©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ÜBER LUNI-SOLARE RHYTHMEN BEI DER MENSCHWERDUNG

VON

RICHARD SCHUMANN

ORDENTL. MITGLIED D. AKAD. D. WISS.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 16. DEZEMBER 1943

I.

In den letzten Jahrzehnten beschäftigten sich zahlreiche ärztliche Autoren mit Beziehungen zwischen biologischen Rhythmen und astronomischen Rhythmen und Zyklen. Es sei unter anderen verwiesen auf: A. Jores, B. de Rudder, L. Spanner, E. v. Skramlik, F. Dahns, W. Menzel; siehe weiterhin das Schrifttumverzeichnis. Ein von alters her vermuteter Zusammenhang zwischen mensuellem Zyklus und der Umlaufzeit unseres nächsten Nachbarn im Weltraum, des Erdmondes, hatte um die letzte Jahrhundertwende den skandinavischen Astrophysiker Sv. Arrhenius zu einer eingehenden Studie angeregt.

Ein ergebnisreiches Werk von H. Knaus (Prag) enthält u. a. 199 mensuelle Termine (M.K.-Reihe) über eine Zeitspanne von 20 Jahren; die zugehörige Reihe der Zyklen beschreibt nach H. Knaus „den Ablauf des mensuellen Zyklus während eines Zeitraumes, wie er meines Wissens in der Weltliteratur unerreicht dasteht". Das Knaus'sche Werk bringt eine drastische graphische Darstellung des Zyklusverlaufes in drei Abschnitten; eine verkleinerte Wiedergabe im ganzen erfolgt weiterhin als Skizze I. Ziffernmäßig findet man diese Termine und Zyklen in unserer Tabelle 7 *a*.

Außer dem Hinweise auf das Knaus'sche Werk verdanke ich A. Grossmann (Wien) noch die Bekanntgabe einer achtjährigen Reihe von 107 Terminen (E.M.-Reihe), ziffernmäßig wiedergegeben in Tabelle 11, graphisch in Skizze II.

Aus der Überschrift ersieht man, daß es sich hier allgemein um eine Frage der ganzen Menschheit handelt. Im Schrifttum bestehen in Mancherlei verschiedene Ansichten, auch begegnet man dem Wunsch nach genauerem Verfolg der eingangs genannten Beziehungen — Grund genug, sie von anderer Seite her zu überprüfen, so z.B. in bezug auf die Genauigkeit, mit der sich biologische Vorgänge an astronomische anschließen. Im nachfolgenden werden Ergebnisse numerischer Untersuchungen des zeitlichen Verlaufes jener beiden längeren sowie von zehn kürzeren Terminreihen, meist in Form von Zahlentabellen, wiedergegeben.

Im einzelnen betrifft Abschnitt II den zeitlichen Ablauf mensueller Zyklen der drei Knaus'schen Tabellen II, II *a*, II *b*, und zwar noch in der üblichen Weise auf Grund von Richtungen und Winkeln im Weltraum. Im Abschnitt III gehe ich dagegen über zur Prüfung des zeitlichen Verlaufes der unmittelbar beobachteten Termine selbst, und zwar im Gegensatz zur bisher üblichen Art, unter Benutzung der jeweiligen Abstände des Mondes von der Erde. Abschnitt IV enthält die Bearbeitung der E.M.-Reihe, die erst nach der Beendigung der übrigen Rechnungen in meine Hände gelangte.

Schlußfolgerungen aus den bisherigen und Vorschläge für weitere Messungen finden sich im Abschnitt V. Hieran schließt sich ein Verzeichnis des benutzten Schrifttums.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

II.

Üblicherweise wird der Zyklus d. i. die Zwischenzeit zwischen je zwei benachbarten, unmittelbar beobachteten Terminen, den Untersuchungen zugrunde gelegt, die so erlangten Zyklusfolgen werden zeitlichen Argumenten von Mond und Sonne, wie Phasen, Konstellationen, geozentrischen Längen gegenübergestellt und in bezug auf Anhäufungen untersucht. Eine strenge Abhängigkeit oder eine ausschließliche Bindung an bestimmte Stellen der Argumentbereiche ist nicht zu erwarten; nach ärztlichem Urteil können andere Faktoren mit nicht gesetzlichem Verlaufe, wie Krankheit, Reisen, Klimawechsel, die Einflüsse kosmischer, periodisch wirkender Ursachen beeinflussen oder überdecken.

Die erste Spalte in jeder der Knaus'schen Tabellen I bis XI enthält die unmittelbar beobachteten Termine; aus der Länge der rechts anliegenden Zeile ist die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Terminen (mensueller Zyklus) zu entnehmen.

Zeitliche Argumente findet man in astronomischen Ephemeriden, wie Berliner Astronomisches Jahrbuch, Wiener Sternwartenkalender u. a.

Den drei Knaus'schen Tabellen II, II*a* und II*b* gemäß habe ich zunächst die Zyklen der M. K.-Reihe in drei Abschnitten untersucht; der erste Abschnitt beginnt mit der Menarche (1914, November) und schließt mit der Heirat (1919, November). Der zweite Abschnitt umfaßt die Jahre 1920 bis 1927, der dritte 1928 bis 1934; mehrere Lücken entstanden durch Geburt usw.

Es ergaben sich die in Tabelle 1 stehenden Mittelwerte der Zyklen nebst mittleren Fehlern. Hier bedeutet 1^d ein mittlerer Sonnentag, ein bürgerlicher oder Kalendertag.

Tabelle 1.

Zeitabschnitt	Anzahl der Zyklen	Mittl. Abw. eines einzelnen Zyklus	Mittelwert eines Zyklus nebst mittlerem Fehler
		d	d d
1914 bis 1919 (Heirat)	63	$\pm$ 6.3	26.57 $\pm$ 0.79
1920 bis 1927	64	$\pm$ 3.2	27.42 $\pm$ 0.39
1928 bis 1934	61	$\pm$ 1.9	27.80 $\pm$ 0.24
		Einfaches Mittel	27.26 $\pm$ 0.36

Schon der Blick über die Tabellen II, II*a* und II*b* bei Knaus lehrt, daß die Zyklen im ersten Zeitabschnitt 1914 bis 1919 eine wesentlich größere Streuung aufweisen als die der beiden späteren Abschnitte. Dieser augenfällige Unterschied wird in Tabelle 1 numerisch erkennbar, einmal durch die „mittleren Abweichungen" eines einzelnen Zyklus (3. Spalte), sodann durch den „mittleren Fehler"[1] des Mittelwertes eines Zyklus (letzte Spalte). Der „mittlere Fehler" folgt aus den Abweichungen der einzelnen Zyklen vom Mittelwert. Der in der untersten Zeile

[1] Dieses Doppelzeichen $\pm$ wird im Schrifttum in verschiedenem Sinne verwendet; mehrfach bedeutet beispielsweise 29 ± 2: alle beobachteten Werte liegen zwischen den Grenzen: 27 und 31. In der vorliegenden Arbeit bezeichnet es aber den „mittleren Fehler" im Sinne der Fehlertheorie, wie sie in Lehrbüchern niedergelegt ist.

Wenn die Anzahl der Beobachtungen groß ist, so genügt für eine rasche Schätzung der Ungenauigkeit die Faustregel: mittlerer Fehler angenähert gleich $^1/_5$ oder $^1/_6$ der Differenz: größter beobachteter Betrag minus kleinster. Bei zufällig verteilten Abweichungen der Beobachtungen wird deren Mittel nahezu in der Mitte der nach ihrer Größe geordneten Beobachtungen liegen; dann läßt sich schätzungsweise folgern: größter oder kleinster Wert können unbedenklich bis zum Dreifachen des mittleren Fehlers einer Beobachtung abweichen: vom Mittel aus allen Beobachtungen.

Bezeichnet man die Anzahl der Beobachtungen mit n, die Abweichung einer Beobachtung mit v im Sinne: Mittel Beobachtung $+ v$, so wird der mittlere Fehler einer Beobachtung: $\pm \sqrt{\frac{\text{Summe der } v^2}{n-1}}$, der mittlere Fehler des Mittels: $\pm \sqrt{\frac{\text{Summe der } v^2}{(n-1).n}}$.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

stehende Endwert für die M. K.-Reihe ist wieder das einfache Mittel aus den drei darüber stehenden Abschnittsmitteln; aus den drei Einzelabweichungen: -0^d69, $+0^d16$, $+0^d54$, ergibt sich auf die in der Fehlertheorie übliche Weise als mittlerer Fehler des Endwertes, und zwar aus der Quadratsumme jener drei Einzelabweichungen: $+0.7933$, gemäß der Formel:

$$\pm\sqrt{\frac{0.7933}{(3-1).3}} = \pm\, 0^d36.$$

Der Unterschied zwischen dem 3. und 1. Abschnittsmittel: $27^d80 - 26^d57 = 1^d23$ mit dem mittleren Fehler $\pm\sqrt{(\pm0.24)^2 + (\pm0.79)^2} = \pm0^d82$, ist nur um etwa die Hälfte größer als sein mittlerer Fehler; eine Änderung des Zyklus mit der Zeit ist daher wenig sicher, trotz des zeitlichen Anwachsens der drei Werte.

Angedeutet ist eine schwache Abhängigkeit des Zyklus von der Jahreszeit, was aus Tabelle 2 hervorgehen soll. Durch Anordnen der Zyklen nach Monaten oder, was hier nahe genug auf das gleiche hinauskommt, nach Länge oder nach Abstand der Sonne, ergeben sich $3 \times 12 = 36$ Monatsmittel mit ihren Einzelabweichungen α und ihren Einzelmitteln nebst mittleren Fehlern.

Tabelle 2.

Monatsmittel der Zyklen aus der 20jährigen M. K.-Reihe nebst Abweichungen				Mittel nach Gewicht
	1914 bis 1919	1920 bis 1928	1929 bis 1934	1914 bis 1934
Jahresmittel	d 26.93 ±1.04	d 27.47 ±0.31	d 27.81 ±0.22	d 27.34
	Abweichungen			
	d	d	d	d
Januar	+3.67	+0.73	+0.19	+0.75
Februar	+0.47	+0.13	+1.89	+1.04
März	−0.93	+0.83	+0.19	+0.33
April	+6.57	+0.93	−0.11	+0.97
Mai	−1.33	+0.33	−1.01	−0.51
Juni	−1.13	−0.47	−1.11	−0.88
Juli	−1.03	−1.17	−0.41	−0.78
August	−1.13	−0.67	−0.31	−0.54
September	−6.93	−1.57	+0.49	−1.08
Oktober	−3.93	−1.17	+0.19	−0.77
November	+3.27	+2.23	+0.19	+1.31
Dezember	+2.47	−0.17	−0.21	+0.07
Gewicht	1	4		

Schon aus den drei einzelnen Abschnitten (Spalten 2, 3, 4), namentlich aber aus der letzten Spalte geht hervor, daß eine Abhängigkeit von der Jahreszeit im Zyklus der M. K.-Reihe besteht: der Zyklus wird in der wärmeren Jahreszeit um 0^d7 bis 0^d8 kürzer, in der kälteren um ebensoviel länger als sein durchschnittlicher Wert.

Gleichzeitig ändern sich Temperatur und andere meteorologische Faktoren während des Jahres; ob Zyklus und alle diese Faktoren mittelbar oder unmittelbar dem Einfluß der Sonne unterliegen, braucht hier nicht erörtert zu werden. Es genügt, Gesetzmäßigkeit gegenüber dem Tagesgestirn numerisch deutlich festgestellt zu haben.

Eine Entscheidung über die obengenannten Ursachen wäre möglich, wenn charakteristische Merkmale sich beim Zyklus deutlich widerspiegeln würden.

Aus der Zeile „Jahresmittel" erkennt man ferner erstens, daß die Dauer des Zyklus mit der Zeit um etwa 1^d zunahm, zweitens aus der Reihe der mittleren Fehler: daß die Gleich-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

mäßigkeit der Zyklusdauer mit der Zeit bedeutend zunahm, weil der mittlere Fehler von $\pm 1.^d04$ auf $\pm 0^d22$ abnahm.

Daß angesichts der Kleinheit dieser Abweichungen vom Durchschnittswerte sowie der unvermeidlichen Beobachtungsunsicherheit der Termine sich noch eine relativ so kleine Jahresperiodik klar abhebt (Tabelle 2, letzte Spalte), spricht für die Zuverlässigkeit des Beobachtungsmaterials der M. K.-Reihe sowie für die Vertrauenswürdigkeit der Beobachterin.

Endlich scheint mir die Regelmäßigkeit im Funktionieren eines menschlichen Organes oder nach Knaus einer „autonomen Funktion" staunenswert.

Als Jahreslänge kann hier genau genug $365^1/_4{}^d$ genommen werden; aus ihr folgt als durchschnittliche Länge des Monats für kalendermäßige, bürgerliche Zählung der Termine und Zyklen: $30.^d44$. Weiteres über die astronomisch wichtigen Umlaufzeiten des Mondes folgt im Abschnitt V, Tabelle 15.

Auf Seite 77 des Knaus'schen Werkes findet man mehrere kurze Angaben über mensuelle Zyklen klinischer Patienten; bei zweien dieser Angaben lassen sich angenäherte Werte für Gesamtmittel nebst mittleren Fehlern bilden:

	Anzahl der Patienten	Zyklus
		d d
nach Hayek	1215	27.3 ± 0.1
nach Nakagawa .	2080	29.7 ± 0.04;

durchaus notwendig wären Einzelheiten über die Entstehung dieser beiden durchschnittlichen Zahlen; ihre Differenz $2.^d4$ mit dem kleinen mittleren Fehler $\pm 0^d1$ regt, angesichts der großen Zahl von Fällen und wegen der Kleinheit ihres mittleren Fehlers, die Frage nach Rasse- und Klimaeinfluß an. Zu gesicherter numerischer Schätzung dieser auffällig großen durchschnittlichen Zyklusdifferenz nebst besseren mittleren Fehlern wären ausführlichere Mitteilungen über diese Beobachtungen erforderlich.

Die im ganzen größeren Abweichungen der Zyklen des ersten Abschnittes 1914 bis 1919 von Mittel 26^d57 sind nicht zufällig verteilt; beispielsweise findet sich eine gesetzmäßige, stetige Schwankung der Zyklusdauer während des Jahres 1918; aus diesem Grunde wurde die ganze M. K.-Reihe einer eingehenden, von der üblichen abweichenden Prüfung unterzogen, siehe den folgenden Abschnitt III.

Um Zusammenhänge mit der Mondstellung herauszufinden, sind bei den üblichen Verfahren zeitliche Mondargumente den beobachteten Terminreihen gegenübergestellt worden; bezeichnet man die geozentrische Länge des Mondes mit ☾, die der Sonne mit ☉, so gilt für Neumond $☉ - ☾ = 0°$, für Vollmond $☉ - ☾ = 180°$, welche beiden Konstellationen von vielen Autoren benützt werden.

Um beispielsweise eine Zuordnung der beobachteten Menstruationstermine zur Mondlänge ☾ zu erhalten, interpoliert man die gleichzeitigen ☾ aus dem Berliner Astronomischen Jahrbuch, wobei als Genauigkeitsstufe 1° genügt. Das ganze Gebiet des Argumentes ☾, nämlich 0 bis 360°, wird in gleiche Abschnitte geteilt, sodann stellt man fest, ob und in welchen dieser Abschnitte Anhäufungen der Termine eintreten. Wählt man z. B. 8 Abschnitte zu je 45° aus, so findet sich folgendes Zahlenbild über die Anhäufung der Termine der 11 Knausschen Tabellen I bis XI (Tabelle 3).

Die beiden Spalten unter „Anzahl der Termine", ebenso die Spalte „Summe" zeigen je 2 Maxima und 2 Minima; man erhält für die Gipfel die zugehörigen Mondlängen ☾, wenn man die 8 Werte der Spalte „Summe" nach der Form: $a + s.\sin 2☾ + c.\cos 2☾$ ansetzt und die drei unbekannten Koeffizienten a, s und c nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet; es wird:

$$a = +40.0 \pm 1.4 \qquad s = +15.9 \pm 2.0 \qquad c = -3.4 \pm 2.0,$$

die numerische Formel für die Häufung lautet demnach:

$$\text{Anzahl der Termine} = +40.0 + 15.9 \sin 2☾ - 3.4.\cos 2☾.$$

Tabelle 3. Häufung von Terminen beim Anordnen nach geozentrischen Mondlängen ☾.

Anzahl der Termine					Abweichung α
Gebiete der Mondlänge ☾	Gebietmitte	Tabellen I, III bis XI	M. K.-Tabellen II, II a, II b	Summe	
°	°				
352 . 5 bis 37 . 5	15	24	19	43	+ 2
37 . 5 bis 82 . 5	60	22	39	61	— 6
82 . 5 bis 127 . 5	105	11	22	33	+ 2
127 . 5 bis 172 . 5	150	6	19	25	— 1
172 . 5 bis 217 . 5	195	20	22	42	+ 3
217 . 5 bis 262 . 5	240	11	44	55	+ 1
262 . 5 bis 307 . 5	285	11	21	32	+ 3
307 . 5 bis 352 . 5	330	16	13	29	— 5
	zusammen .	121	199	320	

Die nach diesem Ausgleich übrigbleibenden Abweichungen α der beobachtenden Anzahlen enthält die letzte Spalte. Es folgt weiter nach bekannten Regeln der Maximum- und Minimumrechnung, daß die 2 Maxima stattfinden bei der Mondlänge 51° und 231°; dagegen werden die Längen 141° und 321° gemieden.

Beim Ordnen der Termine aller 11 Knaus'schen Tabellen nach der Differenz ☉ — ☾ finde ich keine gleichdeutliche Häufung; von anderen Forschern war gefunden worden, daß die Zeiten von Neumond oder Vollmond bevorzugt seien.

Für weitere Schlüsse wird man, nach Maßgabe der Häufung, dem einen oder dem anderen der Argumente den Vorzug geben. Aber es können zwischen den Argumenten Zusammenhänge bestehen, wie z. B. bei einer elliptischen Bahn zwischen Länge und Radiusvektor vermittels der polaren Ellipsengleichung. Dann bedingt Anordnung nach dem einen automatisch eine Anordnung nach dem anderen Argument und es können Zweifel entstehen, welchem der Vorzug zu geben ist. Dabei ist im Auge zu behalten, daß einer gleichabständigen Folge von Werten des einen Argumentes nicht eine ebensolche beim anderen Argumente entspricht. Entscheiden können möglicherweise Besonderheiten eines Argumentes, die sich beim beobachteten Vorgange wiederfinden.

III.

Bei der nun folgenden Behandlung von Reihen mensueller Termine und Zyklen werden

1. die unmittelbar beobachteten Termine bevorzugt und
2. an Stelle von Richtungen und Winkeln die Abstände Erde—Mond benützt.

Zu 1. An jedem beobachteten Termine haftet, wie an jeder beobachteten Größe, ein Beobachtungsfehler α; er kann herrühren von einfacher, unvermeidlicher Schätzungsgenauigkeit oder vom Einfluß unbekannter Störquellen. Der aus zwei benachbarten Terminen berechnete Zyklus ist demnach behaftet mit der Differenz zweier Beobachtungsfehler. Die Behandlung der Termine selbst ist also einfacher, da man es nur mit je einem Beobachtungsfehler zu tun hat.

Zu 2. Wie schon erwähnt, sind bisher fast ausschließlich Winkel und Richtungen im Weltraum bei der Suche nach Abhängigkeit gebraucht worden; deutlichere Anhäufungen als bei dieser fand ich beim Verwenden des Argumentes: geozentrischer Abstand E des Mondschwerpunktes vom Erdschwerpunkt.

Der Mondabstand E ist besonders wichtig als die einzige Veränderliche im Gesetz für die herrschende „Allgemeine Anziehungskraft". Ihr Ausdruck ist: $k^2 . \frac{M}{E^2}$; hier bedeuten:

k^2 die bekannte Gravitationskonstante,
M die anziehende Masse,
E den Abstand zwischen den Schwerpunkten beider Massen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Dies ist hervorzuheben, weil naturgemäß alle Vorgänge, einschließlich der Menschwerdung, im Kraftfelde der allgemeinen Massenanziehung vor sich gegangen sind und vor sich gehen.

Ein erster Versuch, die Knaus'schen M. K.-Termine nach E zu gruppieren, ist in Tabelle 4 wiedergegeben; die Einheit für E ist der Radius a des Erdkörpers, seine mittlere Länge ist 6371 *km*.

Tabelle 4.

Häufung der M. K.-Termine, angeordnet nach geozentrischen Mondabständen E.

Mondabstand E in Erdradien	56.0 bis 57.0	57.0 bis 58.0	58.0 bis 59.0	59.0 bis 60.0	60.0 bis 61.0	61.0 bis 62.0	62.0 bis 63.0	63.0 bis 64.0	Summe
Zeitabschnitt									
1914 bis 1919	6	9	9	5	6	4	9	17	65
1920 bis 1927	2	4	11	6	9	12	7	18	69
1928 bis 1934	3	1	0	2	8	6	11	34	65
1914 bis 1934	11	14	20	13	23		27	69	199

Die Anhäufung der Menstruationstermine beim größten Abstande E ist deutlich. Da der größte hier vorkommende Abstand gleich 63 74 Erdradius ist, so erscheint dieser letzte Abschnitt 63.0 bis 64.0 benachteiligt; deshalb wurde bei einem weiteren Versuch dieser gegebene Grenzwert zum Ausgang für die Unterteilung des Argumentbereiches genommen und so entstand Tabelle 5.

Tabelle 5.

Häufung der M. K.-Termine nach etwas geänderter Anordnung.

Mondabstand E in Erdradien	56.05 bis 56.74	56.74 bis 57 74	57.74 bis 58.74	58.74 bis 59.74	59.74 bis 60.74	60.74 bis 61.74	61.74 bis 62.74	62.74 bis 63.74	Summe
Zeitabschnitt									
1914 bis 1919	5	10	7	5	6	5	7	20	65
1920 bis 1927	0	5	10	6	10	11	7	20	69
1928 bis 1934	2	1	1	2	7	4	10	38	65
1914 bis 1934	7	16	18	13	23	20	24	78	199

Nach beiden Tabellen ist die Häufung relativ am stärksten im letzten Zeitabschnitt. Wären die Termine unabhängig vom Abstande E, so würden auf jeden der 8 Abschnitte entfallen $100:8=12{,}5$ vom Hundert aller Fälle; in Wirklichkeit entfallen auf den Abschnitt mit größtem E nach Tabelle 4: 35%, nach Tabelle 5: 39%.

Die Abstände E konnten für 1914 bis 1928 unmittelbar dem Wiener Sternwartenkalender entnommen werden, er stellte 1928 sein Erscheinen ein. Die Termine der 10 Knaus'schen Tabellen I, III bis XI fallen in die Jahre 1928 bis 1934; das von 1928 ab benützte Berliner Astronomische Jahrbuch gibt an Stelle der Abstände die Parallaxe π. Zwischen E und π besteht die Beziehung:

$$\pi \text{ in Bogenminuten} = \frac{3437'.75 \cdot a}{E}$$

oder wenn man wieder, um Nullen zu sparen, a als Einheit nimmt,

$$\pi' = 3437'.75 : E \text{ für } a = 1.$$

Demnach gehört zum größeren Abstand die kleinere Parallaxe u. u.; hierdurch erklärt sich die Verschiedenheit der Reihung in den Köpfen von Tabelle 4 und 5 einerseits und 6 anderseits.

Tabelle 6.

Häufung der Termine der Knaus'schen Tabellen I, III bis XI beim Anordnen nach Parallaxen.

Parallaxe	größer als 60.95	60 95 bis 59.95	59 95 bis 58.95	58 95 bis 57 95	57.95 bis 56.95	56 95 bis 55 95	55.95 bis 54.95	54 95 bis 53 95	Summe
Anzahl der Termine			18	9	10	12	11	50	124

Es ist wichtig, im Auge zu behalten, daß die Anhäufungen in den Tabellen 4, 5 und 6 nur an einem Ende der Skala für E und π stattfinden.

Folgende Zusammenstellung zeigt die überhaupt möglichen Grenzen für Mondabstand E und Parallaxe π:

Schwerpunktabstand von E 55.87 bis 63.77 in Erdradien a,

Parallaxe π von 61.53 bis 53.91 in Bogenminuten.

Die Grenzen der in den Tabellen 4, 5 und 6 für 1914 bis 1934 gebrauchten Abstände und Parallaxen sind nur unwesentlich enger.

Für die kleinste Parallaxe (Tabelle 6) findet sich eine Anhäufung der Termine von 40% in sehr guter Übereinstimmung mit Tabelle 5.

In den untersten Zeilen der Tabellen 4 und 5 zeigt sich zwischen $E = 57$ und $E = 58$, in Tabelle 6 zwischen $\pi = 59$ 85 und $\pi = 58$ 85 je ein Nebenmaximum.

Bei B. de Rudder auf S. 35 (siehe Schrifttum) steht: „Die Menstruation ist naturgemäß. auch wieder nur als gut faßbarer Testvorgang für ein mondgesteuertes biologisches Geschehen aufzufassen." Nach S. 58 bis 75 des Knaus'schen Werkes beträgt die Zeit zwischen Menstruation und der vorhergehenden Ovulation nahe einen halben Monat, für welche Angabe man schätzungsweise als mittleren Fehler 1 bis 2 Tage ansetzen kann. Knaus fand experimentell nach S. 75: „Die Ovulation erfolgt spontan am 15. Tage vor Eintritt der Menstruation."

Der halbe anomalistische Monat währt $27^d.55 : 2 = 13^d.8$; nach den Tabellen 4, 5 und 6 würde mithin die wichtigere Ovulation zur Zeit der Erd-**Nähe** des Mondes erfolgen. Aber nach fachmännischen Urteilen wirken (vgl. oben) auch ein: Geburt, Operationen, Verletzungen, schwächende Krankheiten, längere Reisen nach Ländern mit anderem Klima, Hochgebirgstouren, intensive sportliche Betätigung, hinzu treten psychische Zustände. Je nach dem Wirkungsgrad dieser Ursachen könnte eine stärkere oder eine schwächere Anhäufung der Ovulations-Termine bei Mond-Nähe statthaben.

In Tabelle 7*a* findet man die beobachteten Termine T_{MK} der Knaus'schen M. K.-Reihe; neben ihnen, gewissermaßen als eine physische Zeitskala, die Termine T_N für Erd-Nähe, daneben ihre Zyklen.

Bei einer näheren Betrachtung der T_N-Reihe tritt hervor, daß ihre Zyklen Z_N gesetzmäßig schwanken zwischen 25^d und 29^d. Die Zyklen der Reihe für Erd-Ferne dagegen schwanken, nebenbei bemerkt, nur um weniger als 1^d.

Die Änderungen des Mondabstandes sind hier von Bedeutung. Die mittlere Entfernung Erde—Mond ist 384.400 *km*, die kleinste 356.400 *km*, die größte 406.730 *km*. Relativ kann E sich ändern um den Bruchteil $\varepsilon = {}^1/_{15}$. Der Mond übt, wie Ebbe und Flut täglich vor Augen führen, auf die Materie an der Erdoberfläche bewegende Kraft aus; wie oben gezeigt, geht in deren Ausdruck das Quadrat des Abstandes ein, und in die hier in Betracht kommende „störende Kraft" dessen dritte Potenz. Danach können sich ändern: die Kraft um $2\varepsilon = {}^2/_{15}$, die „störende Kraft" um $3\varepsilon = {}^1/_5$ ihres mittleren Betrages.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 7*a*.

Vergleich zwischen den Terminen der M. K.-Reihe und der Erdnähe des Mondes.

Lfd. Nr.	T_{MK}	Z_{MK}	T_N	Z_N	$T_{MK} - T_N$
1	1914 Nov. 26	28^d	Nov. 17	28^d	9^d
2	Dez. 24	34	Dez. 15	28	9
	1915 Jan. 27	24	Jan. 12	26	15
4	Febr. 20	17	Febr. 7	26 Min	13
5	März 9	26	März 5	28	4
6	April 4	47	April 2	28	2
7	Mai 21	26	April 30	28	21
8	Juni 16	25	Mai 28	29	19
9	Juli 11	27	Juni 26	28	15
10	Aug. 7	20	Juli 24	27	14
11	Aug. 27	23	Aug. 20		7
12	Sept. 19	11		25 Min	
13	Sept. 30	24	Sept. 14	27	16
14	Okt. 24	27	Okt. 11	28	13
15	Nov. 20	30	Nov. 8	29	12
16	Dez. 20	23	Dez. 7	28	13
17	1916 Jan. 12	37	Jan. 4	29	8
18	Febr. 18	39	Febr. 2	27	16
19	März 28	26	Febr. 29	26	28
20	April 23	27	März 26	26 Min	28
21	Mai 20	26	April 21	28	29
22	Juni 15	25	Mai 19	28	27
23	Juli 10	15	Juni 16	29	24
24	Juli 25	32	Juli 15	28	10
25	Aug. 26	34	Aug. 12	28	14
26	Sept. 29		Sept. 9	27	20
			Okt. 6	25 Min	
			Okt. 31	27	
29	Dez. 24	27	Nov. 27	29	27
30	1917 Jan. 20	31	Dez. 26	28	25
31	Febr. 20		Jan. 23	29	28
			Febr. 21	28	
32	März 27	35	März 21	28	6
			April 18	25 Min	
34	Juni 3	28	Mai 13	26	21
35	Juli 1	28	Juni 8	28	23
36	Juli 29	23	Juli 6	28	23
37	Aug. 21	31	Aug. 3	29	18
38	Sept. 21	22	Sept. 1	28	20
39	Okt. 13	28	Sept. 29	28	14
40	Nov. 10	34	Okt. 27	28	14
41	Dez. 14	39	Nov. 24	24 Min	20
			Dez. 18	28	
42	1918 Jan. 22	35	Jan. 15	28	7
43	Febr. 26	30	Febr. 12	29	14
44	März 28	31	März 13	28	15
45	April 28	30	April 10	28	18
46	Mai 28	31	Mai 8	28	20
47	Juni 28	28	Juni 5	26	23
48	Juli 26	31	Juli 1	26 Min	25
49	Aug. 26	24	Juli 27	27	30
50	Sept. 19	19	Aug. 23	29	27
51	Okt. 8	22	Sept. 21	28	17

Lfd. Nr.	T_{MK}	Z_{MK}	T_N	Z_N	$T_{MK} - T_N$
52	1918 Okt. 30	25^d	Okt. 19	29^d	11^d
53	Nov. 14	32	Nov. 17	28	— 3
54	Dez. 16	23	Dez. 15		1
55	1919 Jan. 8	25		27	
56	Febr. 2	19	Jan. 11	25 Min	22
57	Febr. 21	23	Febr. 5	27	16
58	März 16	20	März 4	28	12
59	April 5	29	April 1	29	4
60	Mai 4	21	April 30		4
61	Mai 25	23		28	
62	Juni 17	22	Mai 28	28	20
63	Juli 9	24	Juni 25	28	14
64	Aug. 2	24	Juli 23		10
65	Aug. 26	23		26	
66	Sept. 18	23	Aug. 18	26 Min	31
67	Okt. 11	22	Sept. 13	28	28
68	Nov. 2	26	Okt. 11	28	22
69	Nov. 28		Nov. 8	29	20
70	Heirat		Dez. 7	28	
71	1920 Jan. 8	26	Jan. 4	28	4
72	Febr. 3	29	Febr. 1	27	2
73	März 3		Febr. 28	25 Min	4
			März 24	28	
75	April 27	29	April 21	28	6
76	Mai 26		Mai 19	28	7
			Juni 16	29	
			Juli 15	28	
			Aug. 12	27	
			Sept. 8	26	
			Okt. 4	26 Min	
			Okt. 30	28	
			Nov. 27	29	
			Dez. 26	28	
	1921		Jan. 23	29	
	Geburt		Febr. 21	28	
			März 21	26	
			April 16	25 Min	
89	Mai 22		Mai 11	28	11
			Juni 8	28	
			Juli 6	28	
			Aug. 3	29	
			Sept. 1	28	
94	Okt. 12	30	Sept. 29	28	13
95	Nov. 11	29	Okt. 27	25 Min	15
96	Dez. 10	28	Nov. 21	26	19
97	1922 Jan. 7	29	Dez. 17	29	21
98	Febr. 5	27	Jan. 15	28	21
99	März 4	30	Febr. 12	29	20
100	April 3	30	März 13	28	21
101	Mai 3	28	April 10	28	23
102	Mai 31	29	Mai 8	26	23
103	Juni 29	27	Juni 3	26 Min	26
104	Juli 26	24	Juni 29	27	27
105	Aug. 19	26	Juli 26	28	24

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Lfd. Nr.	T_{MK}	Z_{MK}	T_N	Z_N	T_{MK} T_N
106	1922 Sept. 14	29^d	Aug. 23	29^d	22^d
107	Okt. 13	29	Sept. 21	28	22
108	Nov. 11		Okt. 19	29	23
			Nov. 17	27	
			Dez. 14	25 Min	
	1923		Jan. 8	27	
			Febr. 4	28	
			März 4	28	
			April 1	29	
			April 30	28	
			Mai 28	28	
			Juni 25	27	
	Geburt		Juli 22	25 Min	
			Aug. 16	27	
120	Sept. 30	14	Sept. 12		18
121	Okt. 14	11		29	
122	Okt. 25	29	Okt. 11	28	14
123	Nov. 23	26	Nov. 8	29	15
124	Dez. 19	22	Dez. 7	28	12
125	1924 Jan. 10	32	Jan. 4	27	6
126	Febr. 11	27	Jan. 31	25 Min	11
127	März 9	28	Febr. 25	27	13
128	April 6	27	März 23	28	14
129	Mai 3	29	April 20	29	13
130	Juni 1	28	Mai 19	28	13
131	Juni 29	26	Juni 16	28	13
132	Juli 25	29	Juli 14	28	11
133	Aug. 23	29	Aug. 11	27	12
134	Sept. 21	28	Sept. 7	25 Min	14
135	Okt. 19		Okt. 2	28	17
			Okt. 30	28	
			Nov. 27	29	
			Dez. 26	28	
	1925		Jan. 23	28	
			Febr. 20	28	
			März 20	24 Min	
			April 13	28	
			Mai 11	28	
	Geburt		Juni 8	28	
			Juli 6	28	
146	Aug. 21	26	Aug. 3	29	18
147	Sept. 16	28	Sept. 1	28	15
148	Okt. 14	31	Sept. 29	26	15
149	Nov. 14	30	Okt. 25	25 Min	20
150	Dez. 14	28	Nov. 19	28	25
151	1926 Jan. 11	28	Dez. 17	29	25
152	Febr. 8	28	Jan. 15	28	24
153	März 8	28	Febr. 12	29	24
154	April 5	28	März 13	28	23
155	Mai 3	26	April 10	27	23
156	Mai 29	28	Mai 7	25 Min	22
157	Juni 26	27	Juni 1	27	25
158	Juli 23	26	Juni 28	28	25
159	Aug. 18	27	Juli 26	28	23
160	Sept. 14	27	Aug. 23	29	22
161	Okt. 11	28	Sept. 21	28	20
162	Nov. 8	25	Okt. 19	28	20

Lfd. Nr.	T_{MK}	Z_{MK}	T_N	Z_N	T_{MK} T_N
163	1926 Dez. 3	31^d	Nov. 16	26^d	17^d
164	1927 Jan. 3	27	Dez. 12	26 Min	22
165	Jan. 30	27	Jan. 7	28	23
166	Febr. 26	27	Febr. 4	28	22
167	März 25	27	März 4	28	21
168	April 21	28	April 1	29	20
169	Mai 19	27	April 30	28	19
170	Juni 15	27	Mai 28	27	18
171	Juli 12	26	Juni 24	25 Min	18
172	Aug. 7	26	Juli 19	27	19
173	Sept. 2	28	Aug. 15	28	18
174	Sept. 30	27	Sept. 12	29	18
175	Okt. 27	26	Okt. 11	28	16
176	Nov. 22	27	Nov. 8	29	14
177	Dez. 19	26	Dez. 7	27	12
178	1928 Jan. 14	27	Jan. 3	26	11
179	Febr. 10	30	Jan. 29	26 Min	12
180	März 11	27	Febr. 24	28	16
181	April 7	28	März 23	28	15
182	Mai 5	27	April 20	29	15
183	Juni 1	26	Mai 19	28	13
184	Juni 27	28	Juni 16	28	11
185	Juli 25	29	Juli 14	27	11
186	Aug. 23	27	Aug. 10	25 Min	13
187	Sept. 19		Sept. 4	27	15
			Okt. 1	29	
			Okt. 30	28	
190	Dez. 4	30	Nov. 27	29	7
191	1929 Jan. 3	29	Dez. 26	28	8
192	Febr. 1	27	Jan. 23	28	9
193	Febr. 28	29	Febr. 20	25 Min	8
194	März 29	28	März 17	26	12
195	April 26	27	April 12	28	14
196	Mai 23	27	Mai 10	29	13
197	Juni 19	28	Juni 8	28	11
198	Juli 17	28	Juli 6	28	11
199	Aug. 14	28	Aug. 3	28	11
200	Sept. 11	28	Aug. 31	28	11
201	Okt. 9	30	Sept. 28	24 Min	11
202	Nov. 8	26	Okt. 22	28	17
203	Dez. 4	27	Nov. 19	28	15
204	Dez. 31	28	Dez. 17	29	14
205	1930 Jan. 28	29	Jan. 15	28	13
206	Febr. 26	29	Febr. 12	28	14
207	März 27	29	März 12	28	15
208	April 25	30	April 9	25 Min	16
209	Mai 25	26	Mai 4	27	21
210	Juni 20	27	Mai 31	28	20
211	Juli 17	29	Juni 28	28	19
212	Aug. 15	30	Juli 26	28	20
213	Sept. 14	27	Aug. 23	29	22
214	Okt. 11	26	Sept. 21	28	20
215	Nov. 6	28	Okt. 19	27	18
216	Dez. 4	27	Nov. 15	25 Min	19
217	Dez. 31	29	Dez. 10	27	21
218	1931 Jan. 29	27	Jan. 6	28	23
219	Febr. 25	27	Febr. 3	29	22

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Lfd. Nr.	T_{MK}	Z_{MK}	T_N	Z_N	T_{MK} T_N
220	1931 März 24		März 4	28^d	20^d
			April 1	29	
			April 30	27	
			Mai 27	26 Min	
			Juni 22	26	
			Juli 18	28	
			Aug. 15	28	
			Sept. 12	29	
			Okt. 11	28	
			Nov. 8	28	
	Geburt		Dez. 6	27	
	1932		Jan. 2	25 Min	
232	Febr. 13	38^d	Jan. 27	28	17
233	März 22	29	Febr. 24	28	27
234	April 20	27	März 23	28	28
235	Mai 17	27	April 20	29	27
236	Juni 13	25	Mai 19	28	25
237	Juli 8	25	Juni 16	27	22
238	Aug. 2	28	Juli 13	26 Min	20

Lfd. Nr.	T_{MK}	Z_{MK}	T_N	Z_N	T_{MK} T_N
239	1932 Aug. 30	25^d	Aug. 8	26^d	22^d
240	Sept. 24		Sept. 3	28	21
			Okt. 1	29	
			Okt. 30	28	
			Nov. 27	29	
244	1933 Jan. 9	28	Dez. 26	28	14
245	Febr. 6	28	Jan. 23	26	14
246	März 6	27	Febr. 18	25 Min	16
247	April 2	26	März 15	28	18
248	April 28	28	April 12	28	16
249	Mai 26	27	Mai 10	29	16
250	Juni 22	26	Juni 8	28	14
251	Juli 18	26	Juli 6	28	12
252	Aug. 13	27	Aug. 3	28	10
253	Sept. 9	30	Aug. 31	25 Min	9
254	Okt. 9	28	Sept. 25	27	14
255	Nov. 6	30	Okt. 22	28	15
256	Dez. 6	26	Nov. 19	28	17
257	1934 Jan. 1		Dez. 17		15

Die Reihe der Differenzen T_{MK}—T_N in Tabelle 7*a* beweist für eine Zeitspanne von 20 Jahren einen bemerkenswerten Gleichlauf zwischen einer menschlichen „autonomen Funktion" (H. Knaus) und einer astronomischen Funktion, dem Mondumlauf im ganzen genommen.

Es folgen nunmehr einige numerische Versuche, den zeitlichen Verlauf der Knaus'schen Terminreihen ziffernmäßig näher zu beschreiben.

Die lückenlose Reihe der T_N dient vergleichsweise als Rückgrat für die öfter unterbrochene Reihe der T_{MK} (Geburten usw.). Die Reihe der Erd-Ferne T_F würde wegen ihrer geringeren eigenen Veränderlichkeit in gewisser Hinsicht bessere Dienste tun, siehe dafür den weiter unten folgenden Vergleich mit einer zwar fingierten, aber streng gleichmäßigen Zeitskala.

Es besteht eine gewisse, nicht zu vermeidende Willkür in der Zuordnung der voneinander unabhängigen Abschnitte, in die die M. K.-Reihe zerfällt, zur stetigen Reihe der T_N mit den laufenden Nummern 1 bis 257. Zur leichteren Übersicht habe ich die Zuordnung so getroffen, daß die Differenzen T_{MK}—T_N einerlei Vorzeichen erhalten; nur für den einen Termin 1918 November 14 ergab sie sich zu: —3. Eindeutig ist die Zuordnung zwischen 1920 und 1934.

Die aus der M. K.-Reihe folgenden Z_{MK} liegen in den Jahren 1914 bis 1920 zwischen 11^d und 47^d, 1920 bis 1934 zwischen 11^d und 38^d, in letzterem Zeitabschnitt treten Extreme nur nach Geburten auf.

Wenngleich im ersten Abschnitt 1914 bis 1920 die Streuung der Differenzen T_{MK}—T_N größer als in den späteren ist, so stimmen doch die Mittelwerte sehr gut miteinander überein, wie folgende Zusammenstellung lehrt.

Grenzwerte von T_{MK}—T_N.

Zeitspanne	Min.	Max.	Streuung	Mittel der T_{MK}—T_N
1914 bis 1919	-3^d	$+31^d$	34^d	16.7^d
1920 bis 1928	+ 2	+ 27	25	17.0
1929 bis 1934	+ 7	+ 28	21	16.4

Der Verlauf der T_{MK}—T_N ist meist stetig, bisweilen unstetig. Eine systematische Abweichung tritt auf: 1918, Januar bis Ende August stetiger Anstieg, danach stetiger Abstieg bis Ende November; die ganze Schwankung beträgt 33^d, also mehr als einen Mondumlauf.

Im Gegensatz hierzu halten sich die Differenzen bisweilen in engen Grenzen:

1924	Februar	11	bis	1924	September	21	zwischen	11^d	und 14^d,
1925	Dezember	14	bis	1926	September	14	zwischen	22	und 25,
1927	April	21	bis	1927	September	30	zwischen	18	und 20,
1929	März	29	bis	1929	Oktober	9	zwischen	11	und 14.

Zwischen 1929 Juni 19 bis 1929 Oktober 9 finden sich 5 aufeinanderfolgende Differenzen gleich 11^d; Frühjahrs- und Sommerszeit scheinen somit vorwiegend ausgezeichnet zu sein durch gleichmäßigen Verlauf.

Eine Übersicht über den Verlauf der M. K.-Zyklen gibt die Skizze I.

Numerische Vergleiche von 13 Knaus'schen Terminreihen mit linear fortschreitenden Zeitskalen.

Die in Tabelle 7*a* zum Vergleiche benützte physische Zeitskala der Mondperigäen T_N unterliegt selbst einer periodischen Schwankung, wie schon erwähnt, mit einer Amplitude von 4^d bis 5^d; wie die Spalte der Minima *Mi* erkennen läßt, ist die Periodendauer 7 bis 8 Monate. Um der Veränderlichkeit der T_{MK} selbst näher nachzugehen, habe ich die Termine der 13 Knaus'schen Tabellen I, II, II*a*, II*b*, III bis XI rein numerisch mit einer nur fingierten, linear fortschreitenden Zeitskala verglichen. Die Tabellen II und XI mußten dazu infolge äußerer Umstände, wie Geburt u. a., in Unterabschnitte zerlegt werden, so zwar, daß innerhalb jedes Abschnittes nahe gleichmäßiges Verhalten des inneren Vorganges angenommen werden konnte. Diese linearen Ausgleiche gingen folgendermaßen vor sich. Die *i-te* Tabelle habe *m*-Termine, es bedeuten

$$\left.\begin{array}{ll} A_i & \text{den Anfangstermin,} \\ Z_i & \text{den durchschnittlichen Zyklus,} \\ m & \text{die Ordnungszahlen } 0,\ 1 \quad m-1 \text{ der } m\text{-Termine,} \end{array}\right\} \text{der } i-ten \text{ Tabelle}$$

T_n den *n-ten* beobachteten Termin,

α_n dessen Abweichung gegen linearen Verlauf.

Dann liefert jeder beobachtete Termin eine Gleichung der Form

$$A_i + n \quad Z_i \quad T_n + \alpha_n;$$

unbekannt und gesucht sind die Konstanten A_i und Z_i sowie die Abweichungen α_0, α_1, α_{m-1}; wichtig ist besonders Z_i. Bester Anschluß an die Beobachtungen sei erreicht, wenn die Quadratsumme der α ein Minimum wird.

Beispiel zum Ausgleich einer Terminreihe.

Im ersten Abschnitt der M. K.-Reihe (Tabelle Knaus II) zeigt eine graphische Aufzeichnung gleichmäßigen Verlauf der Termine zwischen 1918 August 26 (laufende Nr. 49) und 1919 November 28 (Nr. 69), bei durchschnittlich kürzerem Zyklus. Dieser Unterabschnitt soll im folgenden als Beispiel linearen Ausgleichs einer autonomen Funktion dienen.

Außerdem soll er einen Beobachtungsfehler von 10^d wahrscheinlich machen; verfolgt man nämlich die Reihe der Monatstage von 1919 November 28 ab rückwärts, so erkennt man, daß November 14 zurückspringt, es soll wohl 1918 November 24 heißen. Der lineare Ausgleich wurde deshalb sowohl mit als ohne diesen Termin ausgeführt.

Zu rechnerischer Bequemlichkeit wurde die Zeit *t* vom Termin Nr. 59 ab vorwärts und rückwärts gezählt; die Zeiteinheit ist ein mittlerer Zyklus.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Lfd. Nr.	M. K.-Termin 1918/19	Beispiel eines Ausgleichs nach der linearen Gleichung $A+Z.t-T=\alpha$				Übrigbleibende Abweichungen ohne November 14	Übrigbleibende Abweichungen mit November 14
		A	t	T		α	α
						d	d
49	August 26	+ 1	— 10	— 32	$= \alpha_1$	— 2.3	— 4.0
50	September 19	+ 1	— 9	— 56	$= \alpha_2$	— 3.4	— 5.0
51	Oktober 8	+ 1	— 8	— 75	$= \alpha_3$	+ 0.5	— 1.0
52	Oktober 30	+ 1	— 7	— 97	$= \alpha_4$	+ 1.4	0.0
(53	November 14/24)					—	+ 8.0?
54	Dezember 16	+ 1	— 5	— 144	$= \alpha_6$	+ 0.2	— 1.0
55	Januar 8	+ 1	— 4	— 167	$= \alpha_7$	+ 0.1	— 1.0
56	Februar 2	+ 1	— 3	— 192	$= \alpha_8$	— 2.0	— 3.0
57	Februar 21	+ 1	— 2	— 211	$= \alpha_9$	+ 1.9	+ 1.0
58	März 16	+ 1	— 1	— 234	$= \alpha_{10}$	+ 1.9	+ 1.0
59	April 5	+ 1	0	— 254	$= \alpha_{11}$	+ 4.8	+ 4.0
60	Mai 4	+ 1	+ 1	— 283	$= \alpha_{12}$	— 1.3	— 2.0
61	Mai 25	+ 1	+ 2	— 304	$= \alpha_{13}$	+ 0.6	0.0
62	Juni 17	+ 1	+ 3	— 327	$= \alpha_{14}$	+ 0.5	0.0
63	Juli 9	+ 1	+ 4	— 349	$= \alpha_{15}$	+ 1.5	+ 1.0
64	August 2	+ 1	+ 5	— 373	$= \alpha_{16}$	+ 0.4	0.0
65	August 26	+ 1	+ 6	— 397	$= \alpha_{17}$	— 0.7	— 1.0
66	September 18	+ 1	+ 7	— 420	$= \alpha_{18}$	— 0.8	— 1.0
67	Oktober 11	+ 1	+ 8	— 443	$= \alpha_{19}$	— 0.9	— 1.0
68	November 2	+ 1	+ 9	— 465	$= \alpha_{20}$	0.0	0.0
69	November 28	+ 1	+ 10	— 491	$= \alpha_{21}$	— 3.1	— 3.0

Der mittlere Fehler einer Beobachtung (hier eines Termins), und zwar ohne 1918 November 14/24 wird: $\pm 2^d$. Der errechnete mittlere Zyklus Z wird $22^d.91 \pm 0^d.07$; er ist bemerkenswert kurz, aber, dem Verlaufe der übrigbleibenden 20 Abweichungen α nach, gut innegehalten während dieses 17 Monate dauernden Lebensabschnittes.

In der letzten Spalte stehen jene 21 Abweichungen, die übrig bleiben, wenn der angezweifelte Termin mitgenommen wird. Rechnet man nachträglich das α der vorletzten Spalte, so ergibt sich als Abweichung $+9^d.3$. Das Z unter Mitnahme jenes Termins wird $23^d.0 \pm 0^d.1$, also nur unwesentlich anders.

Vergleich der beiden Abschnitte der M. K.-Reihe 1920 bis 1928 und 1928 bis 1934 mit einer gleichmäßig fortschreitenden Zeitskala. Für diesen Vergleich ist es zweckmäßig, an die Stelle der Kalenderdaten zu setzen die Daten nach der Julianischen Zeitrechnung, wie sie durch astronomische Jahrbücher vermittelt werden. Diese stehen für die T_{MK} in Spalte 2 der Tabelle 7*b*. Die Unbequemlichkeiten der Schaltung werden dabei umgangen.

Eine gleichmäßig fortschreitende Zeitskala steht in Spalte 4; sie wurde gewonnen nach mehreren Versuchen mittels der konstanten Differenz $27^d.5$ und dem zweckmäßig gewählten Ausgangstermin Z $424.375^d.0$.

Die Reihe der Differenzen $T_{MK}—T_{27\cdot5}$ (letzte Spalte) beweist wiederum einen bemerkenswerten Gleichlauf, diesmal zwischen einer Funktion eines menschlichen Organs gegenüber einer streng linearen Funktion der Zeit.

Kleine Wellen mit Dauern von 5 und mehr Monaten treten hier wie früher auf.

Ausgleiche der Terminreihen der Knaus'schen Tabellen I, III bis XI. Diese 10 Terminreihen von 10 verschiedenen Patienten erstrecken sich über Dauern zwischen 5 und 17 Monaten; sie können bis auf Tabelle XI im ganzen linear ausgeglichen werden, nur

Tabelle 7 *b*.

Vergleiche der M. K.-Reihe mit linearer Zeitskala.

Lfd. Nr.	T_{MK} (Jul. Zeit) Z. 424.	Z_{MK}	$T_{27.5}$ (linear fortschreitend)	$T_{MK} - T_{27.5}$
		d	d	d
146	4.383.5		.375.0	8.5
147	.409.5	26	.402.5	7.0
148	.437.5	28	.430.0	7.5
149	.468.5	31	.457.5	11.0
150	.498.5	30	.485.0	13.5
151	.526.5	28	.512.5	14.0
152	.554.5	28	.540.0	14.5
153	.582.5	28	.567.5	15.0
154	.610.5	28	.595.0	15.5
155	.638.5	28	.622.5	16.0
156	.664.5	26	.650.0	14.5
157	.692.5	28	.677.5	15.0
158	.719.5	27	.705.0	14.5
159	.745.5	26	.732.5	13.0
160	.772.5	27	.760.0	12.5
161	.799.5	27	.787.5	12.0
162	.827.5	28	.815.0	12.5
163	.852.5	25	.842.5	10.0
164	.883.5	31	.870.0	13.5
165	.910.5	27	.897.5	13.0
166	.937.5	27	.925.0	12.5
167	.964.5	27	.952.5	12.0
168	4.991.5	27	.980.0	11.5
169	5.019.5	28	.007.5	12.0
170	.046.5	27	.035.0	11.5
171	.073.5	27	.062.5	11.0
172	.099.5	26	.090.0	9.5
173	.125.5	26	.117.5	8.0
174	153.5	28	.145.0	8.5
175	.180.5	27	.172.5	8.0
176	.206.5	26	.200.0	6.5
177	.233.5	27	.227.5	6.0
178	.259 5	26	.255.0	4.5
179	.286.5	27	.282.5	4.0
180	.316.5	30	.310.0	6.5
181	.343.5	27	.337.5	6.0
182	.371.5	28	.365.0	6.5
183	.398 5	27	.392.5	6.0
184	.424.5	26	.420.0	4.5
185	.452.5	28	.447.5	5.0
186	.481.5	29	.475.0	6.5
187	.508.5	27	.502.5	6.0
——		(76)		—→ Unterbr.
190	.584.5		.585.0	— 0.5
191	.614.5	30	.612.5	2.0
192	.643.5	29	.640.0	3.5
193	.670.5	27	.667.5	3.0
194	.699.5	29	.695.0	4.5
195	.727.5	28	.722.5	5.0
196	.754.5	27	.750.0	4.5
		27		

Lfd. Nr.	T_{MK} (Jul. Zeit) Z. 424.	Z_{MK}	$T_{27.5}$ (linear fortschreitend)	$T_{MK} - T_{27.5}$
		d	d	d
197	5.781.5		.777.5	4.0
198	.809.5	28	.805.0	4.5
199	.837.5	28	.832.5	5.0
200	.865.5	28	.860.0	5.5
201	.893.5	28	.887.5	6.0
202	.923.5	30	.915.0	8.5
203	.949.5	26	.942.5	7.0
204	5.976.5	27	.970.0	6.5
205	6.004.5	28	.997.5	7.0
206	.033.5	29	.025.0	8.5
207	.062.5	29	.052.5	10.0
208	.091.5	29	.080.0	11.5
209	.121.5	30	.107.5	14.0
210	.147.5	26	.135.0	12.5
211	.174.5	27	.162.5	12.0
212	.203.5	29	.190.0	13.5
213	.233.5	30	.217.5	16.0
214	.260.5	27	.245.0	15.5
215	.286.5	26	.272.5	14.0
216	.314.5	28	.300.0	14.5
217	.341.5	27	.327.5	14.0
218	.370.5	29	.355.0	15.5
219	.397.5	27	.382.5	15.0
220	.424.5	27	.410.0	14.5
——		(326)		—→ Geburt
232	.750.5		.740.0	10.5
233	.788.5	38	.767.5	21.0
234	.817.5	29	.795.0	22.5
235	.844.5	27	.822.5	22.0
236	.871.5	27	.850.0	21.5
237	.896.5	25	.877.5	19.0
238	.921.5	25	.905.0	16.5
239	.949.5	28	.932.5	17.0
240	6.974.5	25	.960.0	14.5
——		(107)		—→ Unterbr.
244	7.081.5		.070.0	11.5
245	.109.5	28	.097.5	12.0
246	137.5	28	.125.0	12.5
247	.164.5	27	.152.5	12.0
248	.190.5	26	.180.0	10.5
249	.218.5	28	.207.5	11.0
250	.245.5	27	.235.0	10.5
251	.271.5	26	.262.5	9.0
252	.297.5	26	.290.0	7.5
253	.324.5	27	.317.5	7.0
254	.354.5	30	.345.0	9.5
255	.382.5	28	.372.5	10.0
256	.412.5	30	.400.0	12.5
257	.438.5	26	.427.5	11.0

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

die genannte Tabelle mußte wegen einer Unterbrechung infolge Geburt in 2 Abschnitte geteilt werden. In Tabelle 8 findet man: die Anzahl der Termine, die mittleren Zyklusdauern nebst ihren mittleren Fehlern sowie die mittleren Abweichungen eines einzelnen Termins. Diese Werte der mittleren Zyklen einer Gruppe von 10 verschiedenen Frauen verteilen sich auf ein Gebiet von 24^d bis 33^d, ohne dabei eine Anhäufung zu verraten.

Tabelle 8.

Zyklen der Knaus'schen Tabellen I, III bis XI, berechnet durch linearen Ausgleich der Termine.

Tab.-Nr. n. Knaus	Anzahl d. Termine	Durchschnittlicher Zyklus nebst mittleren Fehlern	Mittlere Abweichg. e. einz. Term.
		^{d} ^{d}	^{d}
I	13	28.43 ± 0.10	± 1.3
III	18	24.17 ± 0.04	± 1.1
IV	15	27.73 ± 0.05	± 0.9
V	4	24.79 ± 0.52	± 1.7
VI	5	26.19 ± 0.45	± 1.4
VII	13	29.57 ± 0.12	± 1.6
VIII	9	25.47 ± 0.21	± 1.6
IX	17	25.72 ± 0.08	± 1.6
X	11	32.98 ± 0.20	± 2.1
XI_1	10	27.44 ± 0.11	± 1.0
XI_2	6	29.58 ± 0.35	± 1.5
Einfaches Mittel 27.46 ± 0.78.			

Zur Knaus'schen Tabelle III. Diese Reihe (S. 80 bei Knaus) hebt sich ab durch das scheinbare Auftreten von 5 Zyklen mit doppelter Dauer. Um dieser Besonderheit beim linearen Ausgleich nachzukommen, habe ich die laufenden Nummern um je 2 erhöht, anstatt wie sonst um je 1. Nach dieser Maßregel verlaufen nach dem Ausgleich die übrigbleibenden Abweichungen durchaus unauffällig. Die Gründe für die Ausfälle von 5 Terminen sind hier nicht zu besprechen.

Zur Knaus'schen Tabelle IV. Zu ihr gehört nach unserer Tabelle 8 der Zyklus 27^d73 mit dem sehr kleinen mittleren Fehler $\pm 0^d05$. Die beobachteten Termine (S. 35 bei Knaus) stehen in folgender Zusammenstellung nebst gleichzeitigen Parallaxen.

Termine der Tab. IV nach Knaus			Parallaxe (Berl. Jahrb.)
1932	März	7	54.79
	April	4	.40
	Mai	3	.03
	Mai	30	.24
	Juni	28	.18
	Juli	27	.36
	August	22	.29
	September	19	.13
	Oktober	25	54.23
	November	13	53.95
	Dezember	12	54.09
1933	Januar	7	.09
	Februar	4	.20
	März	3	.27
	März	30	.31

Nach dem Einordnen der Termine in 15 gleichgroße Gebiete der Parallaxe zu je einer halben Bogenminute ergab sich folgendes Zahlenbild für die Häufung:

Zu Tabelle IV (Knaus) Parallaxengebiete	53 ! 95 bis 54 ! 45	54 ! 45 bis 54 ! 95	54 ! 95 bis 61 ! 45 (13 Gebiete)
Anhäufung der Termine	14	1	0

Hiernach fand ein Jahr hindurch die Menstruation statt im Gebiet kleinster Parallaxen (Erd-Ferne) bis auf eine im Nachbargebiete, die wichtigere Ovulation, also beim vorhergehenden kleinsten Abstande Erde—Mond (Erd-Nähe).

Zu den Knaus'schen Tabellen II, II*a*, II*b*. Zum linearen Ausgleich im ganzen sind diese 3 Tabellen nicht gut geeignet. Aus Tabelle II zeichnet sich der Abschnitt 1918 August 26 bis 1919 November 28 (Hochzeit) durch Gleichmäßigkeit aus, er wurde deshalb oben zu einem Beispiel für den linearen Ausgleich benützt. Die beiden Tabellen II*a* und II*b* wurden wegen schon erwähnter Unterbrechungen in entsprechende Unterabschnitte geteilt und jeder getrennt ausgeglichen; die Ergebnisse findet man in Tabelle 9. Einige wenige herausfallende Termine durften, da hier äußere Gründe, wie Geburt usw., angegeben sind, weggelassen werden.

Tabelle 9.

Zyklen der Knaus'schen M. K.-Tabellen II, II*a*, II*b*, berechnet durch linearen Ausgleich von 9 Terminabschnitten.

Tabellen-abschnitte	Anzahl d. Termine	Zyklen (m. F.)	Mittl. Abwchg. e. einz. Term.
		^{d} ^{d}	^{d}
II_1	26	26.48 ± 0.25	(± 9.5)
II_2	35	25.99 ± 0.33	(± 19.7)
$II a_1$	15	28.11 ± 0.15	± 2.4
$II a_2$	14	27.36 ± 0.13	± 1.9
$II a_3$	31	27.40 ± 0.05	± 2.6
$II b_1$	11	27.56 ± 0.09	± 0.9
$II b_2$	31	28.02 ± 0.03	± 1.4
$II b_3$	8	26.40 ± 0.21	± 1.4
$II b_4$	14	27.34 ± 0.11	± 1.7
Einfaches Mittel 27.18 ± 0.25.			

Die Endwerte der Tabellen 8 und 9, nämlich $27^d46 \pm 0^d78$ und $27^d18 \pm 0^d25$, stimmen rechnerisch sehr gut miteinander überein, auch mit der hier in Betracht kommenden anomalistischen Umlaufzeit des Mondes 27^d555.

Eine Anhäufung dieser 9 Zyklen im Intervall 27^d—28^d tritt deutlich hervor, es enthält 4 von 9 Fällen.

Die beiden ersten „mittleren Abweichungen" sind eingeklammert, weil sie wegen schon erwähnter, größerer, gesetzmäßig verlaufender, aber unbekannter Einflüsse nicht recht vergleichbar sind mit den übrigen Abweichungen.

Die äußersten Zykluswerte in den Tabellen 8 und 9 sind:

Tabelle 8: $24^d17 \pm 0^d04$ und $32^d98 \pm 0^d20$ Differenz $8^d81 \pm 0^d20$

Tabelle 9: $25^d99 \pm 0^d33$ und $28^d11 \pm 0^d15$ Differenz $2^d12 \pm 0^d36$.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Aus der Kleinheit der mittleren Fehler gegenüber den Differenzen zwischen den Zyklen selbst folgt, daß erstens jeder Frau ein eigener Zyklus zukommt und daß zweitens ein Zyklus zeitweise einen anderen Wert annehmen und eine Zeitlang beibehalten kann.

Mit welcher Genauigkeit die Verschiedenheit der Zyklen bisweilen längere Zeit hindurch innegehalten wird, soll Tabelle 10 beleuchten. Während die Termine der M. K.-Reihe länger als 2 Jahre mit den Terminen T_N für Erdnähe des Mondes nahezu gleichlaufen, vergrößern die beiden anderen Terminreihen ihren Abstand beständig, und zwar in entgegengesetzter Richtung.

Tabelle 10.

Vergleiche zwischen mehreren Terminreihen.

Erdnähe des Mondes	Tabellentermine nach Knaus			Differenzen im Sinne Mond — Tabelle		
T_N	T_{III}	T_{MK}	T_X	T_N-T_{III}	T_N-T_{MK}	T_N-T_X
1930 Mai 4						
Mai 31						
Juni 28		Juni 20			+ 8^d	
Juli 26		Juli 17			+ 9	
August 23		August 15			+ 8	
September 21		September 14			+ 7	
Oktober 19		Oktober 11			+ 8	
November 15		November 6			+ 9	
Dezember 10	Dezember 9	Dezember 4		+ 1^d	+ 6	
1931 Januar 6	—	Dezember 31	Januar 22	—	+ 6	— 16^d
Februar 3	Januar 25	Januar 29	Februar 22	+ 9	+ 5	— 19
März 4	Februar 18	Februar 25	März 25	+ 14	+ 7	— 21
April 1	März 14	März 24	April 30	+ 18	+ 8	— 29
April 30	April 9	—	Juni 3	+ 21	—	— 34
Mai 27	Mai 2	—	Juli 5	+ 25	—	— 39
Juni 22	—	—	August 10	—	—	— 49
Juli 18	Juni 18	—	September 12	+ 30	—	— 56
August 15	Juli 12	—	Oktober 12	+ 34	—	— 58
September 12	August 4	—	November 14	+ 39	—	— 63
Oktober 11	—	—	Dezember 14	—	—	— 64
November 8	September 23	—		+ 46	—	
Dezember 6	Oktober 18	—		+ 49	—	
1932 Januar 2	November 12	Geburt		+ 51	Geburt	
Januar 27	Dezember 5	—		+ 53	—	
Februar 24	—	Februar 13		—	+11	
März 23	Januar 23	März 22		+ 60	+ 1	
April 20	Februar 16	April 20		+ 64	0	
Mai 19	März 11	Mai 17		+ 69	+ 2	
Juni 16	April 4	Juni 13		+ 73	+ 3	
Juli 13	—	Juli 8		—	+ 5	
August 8	Mai 25	August 2		+ 75	+ 6	
September 3		August 30			+ 4	
Oktober 1		September 24			+ 7	
Oktober 30						
November 27						
Mittl. Zyklus } 27.555^d				24.17^d ± 0.04	27.18^d ± 0.25	32.98^d ± 0.20

Nebenbei sei bemerkt, daß die T_N-Reihe in Tabelle 10 gegen dieselbe in Tabelle 7 *a* um einen Termin verschoben wurde, um bequemerweise nur positive Vorzeichen der Differenzen $T_N - T_{MK}$ zu erlangen; diese Verschiebung um einen Mondumlauf ist unwesentlich. Die genannte Differenz hat übrigens — nach einer Unterbrechung von 11 Monaten infolge Geburt — nach Verlauf von 28 Monaten den Ausgangswert wieder erreicht.

Aus der Verschiedenheit der mittleren Zyklen erklärt sich die von anderen erwähnte Tatsache, daß die mensuellen Termine nicht durchweg gleich sind.

Falls ein einzelner mittlerer Zyklus, wie z. B. jener der M.K.-Reihe ($27^d.3$), sich nahe mit dem Mondzyklus deckt (27^d555), so könnte infolge von Resonanz verstärkter Einfluß erwachsen. Hier verdient auch die Knaus'sche Tabelle IV hervorgehoben zu werden. Zu ihr gehört gemäß unserer Tabelle 8 der mittlere Zyklus $27^d.73$ mit dem sehr kleinen mittleren Fehler $\pm 0^d.05$; d. h. bei sehr guter innerer Übereinstimmung oder bei sehr regelmäßigem Funktionieren besteht eine sehr nahe Übereinstimmung mit dem Mondumlauf $27^d.555$. In einem solchen Falle könnte eine „Mondsteuerung" nahe verwirklicht sein. In anderen, ähnlichen Fällen findet eine so nahe Anpassung nicht statt.

Über eine 7-Monatsperiode. Aus der Spalte Z_N der Tabelle 7 *a* ersieht man, daß diese Zyklusreihe regelmäßig schwankt zwischen 29^d und 25^d; die deutlich hervortretenden, spitzenartigen Minima sind durch die Buchstaben *Min* gekennzeichnet. Näheres über diesen astronomischen Zyklus siehe an anderer Stelle (cf. Schrifttum). In mittleren Sonnentagen ausgedrückt ist diese Periodendauer 206^d.

Anderseits ist seit langem bekannt, daß in der Gynäkologie eine 7-Monatsperiode eine gewisse Rolle spielt; es wäre erwünscht zu erfahren, welche Tatsachen zugrunde liegen, so daß sich entscheiden läßt, ob hier mehr als ein Zahlenzusammentreffen vorliegt.

Vom Einfluß der Sonne. Der Umlauf der Erde um die Sonne scheint einen kleinen jahresperiodischen Einfluß auf die Termine und Zyklen der M. K.-Reihe mit sich zu bringen; das Verhalten der nach Kalendermonaten geordneten Abweichungen α in unserer Tabelle 2 deutete bereits darauf hin. In folgendem Täfelchen (Spalte 2) stehen Mittel nach Gewicht aus den 3 Reihen der α in Tabelle 2.

Mittel der Abweichungen geordnet nach Monaten.

	Zyklen (nach Tab. 2)	Termine (lin. Ausgl.)
	d	*d*
Januar	+ 1.1	— 0.1
Februar	+ 0.9	— 2.0
März	+ 0.2	— 1.4
April	+ 1.6	— 1.6
Mai	— 0.5	— 3.5
Juni	— 0.8	— 1.5
Juli	— 0.8	+ 0.5
August	— 0.6	+ 0.8
September	— 1.8	+ 1.5
Oktober	— 1.2	+ 1.6
November	+ 1.6	+ 4.0
Dezember	+ 0.3	+ 1.0

Die dritte Spalte folgt aus jenen α, die bei dem linearen Ausgleich der Termine aus den 10 Knaus'schen Tabellen I, III bis XI übrig bleiben; 3 dieser Tabellen konnten allerdings nicht verwendet werden, da sie sich über einen zu kleinen Teil des Jahres erstrecken. Beide

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Reihen der α in obigem Täfelchen zeigen Jahresperiode, beide enthalten je eine Folge von 6 positiven und 6 negativen Vorzeichen, die Mitten decken sich nahe genug mit den Nullstellen der anderen Reihe und umgekehrt; diese Beziehung muß bestehen, da die Zyklenreihe eine in der Interpolationsrechnung sogenannte „erste Differenzenreihe" ist. Ein Phasenunterschied von einem Viertel des Umlaufs muß dabei bestehen, wie es hier der Fall ist.

Unentschieden muß bleiben, ob diese Jahresschwankung unmittelbar oder mittelbar der Sonne zuzuschreiben ist. Es könnten auch gleichzeitige meteorologische, von der Sonne abhängige Phänomene, wie Wärme, Luftelektrizität usw., als koordinierte Ursachen einwirken.

Es befremdet nicht, wenn der Einflüß der Sonne schwächer erscheint, als der des so viel kleineren Mondes, es macht sich hier die verschiedene Größe der Abstände geltend. Der mittlere Abstand der Erde von der Sonne ist 149,500.000 *km*, er ist bei Erdnähe um 2,500.000 *km* kleiner, bei Erdferne um etwa ebensoviel größer; der Bruchteil der Änderung — rund $^1/_{60}$ — kann bei der auf Objekte an der Erdoberfläche wirksamen „störenden Kraft" mehrfach größer werden, wie oben in bezug auf den Mond näher ausgeführt wurde. Es sei an die bekannte Tatsache erinnert, daß bei Ebbe und Flut sich verhält: Mondeinfluß zu Sonneneinfluß wie 2,2 zu 1.

Rotation der Erde. Die Möglichkeit einer Periodizität, herrührend aus der Rotation der Erde um ihre eigene Achse, sei erwähnt, sie würde die Periodendauer 1^d haben; da die beobachteten Termine und Zyklen aber nur in ganzen Tagen angegeben sind, so können daraus keine Perioden von der Dauer eines ganzen oder eines halben Tages abgeleitet werden.

Ähnliches gilt vom Mondtage. Erwähnt sei hier der anderweitige Versuch, die Häufigkeit der Geburten mit Ebbe- und Flutzeit in Verbindung zu bringen.

Kosmische Vorgänge. H. Frieling zieht in seinem Werke „Herkunft und Weg des Menschen" auch eine zeitlich veränderliche „kosmische Strahlung" in Betracht. Indessen sind die Gesetze und der Verlauf solcher außerirdischer Strahlung zur Zeit noch nicht genügend erkannt, um hier berücksichtigt werden zu können.

R. Woltereck sagt auf S. 324 seines Aufsatzes „Drei große Lebensforscher unserer Zeit" sie seien alle drei zur Erkenntnis gelangt, daß das Leben von Pflanzen, Tieren und Menschen von Grund aus mehr ist, als das räumlich-chemisch-physikalische Getriebe von Lebensapparaturen. Es bleibe zu erforschen, ob dieses „Mehr" auch hinter physikalischen und kosmischen Vorgängen stehe.

Bemerkung über Änderung im Verlaufe der Z nach der Heirat. Ein Blick über die Z_{MK} (siehe Skizze I) lehrt ohne Rechnung, daß nach der Heirat (November 1919) eine geringere Streuung unter den M. K.-Zyklen eintrat. Es bleibt die Frage offen, ob auch bei anderen Frauen eine solche Änderung eintrat und ob das Lebensalter hier maßgebend ist.

Ferner entsteht hier die Frage nach einer entsprechenden „autonomen Funktion" beim Manne. Die Beantwortung dieser Fragen muß zuständigen Stellen überlassen bleiben.

IV.

Die 8jährige E. M.-Reihe. Nach dem Abschluß der vorhergehenden Rechnungen gelang Dr. A. Grossmann (Wien) die Entdeckung einer ununterbrochenen 8jährigen Reihe mensueller Termine (E. M.-Reihe). Sie beginnt im 16. Lebensjahre, enthält 108 Termine und erwies sich schon beim ersten Durchsehen als gut geeignet zu einem Überprüfen der Ergebnisse des Abschnittes III.

Die beifolgende Tabelle 11

Tabelle 11.

T_{EM}-Reihe Lfd. Nr.	Beob. Termin.	Z_{EM}	Julian. Zeit 2.427	$T_{27.2}$ Lineare Zeitskala	$\frac{T_{EM}}{T_{27.2}}$
1	1934 April 11	21^d	538.5	520.0	19^d
2	Mai 2	25	559.5	547.2	12
3	Mai 27	27	584.5	574.4	10
4	Juni 23	28	611.5	601.6	10
5	Juli 21	27	639.5	628.8	11
6	Aug. 17	27	666.5	656.0	11
7	Sept. 13	26	693.5	683.2	10
8	Okt. 9	26	719.5	710.4	9
9	Nov. 4	30	745.5	737.6	8
10	Dez. 4	27	775.5	764.8	11
11	Dez. 31	28	802.5	792.0	11
12	1935 Jan. 28	27	830.5	819.2	11
13	Febr. 24	25	857.5	846.4	11
14	März 21	28	882.5	873.6	9
15	April 18	27	910.5	900.8	10
16	Mai 15	27	937.5	928.0	10
17	Juni 11	25	964.5	955.2	9
18	Juli 6	28	989.5	982.4	7
19	Aug. 3	26	017.5	009.6	8
20	Aug. 29	26	043.5	036.8	7
21	Sept. 24	27	069.5	064.0	6
22	Okt. 21	37?	096.5	091.2	5
23	Nov. 27?	15?	133.5?	118.4	15?
24	Dez. 12	42	148.5	145.6	3
25	1936 Jan. 23	26	190.5	172.8	18
26	Febr. 18	27	216.5	200.0	17
27	März 16	27	243.5	227.2	16
28	April 12	26	270.5	254.4	16
29	Mai 8	29	296.5	281.6	15
30	Juni 6	27	325.5	308.8	17
31	Juli 3	26	352.5	336.0	17
32	Juli 29	24	378.5	363.2	15
33	Aug. 22	27	402.5	390.4	12
34	Sept. 18	26	429.5	417.6	12
35	Okt. 14	28	455.5	444.8	11
36	Nov. 11	27	483.5	472.0	12
37	Dez. 8	28	510.5	499.2	11
38	1937 Jan. 5	27	538.5	526.4	12
39	Febr. 1	25	565.5	553.6	12
40	Febr. 26	26	590.5	580.8	10
41	März 24	26	616.5	608.0	9
42	April 19	28	642.5	635.2	7
43	Mai 17	58	670.5	662.4	8
44	Juni 14	27	698.5	689.6	9
45	Juli 11	27	725.5	716.8	9
46	Aug. 7	28	752.5	744.0	9
47	Sept. 4	28	780.5	771.2	9
48	Okt. 2	29	808.5	798.4	10
49	Okt. 31	27	837.5	825.6	12
50	Nov. 27	26	864·5	852.8	12
51	Dez. 23	28	890.5	880.0	11
52	1938 Jan. 20	26	918.5	907.2	11
53	Febr. 15	28	944.5	934.4	10
54	März 15	26	972.5	961.6	11
55	1938 April 10	28^d	998.5	988.8	10^d
56	Mai 8	27	026.5	016.0	11
57	Juni 4	26	053.5	043.2	10
58	Juni 30	29	079.5	070.4	9
59	Juli 29	26	108.5	097.6	11
60	Aug. 24	27	134.5	124.8	10
61	Sept. 20	28	161.5	152.0	10
62	Okt. 18	30	189.5	179.2	10
63	Nov. 17	24	219.5	206.4	13
64	Dez. 11	28	243.5	233.6	10
65	1939 Jan. 8	28	271.5	260.8	11
66	Febr. 5	26	299.5	288.0	12
67	März 3	25	325.5	315.2	10
68	März 28	29	350.5	342.4	8
69	April 26	27	379.5	369.6	10
70	Mai 23	26	406.5	396.8	10
71	Juni 18	27	432.5	424.0	9
72	Juli 15	25	459.5	451.2	8
73	Aug. 9	26	484.5	478.4	6
74	Sept. 4	27	510.5	505.6	5
75	Okt. 1	26	537.5	532.8	5
76	Okt. 27	31	563.5	560.0	4
77	Nov. 27	27	594.5	587.2	7
78	Dez. 24	28	621.5	614.4	7
79	1940 Jan. 21	25	649.5	641.6	8
80	Febr. 15	27	674.5	668.8	6
81	März 13	29	701.5	696.0	6
82	April 11	26	730.5	723.2	7
83	Mai 7	27	756.5	750.4	6
84	Juni 3	26	783.5	777.6	6
85	Juni 29	29	809.5	804.8	5
86	Juli 28	27	838.5	832.0	7
87	Aug. 24	26	865.5	859.2	6
88	Sept. 19	29	891.5	886.4	5
89	Okt. 18	30	920.5	913.6	7
90	Nov. 17	28	950.5	940.8	10
91	Dez. 15	30	978.5	968.0	11
92	1941 Jan. 14	27	008.5	995.2	13
93	Febr. 10	28	035.5	022.4	13
94	März 10	29	063.5	049.6	14
95	April 8	25	092.5	076.8	16
96	Mai 3	26	117.5	104.0	14
97	Mai 29	27	143 5	131.2	12
98	Juni 25	28	170.5	158.4	12
99	Juli 23	30	198.5	185.6	13
100	Aug. 22	22	228.5	212.8	16
101	Sept. 13	26	250.5	240.0	11
102	Okt. 9	28	276.5	267.2	9
103	Nov. 6	25	304.5	294.4	10
104	Dez. 1	28	329.5	321.6	8
105	Dez. 29	25	357.5	348.8	9
106	1942 Jan. 23	26	382.5	376.0	7
107	Febr. 18	34	408.5	403.2	5
108	März 24		442.5	430.4	12

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

gibt neben den beobachteten Kalenderterminen deren Julianische Zeiten. Ein Vergleich mit der Reihe der Zeitskala $T_{27.5}$ ließ erkennen, daß eine etwas kürzere Zeitstufe als $27^d\!.5$ besser entsprechen würde. Nimmt man Jahresmittel der Differenzen T_{EM}—$T_{27.5}$, so erhält man die ziemlich gleichmäßig absteigende Folge in Spalte 3 der Tabelle 12.

Tabelle 12.

Lfd. Nr.	Anzahl der Termine	$T_{EM}-T_{27.5}$ Jahresmittel	Übrigbleibende Abweichung	$T_{EM}-T_{27.2}$ Jahresmittel
		d	d	d
1 bis 13	13	+ 29.2	+ 0.1	11.1
14 bis 27	14	+ 24.0	+ 1.0	9.6
28 bis 40	13	+ 23.2	— 2.6	13.2
41 bis 54	14	+ 15.8	+ 0.5	9.7
55 bis 67	13	+ 12.4	— 0.5	10.5
68 bis 81	14	+ 4.9	+ 2.7	7.1
82 bis 94	13	+ 2.3	+ 0.9	8.5
95 bis 108	14	+ 0.7	— 1.8	11.0

Ein einfacher Ausgleich nach einer linearen Formel ergab als besser anschließende Stufe

$$Z_{EM} = 27^d\!.18 \pm 0^d\!.02,$$

zufälligerweise vollkommen übereinstimmend mit jener der ausgeglichenen M. K.-Reihe nach Tabelle 9. Die nach dem Ausgleich übrig bleibenden 8 Abweichungen vom linearen Verlauf stehen in Spalte 4. Spalte 5 enthält die Jahresmittel der Differenzen T_{EM}—$T_{27.2}$, die nun keinerlei Gang mehr verraten; die kleine Differenz: $27^d\!.5-27^d\!.2=0^d\!.3$ wird damit bestätigt.

Der Gegensatz zu dem aus der 3. Spalte ohne Zweifel ersichtlichen Gang nach Stufe 27.5 führt vor Augen, mit welcher Sicherheit die von H. Knaus „autonome Funktion" genannte, biologische Naturerscheinung 8 Jahre hindurch vor sich geht.

Der abgerundete Wert $27^d\!.2$ dient dazu, wiederum eine fingierte Zeitskala mit konstanter Stufe für die 108 Termine herzustellen (Tabelle 11, Spalte 6); die damit sich ergebenden 108 Differenzen T_{EM}—$T_{27.2}$ verlaufen recht regelmäßig, bis auf 2 Ausnahmen:

1. beim Termin 1935 November 27 lassen die beiden nach entgegengesetzten Richtungen abweichenden Nachbarzyklen 37^d und 15^d vermuten, daß ein vereinzelter Irrtum von rund 10 Tagen vorliegt (soll: November 17 mit den Nachbarzyklen 27^d und 25^d);

2. der große Zyklus 42^d im Dezember 1935 verrät ein bleibendes Verschieben der nachfolgenden Termine, wie Spalte T_{EM}—$T_{27.2}$ der Tabelle 11 deutlich erkennen läßt.

Diese beiden Fälle bestätigen, daß es zweckmäßiger ist, die unmittelbar beobachteten Termine zu behandeln, als die aus dieser erst errechneten Zyklen, da diese von 2 Beobachtungsfehlern abhängig werden.

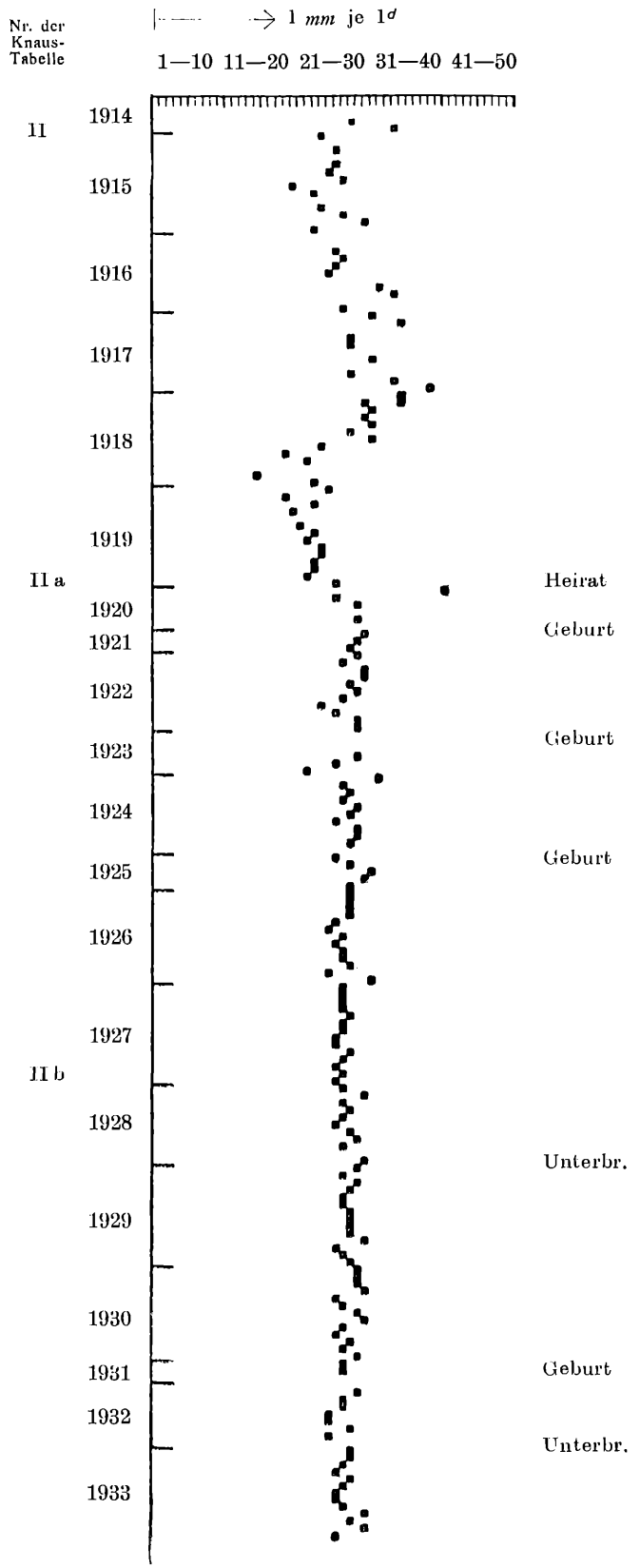
Entsprechend der Skizze I nach Knaus gibt Skizze II eine gedrängte Übersicht über das Verhalten der 8jährigen E. M.-Reihe. Die Abweichung zweier Nachbarzyklen nach entgegengesetzten Richtungen beim Termin 1935 November 27 (anstatt November 17) tritt deutlich heraus.

Verbürgt erscheint um so mehr der kleine Unterschied des Wertes $Z_{EM}=27^d\!.18\pm0^d\!.02$ gegenüber dem durchschnittlichen Mondzyklus $27^d\!.555$; letzterer ist zwar den aus dem Anziehungsgesetz folgenden periodischen Schwankungen unterworfen, dieser Durchschnittswert über längere Zeitspannen kann hier als fehlerlos gelten.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Skizze I.

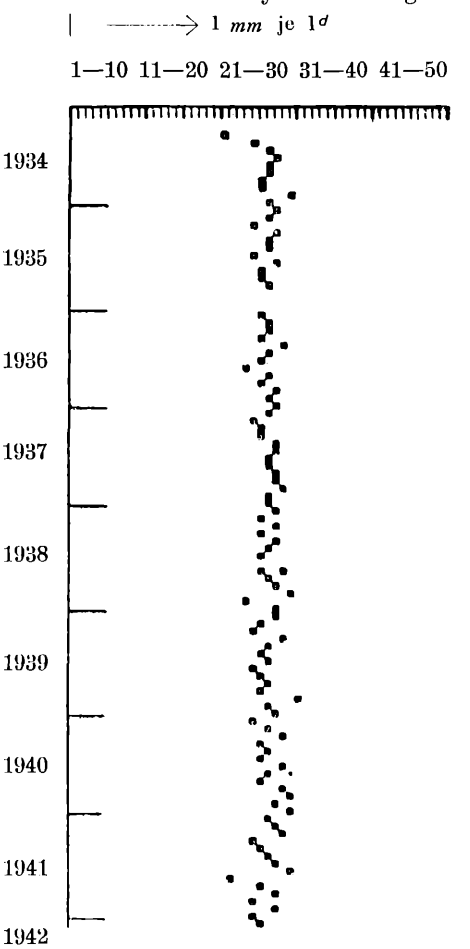
Dauer der M. K.-Zyklen in Tagen.



Nach Knaus

Skizze II.

Dauer der E. M.-Zyklen in Tagen.



©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Bei mehreren früheren Gelegenheiten wies ich auf die Wichtigkeit von Resonanzen hin; in einem solchen Fall kann ein gravitierender Körper, wie hier der Mond, auf ein kleineres Organ mit „autonomer Funktion" bremsend wirken, wenn dessen Periode kürzer und beschleunigend, wenn sie länger ist als seine eigene, hier der Mondumlauf $27^{d}.555$. Bekanntlich kommt eine Resonanz zustande, wenn nahezu Gleichheit zweier Umlaufzeiten oder Rotationsdauern besteht; die Resonanzdauer ist besonders empfindsam gegenüber Änderungen der Komponenten. Seien t und τ die beiden nahezu gleichen Eigenschwingungen ($t > \tau$), n die Anzahl der Eigenschwingungen t, so gilt für die Resonanzdauer R:

$$n.t = (n + 1).\tau = R, \text{ also}$$

$$n = \frac{\tau}{t - \tau}, \qquad n.t = R = \frac{t.\tau}{t - \tau}.$$

Ändert sich die Komponente τ um $d\tau$, so verschiebt sich die Resonanz um

$$dR = \left(\frac{t}{t - \tau}\right)^2 d\tau.$$

Da die kleine Größe t—τ im Nenner steht, so ersieht man hieraus die starke Empfindlichkeit der Resonanz bei kleinen Änderungen der Komponenten.

Ordnet man die E. M.-Termine, um ihre Abhängigkeit vom Mondabstande E zu prüfen, nach den Parallaxen, so erhält man die folgende, den Tabellen 4, 5 und 6 entsprechende Tabelle 13.

Tabelle 13.

Häufung der Termine der E.M.-Reihe, geordnet nach Parallaxen π.

	$\pi = 61!95$	$60!95$	$59!95$	$58!95$	$57!95$	$56!95$	$55!95$	$54!95$	$53!95$
	Erd-Nähe							Erd-Ferne	
1934 bis 1938	—	—	1	6	9	12	8	14	
1938 bis 1942	2	6	7	9	6	2	11	14	
1934 bis 1942	2	6	8	15	15	14	19	28	
	31				76				

Der zweifelhafte Termin 1935 November 27 blieb hierbei unberücksichtigt; seine Mitnahme würde übrigens das Endergebnis nur wenig ändern.

Wiederum überwiegen die Termine für Erdnähe bei Ovulation mit 26,2% gegen 12,5% im Durchschnitt. Diese Anhäufung blieb bestehen bei mehrfachen Versuchen, wegen der Krümmung der Mondbahn andere Einteilungen als in gleichlange Unterabschnitte zu treffen.

Eine Abhängigkeit von der Jahreszeit (siehe Tabelle 2 sowie das anschließende Täfelchen im Abschnitte: Vom Einfluß der Sonne) konnte ich bei der E. M.-Reihe nicht feststellen.

Graphische Darstellungen der E. M.-Reihe, besonders solche von Folgen sukzessiver Mittel nach dem Schema: $\frac{1. + 2. + 3.}{3}$ $\frac{2. + 3. + 4.}{3}$ usf., zeigten wie bei der M. K.-Reihe kleinere Wellen mit Dauern von 5 und mehr Monaten.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

V.

Zusammenstellung der Endergebnisse aus den Abschnitten II, III, IV.

Die Tabelle 14 gibt eine gedrängte Übersicht über die im Vorhergehenden berechneten mensuellen Zyklen.

Tabelle 14.

Lfd. Nr.	Kennzeichnende Bemerkungen	Dauer der Beobachtung	Mittlerer Zyklus
1	Einfaches Mittel der Zyklen aus 3 Abschnitten (Tabelle 1).	.20 Jahre	$27.26^d \pm 0.26^d$
2	Durchschnittliche Jahresmittel (Tabelle 2)	5 Jahre	26.73 ± 1.08
3		8 Jahre	27.47 ± 0.31
4		7 Jahre	27.81 ± 0.22
5	Durchschnittswert nach Hayek für 1215 europäische klinische Patienten.		.27.3 ($\pm$0.1)[1]
6	Durchschnittswert nach Nakagawa für 2080 japanische klinische Patienten		...29.70($\pm$0.04)[1]
7	11 Reihen von 10 klinischen Patienten (Tabelle 8)	.....5 bis 18 Monate	27.46 ± 0.78
8	9 Abschnitte der M. K.-Reihe (Tabelle 9)	...8 bis 35 Monate	27.18 ± 0.25
9	Linearer Ausgleich von 8 Jahresmitteln der E. M.-Reihe (Tabelle 12)	8 Jahre	27.18 ± 0.02

[1] Diese mittleren Fehler sind unsicher aus Mangel an genügenden Unterlagen.

Die Werte Nr. 1, 2, 3, 4 und 8 beruhen auf ein und derselben Beobachtungsreihe (M. K.-Reihe), verschieden ist die Art des Zusammenfassens zu Endwerten. Wesentlich verschiedenen Individuen entstammen die 3 Werte Nr. 5, 6, 7.

Der kleinste und der größte aus je einer unabhängigen Reihe stammende Zyklus sind: $22^d.9 \pm 0^d.1$ und $32^d.98 \pm 0^d.20$.

Der herausspringende Wert Nr. 6: $29^d.70$ ($\pm 0^d.04$) wurde in Japan gewonnen. Die übrigen 8 Werte stimmen nach den beigefügten Grenzen der Unsicherheit sehr gut überein.

Über die Mondumlaufzeiten.

Wie schon erwähnt, ist von alters her der mensuelle Zyklus zum Mondumlauf in Beziehung gesetzt worden. Um die recht verwickelte Bahn des Mondes im System Sonne—Erde—Mond so einfach wie möglich darzustellen, gebrauchen die Astronomen nicht nur eine, sondern mehrere verschiedene Umlaufzeiten. Sie sind:

Tabelle 15.

Lfd. Nr.		Durchschnittliche Dauer
1	Synodischer Monat.	$.29.531^d$
2	Siderischer Monat.	.27.3217
3	Tropischer Monat	.27.3216
4	Anomalistischer Monat	.27.555
5	Drakonitischer Monat	.27.212

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Diese Umlaufzeiten sind Durchschnittswerte über lange Zeitspannen, tatsächlich sind sie, wie schon früher erwähnt, gesetzmäßig, periodisch veränderlich. Für biologisch-astronomische Untersuchungen kommen nur 2 in Betracht, und zwar:

für die Termine Vollmond und Neumond der synodische Monat $29^{d}531$, dessen Dauer berechnet wird aus den Dauern des siderischen Monats und des siderischen Jahres;

sodann der anomalistische Monat $27^{d}555$ für die Termine der Erdnähe (Perigäum) und der Erdferne (Apogäum); die Zeit von einem Perigäum zum nächsten schwankt, wie schon erwähnt, gesetzmäßig um 4 bis 5 Tage, jene von einem zum nächsten Apogäum dagegen nur um weniger als 1 Tag.

Vereinzelt ist die tropische Umlaufzeit herangezogen worden; sie ist um den zehntausendsten Teil eines Tages (etwa 7 Zeitsekunden) kürzer als die siderische, ein so kleiner Unterschied kommt hier nicht in Betracht.

Über Zusammenhänge zwischen rhythmischen Vorgängen auf der Erde mit solchen außerhalb.

Sieht man von dem einen aus Japan stammenden Wert Nr. 6 ($29^{d}70$) der Tabelle 14 ab, so kann man sagen, daß rein ziffernmäßig die Gruppe der 8 übrigen Dauern zusammenfällt mit der Gruppe der Mondumläufe Nr. 2, 3, 4 und 5 in Tabelle 15, oder, etwas weiter gefaßt, daß die Schar der mensuellen Zyklen sich eng um den Mondumlauf gruppiert. Zum Nachweis eines ursächlichen Zusammenhanges wäre ein solches Zahlenzusammentreffen zwar erforderlich, aber nicht hinreichend. Es sind im Schrifttum mehrfach Andeutungen zu finden, die auf ursächlichen Zusammenhang hinzielen.

Unter den in Betracht kommenden rhythmisch verlaufenden Vorgängen lassen sich 2 Gruppen unterscheiden.

Zu einer ersten Gruppe gehören solche Rhythmen, für die fortlaufend strenge Abhängigkeit von bestimmten Mond- und Sonnenstellungen besteht. Beim Gezeitenphänomen, das beispielsweise von mehreren Forschern bei der Geburtenhäufigkeit herangezogen wurde, tritt besonders deutlich eine zwangsläufige Abhängigkeit zutage bei den Spring- und Nippfluten, wie sie den jeweiligen Konjunktionen und Oppositionen von Sonne und Mond entsprechen; gewaltige Wassermassen werden dann viele Kilometer weit transportiert und stellenweise bis zu 15 *m* gehoben.

Als ein vielgenanntes Beispiel sei erwähnt das rhythmische Auftreten des Palolowurmes bei bestimmter Mondstellung während einiger Tage im Oktober oder November; hier könnte Gezeiteneinfluß auf solche untere Meeresteile oder -strömungen ausschlaggebend sein, die dem Tiere sonst Lebensbedingungen gewähren und die infolge besonderer Mondkonstellation zu bestimmter Jahreszeit an die Oberfläche gelenkt werden, dabei u. a. den Wurm mitführend; siehe auch den Versuch einer Erklärung durch F. Dahns in seinem Buche „Die kosmische Ursache der Lebensentwicklung".

Derartige Vorgänge der ersten Gruppe sind im Schrifttum gekennzeichnet durch Ausdrücke wie: Mondpünktlichkeit, Mondhörigkeit, mondgesteuert usw.; so sagt z. B. L. de Rudder in seinem Buche „Über sogenannte ‚kosmische' Rhythmen beim Menschen" auf S. 35 (zum Teil schon oben genannt): „Die Menstruation ist naturgemäß — ganz wie die Körpertemperatur beim Tagesrhythmus — auch wieder nur als gut faßbarer Testvorgang für ein mondgesteuertes, biologisches Geschehen aufzufassen."

Zu einer zweiten Gruppe gehören Organe mit einem „Grundrhythmus" (A. Jores, S. 344). Die Dauer ihrer Rhythmen entfernt sich zeitweise mehr oder weniger von der Dauer einer Mondperiode oder eines Mondzyklus, die Rhythmen üben eine „autonome Funktion" (H. Knaus) aus. Man könnte sie auch als Organe mit eigener Pulsation oder mit Eigenschwingung bezeichnen.

Einige weitere Aussprüche über unorganische Einrichtung betreffend Menschwerdung seien hier wiedergegeben. Nach E. Ungerer (als Referent) spricht R. Woltereck von der „Möglichkeit der Entstehung des organischen Lebens aus unorganischen Vorstufen und der ausdrücklichen Einbeziehung des Menschen in allen Seiten seines Lebens". Vergleiche auch die am Ende von Abschnitt III wiedergegebene Stelle aus S. 324 des Woltereck'schen Aufsatzes.

A. Jores (S. 343) bringt einen Ausspruch von Klages: „Der Rhythmus aber ist die Urerscheinung des Lebens."

Über de Rudder siehe oben.

Da auch das Tierleben in Betracht gezogen wird, so sei hier nebenbei erwähnt, daß die Reihe der Brutzeiten der Vogelwelt eine Anhäufung zeigt bei der Tagesanzahl $27^d8 \pm 1^d1$; die Unterlagen stammen aus dem im Schrifttum genannten Werk: „Tierheilkunde und Tierzucht" von V. Stang und D. Wirth, S. 47[1], den Hinweis darauf verdanke ich L. K. Böhm.

G. Riebold gibt am Schlusse der beiden im Schrifttum genannten Arbeiten seiner Überzeugung Ausdruck, daß es sich bei der Gesetzmäßigkeit der von ihm aufgestellten Periodenlehre „um ein großes, gewaltiges, kosmisch bedingtes Geschehen" handelt.

Donald L. Gunn (Birmingham) spricht als vorsichtiger Wissenschaftler einerseits zwar aus, daß eine lunare Periodizität der Menstruation nicht vorhanden sei; anderseits diskutiert er (S. 1531/32 der zweiten im Schrifttum genannten Arbeit) zwei mögliche Wege, auf denen nach Guthmann und Oswald die Maxima der Einwirkung durch den Mond herbeigeführt werden könnten; auf dem zweiten dieser Wege könnte der Mondeinfluß so entstehen, daß die „Periode, wenn sie ungefähr auf den richtigen Tag fallen würde, so verzögert oder beschleunigt wird, daß sie genau auf den richtigen Tag fällt". Es ist wohl beachtenswert, daß L. Gunn zwei Hauptmerkmale einer Resonanz, nämlich „Bremsen und Beschleunigen bei ungefähr gleichen Umlaufzeiten", ins Auge gefaßt hat, die im Planetensystem sicher eine gewisse Rolle spielen.

Auf der anderen Seite ist zu beachten, daß im Laufe der Entwicklung des Mondes seine Umlaufzeit, Rhythmen und Zyklen sich ändern. Bekannt ist, daß der Mond zur Zeit „voreilt". Eine neben seiner „regulären" bestehende Bewegung mit eigener Gesetzmäßigkeit wird seit etwa 80 Jahren verfolgt und empirisch berücksichtigt; diese Störungen zählen nach Zeitsekunden und kommen beim Vergleich mit der unvermeidlichen Unsicherheit dieser biologischen Vorgänge noch nicht in Betracht.

Die Zyklusdauer einer „autonomen Funktion" kann derjenigen eines Mondzyklus nahe kommen, so wie es oben bei der M. K.-Reihe (Tabelle IV bei Knaus) und bei der E. M.-Reihe dargelegt worden ist; alsdann besteht die Möglichkeit einer wirksamen, merkbaren Mondsteuerung auch bei biologischen Vorgängen infolge von Resonanz.

Während bei der ersten Gruppe Mondeinfluß ständig besteht, könnte bei der zweiten der Mond auf frühen Stufen paläontologischer Entwicklung wohl ständig gewirkt haben, nach und nach könnten andere Faktoren die Mondpünktlichkeit gelockert haben.

Aus den vorhergehenden Abschnitten dieser Arbeit ergibt sich durch einfaches Gegenüberstellen folgendes Zahlenbild (Tabelle 16):

[1] An der gleichen Stelle findet man eine Liste der Tragdauer von 72 Säugetierarten; eine erste Kurve ließ 4 Häufigkeitsgipfel erkennen. Bei dieser Anordnung nach Tragdauern ordnen sich zugleich die Tierarten; es wird deshalb vorzuziehen sein, diese vorher fachlich zu trennen und die Gipfel der einzelnen Häufigkeitskurven zu bestimmen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 16.

Gegenüberstellen von Zyklen.

in der Mondbahn um die Erde		bei organischen Funktionen an der Erdoberfläche	
1. Mondumläufe, vieljährige Jahresmittel	27.212^d bis 27.555^d	mehrjähriges Jahresmittel von 14 Frauen	$26.73^d \pm 1.08$ bis $27.81^d \pm 0.22$
2. Spielraum der Mondzyklen aus den Terminreihen für Erdnähe (Perigäum)	24^d bis 29^d	Zyklusschwankung in einer 20jährigen Reihe bei einer Frau	$25.95^d \pm 0.33$ bis $28.11^d \pm 0.15$
		bei 10 Frauen in ein- und mehrjährigen Reihen	24.17^d (±0.04) bis $32.98^d \pm 0.20$
		Zwischenzeit:	
3. Halber Monat.	14^d	Ovulation bis Menstruation (nach H. Knaus)	12^d bis 15^d
4. Mondviertel.	7^d	Physiologische Woche (nach G. Riebold)	7^d
Zyklus in den Terminreihen für Erdnähe und Erdferne	206^d	7-Monatsperiodizität in Kalendermonaten	...213.5^d
		in Mondumläufen.	.193
6. Erdnähe (Perigäum) kleinster Abstand		Überwiegen der Ovulationstermine bei Erdnähe	
7. Mondumläufe zwischen.... siehe unter 1.	27.212^d bis 27.555^d	Brutzeit bei 20 Vogelarten	$27.8^d \pm 1.1$

(Die Liste der Tragzeiten der 72 Säugetierarten muß noch vervollständigt werden.)

Rhythmus ist nur eine Form, in der eine Naturerscheinung auftritt: es entsteht die Frage: wenn im Verlaufe eines Vorganges die Energie nachläßt, durch welche Kraftquelle wird sie immer wieder erhöht? Andauerndes Wiedererhöhen setzt ein Agens movens voraus und es liegt nahe, den erdnahen Mond als einen Motor im Kraftfeld der Gravitation anzusprechen, der der unorganischen, aus schwingenden kleinsten Teilchen bestehenden Materie Rhythmen seiner Bewegung aufzwang und dann mit Hilfe von „Phasenverschiebungen, Interferenzen und Superpositionen" (A. Jores, S. 343) Anlaß gab zu „stufenweiser Bildung organischer Wesen" an der Erdoberfläche. Der Gruppe der Elemente Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoff könnte dabei eine Sonderrolle zukommen.

Über weiterhin zu unternehmende Beobachtungen und Untersuchungen. Zu einem vollen Beweise reichen die bisherigen Unterlagen nicht hin, es bedarf weiterer, über genügend lange Zeiten, auch über andere Organismen sich erstreckender Erfahrungen. Schon H. Knaus betont auf S. 77 seines im Schrifttum genannten Werkes die Notwendigkeit weiterer Beobachtungen; seinen auf S. 81/82 stehenden Vorschlägen zum Erlangen zuverlässigen Aufschlusses schließe ich mich durchaus an. Knaus meint dabei Aufschluß über Länge und Regelmäßigkeit des mensuellen Zyklus.

Von den 9 Werten der Spalte „Mittlerer Zyklus" in Tabelle 14 liegen 8 zwischen den Grenzen $26^d.73$ und $27^d.81$; von ihrem Durchschnitte $27^d.3$ weicht der von mehr als 2000 japanischen klinischen Patientinnen gewonnene Wert $29^d.70$ um $2^d.4$ ab. Über Grundlage und Berechnung liegen mir keine gesicherten Angaben vor; es wäre aber äußerst wünschenswert, die zugrunde liegenden Daten, numerisch genau überprüft, bekanntzugeben. Dann könnte entschieden werden, ob dieser auffällige Unterschied reell ist oder nicht. Er könnte begründet sein durch Verschiedenheit des Klimas, der Rasse, vielleicht auch des geologischen Alters. Es muß auch hingewiesen werden auf das sehr nahe Zusammenfallen dieses japanischen Mittelwertes $29^d.70$ mit der synodischen Umlaufzeit (nach Tabelle 15: $29^d.53$) des Erdmondes. Es muß entschieden werden, ob hier lediglich der Zufall eine Rolle spielt.

In der Literatur findet man mehrfach Ergebnisse aus Reihen, die Zehntausende von Termin- und Zyklusbeobachtungen umfassen. Solche Massen sind am Platze, wenn es gilt, Einflüsse der Rasse, des Alters, des Klimas, der geographischen Breite zu untersuchen; sie

sind ferner nützlich beim Ermitteln der Gipfel von Häufigkeitskurven. Aber es können anderseits beim Zusammenschweißen solcher Massen auch Eigenheiten und Feinheiten verwischt werden; es gilt hier A. v. Humboldts Wort: „Nur da, wo man Erscheinungen gruppenweise sondert, erkennt man in einzelnen gleichartigen Gruppen das Walten großer und einfacher Naturgesetze."

Im einzelnen ist es ratsam, folgende Regeln zu beachten:

Keine ordnungsmäßig angestellten und einwandfrei verlaufenen Beobachtungen unterdrücken;

sie nicht aus dem Gedächtnis oder einem Vorurteil zuliebe nachträglich ergänzen oder abändern;

alle begründeten Bedenken sowie wesentliche Begleitumstände der Erscheinung (z. B. der Termine usw.) gesondert notieren oder als Nachtrag kennzeichnen;

die in den vorhergehenden Abschnitten beschriebene Regelmäßigkeit im Funktionieren eines menschlichen Organs legt es nahe, die Genauigkeit der Terminangabe sowie die der Rechnung noch etwas zu steigern, damit nicht, etwa durch zu grobe Abrundung, der Bereich der unvermeidlichen Ungenauigkeit vergrößert wird. So könnten vielleicht die Termine der hier in Betracht kommenden organischen Ereignisse in Halbtagen, die der astronomischen Rechnung (Zeitskala für Erdnähe) auf Zehnteltage angesetzt werden.

Besondere Sorgfalt verdienen jene Terminreihen, deren Zyklusdauer dem Mondumlaufe ($27^{d}.5$) nahekommt, und zwar wegen der Möglichkeit von Resonanzen.

Wegen der Wichtigkeit der Jahresperiodik ist als Mindestdauer einer Reihe ein Jahr anzustreben.

Benutzte Schriften.

Arrhenius S. Die Einwirkung kosmischer Einflüsse auf physiologische Verhältnisse. Skandinavisches Archiv für Physiologie 1898.

Dahns Fr. Die kosmische Ursache der Lebensentwicklung. Augsburg 1932.

Frieling H. Herkunft und Weg des Menschen. Abstammung oder Entwicklung? Verlag von Ernst Klett in Stuttgart 1940.

Gunn Donald L. Menstrual Periodicity. The Journal of Obstetrics and Gynaecologie of the British Empire, Vol. 44, No. 5, page 839, Manchester 1937.

Mond und Menstruation. Aus der Universität Birmingham. Zentralblatt für Gynäkologie, 62. Jahrgang, Nr. 28. Verlag von J. A. Barth, Leipzig 1938.

Guthmann H. und Dr. Oswald. Menstruation und Mond. Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie, Band 103, 1936.

Hartmann J. Die Stufenfolge der Naturbereiche und das Wesen des Menschen. Zeitschr. f. Forschungen u. Fortschritte, 1941.

Jores A. Biologische Rhythmusforschung. Ebenda, Oktober 1940.

Knaus H. Die periodische Fruchtbarkeit und Unfruchtbarkeit des Weibes. Wien 1935.

Menzel W. Tag-Nacht-Rhythmik menschlicher Körperfunktionen. Zeitschr. f. Forsch. u. Fortschr., Mai 1942.

Prey A. Bemerkung über das Perigäum des Mondes. Astron. Nachr., Band 272, Heft 3, November 1941.

Riebold G. Wie findet man die „physiologische Woche" aus einer Menstruationsreihe? Sonderdruck aus Hippokrates, Offizielles Mitteilungsblatt der wissenschaftlichen Gesellschaft für naturgemäße Lebens- und Heilweise, Stuttgart 1939.

— Die Gesetzmäßigkeit im Verlauf einer jeden Menstruationsreihe. Wiener Medizinische Wochenschrift, Nr. 50, 1941.

Rudder B. de. Über sogenannte „kosmische" Rhythmen beim Menschen. Leipzig 1937.

Schumann R. Eine 7-Monats-Periodizität beim Umlauf des Erdmondes. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl., 150. Bd., 1.—4. Heft, S. 55/56, Juli 1941.

Skramlik E. von. Über Rhythmus und Arrhythmie. Zeitschr. für Forsch. u. Fortschr. 1941.

Spanner M. Die Beziehungen kosmischer und terrestrischer Strahlen zu physiologischen Vorgängen. Zeitschr. für die gesamte Naturwiss., 1940.

Stang V. und Wirth D. Tierheilkunde und Tierzucht. Bd. X, S. 47. Verlag von Urban u. Schwarzenberg, Wien-Berlin 1932.

Ungerer E. Referat über Woltereck R., Philosophie der lebendigen Wirklichkeit. Zeitschr. f. d. ges. Naturw., 1941.

Woltereck R. Drei große Lebensforscher unserer Zeit. Ebenda, 1941.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.

Jahr/Year: 1946

Band/Volume: 106

Autor(en)/Author(s): Schumann Richard

Artikel/Article: 4. Über luni-solare Rhythmen bei der Menschenwerdung. 1-27