

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 60 (2002)
Heft: 312

Artikel: Rund um den Tierkreis
Autor: Bachmann, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-898520>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 07.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Rund um den Tierkreis

H. BACHMANN

Tierkreiszeichen und Tierkreissternbilder

Die Ekliptik, auf der die Sonne im Laufe des Jahres umläuft, wurde schon im Altertum vom Frühlingspunkt aus (dem Punkt, wo die Sonne den Himmelsäquator aufsteigend passiert) in 12 gleichgrosse Abschnitte zu 30° eingeteilt, in die sog. **Tierkreiszeichen**, die nach dem Namen des in ihnen liegenden Sternbildes benannt wurden. In Tabelle 1 ist die geozentrische ekliptikale Länge, kurz die Länge L (der auf der Ekliptik vom Frühlingspunkt aus in Richtung der Sonnenbewegung gemessene Winkel) für die Anfangspunkte der Tierkreiszeichen mit ihren Namen (in Klammern lateinisch) angegeben.

Wegen der Kreiselbewegung der Erdbachse weicht der Frühlingspunkt gegenüber den Fixsternen pro Jahr gegen die Sonnenbewegung um etwa 0°,01397 zurück, oder die Fixsterne rücken um ebensoviel gegenüber dem Frühlingspunkt in Richtung der Sonnenbewegung vor, woher sich der Name «Präzession» für diese Bewegung herleitet (nämlich von lat. «praecedere» = vorangehen). Die Sternbilder längs der Ekliptik (die den sog. Tierkreis oder Zodiacus bilden) rücken deshalb stets langsam vor, so dass sie nicht mehr in den **Tierkreiszeichen** gleichen Namens liegen. Die Grenzen zwischen diesen Tierkreissternbildern können nicht eindeutig angegeben werden; es sind schon verschiedene Versuche unternommen worden. Die Sternbilder sind zwar offiziell genau gegeneinander abgegrenzt, aber teilweise verzahnen sie sich in der Nähe der Ekliptik; oder dann ergeben sich verschiedene Grenzen, je nach den

in Betracht gezogenen Sterngrössen; zudem ist noch die Präzession in Rechnung zu stellen. Nach einer sorgfältigen Berücksichtigung dieser Faktoren würde ich für die Grenzpunkte der Tierkreissternbilder auf der Ekliptik (Anfangspunkte) für das Jahr 2000 die in der 2. Kolonne von Tabelle 1 aufgeführten Werte vorschlagen.

Der Frühlingspunkt liegt also jetzt im Tierkreissternbild Fische; es geht noch etwa 610 Jahre, bis er ins Sternbild Wassermann eintritt (Beginn des im Musical «Hair» besungenen «Age of Aquarius»; vor etwa 2260 Jahren lag er am Anfang und vor etwa 3010 Jahren in der Mitte des Sternbildes Widder.

Wann passiert die Sonne die Grenzen der Tierkreiszeichen?

Die Zeitabschnitte, die die Sonne zum Durchlaufen eines Tierkreiszeichens braucht, sind nicht genau gleich lang, weil die Erde in ihrer Bahn um die Sonne nicht gleichförmig schnell umläuft. Das hat seinen Grund darin, dass die Erdbahn eine (fast kreisförmige) Ellipse mit der Sonne in einem Brennpunkt ist und die Erde in der Umgebung des Perihels (des sonnennächsten Punkts) nach dem 2. Keplerschen Gesetz schneller und in der Umgebung des Aphels (des sonnenfernsten Punkts) langsamer umläuft. Dazu kommt noch die Komplikation, dass das Perihel pro Jahr um etwa 0°,0172 in gleicher Richtung wie die Erde in ihrer Bahn umläuft. Die Zeiten, in denen die Sonne die Grenzen der Tierkreiszeichen passiert, sind in den Horoskopseiten gewisser populärer Zeitschriften nur sehr ungenau angegeben; zudem verändern sie sich von Jahr zu Jahr et-

was. Ich möchte hier ein einfaches Verfahren zur Bestimmung dieser Zeitpunkte (und somit auch für die sog. astronomischen Jahreszeiten) für das 20. und 21. Jahrhundert mit einer niedrigen Genauigkeit von etwa einer Viertelstunde angeben.

Dazu berechnete ich für das Jahr ab dem Frühlingsäquinoktium 2000 etwa auf 0^d.001 genau die Daten $D_0(L)$ in Dynamischer Zeit, an denen die Länge der Sonne die Tierkreiszeichengrenzen $L = 0^\circ, 30^\circ, 60^\circ \dots$ durchläuft (siehe Tabelle 2). Ferner bedeute J_L die Zeit, die die Sonne braucht, um vom Datum $D_0(L)$ aus wieder zur gleichen Länge L zu gelangen; in derselben Tabelle 2 sind die Differenzen

$$D_1(L) = J_L - 365^d$$

angegeben.

(Siehe Tabelle 2)

Für die Zeit vom 1. März 1900 bis 28. Febr. 2100 findet man die Daten $D(L)$ der Passagen der Sonne durch die Tierkreiszeichengrenzen wie folgt: n Jahre nach dem Datum $D_0(L)$ (oder bei negativem n vor diesem) ist das entsprechende Datum

$$D(L) = D_0(L) + D_1(L) n - \text{int}(n/4).$$

Dabei bedeutet $\text{int}(n/4)$ den ganzzahligen Teil von $n/4$ (also z. B. $\text{int}(12/4) = 3$, $\text{int}(17/4) = 4$; Vorsicht bei negativen Zahlen, z. B. $\text{int}(-17/4) = -5$). Das Resultat ist dann noch auf 2 Dezimalen zu runden.

Beispiel 1. Wann trat die Sonne im Jahr 1938 ins Tierkreiszeichen Wassermann ein? Mit $L = 300^\circ$ und $n = -63$ erhalten wir

$$D(L) = 1938 \text{ Jan. } 20,71$$

(entsprechend etwa 18 Uhr MEZ).

Tabelle 1

Tierkreiszeichen	Sternbild (für 2000)	
Widder (Aries)	0°	31°,6
Stier (Taurus)	30	52,5
Zwillinge (Gemini)	60	90,0
Krebs (Cancer)	90	118,6
Löwe (Leo)	120	136,8
Jungfrau (Virgo)	150	174,1
Waage (Libra)	180	219,5
Skorpion (Scorpius)	210	240,4
Schütze (Sagittarius)	240	267,4
Steinbock (Capricornus)	270	299,4
Wassermann (Aquarius)	300	323,5
Fische (Pisces)	330	351,5

Tabelle 2

L	Tierkreiszeichen		$D_0(L)$	$D_1(L)$
0°	Widder	2000	März 20,310	0,24237
30	Stier		April 19,771	0,24207
60	Zwillinge		Mai 20,736	0,24180
90	Krebs		Juni 21,068	0,24163
120	Löwe		Juli 22,522	0,24161
150	Jungfrau		Aug. 22,816	0,24176
180	Waage		Sept. 22,717	0,24202
210	Skorpion		Okt. 23,106	0,24232
240	Schütze		Nov. 22,004	0,24258
270	Steinbock		Dez. 21,559	0,24274
300	Wassermann	2001	Jan. 20,003	0,24275
330	Fische		Febr. 18,593	0,24262

Beispiel 2. Wann findet die Sommer-
sonnenwende im Jahr 2009 statt? Mit L
 $= 90^\circ$ und $n = 9$ wird

$$D(L) = 2009 \text{ Juni } 21,24$$

(entsprechend etwa $7 \frac{3}{4}$ Uhr
MESZ).

Bemerkung über höhere Genauigkeit:

Zur Erzielung einer höheren Genau-
igkeit (von Minuten oder gar Sekunden)
müsste man folgende Punkte beachten:

1. Die Daten von Tabelle 2 müssten ge-
nauer berechnet werden, und in der
Formel für $D(L)$ müsste noch ein zu-
sätzliches kleines Glied mit n^2 zuge-
fügt werden.
2. Auch dies würde noch nicht viel ge-
nauere Daten ergeben, denn die so
berechneten Daten sind ja nur mitt-
lere Daten, d.h. ohne Berücksichti-
gung der kurzperiodischen Schwan-
kungen. Diese von den Planeten
herrührenden kurzperiodischen Stö-
rungen können mittels langer Rei-
hen berechnet werden. Das grösste
Glied dieser Reihe ist verursacht von
der Nutation und bedingt eine Kor-
rektur der mittleren Daten um bis
 $\pm 0^d,005$; das zweite Glied rührt vom
Jupiter her (mit Schwankungen bis
 $\pm 0^d,002$).
3. Auch die so korrigierten Zeiten be-
dürften noch einer weiteren Korrektur,
denn sie sind in Dynamischer Zeit
angegeben. Um die Angaben in
Weltzeit zu erhalten, müsste man
noch einen Betrag subtrahieren, der
von der Unregelmässigkeit der Erd-
rotation herrührt und im Laufe des
20. Jahrhunderts unregelmässig von
etwa 0 auf 1 Minute zugenommen
hat, dessen Verhalten in der Zukunft
aber nicht vorausgesagt werden
kann.

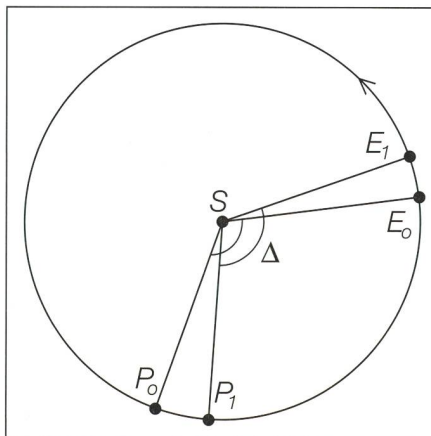
Die astronomischen Jahreszeiten und das tropische Jahr

Die astronomischen Jahreszeiten
werden definitionsgemäss begrenzt
durch die Zeitpunkte, in denen die Son-
nenlänge ein Vielfaches von 90° ist. Sie
fallen nicht genau mit den meteorologi-
schen Jahreszeiten zusammen; denn
das Nachhinken des jährlichen Tempe-
raturgangs macht nicht $1 \frac{1}{2}$ Monate
aus, sondern höchstens etwa 1 Monat
(der Sommer beginnt ja nicht erst am
längsten Tag, sondern im Mittel gegen
einen Monat früher).

Die astronomischen Jahreszeiten
sind wegen der Ungleichförmigkeit des
Umlaufs der Erde um die Sonne nicht
gleich lang; im dem Frühlingsäquinokti-
um 2000 folgenden Jahr beträgt die
Dauer des astronomischen Frühlings
 $92^d,758$, des Sommers $93^d,649$, des
Herbstes $89^d,842$ und des Winters
 $88^d,993$ (wenn man die mittleren Daten
ohne Störungskorrekturen nimmt).

Da das Perihel der Erdbahn (in des-
sen Umgebung die Erde schneller um-
läuft) selbst langsam umläuft, verändert
sich die Dauer der astronomischen Jah-
reszeiten im Laufe der Zeit allmählich.
Ist die Perihellänge gleich der Sonnen-
länge in der Mitte einer bestimmten as-
tronomischen Jahreszeit, so hat diese
Jahreszeit minimale und die Gegenjah-
reszeit ($1/2$ Jahr später oder früher) ma-
ximale Dauer (wobei die Differenz zwi-
schen diesen Extremen 5 bis 6 Tage
beträgt). Z. B. hat in den Zeiten, in denen
die Perihellänge 225° beträgt, der
Herbst (mit der Sonnenlänge 180° bis
 270°) minimale und der Frühling maxi-
male Dauer (wie z. B. um 1400 v. Chr. mit
 $88,4$ bzw. $94,3$ Tagen).

Aus Tabelle 2 ist ferner zu ersehen,
dass die mittlere Zeit J_L mit L etwas va-
riert (die angegebenen Zahlen gelten
mit sehr kleinen Abweichungen für das
ganze 20. und 21. Jahrhundert). So
braucht die Sonne z. B. vom Frühlingsä-
quinoktium 2000 zum nächsten
 $365^d,42437$, von der Sommersonnen-
wende 2000 bis zur nächsten $365^d,24163$.
Das Mittel aller 12 Werte J_L ist das **tro-
pische Jahr** mit $365^d,24219$. Der Name
«tropisches Jahr» kommt von griech.
trepein = wenden, weil man es ur-
sprünglich definierte als die Zeit zwi-
schen zwei aufeinanderfolgenden Som-
mer- oder Wintersonnenwenden; diese
Definition ist nach den obigen Ausführ-
ungen also nicht ganz genau.



Zudem verändern sich die Zeiten J_L
im Laufe grosser Zeitabschnitte langsam:
so hatte das «Frühlingspunktsjahr» J_0
(dessen jetziger Wert $365^d,24237$ beträgt)
um 4100 v. Chr. bei einer Perihellänge
von 180° ein Minimum von etwa
 $365^d,24216$ und wird um 6400 n. Chr. ein
Maximum von etwa $365^d,24275$ haben.

Die Erscheinungen, dass J_L von L ab-
hängt und dass J_0 in langen Zeiträumen
veränderlich ist, lassen sich so erklären:
 J_L ist die Zeit, die die Erde braucht, um
von einem Punkt E_0 ihrer Bahn mit der
Länge L wieder zu E_0 zurückzugelangen
(siehe die Fig.). Während dieser Zeit ist
das Perigäum von einem Punkt P_0 aus
im gleichen Sinn etwa vorgerückt. Bis
die Längendifferenz von Sonne und Pe-
rigäum (die wir mit Δ bezeichnen wol-
len) wieder gleich ist wie am Anfang, ist
das Perigäum zu einem Punkt P_1 und die
Erde zu einem Punkt E_1 vorgerückt, wo-
bei $\angle P_0SE_0 = \angle P_1SE_1 = \Delta$ ist. Da die
Erde für die Drehung bis E_1 in erster Nä-
herung ein anomalistisches Jahr A
braucht, ist die Differenz $A - J_L$ die Zeit,
die sie für das Bahnstück E_0E_1 braucht,
und diese Zeit hängt wegen des 2. Kep-
lerschen Gesetzes von Δ ab; somit hängt
auch J_L von Δ ab.

Tabelle 3

Sternbild	D_0'
Fische	2000 März 11,8
Widder	April 21,4
Stier	Mai 12,9
Zwillinge	Juni 21,1
Krebs	Juli 21,0
Löwe	Aug. 9,1
Jungfrau	Sept. 16,7
Waage	Nov. 1,6
Skorpion	Nov. 22,4
Schütze	Dez. 19,0
Steinbock	2001 Jan. 19,4
Wassermann	Febr. 12,1

Wann passiert die Sonne die Grenzen der Tierkreissternbilder?

Berechnet man die Durchgangszeiten
der Sonne durch die Tierkreisstern-
bildgrenzen vom 1. März 2000 an, so er-
hält man die Daten D_0' von Tabelle 3. Da
die Grenzen der Tierkreissternbilder
nicht genau bestimmt werden können,
genügt die Genauigkeit von $0^d,1$.

Die Daten D' für n Jahre nach den
Daten von Tabelle 3 können genügend
genau mit der Formel

$$D' = D_0' + 0,242 n - \text{int}(n/4)$$

berechnet werden.

Beispiel 3. Wann tritt die Sonne im Jahr 2050 ins Sternbild Jungfrau ein? Mit $n = 50$ erhält man $D' = 2050$ Sept. 16,8.

Berechnung des Aszendenten

Unter dem **Aszendenten** für einen bestimmten Ort und eine bestimmte Zeit versteht man das Tierkreiszeichen, das dort in diesem Moment am mathematischen Osthorizont steht (d.h. gerade aufgeht). Der Aszendent variiert an einem festen Ort im Laufe des Tages über alle Tierkreiszeichen. Seine angebliche Wichtigkeit für Astrologen interessiert uns hier nicht; wir wollen nur zeigen, wie man ihn berechnet.

Zunächst berechnen wir für verschiedene Längen L die Zeitpunkte in lokaler Sternzeit θ , an denen die Punkte P auf der Ekliptik mit der Länge L am gegebenen Ort mit der geographischen Breite b und der nach Osten positiv gezählten geographischen Länge l aufgeht: Die Aequatorkoordinaten α, δ von P erhält man aus

L	
0°	270°
30	285,17
60	304,32
90	331,89
120	8,68
150	49,35
180	90
210	130,65
240	171,32
270	208,11
300	235,68
330	254,83

Tabelle 4

$$e = 23^\circ,43929 - 0^\circ,00013 n \quad (n - \text{Jahreszahl} - 2000)$$

$$\tan \alpha = \cos \varepsilon \tan L$$

$$\sin \delta = \sin \varepsilon \cdot \sin L$$

(wobei α im gleichen Quadranten wie L liegen muss), daraus für den Stundenwinkel s von P

$$\cos s = -\tan b \tan \delta, \quad \sin s < 0,$$

daraus

$$\theta = s + \alpha.$$

Für Zürich (Bahnhofplatz, $b = 47^\circ 37'$, $l = 8^\circ 54'$) erhält man für $L = 0^\circ$,

$30^\circ, 60^\circ \dots$ die in Tabelle 4 angegebenen Werte (im Gradmass).

Die lokale Sternzeit θ_1 für den gegebenen Ort und das gegebene Datum (mit Uhrzeit) des ins Auge gefassten Ereignisses erhält man für das Jahr $2000 + n$ im Intervall vom 1. März 1900 bis 28. Februar 2100

$$\theta_1 = 100^\circ,953 - 0^\circ,23811 n + 360^\circ,985647(\text{int}((n-1)/4) + z) + 1,$$

wobei geeignete Vielfache von 360° abgezogen werden müssen; z bedeutet die Zeit in Tagen und Tagesbruchteilen nach Jan. 1,0 dieses Jahres. Aus dem Winkel θ_1 ergibt sich durch Vergleich mit Tabelle 4 (die aber für den betreffenden Ort berechnet werden muss) das Tierkreiszeichen, in dem der Punkt P liegt.

Beispiel 4. Man berechnet den Aszendenten für das Datum 24. März 1924, 12.33 Uhr MEZ in Zürich. Mit $n = -76$ und $z = 83,48125$ erhält man $\theta_1 = 3^\circ,41'$, also liegt P im Tierkreiszeichen mit den Grenzen 90° und 120° , also im Krebs.

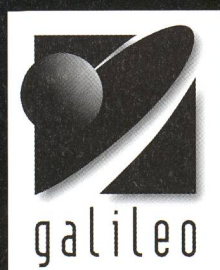
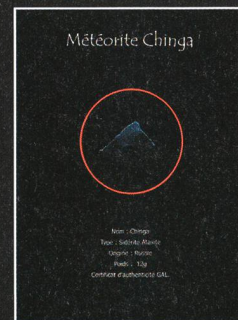
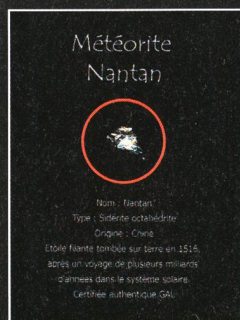
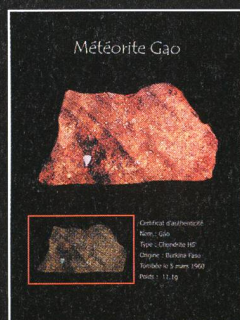
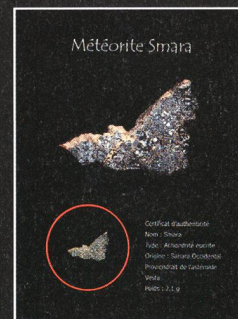
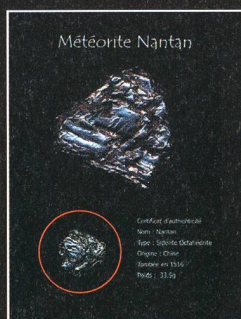
DR. H. BACHMAN

Im Klösterli 10, CH-8044 Zürich

METEORITE

Über 500 Meteorite mit Echtheitszertifikat, gerahmt und mit einer hochauflösenden Fotografie, die auch kleinste Details erkennen lässt: Ab Fr. 39.-.

Plus de 500 météorites certifiées, encadrées et accompagnées d'une photographie haute résolution révélant les détails les plus subtiles. A partir de 39.-.



Wir stehen gerne für eine persönliche Beratung zu Ihrer Verfügung :
Pour un conseil personnalisé et professionnel, n'hésitez pas à nous contacter :

www.galileo-planet.ch

GALILEO · Grand-Rue 68 · CH-1110 Morges · e-mail : info@galileo-planet.ch
Tél : +41 (0) 21 803 30 75 (français) · Tel : +41 (0) 78 675 53 95 (deutsch) · Fax : +41 (0) 21 803 71 2