<i>Arbeitsblatt 4:</i> Kalenderrhythmen II (B) Das Jahr	2
<i>Arbeitsblatt 5:</i> Kalenderrhythmen III (C) Der Monat	1
<i>Arbeitsblatt 6:</i> Kalenderrhythmen IV (D) Die Sekunde (E) Die Woche (F) Der Kalendermonat	2
<i>Arbeitsblatt 7:</i> Kalendermacher I (A) Bausteine und Regeln (B) Die Kombination von Tag und Jahr	2
<i>Arbeitsblatt 8:</i> Kalendermacher II (B) (Fortsetzung) (C) Die Kombination von Jahr und Monat (D) Die Kombination von Jahr und Woche Internet	2

In den Arbeitsblättern weist ein Pfeil → auf ein anderes Kapitel von AstroNawi hin. Die Schülerinnen und Schüler werden mit dem Symbol ▲ zu kleinen Übungen aufgefordert.

N.B.: Es sei ausdrücklich auf eine detailreiche Grundlage dieser Arbeitsblätter unter dem Titel “*Kalenderkunst*” in den Materialien des ILF hingewiesen:

<http://www.ilf-mainz.net/projekte/Projektleitung1/ZeitHP/KALEND/index.html>

Fragen an den Kalender

(1) Was ist ein Kalender?

Ein Kalender ist die Einrichtung (das Instrumentarium, das System), das geschaffen wurde, den Lauf der Zeit in einer Gemeinschaft von Menschen einzuteilen.

Oder: Ein Kalender dient zur Einteilung der Zeit, des Laufes der Zeit, des Fließens der Zeit.

(2) Wer braucht einen Kalender?

- Der Landwirt: Bestimmung von Zeiten der Aussaat und der Ernte
- Der Kaufmann und Handwerker: Festlegung von Markttagen, Messen, von Terminen für Bau- und Reparaturarbeiten
- Die Schüler und Lehrer: Schultage, Schulfeste, Sporttag, Ferien
- Die Kirchen: Kirchliche Feste: Advent, Weihnachten, Karneval (!), Ostern, Halloween (!), Allerheiligen, Kirmes/Kirchweihfest, Namenstage
- Die Gemeinschaft der Menschen (die Gesellschaft):
Feste allgemein: 1. Mai, Nationalfeiertag 3. Oktober, Muttertag, Valentinstag

(3) Welche Daten brauchen wir, um einen Kalender zu machen?

- Als erstes brauchen wir Zeitabschnitte/Rhythmen/Perioden, die sich sehr, sehr regelmäßig wiederholen. Diese Rhythmen entnehmen wir aus der Natur oder aus dem Zusammenleben in unserer Gesellschaft;

aus der Natur z.B. Tag, Monat, Jahr,

aus der Gesellschaft z.B. Stunde, Woche, Kalendermonat.

- Zum zweiten brauchen wir einen Anfang der Zeitrechnung, um die Zeitabschnitte durchzählen zu können, z.B.

* den Anfang des Tages und des Jahres,

* den Anfang der Jahreszählung, also 2010, 2011 etc.,

z.B. das Jahr der Geburt Jesu, die Wanderung Mohammeds von Mekka nach Medina.

(4) Welche Probleme bereitet die Natur den Kalendermachern?

- Das Jahr hat keine ganze Anzahl von Tagen, nämlich etwa $365 \frac{1}{4}$ Tage.
- Das Jahr hat keine ganze Anzahl von Wochen, nämlich etwas mehr als 52 Wochen.
- Das Jahr hat keine ganze Anzahl von „wahren“ Monaten – gemeint ist hier die Zeit von Neumond zu Neumond –, sondern 12,27 Monate im Jahr.
- Der „wahre“ Monat umfasst etwa $29 \frac{1}{2}$ Tage.

(5) Was muss man können, um einen Kalender zu anfertigen?

- Man muss die Natur beobachten.
- Man muss viel Phantasie haben.
- Man muss gut kombinieren und rechnen können.

(6) Wie muss ein Kalender beschaffen sein?

- Ein Kalender muss einfach sein, damit alle Menschen ohne Probleme ihn benutzen können.

Kalender, Kalender, Kalender

Wir diskutieren unterschiedliche Kalender.

Es gibt viele unterschiedliche Kalender. Bringt welche mit: Taschenkalender, Wandkalender, Terminplaner etc. Eure Lehrerin/euer Lehrer zeigt euch seinen Lehrerkalender.

Diskutiert die unterschiedlichen Kalender und einzelne Kalenderblätter.

Februar 2006		Woche
1	Mi	
2	Do	
3	Fr	
4	Sa	
5	So	
6	Mo	6
7	Di	
8	Mi	
9	Do	
10	Fr	
11	Sa	
12	So	
13	Mo	7
14	Di	Valentinstag
15	Mi	
16	Do	
17	Fr	
18	Sa	
19	So	
20	Mo	8
21	Di	
22	Mi	
23	Do	
24	Fr	
25	Sa	
26	So	
27	Mo	Rosenmontag
28	Di	Fastnacht

Dieses ist ein Blatt aus einem Kalender des Jahres 2006. Ein Monat wird auf einer Seite dargestellt.

Man kann viele Fragen stellen!
Welche fallen Euch ein?

Das Jahr 2006

- Ursprung und Definition
- Jahreszählung
- Jahresbeginn
- Dauer des Jahres/Tage im Jahr

Der Monat Februar

- Ursprung und Definition
- Zahl und Namen
- die Phasen des Mondes

Die Woche

- Ursprung und Definition
- Namen der Wochentage
- Zählung/Wochen im Jahr

Der Tag

- Ursprung, Einteilung
- Beginn des Tages
- Bewegliche und feste Feiertage
- Dauer/Tage im Monat

Beachte:

* Das Wort Kalender ist von dem lateinischen Wort *kalendae* abgeleitet und bedeutet "erste Tage im Monat".

* Die Abkürzung "etc." kommt von "et cetera". Das ist Lateinisch und bedeutete "und so weiter", abgekürzt "u.s.w." oder noch kürzer "usw.". Eine weitere häufig gebrauchte Abkürzung lautet "ca.". Das ist wiederum Lateinisch, nämlich "circa", und heißt "ungefähr" oder "annähernd".

* Das Wort "Ursprung" will uns sagen: Wir fragen danach, was die Menschen veranlasst hat, Jahr, Monat, Woche und Tag einzuführen.

Kalenderrhythmen I

Wir werden nun in den folgenden Abschnitten die Perioden diskutieren, die die Menschen aus der Natur und aus ihrem Zusammenleben entnommen haben und für die Anfertigung eines Kalenders verwendet haben.

(A) Der Tag

Der auffälligste Rhythmus der Natur in unserem Leben ist der Tag: der tägliche Wechsel von Hell und Dunkel, von Wachen und Schlafen, von Arbeit, Spiel, Essen und Ruhen. Der Tag kommt durch die Umdrehung (die Rotation) der Erde um ihre Achse zustande.

Die Definition lautet:

Der Tag ist die Zeitdauer der Umdrehung (Rotation) der Erde um ihre Achse in Bezug auf die Sonne.

Die Einteilung des Tages. Die Einteilung des Tages folgt einer alten Tradition aus Babylon. Dort benutzte man 60 Zeichen, um die Zahlen darzustellen (genannt Hexagesimalsystem), während wir ja nur 10 Zeichen (Dezimalsystem) benutzen: Der Tag wird in 24 gleichlange Stunden eingeteilt, die Stunden in 60 Minuten und jede Minute in 60 Sekunden.

1 Tag = 24 Stunden = 1440 Minuten = 86 400 Sekunden
1 Stunde = 60 Minuten = 3 600 Sekunden
1 Minute = 60 Sekunden

Durch die Umdrehung der Erde um ihre Achse scheinen sich alle Himmelskörper (Sonne, Mond, Sterne, Galaxien) um die Erde zu drehen. Sie gehen im Osten auf, erreichen im Süden ihren höchsten Stand am Himmel und gehen im Westen unter. Den höchsten Stand der Sonne im Süden bezeichnen wir als "Mittag". Steht die Sonne im Norden am tiefsten unter dem Horizont, so ist es "Mitternacht".

Will man nun die Länge des Tages bestimmen, muss man die Sonne beobachten: Man muss die Zeitdauer zwischen zwei aufeinanderfolgenden Durchgängen der Sonne durch die Mittagslinie (den Meridian) mit einer Uhr messen. Die Uhrzeit kann man aus dem Stand der Sonne am Himmel ableiten. Dazu kann man die Stellung des Schattens auf einer Sonnenuhr verfolgen. (→ Siehe das Kapitel "Sonnenuhr"!)

Der Tagesbeginn. Der Beginn des Tages ist in der Geschichte recht unterschiedlich festgelegt worden (siehe die folgende Tabelle). Aus den Heiligen Büchern, der Bibel und dem Koran, lernen wir, dass der Tag am Vorabend bei Eintritt der Dämmerung beginnen muss.

Die “alten” Römer (von etwa 200 v.Chr. bis 500 n.Chr.) begannen im Alltagsleben den Tag mit der Morgendämmerung – wie auch in unserem Mittelalter (800 bis 1500 n.Chr.). Offiziell, vor Gericht und bei religiösen Feiern, begann der Tag um Mitternacht – wie es heute bei uns der Fall ist.

▲ Überlege, warum es praktisch ist, den Tag um Mitternacht zu beginnen!

Der Tagesbeginn

• Judentum (Bibel)	Dämmerung des Vorabends
• Islam (Koran)	Dämmerung des Vorabends
• Rom, im Alltag	Morgendämmerung
• Rom, juristisch, sakral	Mitternacht
• Mittelalter	Morgendämmerung
• Neuzeit	Mitternacht

Beachte:

* In Deutschland und anderen europäischen Ländern bezeichnet man nicht nur die Einheit von 24 Stunden als Tag sondern auch die helle, lichte Periode als **Tag** im engeren Sinne, den dunklen Abschnitt als **Nacht**.

* In der Definition des Tages ist wichtig: die Rotation “in Bezug auf die Sonne” – und nicht in Bezug auf den Mond oder die Sterne. Ein Mond-Tag würde viel länger als unser Sonnen-Tag dauern, da der Mond sich in der gleichen Richtung um die Erde dreht wie die Erde um ihre Achse, so dass die Erde dem Mond “hinterherlaufen” muss.

* Als Abkürzungszeichen werden benutzt: d = Tag (von lateinisch *dies*), h = Stunde (von lat. *hora*), m = Minute (von lat. *minutus*, die Kleinigkeit), s = Sekunde (von lat. *secunda*, die Zweite). Die Zeichen werden oft hochgestellt, z.B. 12^h 24^m 19^s.

* Uhren gibt es schon seit vielen Tausend Jahren. Zuerst waren es Sonnenuhren und Wasseruhren. Erst nach dem Jahre 1300 n.Chr. (nach Christus) wurden mechanische Uhren erfunden, bei denen ein schwingender Balken oder ein Pendel den Takt zur Steuerung der Zeiger gibt. Heute benutzen wir zumeist Quarzuhren: Ein kleiner Quarzkristall wird durch eine elektrische Spannung zum Schwingen angeregt und gibt der Uhr den Takt.

▲ Wie könnte eine Wasseruhr arbeiten? Macht Entwürfe! Vielleicht könnt ihr auch eine Wasseruhr bauen.

* Unsere Uhren werden manchmal als “Halbe Uhren” bezeichnet. Denn eigentlich müssten die Uhren ja ein Zifferblatt mit 24 Stunden haben. Das findet man manchmal bei alten Uhren. Bei neuen Uhren fühlen und sehen wir sofort, ob es nun “3 Uhr nachts” ist oder “3 Uhr tags” (gleich 15 Uhr des vollen Tages).

▲ Für Rechenfüchse: Um 12 Uhr stehen Großer und Kleiner Zeiger (Minuten- und Stundenzeiger) einer Uhr genau übereinander. Berechne, wann sie das nächste Mal genau übereinander stehen!

Kalenderrhythmen II

(B) Das Jahr

Die große Zeiteinheit der meisten Kulturen der Menschheit ist das Jahr. Wir erleben das Jahr durch den Wechsel der Jahreszeiten Frühling-Sommer-Herbst-Winter. In der Natur spüren wir den Wechsel durch die Wachstumsperioden Aussaat-Blüte-Ernte-Winterruhe und natürlich durch die Großwetterlagen.

Das Jahr ist das Zeitintervall zwischen Frühlingsbeginn und dem folgenden Frühlingsbeginn.

Ein Jahr hat 365,2422 Tage = $365^d 5^h 48^m 46^s$

Wir wollen das so festgesetzte Jahr *Sonnenjahr* nennen. Die Astronomen bezeichnen es als tropisches Jahr, von griechisch *trópos* = die Wende. Im Augenblick des Frühlingsanfangs steht die Sonne senkrecht über dem Erdäquator. Der Termin des Frühlingsanfangs ist der 21. März. Die Astronomen haben durch Beobachtungen der Sonne festgestellt, dass ein Sonnenjahr 365,2422 Tage hat. Hier seht ihr, wie schwierig es ist, einen Kalender aufzustellen: Denn ein Jahr unseres Kalenders muss doch wohl eine ganze Anzahl von Tagen haben!

Die Einteilung des Jahres. Eine “grobe” Einteilung des Jahres geschieht durch die Jahreszeiten Frühling, Sommer, Herbst und Winter (→ siehe Kapitel “Jahreszeiten”). Eine “feinere” Einteilung erfolgt durch die Kalendermonate (siehe Arbeitsblatt 6 (F)).

Der Jahresbeginn. In der Sylvesternacht um 24 Uhr = 0 Uhr, also in der Nacht vom 31. Dezember zum 1. Januar, feiern wir den Beginn unserer neuen Jahre mit einem Feuerwerk, das alles Böse vertreiben soll, und mit vielen Glück- und Segenswünschen für das Neue Jahr. Der 1. Januar war nicht immer und überall der Jahresbeginn (siehe die Tabelle “Der Jahresbeginn”). In Rom wurde aber schon unter dem Herrscher Julius Caesar der 1. Januar als Anfang eines neuen Jahres eingeführt. Im Mittelalter wurden der Weihnachtsanfang oder auch der Osteranfang bevorzugt. In Konstantinopel, heute Istanbul in der Türkei, begann das Jahr am 1. September. Die Trierer Bischöfe ließen im Mittelalter das Jahr am 25. März, dem Fest der Verkündigung an Maria, beginnen und nannten das Jahr Marienjahr. Das Kirchenjahr beginnt am 1. Advents-sonntag. Unsere muslimischen Mitbewohner haben ein Jahr, das ungefähr 11 Tage kürzer ist als unser Jahr (siehe die Frage zum folgenden Arbeitsblatt (C)). Daher wandert der Beginn des islamischen Jahres rückwärts in etwa 33 Jahren durch unser Jahr.

▲ Könnt ihr die letzte Aussage durch eine kurze Rechnung bestätigen?

Der Jahresbeginn

• Rom, vor Caesar	1. März
• Rom, seit dem Jahre 45 v.Chr.	1. Januar
• Weihnachtsanfang	25. Dezember
• Osteranfang	22. März bis 25. April
• Konstantinopel	1. September
• Marienjahr in Trier	25. März
• Kirchenjahr	1. Adventssonntag
	* * *
• Islamisches Neujahr	wandert in 33 Jahren rückwärts durch unser Jahr

Die Jahreszählung. Wir haben eine fortlaufende Jahreszählung: 2010, 2011, 2012 etc. In den unterschiedlichen Kulturen haben sich die Menschen immer an ein besonders herausragendes Ereignis ihrer Geschichte erinnert und dieses dann zum Ausgangspunkt der Jahreszählung gemacht. Die Gemeinschaft lebt dann in der **Ära** (lat. Zeitalter) dieses Ereignisses.

* Die Römer zählten ihre Jahre von der Gründung der Stadt“ (lat. *ab urbe condita, a.u.c.*). Die legendäre Gründung Roms wird mit dem Jahr 753 v.Chr. unseres Kalenders gleichgesetzt.

* Wir im Abendland leben in der “christlichen Ära”. Wir zählen die Jahre “nach Christi Geburt” oder kurz “nach Christus” (n.Chr.) und “vor Christi Geburt” (v.Chr.). Unser Jahr 1 n.Chr. wird das Jahr der Geburt Jesu Christi gesetzt. Das Jahr davor ist das Jahr 1 v.Chr. Es gibt also kein Jahr 0 (Jahr Null). Die Zählung wurde nach Berechnungen des Mönchs Dionysius Exiguus in Rom im Jahre 525 eingeführt. Das Jahr 1 n.Chr. ist aber wohl nicht das Geburtsjahr Jesu. Jesus ist eher im Jahre 7 v.Chr. geboren. Auf alten Inschriften findet man häufig statt “n.Chr.” die Abkürzung “A.D.”. Das bedeutet lat. “*Anno Domini* = im Jahr des Herrn”. Wir leben also im 2011. Jahr des Herrn, kurz 2011 A.D.

▲ Wieviel Jahre sind zwischen dem 1. Januar 5 v.Chr. und dem 1. Januar 5 n.Chr. vergangen?

Kalenderrhythmen III

(C) Der Monat

Die dritte Zeiteinheit, die wir aus der Natur entnehmen, ist der Monat. Das Wort *Monat* leitet sich von dem Wort *Mond* ab. Für den Menschen ist der Licht- und Gestaltwechsel des Mondes sehr auffällig. Man nennt dies die Mondphasen. Sie verlaufen vom Neumond über das zunehmende Viertel zum Vollmond und dann wieder über das abnehmende Viertel zurück zum Neumond. Die Mondphasen kommen durch den Umlauf des Mondes um die Erde zustande. Dabei sehen wir die beleuchtete Mondhalbkugel unter wechselndem Blickwinkel.

(→ Siehe das Kapitel “Mondphasen”.)

Wir wollen das Zeitintervall von Neumond zu Neumond “wahren Monat” nennen. Die Astronomen bezeichnen ihn als synodischen Monat von griechisch *synodos* = der Neumond.

Der wahre Monat ist das Zeitintervall von Neumond zu Neumond.

$$1 \text{ wahrer Monat} = 29,5306 \text{ Tage} = 29^{\text{d}} 12^{\text{h}} 44^{\text{m}} 2,8^{\text{s}}$$

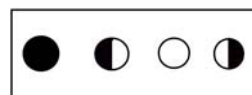
Beachte:

* In Mitteleuropa ist der Himmel häufig mit Wolken bedeckt, so dass wir einen vollständigen Mondwechsel nur bruchstückhaft beobachten können. Unser Kalendermonat hat daher mit dem wahren Monat überhaupt keinen Zusammenhang mehr.

* In Wüstengebieten – wie z.B. in Palästina und auf der arabischen Halbinsel – ist der Himmel zumeist klar. Dort sind die Menschen von dem Lichterspiel des Mondes stark beeindruckt. Sie haben daher den wahren Monat zu ihrem Kalendermonat gemacht. Ihre Monate haben abwechselnd 29 und 30 Tage, also im Mittel 29,5 Tage. Das ist aber etwas zu kurz gegenüber dem wahren Monat, so dass der islamische Kalender gelegentlich einen Tag zusätzlich einschieben muss. Der islamische Monat beginnt stets am Tag des Neumondes.

* Wir haben soeben den Begriff “im Mittel” verwendet. Man kann auch sagen: 29,5 ist der Mittelwert von 29 und 30. Ihr wißt sicher, dass man den Mittelwert von einer Anzahl von Einzelwerten bestimmt, indem man alle Einzelwerte addiert und durch die Anzahl der Werte dividiert.

▲ Erklärt die Symbole der Mondphasen, beginnend links mit Neumond.



▲ Das Islamische Jahr besteht im Mittel aus 12 wahren Monaten. Wieviel Tage hat ein Islamisches Jahr? Vergleiche es mit unserem Gregorianischen Jahr von 365,2425 Tagen!

Kalenderrhythmen IV

(D) Die Sekunde

Viele Jahrhunderte lang hat man die Sekunde als einen winzigen Bruchteil des Tages definiert, nämlich als $1/86400$ der Tagesdauer. Aber seit 1967 wird die Sekunde durch Schwingungen im Atom des Elementes Zäsium festgelegt. Das Atom vermag sehr, sehr konstant über 9 Milliarden mal in der Sekunde zu schwingen, genau 9 192 631 770 mal. In einem sehr komplizierten Apparat, der Atomuhr, kann man die Schwingungen messen, die Sekunden zählen und zur genauesten Uhr zusammenfügen. Solch eine Atomuhr geht in gewaltigen 15 Milliarden Jahren um eine Sekunde falsch, das heißt vor oder nach. Bei unseren Funkuhren wird die Zeit von den Atomuhren der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig über Funk gesteuert. Die Sendeanlage steht bei Mainflingen am Main. Ihr könnt die Sendemasten bei der Vorbeifahrt über die Autobahn A3 nahe Seligenstadt sehen.

(E) Die Woche

Die Woche ist ein Zeitabschnitt, den die Menschen nicht aus der Natur übernommen haben. Wir finden diesen Sieben-Tage-Rhythmus schon im 1. Kapitel des Alten Testaments, im Buch Genesis. Gott erschafft das Weltall in sechs Tagen und ruht am siebten Tag, den man den **Sabbat** nennt. Das Volk Israel hat die Woche zuerst eingeführt und sie dann dem Christentum weitergegeben. Allerdings haben die Christen nicht den Sabbat sondern den 1. Tag der Woche, den Sonntag, zum Fest- und Ruhetag gemacht, da Christus an diesem Tag auferstanden sei. Später haben dann auch die Römer die Woche übernommen. Sie haben die sieben Tage nach den sieben Planeten benannt, wie man sie damals kannte: Zuerst Sonne und Mond, die ja nun – wie wir heute wissen – keine Planeten sind, dann die fünf echten Planeten Mars, Merkur, Jupiter Venus und Saturn.

Die Namen von Sonne, Mond und den Planeten kann man noch in den meisten Bezeichnungen der Wochentage vieler europäischer Sprachen erkennen (siehe die folgende Tabelle). Manchmal sind die Namen stark abgewandelt worden. So heißt z.B. der römische Kriegsgott Mars in der germanischen Götterwelt Ziu oder Tiu. Daraus hat sich dann in der deutschen Sprache über das Wort Ziustag schließlich der Dienstag entwickelt und im Englischen der Name Tuesday.

Die Woche					
<i>Planet</i>	deutsch	französ.	englisch	spanisch	<i>german. Gott</i>
<i>Sonne</i>	Sonntag		Sunday		
<i>Mond</i>	Montag	Lundy	Monday	Lunes	
<i>Mars</i>	Dienstag	Mardi	Tuesday	Martes	<i>Ziu = Tiu</i>
<i>Merkur</i>		Mercredi	Wednesday	Miércoles	<i>Wotan</i>
<i>Jupiter</i>	Donnerstag	Jeudi	Thursday	Jueves	<i>Donar = Thor</i>
<i>Venus</i>	Freitag	Vendredi	Friday	Viernes	<i>Freya</i>
<i>Saturn</i>			Saturday		

▲ Versucht, die Namen der Wochentage in der Tabelle zu erklären. Beachtet, dass der Mond im Lateinischen *luna* heißt.

▲ Wie lautet die korrekte Reihenfolge der Planeten mit zunehmenden Abstand von der Sonne?

▲ Nehmt die Bibel und lest die Schöpfungsgeschichte aufmerksam. Die Erzählung will uns nicht sagen, *wie* Gott die Welt erschaffen hat, sondern *dass er* die Welt erschaffen hat und dabei gleichzeitig die Woche mit sechs Arbeitstagen und einem Ruhetag den Menschen vorgegeben hat.

(F) Der Kalendermonat

Der Kalendermonat hat nichts mehr mit dem wahren Monat zu tun. Das sieht man sofort an den unterschiedlichen Längen des Monats in Tagen. Die Monate wurden von den Römern eingeführt. 12 Kalendermonate bilden ein Kalenderjahr.

In den Monatsnamen verbergen sich Götternamen, Namen der Herrscher Caesar und Augustus und einfach nur die lateinischen Zahlen von 7 bis 10. Diese deuten auf eine sehr alte Zeit hin, als die Römer das Jahr mit dem März beginnen ließen (siehe die folgende Tabelle).

<i>Die Monate unseres heutigen (Gregorianischen) Kalenders</i>		
<i>Name</i>	<i>Dauer</i>	<i>Herkunft</i>
Januar	31 d	Gott Janus, doppelköpfig
Februar	28/29	Monat des Reinigungsfestes <i>februa</i>
März	31	Kriegsgott Mars
April	30	lat. <i>aperire</i> , (den Frühling) eröffnen
Mai	31	Nymphe Maia, Mutter Merkurs
Juni	30	Göttin Iuno
Juli	31	Herrscher Gaius <u>Julius</u> Caesar
August	31	Kaiser Octavianus <u>Augustus</u>
September	30	lat. <i>septem</i> =7, 7. Monat des altröm. Kalenders
Oktober	31	lat. <i>octo</i> =8, 8. Monat
November	30	lat. <i>novem</i> =9, 9. Monat
Dezember	31	lat. <i>decem</i> =10, 10. Monat

Der Februar hat 28 Tage. Aber alle 4 Jahre (mit einer kleinen Ausnahme) wird ein zusätzlicher Tag eingefügt, den man den Schalttag nennt. Die genaue Schaltregel wird im Arbeitsblätter 7 und 8 erläutert. Der Scherz, dass jemand, der am 29. Februar geboren wird, nur alle 4 Jahre um ein Jahr älter werde, ist nicht richtig. Denn ursprünglich war der 24. Februar der Schalttag.

▲ Zählt die Tage aller 12 Monate zusammen, einmal mit dem kurzen Februar und einmal mit dem langen. Ihr erhaltet die Anzahl der Tage im normalen Kalenderjahr und im Schaltjahr.

▲ Wieviel Tage hat der Kalendermonat des Normaljahres im Mittel? Vergleicht die Tage des mittleren Kalendermonats mit den Tagen des wahren Monats!

Kalendermacher I

(A) Bausteine und Regeln

Wir haben nun alle notwendigen Bausteine zusammengesucht, um unseren Kalender zu konstruieren: das Jahr, den Monat und den Kalendermonat, die Woche und den Tag. Wir wollen dabei auf die Landwirtschaft hören, die uns einschärft: Konstruiert bitte ein Kalenderjahr, das immer in Übereinstimmung mit dem Sonnenjahr bleibt, damit sich die Jahreszeiten nie durch das Jahr hindurch verschieben, wie es beim Islam der Fall ist. Weiterhin müssen wir natürlich beachten, dass das Jahr eine ganzzahlige Anzahl von Tagen und Monaten haben soll.

Noch einmal die Daten:

- * Das Sonnenjahr hat 365,2422 Tage. Das sind etwas weniger als 365,25 bzw. $365 \frac{1}{4}$ Tage.
- * Der wahre Monat hat 29,5306 Tage. Das sind etwa mehr als 29,5 bzw. $29 \frac{1}{2}$ Tage.

Dazu die beiden Regeln:

- * Regel 1: Das Kalenderjahr soll eine ganzzahlige Anzahl von Tagen haben
 - * Regel 2: Das Kalenderjahr soll möglichst genau das Sonnenjahr wiedergeben.
- ▲ Warum ist es sinnvoll, dass das Kalenderjahr eine ganzzahlige Anzahl von Tagen haben soll?
- ▲ Erkläre, warum im Islam ein Gleichlauf von Sonnenjahr und Kalenderjahr keine große Bedeutung hat.

(B) Die Kombination von Jahr und Tag

* **Versuch Nr. 1:** Wir machen es sehr einfach: Unser Kalenderjahr soll 365 Tage haben. Wir haben also die Nachkommastellen 0,2422 weggelassen. Die Landwirtschaft wird energisch protestieren gegen unseren Vorschlag, denn dieses Jahr ist ca. 0,25 oder $\frac{1}{4}$ Tag kürzer als das Sonnenjahr. Es verletzt die Regel 2. Denn bereits in vier Jahren hat sich der Frühlingsbeginn um einen Tag verschoben in Richtung Ende März, in Hundert Jahren schon um 25 Tage. Und in 365×4 Jahre = 1460 Jahre ist der Frühlingsanfang durch das ganze Jahr gewandert.

Im alten Ägypten, lange vor Christi Geburt, hatte die Priester und Astronomen dieses Jahr eingeführt. Das Jahre hatte man in 12 Monate zu je 30 Tagen geteilt und am Jahresende 5 "monatsfreie" Tage eingefügt. Aber wir sehen, dass auch der altägyptische Monat von 30 Tagen nicht mit dem wahren Monat in Einklang bleibt.

* **Versuch Nr. 2:** Nachdem wir die Nachkommastellen 0,2422 fortgelassen hatten, wollen wir sie jetzt berücksichtigen. Aber 4 Stellen sind uns zunächst zuviel, wir nehmen nur 2 Stellen, die wir auf 0,25 oder $\frac{1}{4}$ runden. Diese Viertel fügen wir über 4 Jahre zusammen, erhalten also genau einen Tag, den wir dann jedem 4. Jahr hinzufügen. Diese Jahr nennt man ein Schaltjahr und den zusätzlichen Tag Schalttag. Die übrigen drei Jahre heißen Normaljahre oder Gemeinjahre. Im Mittel hat jedes Jahr die Länge von 365,25 Tagen. Was den Schalttag anbetrifft, so wollen wir einfach sagen: Der Februar hat im Schaltjahr 29 Tage, so dass wir uns nicht auf einen speziellen Schalttag festlegen.

Der römische Herrscher Gaius *Julius* Caesar hatte sich ägyptische Berater geholt und den altägyptischen Kalender auf die gerade beschriebene Weise verbessert. Der Kalender trat im Jahre 45 v.Chr. in Kraft und wurde später zu Caesars Ehren **Julianischer Kalender** genannt. Seine Schaltregel lautet:

Schaltregel 1: Auf drei Gemeinjahre von 365 Tagen folgt ein Schaltjahr von 366 Tagen. Schaltjahre sind die durch 4 ohne Rest teilbaren Jahre.

Die Menschen des Abendlandes richteten sich über eineinhalb Jahrtausende nach dem Julianischen Kalender. Dann aber merkten Gelehrte und Bauern, dass der Frühlingsanfang auf den Anfang des Monats März gewandert war. Wir wollen etwas genauer rechnen:

$$\text{Julianisches Jahr} - \text{Sonnenjahr} = 365,25 \text{ Tage} - 365,2422 \text{ Tage} = 0,0078 \text{ Tage} = 11^m 14^s.$$

Das ist also der Betrag, um den das Julianische Jahr zu lang ist. Dieser winzige Jahresbetrag passt 128 mal in einen Tag hinein, so dass nach 128 Jahren das Julianische Jahr um einen ganzen Tag zu lang ist. Die Rechnung sieht so aus:

$\frac{1 \text{ Tag}}{0,0078 \text{ Tage/Jahr}} = 128 \text{ Jahre}$
--

1500 Jahre nach Caesars Einführung des Julianischen Kalenders hat sein Kalender fast 12 Tage zuviel gebucht. Das wollten Gelehrte und Herrscher des 16. Jahrhunderts nicht länger dulden.

* **Versuch Nr. 3 (Fortsetzung auf dem Arbeitsblatt 8)**

Kalendermacher II

* **Versuch Nr. 3:** Papst Gregor XIII. beauftragte die Astronomen, den Julianischen Kalender zu verbessern. Nach vielen vergeblichen Versuchen schlugen sie schließlich vor, die Schaltregel ein wenig zu verändern: In 400 Jahren sollten drei Schaltjahre ausfallen nach folgender Regel:

Schaltregel 2: Die Jahrhunderte, die nicht durch 400 ohne Rest teilbar sind, sind keine Schaltjahre.

Jahrhunderte ohne Schalttag waren demnach die Jahre 1700, 1800, 1900, während die Jahre 1600 und 2000 dennoch Schaltjahre waren. Der neue Kalender wurde vom Papst im Jahre 1582 für alle katholischen Länder verbindlich eingeführt. Die Tage des alten Kalenders, die zuviel waren, wurden aus dem Kalender gestrichen. Der neue Kalender wurde zu Ehren des Papstes Gregor **Gregorianischer Kalender** genannt. Die evangelischen Länder führten den Gregorianischen Kalender erst nach dem Jahre 1700 ein, weil sie der Meinung waren, der neue Kalender hätte vom Kaiser eingeführt werden müssen. Russland führte erst nach der Oktoberrevolution im Jahre 1918 den Gregorianischen Kalender ein.

Wie lang ist nun das Gregorianische Kalenderjahr im Mittel? Wir gehen vom Julianischen Jahr von 365,25 Tagen aus. Nun werden in 400 Jahren 3 Tage gestrichen, also pro Jahr

$$3 \text{ Tage}/400 \text{ Jahre} = 0,0075 \text{ Tage pro Jahr}$$

Diesen Betrag müssen wir von 365,25 Tage abziehen und gelangen sofort zu

$$365,2425 \text{ Tage für das Gregorianische Jahr.}$$

Aber wiederum sehen wir, dass das doch nicht genau das Sonnenjahr von 365,2422 Tagen ist. Das Gregorianische Jahr ist um 0,0003 Tage, gleich 26 Sekunden zu lang! Dieser winzige Wert summiert sich aber erst in $1/0,0003 \text{ Jahre} = 3300 \text{ Jahre}$ zu einem Tag auf. In dieser fernen Zeit müssen die Menschen sich dann überlegen, ob sie diesen Sondertag aus dem Kalender streichen.

➔ Näheres zum Gregorianischen Kalender und zum Datum des Osterfestes findet ihr im Abschnitt "Kalenderberechnungen".

Beachte:

Die kommunistische Revolution in Russland wird in der Geschichte **Oktoberrevolution** genannt. Sie begann am 25. Oktober 1917 in St. Petersburg mit der Beschießung des zaristischen Winterpalais durch den Panzerkreuzer Aurora. Nun galt damals in Russland noch der Julianische Kalender. Wenn wir auf den neuen Kalender umrechnen, gelangen wir zum 7. November 1917. Die russische Oktoberrevolution fand also im November statt!

▲ Prüft, ob die Jahre 2012, 2026, 2100, 2200, 2300, 2800, 2902 Schaltjahre sind!

(C) Die Kombination von Jahr und Monat

Mit viel Mühe haben wir Jahr und Tag zum Gregorianischen Jahr zusammengefügt. Können wir nun auch noch eine ganze Anzahl des wahren Monats mit seinen rund 29,5 Tagen in unser Jahr unterbringen? Das kann ohne recht große Veränderungen unseres Kalenders nicht geschehen.

Die Kalendermacher haben sich daher um den wahren Ablauf der Mondphasen nicht geschert und als Monate die Kalendermonate hergenommen, wie sie im Alten Rom eingeführt waren (siehe Arbeitsblatt 6 (F)).

Und es geht doch! Die Gelehrten des Judentums haben den Versuch unternommen, Jahr, Tag **und** Monat zu vereinen. Es entstand der sehr verzwickte Jüdische Kalender, der neben Schalttagen immer wieder ganze Schaltmonate einfügen muss und sechs unterschiedliche Jahreslängen kennt, die zwischen 353 und 385 Tagen variieren. Dieser Kalender ist für den Alltag unbrauchbar, da er zu kompliziert ist. Er wird aber immer noch im religiösen Leben der Juden befolgt.

(D) Kombination von Jahr und Woche

Die Woche hat 7 Tage, aber unsere Jahreslänge von 365 bzw. 366 Tagen ist nicht durch 7 ohne Rest teilbar. Das Jahr kann also keine ganze Anzahl von Wochen enthalten. Vor mehr als 2500 Jahren, zur Zeit des Babylonischen Exils, haben jüdische Priester die 7-Tage-Woche eingeführt. Ist es nicht eine faszinierende Vorstellung, dass seit dieser Zeit ohne Unterbrechung Woche an Woche gereiht wurde? Wir lassen also ebenso die Woche ununterbrochen weiterlaufen, auch über die Jahresgrenze hinaus. So kommt es, dass z.B. der Erste Weihnachtstag oder unser Geburtstag im Laufe der Jahre durch alle Tage der Woche wandert.

Bis zum Jahre 1975 war der Sonntag als der erste Tag der Woche festgelegt. Doch aus praktisch-ökonomischen Gründen ist seitdem der Montag der erste Wochentag. Der Mittwoch ist nicht mehr der mittlere Wochentag, sondern jetzt ist es der Donnerstag. Die erste Woche eines neuen Jahres ist diejenige Woche, die den ersten Donnerstag enthält.

Beachte:

* Die Grundlagen unseres Kalenders sind für alle deutschen Bürger verbindlich in der sogenannten DIN 1355-1 durch Gesetz festgelegt. DIN bedeutet "Deutsche Industrie-Norm".

▲ Versucht, die erste Seite der DIN 1355-1 aus dem Internet herunterzuladen. Sie enthält in kürzester Form alles Wesentliche unseres Kalenders.

▲ An welchem Datum begann die 1. Woche des Jahres 2011?

Internet

Wenn ihr euch mit dem Internet auskennt, dann lasst alles unsinnige Surfen und schaut in die folgenden Webseiten hinein. Ihr findet dort Jahreskalender, Feiertage, Ferientage und vieles mehr.

(1) <http://kalender-365.de/>

▲ Wer war schon 3000 Tage alt? Wann werdet ihr 4000 Tage alt?

(2) <http://www.nabkal.de/>

▲ Sucht den Kalenderrechner auf und rechnet das heutige Datum in das Datum des Julianischen Kalenders um.