

FARBTON UND FARBE

und die

KOSMISCHE OKTAVE



RELATING
SOUND TO COLOR
AND THE
COSMIC OCTAVE

INHALTSVERZEICHNIS

TABLE OF CONTENTS

	Seite	page
FARBTON TONFARBE UND DIE KOSMISCHE OKTAVE	8	RELATING SOUND TO COLOR AND THE COSMIC OCTAVE
ZEIT, FREQUENZ UND DIE OKTAVE	9	TIME, FREQUENCY AND THE OCTAVE
DER TAG	12	THE DAY
DER SIDERISCHE TAG	15	THE SIDEREAL DAY
DAS JAHR	16	THE YEAR
DAS PLATONISCHE JAHR	20	THE PLATONIC YEAR
HARMONIKALE ZUSAMMENHÄNGE VON TAG, JAHR UND PLATONISCHEM JAHR	22	HARMONICAL CONNECTIONS BETWEEN DAY, YEAR, AND PLATONIC YEAR
DIE TÖNE DER ERBAHNELEMENTE	23	THE CORRESPONDING EARTH NOTES
DIE ÄGYPTISCHEN LÄNGENMASSE UND DIE TÖNE DER ERDBAHNELEMENTE	24	THE EGYPTIAN UNITS OF LENGTH AND THE EARTH NOTES
DIE ERDE, DER ERDENMOND UND DIE SONNE Ein kleiner Exkurs zu den Größen- verhältnissen von Sonne, Erde und Mond	27	THE EARTH, THE EARTH'S MOON AND THE SUN A short consideration of the proportions of sun, earth and moon
DER ERDENMOND	30	THE EARTH'S MOON
DIE FREQUENZEN DES MONDES	32	THE FREQUENCIES OF THE MOON
DER SIDERISCHE MONAT	33	THE SIDEREAL MONTH
FARBEN UND TÖNE DER SIDERISCHEN PLANETENUMLÄUFE	35	COLORS AND NOTES OF THE SIDEREAL PLANET REVOLUTIONS
DIE VENUS	35	THE VENUS
DAS MANDALA DER VENUS	41	THE MANDALA OF VENUS
TABELLEN	43	TABLES
Impressum	53	Imprint

VORWORT

Die »interplanetarischen« Stimmgabeln und deren Frequenzen sind im Herbst 1979 immer mehr ins Gespräch gekommen; immer mehr Leute wollten von diesen kosmischen Schwingungen wissen, so daß es nicht mehr möglich war, alle Fragen im Dialog zu beantworten. Im vorliegenden Heft sind einige wesentliche Gedanken und grundlegende Berechnungen zusammengefaßt und bieten eine Art Gerüst für eigene Gedanken zu diesem Thema.

Bei der Mond-Pluto-Konjunktion am 2. Oktober 1978 wurden die ersten Tonfrequenzen der Erdbewegung nach dem Oktavgesetz errechnet. Nach genau 13 weiteren Mond-Pluto-Konjunktionen, am Samstag, dem 20. Oktober 1979 war ein erstes Informationsheft mit dem Titel »FARBTON - TONFARBE UND DIE KOSMISCHE OKTAVE« mit den 3 Erdentönen (das Tages-G, das Jahres-CIS, das platonische F) und dem Ton der Venus (Venus-A) zusammengestellt. Zur folgenden Mond-Pluto-Konjunktion, am Freitag, dem 16. November 1979 wurden die Töne der siderischen Umläufe aller Planeten vorgestellt, in Form von Stimmgabeln und einem zweiten Heft, in dem nebst den Tönen der Planeten auch die beiden Grundtöne des Mondes (synodischer und siderischer Monat) abgehandelt waren. Am Freitag, dem 14. Dezember 1979 war wieder eine Mond-Pluto-Konjunktion, und das dritte Heft, eine erweiterte Zusammenfassung der ersten beiden Ausgaben, war erschienen, da diese bereits vergriffen waren.

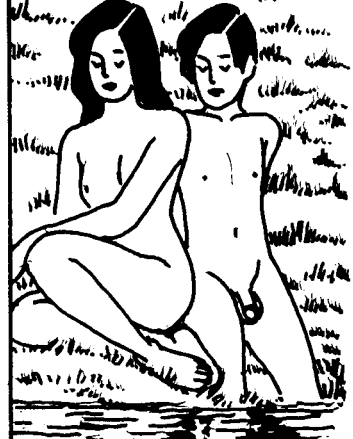
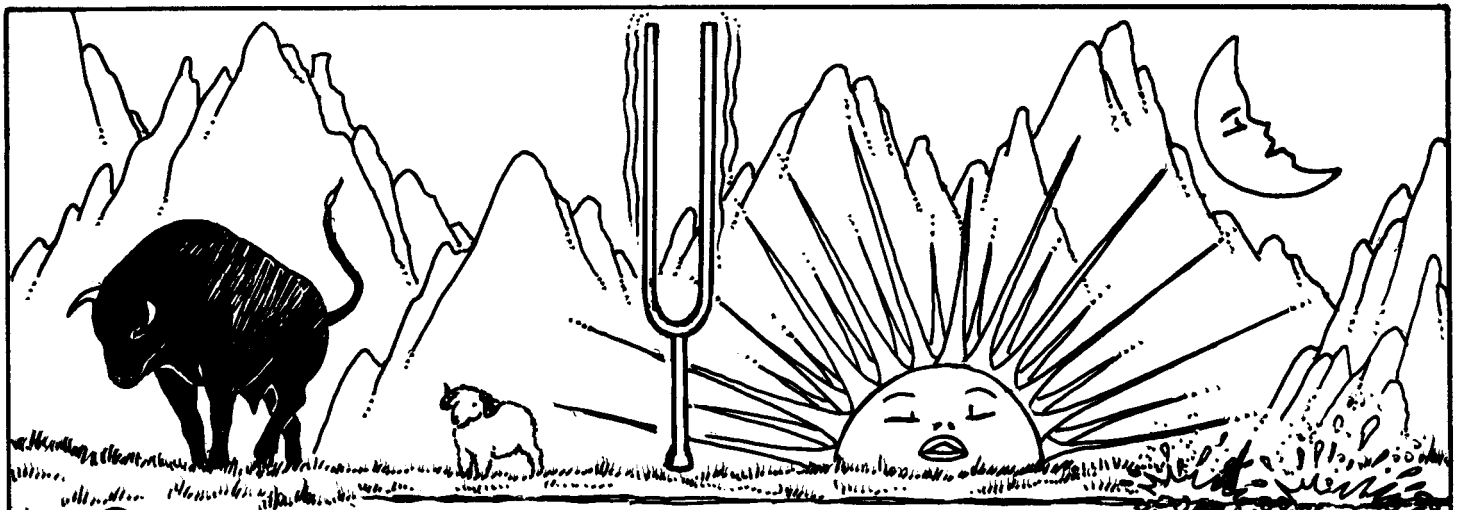
Die hier vorliegende vierte, wesentlich erweiterte Fassung enthält alle Texte und Formeln der ersten drei Ausgaben. Viele Antworten auf Fragen von Lesern der früheren Hefte sind im neuen Text mit integriert worden. Im vorliegenden Text sind alle Schritte formalisiert und erläutert die erforderlich sind, um aus astronomischen Beobachtungsdaten von Planetenbewegungen die dazugehörigen Stimmtöne zu berechnen.

PREFACE

In the autumn of 1979, the „interplanetarian“ tuning forks and their frequencies became more and more a topic of conversation; a lot of people wanted to learn about these cosmic vibrations so that it became impossible to answer all these questions directly person to person. The necessity arose to put down some essential thoughts and fundamental calculations in booklet form, to give interested circles at least some kind of frame of reference for their own thoughts on this subject.

During the Moon-Pluto conjunction on 2. October 1978, the first sound frequencies of the Earth's movement were calculated according to the law of the octave. After precisely 13 more Moon-Pluto conjunctions, on Saturday, 20. October 1979, a first informational booklet entitled „FARBTON - TONFARBE UND DIE KOSMISCHE OKTAVE“ had been put together, containing the 3 tones of the Earth (the »G« of the day, the »C sharp« of the year, the platonic »F«) and the tone of Venus (the »Venus-A«). At the following Moon-Pluto conjunction, on Friday, 16. November 1979, the tones of the sidereal revolutions of all planets were presented in form of tuning forks and a second booklet, in which, in addition to the tones of the planets, also the two basic tones of the Moon (synodic and sidereal) were discussed. On Friday, 14. December 1979, there was another Moon-Pluto conjunction, and the third booklet, an extended summary of the first two editions, had been published, since these were already out of print.

This fourth version has been substantially extended and contains all texts and formulas of the first three editions. Many answers to questions asked by readers of the earlier booklets have been integrated into this new text. The Text expains and formalizes all steps necessary to calculate standard pitches (for tuning purpose) from astronomical data of the planetary motions.



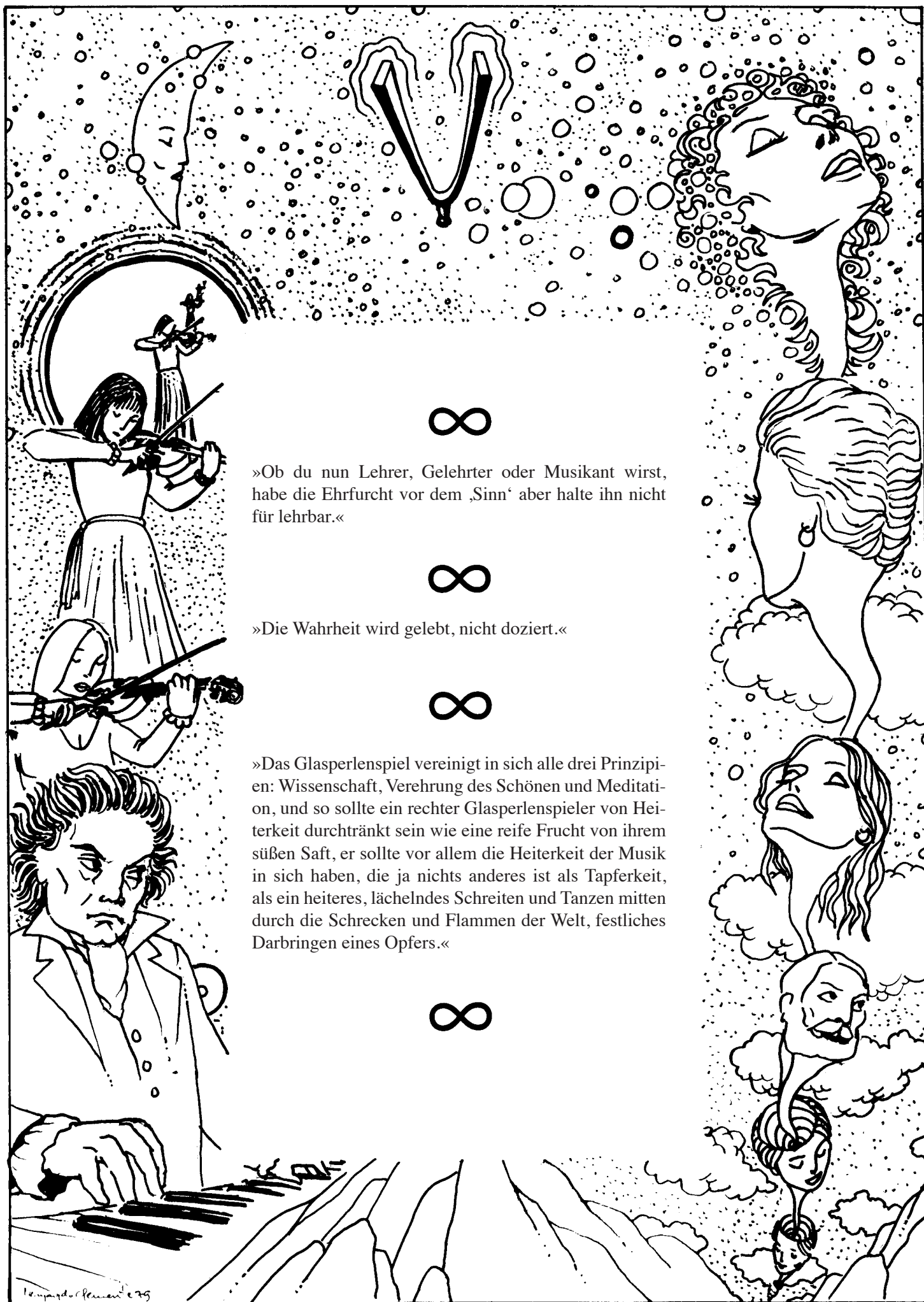
»Das Spiel der Spiele hatte sich, unter der wechselnden Hegemonie bald dieser, bald jener Wissenschaft oder Kunst, zu einer Art von Universalsprache ausgebildet, durch welche die Spieler in sinnvollen Zeichen Werte auszudrücken und zueinander in Beziehung zu setzen befähigt waren. Zu allen Zeiten stand das Spiel in engem Zusammenhang mit der Musik und verlief meistens nach musikalischen oder mathematischen Regeln. Ein Thema, zwei Themen, drei Themen wurden festgestellt, wurden ausgeführt, wurden variiert und erlitten ein ganz ähnliches Schicksal wie das Thema einer Fuge oder eines Konzertsatzes. Es konnte ein Spiel zum Beispiel ausgehen von einer gegebenen astronomischen Konfiguration, oder vom Thema einer Bachfuge, oder von einem Satz des Leibniz oder der Upanishaden, und es konnte von diesem Thema aus, je nach Absicht und Begabung des Spielers, die wachgerufene Leitidee entweder weiterführen und ausbauen oder auch durch Anklänge an verwandte Vorstellungen ihren Ausdruck bereichern. War der Anfänger etwa fähig, durch die Spielzeichen Parallelen zwischen einer klassischen Musik und der Formel eines Naturgesetzes herzustellen, so führte beim Köhner und Meister das Spiel vom Anfangsthema frei bis in unbegrenzte Kombinationen.«



∞



Fernando Penabaz 79



∞

»Ob du nun Lehrer, Gelehrter oder Musikant wirst, habe die Ehrfurcht vor dem ‚Sinn‘ aber halte ihn nicht für lehrbar.«

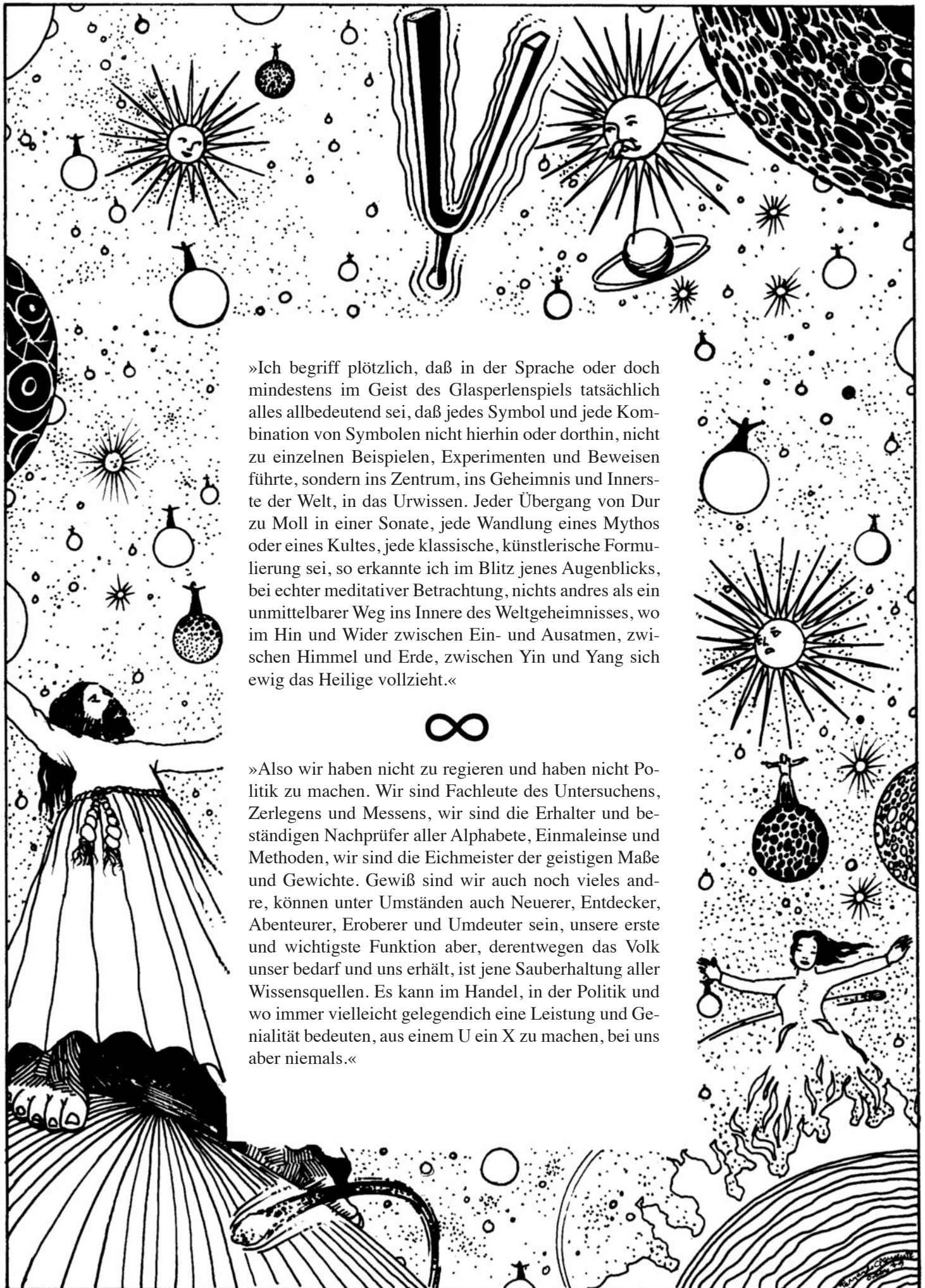
∞

»Die Wahrheit wird geliebt, nicht doziert.«

∞

»Das Glasperlenspiel vereinigt in sich alle drei Prinzipien: Wissenschaft, Verehrung des Schönen und Meditation, und so sollte ein rechter Glasperlenspieler von Heiterkeit durchtränkt sein wie eine reife Frucht von ihrem süßen Saft, er sollte vor allem die Heiterkeit der Musik in sich haben, die ja nichts anderes ist als Tapferkeit, als ein heiteres, lächelndes Schreiten und Tanzen mitten durch die Schrecken und Flammen der Welt, festliches Darbringen eines Opfers.«

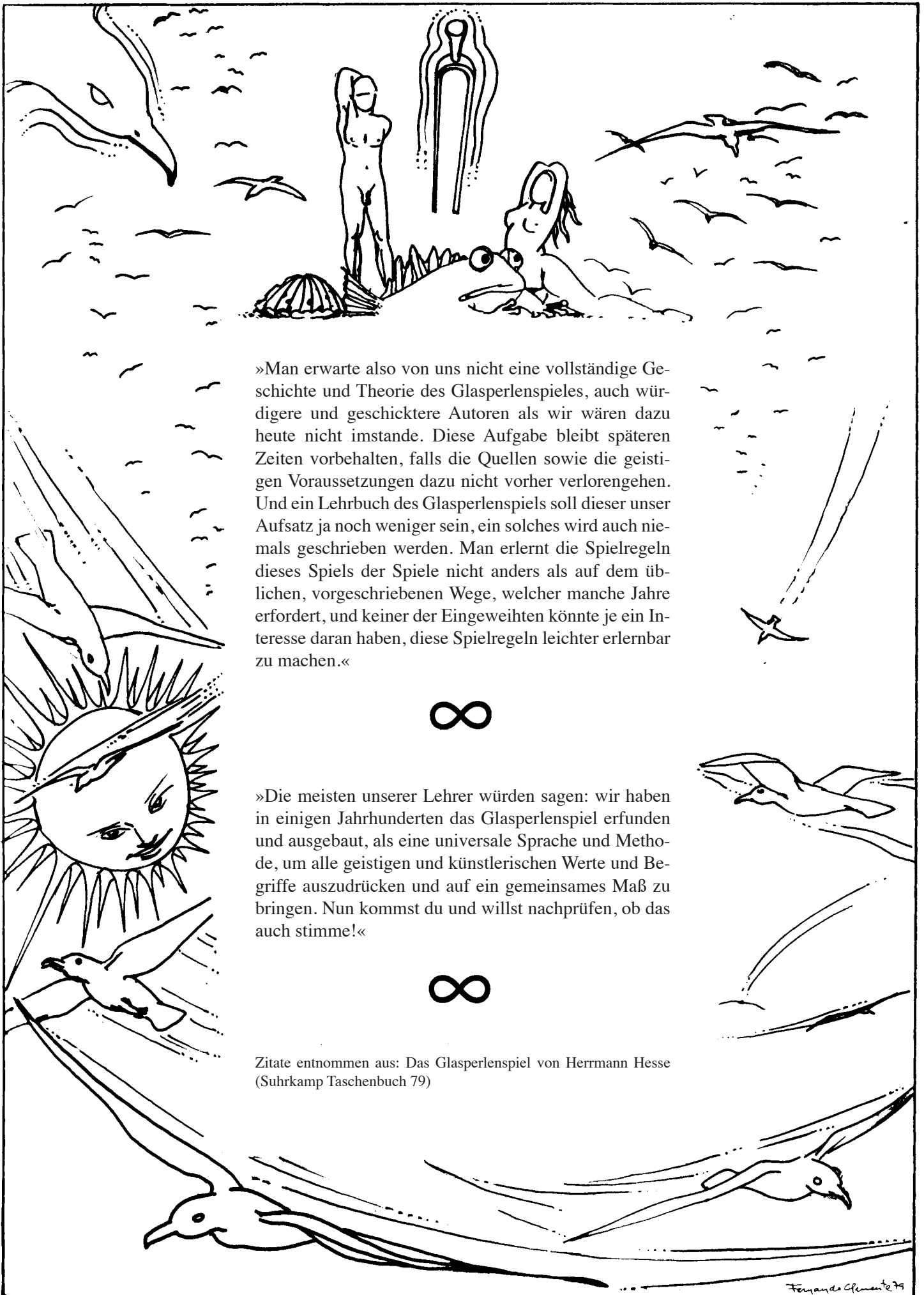
∞



»Ich begriff plötzlich, daß in der Sprache oder doch mindestens im Geist des Glasperlenspiels tatsächlich alles allbedeutend sei, daß jedes Symbol und jede Kombination von Symbolen nicht hierhin oder dorthin, nicht zu einzelnen Beispielen, Experimenten und Beweisen führte, sondern ins Zentrum, ins Geheimnis und Innerste der Welt, in das Urwissen. Jeder Übergang von Dur zu Moll in einer Sonate, jede Wandlung eines Mythos oder eines Kultes, jede klassische, künstlerische Formulierung sei, so erkannte ich im Blitz jenes Augenblicks, bei echter meditativer Betrachtung, nichts andres als ein unmittelbarer Weg ins Innere des Weltgeheimnisses, wo im Hin und Wider zwischen Ein- und Ausatmen, zwischen Himmel und Erde, zwischen Yin und Yang sich ewig das Heilige vollzieht.«



»Also wir haben nicht zu regieren und haben nicht Politik zu machen. Wir sind Fachleute des Untersuchens, Zerlegens und Messens, wir sind die Erhalter und beständigen Nachprüfer aller Alphabete, Einmaleinse und Methoden, wir sind die Eichmeister der geistigen Maße und Gewichte. Gewiß sind wir auch noch vieles andere, können unter Umständen auch Neuerer, Entdecker, Abenteurer, Eroberer und Umdeuter sein, unsere erste und wichtigste Funktion aber, derentwegen das Volk unser bedarf und uns erhält, ist jene Sauberhaltung aller Wissensquellen. Es kann im Handel, in der Politik und wo immer vielleicht gelegentlich eine Leistung und Genialität bedeuten, aus einem U ein X zu machen, bei uns aber niemals.«



»Man erwarte also von uns nicht eine vollständige Geschichte und Theorie des Glasperlenspieles, auch würdigere und geschicktere Autoren als wir wären dazu heute nicht imstande. Diese Aufgabe bleibt späteren Zeiten vorbehalten, falls die Quellen sowie die geistigen Voraussetzungen dazu nicht vorher verlorengehen. Und ein Lehrbuch des Glasperlenspiels soll dieser unser Aufsatz ja noch weniger sein, ein solches wird auch niemals geschrieben werden. Man erlernt die Spielregeln dieses Spiels der Spiele nicht anders als auf dem üblichen, vorgeschriebenen Wege, welcher manche Jahre erfordert, und keiner der Eingeweihten könnte je ein Interesse daran haben, diese Spielregeln leichter erlernbar zu machen.«



»Die meisten unserer Lehrer würden sagen: wir haben in einigen Jahrhunderten das Glasperlenspiel erfunden und ausgebaut, als eine universale Sprache und Methode, um alle geistigen und künstlerischen Werte und Begriffe auszudrücken und auf ein gemeinsames Maß zu bringen. Nun kommst du und willst nachprüfen, ob das auch stimme!«



Zitate entnommen aus: Das Glasperlenspiel von Hermann Hesse (Suhrkamp Taschenbuch 79)

FARBTON, TONFARBE UND DIE KOSMISCHE OKTAVE

Den Glasperlenspielern gewidmet

»Es war die Tat eines einzelnen, die nun das Glasperlenspiel beinahe mit einem einzigen Schritt zum Bewußtsein seiner Möglichkeiten und damit an die Schwelle der universalen Ausbildungsfähigkeit brachte, und wieder war es die Verbindung mit der Musik, welche dem Spiel diesen Fortschritt brachte. Ein Schweizer Musikgelehrter, zugleich fanatischer Liebhaber der Mathematik, gab dem Spiel eine neue Wendung und damit die Möglichkeit zur höchsten Entfaltung. Der bürgerliche Name dieses großen Mannes ist nicht mehr zu ermitteln, seine Zeit kannte den Kultus der Person auf den geistigen Gebieten schon nicht mehr. (...)

Er erfand für das Glasperlenspiel Grundsätze einer neuen Sprache, nämlich einer Zeichen- und Formelsprache, an welcher die Mathematik und die Musik gleichen Anteil hatten, in welcher es möglich wurde, astronomische und musikalische Formeln zu verbinden, Mathematik und Musik gleichsam auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen. Wenn auch die Entwicklung damit keineswegs abgeschlossen war, den Grund zu allem Späteren in der Geschichte unseres teuren Spieles hat damals der Unbekannte gelegt.«

Aus »Das Glasperlenspiel« von Hermann Hesse

EINE ASTRONOMISCHE, MATHEMATISCHE, MUSIKALISCHE BETRACHTUNG

einer seligen Vision eines unbekanntes Schweizer Musikgelehrten, zugleich fanatischer Liebhaber der Mathematik, erschaut durch die 108 Perlen der Kette der Harmonie, die unser Sonnensystem zum Schwingen bringt. Einige dieser Perlen werden in dieser Schrift vorgestellt und erläutert.

RELATING SOUND TO COLOR AND THE COSMIC OCTAVE

Dedicated to the Players of the Glass Bead Game

»The action of a single man brought the Bead Game almost instantaneously to a realization of its potentialities, and therewith to the threshold of an universal capacity for development. And once again it was the conjunction with music that caused this progress.

A Swiss music teacher, who was at the same time a fanatical lover of mathematics, gave a new twist to the game, thus opening the way towards its highest expansion. The bourgeois name of this man cannot be revealed, for in his age the cult of the individual no longer existed in intellectual circles. (...) He had invented for the Bead Game the basis of a new speech, namely a mixture of symbols and formulas in which music and mathematics played an equal part, and in which it was possible to combine astronomical and musical formulas under a common denominator. Even if development remained unrestricted, the basis of all the later history of our worthy game was postulated by this unknown man.«

From »The Glass Bead Game« by Hermann Hesse

AN ASTRONOMICAL, MATHEMATICAL, MUSICAL ACCOUNT OF A BLISSFUL VISION

of an unknown Swiss music scholar and passionate mathematician, beheld through the 108 pearls of the chain of harmony which cause our solar-system to resonate. A few of these pearls are introduced and explained on the following pages.

ZEIT, FREQUENZ UND DIE OKTAVE

Der Begriff »Zeit« löst bei verschiedenen Menschen ganz unterschiedliche Assoziationen aus. Viele Menschen der westlichen Kultur haben oft zu wenig davon und sagen zuweilen »ich habe keine Zeit« oder »ich habe zu wenig Zeit«. Dies zeigt deutlich, daß mit Zeit nicht nur die Erfahrungsdimension gemeint ist, sondern - im algebraischen Sinne - eine bestimmte Menge davon. Die meisten meinen Zeitdauer, wenn sie Zeit sagen. Die Erfahrungsdimension der Zeit ist auch eine Frage des Bewußtseins. Für den Physiker ist sie eine grundlegende Dimension mit einer bestimmten Richtung, die nicht umkehrbar ist. Für einige Weise des Ostens (Gurus, Yogis usw.) ist sie als solches gar nicht existent, sondern nur eine Art Gegenpol des nicht-zeitlich Erfahrbaren. Dies wird in vielen Kulturen als Ewigkeit bezeichnet. Der Begriff Zeit wird hier nicht im streng physikalischen, logischen, analytischen Sinne gebraucht, sondern als Dauer eines Zeitintervalles verwendet, wie ihn die meisten Menschen auch empfinden.

ZEIT ist demnach in Wirklichkeit kein unabhängiger Begriff, sondern eine Länge. Historisch gesehen ist die Zeit definiert als Dauer zwischen zwei bestimmten (zumeist gleichartigen) astronomischen Konstellationen. Die Dauer von einem Sonnendurchgang bis zum nächsten Sonnendurchgang durch die obere Kulmination (Mittag) wird als Tag bezeichnet. Die Dauer von einem Frühlingsanfang bis zum nächsten Frühlingsanfang wird als Jahr bezeichnet. Tage und Jahre sind periodische Erscheinungen, sie folgen regelmäßig aufeinander. Zeit ist die Schwingungsdauer periodischer Erscheinungen.

FREQUENZ (Lat.: frequentia, Häufigkeit) ist die Anzahl der Wiederholungen eines periodischen Phänomens innerhalb eines Zeitintervalles. (Schwingungen/Zeiteinheit). Periodische Phänomene (z. B. die Tage, die Jahre, die Mondumläufe) sind Schwingungen. Die Maßeinheit der Schwingung wird pro Zeiteinheit angegeben (Diese Zeitung hatte einst drei Ausgaben pro Tag, sie erschien 3 x täglich, oder diese Stimmgabel hat 272,2 Schwingungen pro Sekunde, sie schwingt jede Sekunde 272,2 mal hin und her). Eine Schwingung pro Sekunde nennt man 1 Hertz (1 Hz).

TIME, FREQUENCY AND THE OCTAVE

The concept of time gives rise to various associations in various people. Many people in the Western culture often have too little of it, and sometimes say: »I don't have time«, or »I don't have enough time«. This shows clearly that time does not only refer to the dimension of experience but - in terms of algebra - to a certain amount of it. Most people mean a length of time when they say »time«. The way time is experienced, is conditioned by our consciousness.

For the physicist, it is a basic dimension with a certain direction which is not reversable. For some sages of the East (Gurus, Yogis) time does not exist as such, but only as an antipole to that which cannot be experienced in terms of time. In many cultures this is called »eternity«.

The concept of time will not be used here in a strictly analytical, logical, physical sense, but as the duration of a period of time as it is experienced by most people.

TIME is not really an independent concept of its own, but a duration. Throughout history time has been defined as the period between two certain astronomical constellations (mostly of the same kind). The period of time from one sun's passage of the upper culmination (at midday) till the next is called a »day«. The period from one commencement of spring till the next is called a year.

Days and years are periodical phenomena, following one another in regular succession. Time is the period of oscillation of periodic phenomena.

FREQUENCY (Latin: frequentia) expresses the number of repetitions of a periodic phenomenon during a certain length of time. (Vibrations/unit of time.) Periodic phenomena (for example days, years, lunar cycles) are vibrations. The measuring unit of vibrations is stated in terms of time units. (This newspaper once had three editions a day, it appeared three times a day. A tuning fork vibrates at the rate of 272.2 vibrations per second, vibrating 272.2 times back and forth in one second.) One vibration per second is called 1 Hertz (in physical articles the notation »sec⁻¹« is coming more and more into use for »1 Hz (1 Hertz)«.

In physikalischen Abhandlungen bürgert sich immer mehr die Schreibweise »1 sec⁻¹« für »1 Hz (1 Hertz)« ein. In Musiklehrbüchern wird der Begriff Hertz nach wie vor verwendet. Das ist somit eine Maßeinheit zur Beschreibung von Schwingungen. Die Maßzahl der Frequenz, die in Hertz angegeben wird, ist die Anzahl von Schwingungen im Zeitintervall von 1 Sekunde (1 Sec.), die Sekunde entspricht dem 86 400-sten Teil eines mittleren Sonnentages.

OKTAVE (Lat. octava, die Achte). Die 8. Stufe in diatonischer Folge, die mit demselben Tonbuchstaben bezeichnet wird wie der Ausgangston. In der ältesten Theorie der griechischen Musik (bei Philolaos) heißt die Oktave: Harmonia, erst später Diapason. Die Saitenteilung demonstriert die Oktave als einfachste Proportion (1:2). Physikalisch ist die aufsteigende Oktave der 1. Oberton eines Grundtones und hat die doppelte Frequenz des Grundtones. Die absteigende Oktave eines Grundtones hat die halbe Frequenz des Grundtones. Oktavieren heißt eine Frequenz verdoppeln oder halbieren.

OCTAVUS SANCTOS OMNES DOCET ESSE BEATOS
»Die Oktave lehrt alle Heiligen, glücklich zu sein«
lautet eine der geheimnisvollen Inschriften an den Kapitellen der Abteikirche zu Cluny.

»Jede Figur und Aneinanderreihung von Zahlen und Zusammenfügung von harmonischen Klängen, und die Übereinstimmung in den Umläufen der Gestirne – und jenes Eine als das Analoge für alles sich Darbietende – müssen hervorleuchtend klar werden demjenigen, der in rechter Weise forscht. Es wird aber ans Licht kommen das, was wir sagen, wenn jemand so recht auf das Eine schauend alles zu erlernen strebt. Dann wird nämlich ein verbindendes Band der genannten Alle ans Licht treten.«

Platon

Die Rotationsdauer eines Planeten, in der sich ein Himmelskörper einmal um die eigene Achse dreht, und seine Umlaufzeit um die Sonne können durch das Gesetz der Oktave in Töne (und Farben) transponiert werden. Diese Töne (und Farben) sind das Analoge zu dem sich Darbietenden am Himmel und auf Erden.

In musical handbooks the term »Hertz« is still being used – the measuring unit of vibrations. The number of a frequency, given in »Hertz«, is the number of oscillations during the period of one second. One second is the equivalent of the 86 400th part of an average day.

OCTAVE (Latin: octava - the eighth) is the eighth step in a diatonic sequence, which is given by the same letter as the initial note.

According to the oldest Greek musical theory of Philolaos, the octave was first called »Harmonia« and later »Diapason«. The division of a string reveals the octave as the simplest proportion (1:2). In terms of physics the first rising octave is the first overtone of a tonic and has double the frequency. The first descending octave of a tonic has half the frequency of the tonic. To form an octave is to double a frequency or to halve it.

OCTAVUS SANCTOS OMNES DOCET ESSE BEATOS
»The octave teaches the saints bliss«, reads one of the mysterious inscriptions on the capitels at the abbey church of Cluny.

»Every figure, every row of numbers and every assemblage of harmonious sounds and the accordance of the cycles of the celestial bodies – and the One – as an analogy for all which is manifesting itself – must become exceedingly clear to him who is searching in the right manner. That of which we speak will however come to light if one strives to recognize all, while not losing sight of the One. It is then that the connecting link of the Ones named will come to light.«

Platon

The length of time a celestial body requires to rotate around its axis and to revolve around the sun can be converted into sound and color by means of the law of the octave. These sounds (and colors) are analogous to that which presents itself in the heavens and on earth.

Die Formel, an welcher die Mathematik und die Musik gleichen Anteil haben, in welcher es möglich ist, astronomische und musikalische Formeln zu verbinden, Astronomie, Mathematik und Musik, ja auch die Farben gleichsam auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen, ist das Gesetz der Oktave. Oktavieren heißt verdoppeln oder halbieren einer beliebigen Frequenz.

Von einer beliebigen Frequenz α_o

hat die 1. aufsteigende Oktave die Frequenz

$$\alpha_1 = 2 \cdot \alpha_o = \alpha_o \cdot 2^1$$

hat die 2. aufsteigende Oktave die Frequenz

$$\alpha_2 = 4 \cdot \alpha_o = \alpha_o \cdot 2^2$$

hat die 3. aufsteigende Oktave die Frequenz

$$\alpha_3 = 8 \cdot \alpha_o = \alpha_o \cdot 2^3$$

hat die 4. aufsteigende Oktave die Frequenz

$$\alpha_4 = 16 \cdot \alpha_o = \alpha_o \cdot 2^4$$

hat die n. aufsteigende Oktave die Frequenz

$$\alpha_n = \alpha_o \cdot 2^n$$

hat die (n+1) aufsteigende Oktave die Frequenz

$$\alpha_{n+1} = 2 \cdot \alpha_n = \alpha_o \cdot 2^{(n+1)}$$

hat die 24. aufsteigende Oktave die Frequenz

$$\alpha_{24} = 16\,777\,216 \cdot \alpha_o = \alpha_o \cdot 2^{24}$$

ZEIT und FREQUENZ verhalten sich umgekehrt proportional zueinander, es gilt die Beziehung:

$$\text{Zeitdauer} = \frac{1}{\text{Frequenz}} \quad \text{und} \quad \text{Frequenz} = \frac{1}{\text{Zeitdauer}}$$

Von der Dauer einer Periode wird der Kehrwert

$\frac{1}{\text{Periodendauer}}$ gebildet, dies ist die Frequenz

dieser Periode. Z. B. braucht die Erde 365,24 Tage für ihre Bahn um die Sonne, ihre Frequenz ist:

$\frac{1}{365,24 \text{ Tage}}$. Diese wird so oft verdoppelt (mit 2

multipliziert), bis die Oktavtöne in den hörbaren Bereich gelangen. Hat man n-mal mit 2 multipliziert, so hat die Frequenz im hörbaren Bereich den Wert

$$\frac{1}{\text{Periodendauer}} \cdot 2^n = \text{Tonfrequenz}$$

Um in den Farbbereich zu gelangen, wird nochmals etwa 40 mal oktaviert und man erhält die zugehörige Frequenz im sichtbaren Bereich. Etwa 8 Oktaven unter den mittleren Tonfrequenzen liegen die Frequenzen, die wir als Tempo, Metrum (latinisierte Form von Griechisch μέτρον, Maß), Takt und Rhythmus wahrnehmen.

The formula of which mathematics and music equally partake, enabling one to combine astronomical and musical formulas, a common denominator for astronomy, mathematics, music, even for colors, is the law of the octave.

To form an octave is to double or halve a given frequency.

Thus, of any frequency α_o

the first ascending octave has the frequency

$$\alpha_1 = 2 \cdot \alpha_o = \alpha_o \cdot 2^1$$

the second ascending octave has the frequency

$$\alpha_2 = 4 \cdot \alpha_o = \alpha_o \cdot 2^2$$

the third ascending octave has the frequency

$$\alpha_3 = 8 \cdot \alpha_o = \alpha_o \cdot 2^3$$

the fourth ascending octave has the frequency

$$\alpha_4 = 16 \cdot \alpha_o = \alpha_o \cdot 2^4$$

the nth ascending octave has the frequency

$$\alpha_n = \alpha_o \cdot 2^n$$

the (n+1)th ascending octave has the frequency

$$\alpha_{n+1} = 2 \cdot \alpha_n = \alpha_o \cdot 2^{(n+1)}$$

the twenty-fourth ascending octave has the frequency

$$\alpha_{24} = 16\,777\,216 \cdot \alpha_o = \alpha_o \cdot 2^{24}$$

The period of oscillation and its frequency stand in a relation of inverse proportionality, thus

$$\text{period} = \frac{1}{\text{frequency}} \quad \text{and} \quad \text{frequency} = \frac{1}{\text{period}}$$

The reciprocal value of a period of time represents its frequency, for example, the earth takes 365.24 days for its orbit around the sun, thus the corresponding frequency is:

$$\frac{1}{365.24 \text{ days}}$$

This frequency is then doubled (multiplied by 2) until the octave notes reach the range of hearing. Having multiplied n-times by 2, the audible frequency is equal to

$$\frac{1}{\text{length of period}} \cdot 2^n = \text{tone frequency}$$

Fourty octaves higher one obtains the matching frequency in the visible range. About eight octaves below the average audible frequencies are those frequencies we perceive as tempo, meter (Latin form of the Greek μέτρον, measure), time and rhythm.

Außer der Bildung eines Kehrwertes (um aus der Periodendauer die Frequenz zu ermitteln) und dem Multiplizieren mit der Zahl 2 (zur Bildung der nächsthöheren Oktave) bedarf es keinerlei mathematischer Kenntnisse zur Berechnung eines Metrums, eines Tones und einer Farbe analog zu einer astronomischen Periode.

(Die angegebenen Zahlenwerte sind in der letzten Stelle immer entsprechend den astronomischen Angaben gerundet).

DER TAG

Der mittlere Sonnentag - das Metrum des Tages

Ein mittlerer Sonnentag hat 24 Stunden, das sind 1440 Minuten. Die Periode des Tages dauert 1440 Minuten, die der 16. Oktave des Tages dauert:

$\frac{1440 \text{ min}}{2^{16}} = 0,021\ 973$ Minuten, das entspricht der

Frequenz von: $\frac{2^{16}}{1440 \text{ min}} = \frac{1}{0,021\ 973 \text{ min}} =$

45,51 Schwingungen pro Minute. Das Metrum von 45,51 Anschlägen pro Minute entspricht der 16.

Oktave des mittleren Sonnentages, das Doppelte, 91,02 Anschläge pro Minute, entspricht der 17.

Oktave, das Vierfache von 45,51 ist 182,04, und 182,04 Anschläge pro Minute entsprechen der 18. Oktave des mittleren Sonnentages.

Das Pendel analog zum Tage.

Die Länge eines Pendels wird bestimmt nach der

Gleichung: $l = \frac{T^2 \cdot g}{4\pi^2}$ wobei »l« die zu berechnende

Länge ist, T = die Dauer der Pendelschwingung (hin und her), $g = 9,81 \text{ m/sec}^2 =$ Fallbeschleunigung auf der Erdoberfläche und $\pi = 3,141\ 592\ 653 =$ Verhältniszahl von Kreisdurchmesser zu Kreisumfang.

Für $T = 0,021\ 973 \text{ Min} = 1,318\ 360 \text{ Sek.}$ ist:

$l = \frac{(1,318\ 360)^2 \text{sec}^2 \cdot 9,81 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-2}}{4\pi^2} = 0,432 \text{ m.}$

Ein Pendel von der Länge von etwa 43 cm pendelt in einem Oktavton zum mittleren Sonnentag. Ein Pendel mit der vierfachen Länge oder mit einem Viertel dieser Länge pendelt ebenfalls in einem Oktavton zum mittleren Sonnentage.

Apart from forming the reciprocal value (thereby converting the length of a period into a frequency) and multiplying by the number 2 (thereby forming the next higher octave), no other mathematical knowledge is required to calculate a meter, a note or a color which is analogous to an astronomical period.

THE DAY

The Average Solar Day – The Corresponding Meter

An average solar day has 24 hours, that's $24 \cdot 60 = 1440$ minutes. A day has a duration of 1440 minutes, the period of the 16th octave of the day is

$\frac{1440 \text{ min}}{2^{16}} = 0.021\ 973$ minutes, which corresponds

to a frequency of: $\frac{2^{16}}{1440 \text{ min}} = \frac{1}{0.021\ 973 \text{ min}} = 45.51$ vibrations per minute.

A meter of 45.51 beats per minute corresponds to the 16th octave of an average solar day, twice that, 91.02 beats per minute, corresponds to the 17th octave, four times 45.51 is 182.04 beats per minute, corresponding to the 18th octave of an average solar day.

The Pendulum Corresponding to the Day

The lengths of a pendulum is determined by the

formula: $l = \frac{T^2 \cdot g}{4\pi^2}$

»l« is the length to be calculated, »T« is the duration of the pendulum's oscillation (back and forth), $g = 9.81 \text{ m/sec}^2 =$ the gravitational acceleration on earth and $\pi = 3.141\ 592\ 653 =$ the proportional number of the diameter and circumference of a circle.

Given: $T = 0.021\ 973 \text{ Min} = 1.318\ 360 \text{ sec}$, then:

$l = \frac{(1.318\ 360)^2 \text{sec}^2 \cdot 9.81 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-2}}{4\pi^2} = 0.432 \text{ m.}$

A pendulum of the length of about 43 cm oscillates in an octave relationship (as an octave note) to an average solar day.

A pendulum of one fourth, or of four times this length does so as well.

Der Ton des Tages

Der mittlere Sonnentag hat 24 Stunden, das sind 1440 Minuten oder 86 400 Sekunden ($24 \cdot 60 \cdot 60$). Die 25. Oktave oder der $2^{25} = 33\,554\,432$. Teilton des Erdentages ist demnach:

$$\frac{1}{86\,400 \text{ sec}} \cdot 33\,554\,432 = 388,36 \text{ Hz}$$

Diese Frequenz entspricht ungefähr einem g' (bei einem a' mit 435 Hz und temperierter Stimmung). Das entsprechende chromatische, wohltemperierte g hat die Frequenz:

$$435 \text{ Hz} \cdot {}^{12}\sqrt{2}^{-2} = 435 \text{ Hz} \cdot 2^{-1/6} =$$

$$435 \text{ Hz} \cdot 2^{-0,16} = 435 \text{ Hz} \cdot 0,890\,899 = 387,54 \text{ Hz}$$

Die Frequenz im chromatischen wohltemperierten Stimmungssystem verändert sich von Halbton zu Halbton um den Faktor:

$${}^{12}\sqrt{2} = 1,059\,463 \quad (1,059\,463^{12} = 2)$$

Der Frequenzunterschied zwischen dem »Tages-G« und dem chromatischen g ist kleiner als 1 Hz.

Er liegt also bei etwa 0,2% der Frequenz von 388,36 Hz; das chromatische a' zum Tageston von 388,36 Hz liegt bei:

$$388,36 \text{ Hz} \cdot {}^{12}\sqrt{2} = 388,36 \text{ Hz} \cdot 2^{1/6} =$$

$$388,36 \text{ Hz} \cdot 2^{0,16} = 388,36 \text{ Hz} \cdot 1,122\,462 =$$

$$435,92 \text{ Hz}$$

Chromatische elektronische Stimmgeräte mit Frequenzanzeige für den Ton a' können entsprechend eingestellt werden. Man läßt den Ton G erklingen und pegelt die Anzeige auf 435,92 Hz ein, dann hört man das G mit 194,18 Hz, die 24. Oktave des mittleren Sonnentages, beziehungsweise mit 388,36 Hz, die 25. Oktave des mittleren Sonnentages.

Die 25. Oktave des mittleren Sonnentages wird im europäischen Notensystem vom Violinschlüssel angezeigt!



Im französischen Sprachbereich nennt man diesen Ton Sol. Dieser Name wurde im 11. Jahrhundert von dem Benediktinermönch Guido von Arezzo der 1. Silbe des 5. Taktes aus dem Johannes Hymnus »Ut queant laxis« von Paulus Diaconus, entnommen, als er als Musiklehrer nach diesem Hymnus in der Kathedralschule zu Arezzo die Noten bezeichnete, um sie mit seinen Schülern zu üben.

The Note Corresponding to the Day

An average solar day lasts 24 hours, that is 1440 minutes or 86 400 seconds ($24 \cdot 60 \cdot 60$).

The 25th octave or the $2^{25} = 33\,554\,432$ th partial note of a solar day is therefore:

$$\frac{1}{86\,400 \text{ sec}} \cdot 33\,554\,432 = 388,36 \text{ Hz}$$

This frequency corresponds approximately to a »A'« (given an »A'« of 435 Hz and temperate tuning). The corresponding chromatic, welltempered »G« has the frequency:

$$435 \text{ Hz} \cdot {}^{12}\sqrt{2}^{-2} = 435 \text{ Hz} \cdot 2^{-1/6} =$$

$$435 \text{ Hz} \cdot 2^{-0,16} = 435 \text{ Hz} \cdot 0,890\,899 = 387,54 \text{ Hz}$$

The frequency in the welltempered chromatic tuning system changes from one semitone to the next by the factor

$${}^{12}\sqrt{2} = 1,059\,463 \quad (1,059\,463^{12} = 2)$$

The difference in frequency between the »G« derived from the day and the chromatic »G« is less than 1 Hz. The matching chromatic »A'« for the note of the day of 388,36 Hz is found at:

$$388,36 \text{ Hz} \cdot {}^{12}\sqrt{2} = 388,36 \text{ Hz} \cdot 2^{1/6} =$$

$$388,36 \text{ Hz} \cdot 2^{0,16} = 388,36 \text{ Hz} \cdot 1,122\,462 =$$

$$435,92 \text{ Hz}$$

Electronic chromatic tuning machines with a frequency indicator for the note »A'« can be adjusted accordingly. One generates the note »G« and adjusts the indicator to 435,92 Hz and then one hears a »G« of 194,18 Hz, the 24th octave of the average solar day, or 388,36 Hz, the 25th octave of the average solar day. ($194,18 \text{ Hz} \cdot 2 = 388,36 \text{ Hz}$)

The 25th octave of an average solar day is indicated in the European system of musical notation by the treble clef:



In French speaking countries this note is called »sol«. This name was given in the 11th century by the Benedictine monk Guido di Arezzo, who took the first syllable from the fifth measure of the hymn of St John »Ut queant laxis« by Paulus Diaconus, while, as music teacher of the cathedral school at Arezzo, he named the notes after this hymn to teach them to his students.

Zur Berechnung des Tones g oder sol verwendet man ausschließlich die Beziehung der Erde zur Sonne — und beide heißen sol auf Französisch.
 le sol = der Boden, die Erde
 le soleil = die Sonne
 Das Intonieren von Tonstufen wird »solfier«, das Gesang- und Notenschulbuch wird »solfège« genannt.

Die hier aufgeführten Frequenzen aus dem Hörbereich sind alles natürliche Oktavtöne des Erdentages:

24,273 Hz — 21. Oktave
 48,545 Hz — 22. Oktave
 97,090 Hz — 23. Oktave
 194,181 Hz — 24. Oktave
 388,361 Hz — 25. Oktave
 776,723 Hz — 26. Oktave

Anmerkungen zum Kammerton:

1939 wurde auf der 2. Internationalen Stimmton-Konferenz in London die Frequenz des Kammer-tones a' auf 440 Hz festgelegt. Der Alte Kammer-ton von 435 Hz liegt dem chromatischen a' von 435,92 Hz der Tagestonskala wesentlich näher. Das Original in Paris, die Normalstimmgabel (Diapason normal) wurde von Lissajous angefertigt und hat 435,4 Hz. Diese Stimmung wurde 1859 von der französischen Regierung unter Anhörung und Mitwirkung von Musikern wie Berlioz, Meyerbeer und Rossini eingeführt.

Die Farbe des Tages

Die 65. Oktave (aufsteigend) des Erdentages liegt im Sehbereich, denn sie hat eine Frequenz von:

$$\frac{1}{86\,400 \text{ sec}} \cdot 2^{65} = 4,270 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

Der Frequenz von $4,270 \cdot 10^{14}$ Hz entspricht eine Wellenlänge von:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{2,997\,925 \cdot 10^{14} \mu\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}}{4,270 \cdot 10^{14} \text{ sec}^{-1}} = 0,702 \mu\text{m}$$

wobei c = Lichtgeschwindigkeit ist. Die Frequenz von $4,270 \cdot 10^{14}$ Hz mit der Wellenlänge von 0,702 Mikrometer sehen wir Orange-Rot. Orange-Rot ist auch die Farbe, mit der sich seit alters her die Sannyasins (indische Bettelmönche) kleiden.

To calculate the note »G« or »sol« one uses exclusively the relation of the earth to the sun, both containing the syllable »sol« in French.

Le sol — the earth, the ground.

Le soleil - the sun.

The intonation of notes is called »solfier«. The songbook and notebook one called »solfège«.

The following audible frequencies are all natural overtones of the solar day:

24.273 Hz — 21. octave
 48.545 Hz — 22. octave
 97.090 Hz — 23. octave
 194.181 Hz — 24. octave
 388.361 Hz — 25. octave
 776.723 Hz — 26. octave

A remark concerning the concert pitch:

At the Second International Standard Pitch Conference in London 1939, the frequency of the concert pitch »A'« was fixed at 440 Hz. The old concert pitch of 435 Hz is much closer to the chromatic »A'« of 435.92 Hz from the scale of the note corresponding to the day. The original Parisian standard pitch tuning fork (Diapason normal) was made by Lissajous and had 435.4 Hz. This pitch was introduced by the French government in 1859 in cooperation with musicians such as Hector Berlioz, Meyerbeer and Rossini.

In 1950 the Académie des Sciences lowered the standard pitch for France to 432 Hz.

The Corresponding Color of the Day

The frequency of the 65th octave (rising) of a solar day lies within the visible range, for it is:

$$\frac{1}{86\,400 \text{ sec}} \cdot 2^{65} = 4,270 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

The frequency of $4,270 \cdot 10^{14}$ Hz corresponds to a wavelength of:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{2,997\,925 \cdot 10^{14} \mu\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}}{4,270 \cdot 10^{14} \text{ sec}^{-1}} = 0,702 \mu\text{m}$$

whereby »c« is the speed of light. Light with the frequency of $4,270 \cdot 10^{14}$ Hz, having a wavelength of 0.702 micrometer, we perceive as orange-red. Orange-red is also the color traditionally worn by the »Sannyasins« (Indian mendicant monks).

Bemerkenswert ist noch in diesem Zusammenhang, daß die Trägersubstanz der Erbmasse, die DNS (Desoxyribonukleinsäure), aus der die Chromosomen bestehen, ein Resonanzmaximum bei 0,351 Mikrometer hat (Untersuchungen von Popp an der Universität Marburg). 0,351 Mikrometer ist genau die Hälfte der Wellenlänge der Tagesfarbe mit 0,702 Mikrometer. Die Erbmasse des Menschen hat ein Resonanzmaximum, das genau mit der 66. Oktave des mittleren Sonnentages zusammenfällt — die Farbe des Sannyasins, Orange-Rot, die 65. Oktave des Tages, erzeugt als 1. Oberton dieses Resonanzmaximum !

DER SIDERISCHE TAG

Der tägliche Umlauf des Sternhimmels wird als Sterntag bezeichnet. Nach seinem Ablauf erreichen dieselben Sterne wieder ihren höchsten Stand oder die obere Kulmination über dem Südhorizont. Für den Astronomen bildet der Rhythmus des Sterntages die Grundlage der exakten Zeitmessung und Zeitbestimmung. Durch die westöstlich gerichtete Komponente im Weiterrücken der Sonne am Fixsternhimmel ist der siderische Tag (Sterntag) ca. 4 Minuten kürzer als der mittlere Sonnentag. Anders ausgedrückt, die Sonne bleibt scheinbar täglich rund 1° in östlicher Richtung an der Sphäre gegenüber dem Fixsternhimmel zurück.

Der sid. Tag dauert 23 Std., 56 Min., 4,091 Sek., das sind 86 164,091 Sek.

Das entspricht der Frequenz:

$$\frac{1}{86\,164,091\text{ sec}} = 1,160\,576 \cdot 10^{-5}\text{ Hz}$$

Die 24. Oktave hat dann die Frequenz:

$$1,160\,576 \cdot 10^{-5}\text{ Hz} \cdot 2^{24} = 194,712 \dots \text{ Hz.}$$

Die 25. Oktave hat dann die Frequenz:

$$2 \cdot 194,712\text{ Hz} = 389,425\text{ Hz.}$$

Der Frequenzunterschied zur Frequenz des mittleren Sonnentages beträgt in der 24. Oktave etwa ein halbes Hertz (ca. 0,5 Hz).

Das chromatische a' zum siderischen Tageston von 194,712 Hz liegt bei $194,712\text{ Hz} \cdot \sqrt[12]{2^{14}} = 437,114\text{ Hz}$. In den sichtbaren Bereich oktaviert ergibt die 65. Oktave eine Frequenz von $4,282 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$, entsprechend einer Wellenlänge von 0,700 Mikrometer, die wir farblich wohl kaum von der oktavierten Frequenz des mittleren Sonnentages unterscheiden können.

It is noteworthy in this context that the carrier of the hereditary substance, DNA (Desoxyribonucleic acid), of which chromosomes consist, has a maximum of resonance at 0.351 micrometer (according to Popp, University of Marburg). 0.351 micrometer is precisely half the wavelength of the color of the day, 0.702 micrometer. The hereditary substance of man has a maximum of resonance which coincides with the 66th octave of the average solar day — the color of the Sanyasins is orange-red, and the 65th octave of the day generates as its first overtone this maximum of resonance!

THE SIDEREAL DAY

The daily rotation of the firmament is termed a sidereal day. At the end of a sidereal day the same stars reach their highest point, the upper culmination above the horizon. Astronomically the rhythm of the sidereal day is the basis of exact time measurement and calculation. Due to the annual motions of the sun from west to east, compared to the fixed stars, the sidereal day is about four minutes shorter than the average solar day. In other words, compared to the fixed stars the sun seems to fall behind by about 1° (degree) daily in easterly direction in the sphere.

The sidereal day has a duration of 23 hours 56 minutes 4.091 seconds, that is 86 164.091 seconds, corresponding to the frequency of:

$$\frac{1}{86\,164,091\text{ sec}} = 1.160\,576 \cdot 10^{-5}\text{ Hz}$$

Thus the 24th octave has a frequency of:

$$1.160\,576 \cdot 10^{-5}\text{ Hz} \cdot 2^{24} = 194.712 \dots \text{ Hz}$$

Thus the 25th has a frequency of:

$$2 \cdot 194.712\text{ Hz} = 389.425\text{ Hz}$$

The difference in frequency compared to the average solar day in the 24th octave amounts to approximately half a Hertz (about 0.5 Hz), in the 25th octave about 1 Hz.

The corresponding chromatic »A'« of the note of the sidereal day at 194.712 Hz is

$$194.712\text{ Hz} \cdot \sqrt[12]{2^{14}} = 437.114\text{ Hz.}$$

Transposed by octaves into the visible range, the 65th octave amounts to a frequency of $4.282 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$, corresponding to a wavelength of 0.700 micrometers, which in terms of color can hardly be differentiated from the transposed frequency of the average solar day.

Das Metrum des siderischen Tages ist nur wenig schneller als das des mittleren Sonnentages. 23 Std., 56 Min., 4,091 Sek. sind 1436,068 Min. Die 16. Oktave hat eine Periode von 0,021 913 Min., das entspricht einer Frequenz von:

$$\frac{2^{16}}{1436,068 \text{ min}} = 45,64 \text{ Schwingungen/min.}$$

Das Metrum von 45,64 Anschlägen pro Minute entspricht der 16. Oktave des siderischen Tages, das Doppelte, 91,27 Anschläge pro Minute, entspricht der 17. Oktave des siderischen Tages.

The meter of a sidereal day is only slightly faster than that of an average solar day. 23 hours, 56 minutes, 4.091 seconds are 1436.068 minutes, of which the 16th octave is a period of 0.021 913 minutes corresponding to a frequency of;

$$\frac{2^{16}}{1436.068 \text{ min}} = 45.64 \text{ oscillations/min.}$$

The meter of 45.64 beats per minute corresponds to the 16th octave of a sidereal day, twice that, 91.27 beats per minute, corresponds to the 17th octave of a sidereal day.

DAS JAHR

Der Umlauf der Erde um die Sonne. Die Erde beschreibt in einem Jahr eine Umlaufbahn um die Sonne, deren Ebene um 23° 26' 32" (1978) gegen den Erdäquator geneigt ist. Die Projektion dieser Ebene auf den Fixsternhimmel nennt man auch Ekliptik (Griechisch eklipsis = Verfinsterung). Die Ekliptik schneidet den Himmelsäquator (Projektion der Äquatorebene auf den Fixsternhimmel) an zwei Stellen, dem Frühlingspunkt (0° Widder) und dem Herbstpunkt (0° Waage). Dort erscheint die Sonne für die Nordhalbkugel bei Frühlingsanfang um den 21. März (Frühlingsäquinocium) und bei Herbstanfang um den 23. September (Herbstäquinocium). An den beiden Äquinocien (Tag- und Nachtgleiche) geht die Sonne genau im Osten auf und im Westen unter. (Siehe Graphik nächste Seite).

Die Dauer der Zeitspanne zwischen zwei Durchgängen der Sonne durch den Frühlingspunkt, das heißt von einem Frühlingsanfang bis zum nächsten Frühlingsanfang, nennt man ein tropisches Jahr (tropisch von griechisch τροπαι [tropai] Wendepunkt). Das tropische Jahr dauert:

$$365,242 \ 198 \ 79 \ \text{Tage} = 31 \ 556 \ 925,9747 \ \text{Sek.}$$

Das Metrum des tropischen Jahres

Das tropische Jahr dauert in Minuten:
 $31 \ 556 \ 925,9747 : 60 = 525 \ 948,7662 \ \text{Min.}$

Die Periode der 24. Oktave dauert:
 $\frac{525 \ 948,7762 \ \text{min}}{2^{24}} = 0,031 \ 349 \ \text{Min.}$

THE YEAR

The earth's rotation around the sun. The orbital plane of the earth's yearly rotation around the sun stands tilted at a 23° 26' 32" degree angle (1978) towards the earth's equator. The projection of this plane on to the firmament is also known as the ecliptic (Greek: eklipsis = eclipse). The ecliptic intersects the celestial equator (the projection of the equatorial plane onto the firmament) in two places, the vernal equinox (0° aries) and the autumnal equinox (0° libra). The sun appears there in the northern hemisphere at the beginning of spring around the twenty-first of March (vernal equinox) and at the beginning of autumn around the twenty-third of September (autumnal equinox). At both equinoxes the sun rises in the east and sets precisely in the west.

The period of time from one sun's passage of the spring equinox till the next is called the tropical year. A tropical year has a duration of
 $365.242 \ 198 \ 79 \ \text{days} = 31 \ 556 \ 925.9747 \ \text{seconds.}$

The Meter of a Tropical Year

A tropical year has a duration of:
 $31 \ 556 \ 925.9747 \ \text{sec} : 60 = 525 \ 948.7662 \ \text{minutes.}$

The 24th octave thereof has a duration of:
 $\frac{525 \ 948,7762 \ \text{min}}{2^{24}} = 0,031 \ 349 \ \text{minutes}$

Das entspricht einer Frequenz von:

$$\frac{2^{24}}{525\,948,7662 \text{ min}} = 31,899 \text{ Schwingungen/min.}$$

Ein Metrum von 31,899 Anschl./min $\hat{=}$ 24. Oktave des Jahres. Ein Metrum von 63,798 Anschl./min $\hat{=}$ 25. Oktave des Jahres. Ein Metrum von 127,596 Anschl./min $\hat{=}$ 26. Oktave des Jahres.

Das Pendel analog zum tropischen Jahr

Nach der Formel $l = \frac{T^2 \cdot g}{4\pi^2}$ (Erläuterungen siehe

bei mittleren Sonnentag) erhält man für

$T = 0,031\,349 \text{ Min} = 1,880\,94 \text{ Sec}$ (24. Oktave des tropischen Jahres:

$$l = \frac{1,880\,94^2 \text{ sec}^2 \cdot 9,81 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-2}}{4\pi^2} = 0,879 \text{ Meter}$$

Ein Pendel von der Länge von etwa 88 cm schwingt mit einer Periode von 1,88 Sec. Das entspricht der 24. Oktave des tropischen Jahres.

Der Ton des Jahres

Bildet man die 32. Oktave der Frequenz des tropischen Jahres:

$$\frac{1}{31\,556\,925,97 \text{ sec}} \cdot 2^{32} = 136,102\,21 \text{ Hz}$$

kommt man zu einem Ton, der etwas unter dem Ton Cis (c^\sharp) der chromatischen Skala liegt. Von einem a' mit 435,000 Hz aus gerechnet hat das wohltemperierte c^\sharp eine Frequenz von genau $435 \text{ Hz} \cdot {}^{12}\sqrt{2^{20}} = 435 \text{ Hz} \cdot 2^{-1,6} = 137,016 \text{ Hz}$

Das dem Jahreston entsprechende chromatische a' hat die Frequenz: $136,102\,21 \text{ Hz} \cdot {}^{12}\sqrt{2^{20}} = 136,102\,21 \text{ Hz} \cdot 3,17480 = 432,098 \text{ Hz}$

Die Pariser Académie des Sciences setzte 1950 für Frankreich den Stimmtton auf 432 Hz herab. Bei Ravi Shankar ist nachzulesen, daß die Sitar (indisches Musikinstrument) etwas unter dem europäischen c^\sharp (cis) zu stimmen sei. Der Grundton der Sitar ist das »Sa« (Sadja, indischer Grundton) und entspricht dem Jahreston der Erde in der 32. Oktave. Aus stimmtechnischen Gründen wird empfohlen, eine höhere Oktave als Stimmgabel zu verwenden, da Schwebungen in höheren Oktaven genauer gehört werden, z. B. 272,20 Hz. Bemerkenswert ist noch die Länge der schwingenden Saite der Sitar. Bei den meisten nachgemessenen Instrumenten liegt diese bei 88 cm.

which corresponds to a frequency of:

$$\frac{2^{24}}{525\,948.7662 \text{ min}} = 31.899 \text{ vibrations per min.}$$

A meter of 31.899 beats per minute corresponds to the twenty-fourth octave of a year, a meter of 63.798 beats per minute corresponds to the 25th octave of a year, a meter of 127.596 beats per minute corresponds to the 26th octave of a year.

The Corresponding Pendulum to a Tropical Year

According to the formula $\frac{T^2 \cdot g}{4\pi^2}$

(for explanation see average solar day)

$T = 0.031\,349 \text{ Min} = 1.880\,94 \text{ sec}$ (24th octave of a tropical year)

$$l = \frac{1.880\,94^2 \text{ sec}^2 \cdot 9.81 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-2}}{4\pi^2} = 0.879 \text{ meter}$$

A pendulum with the length of about 88 cm oscillates in 1.88 sec, corresponding to the 24th octave of a tropical year.

The Note of the Year

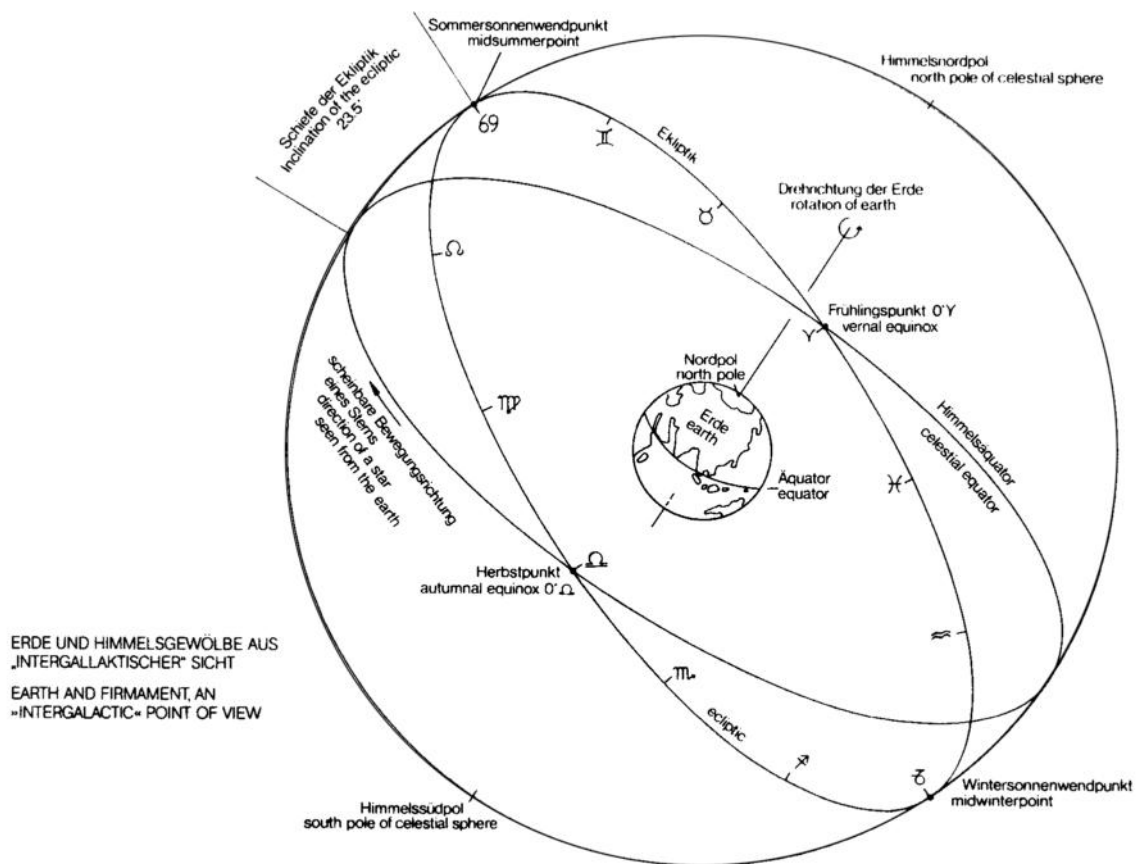
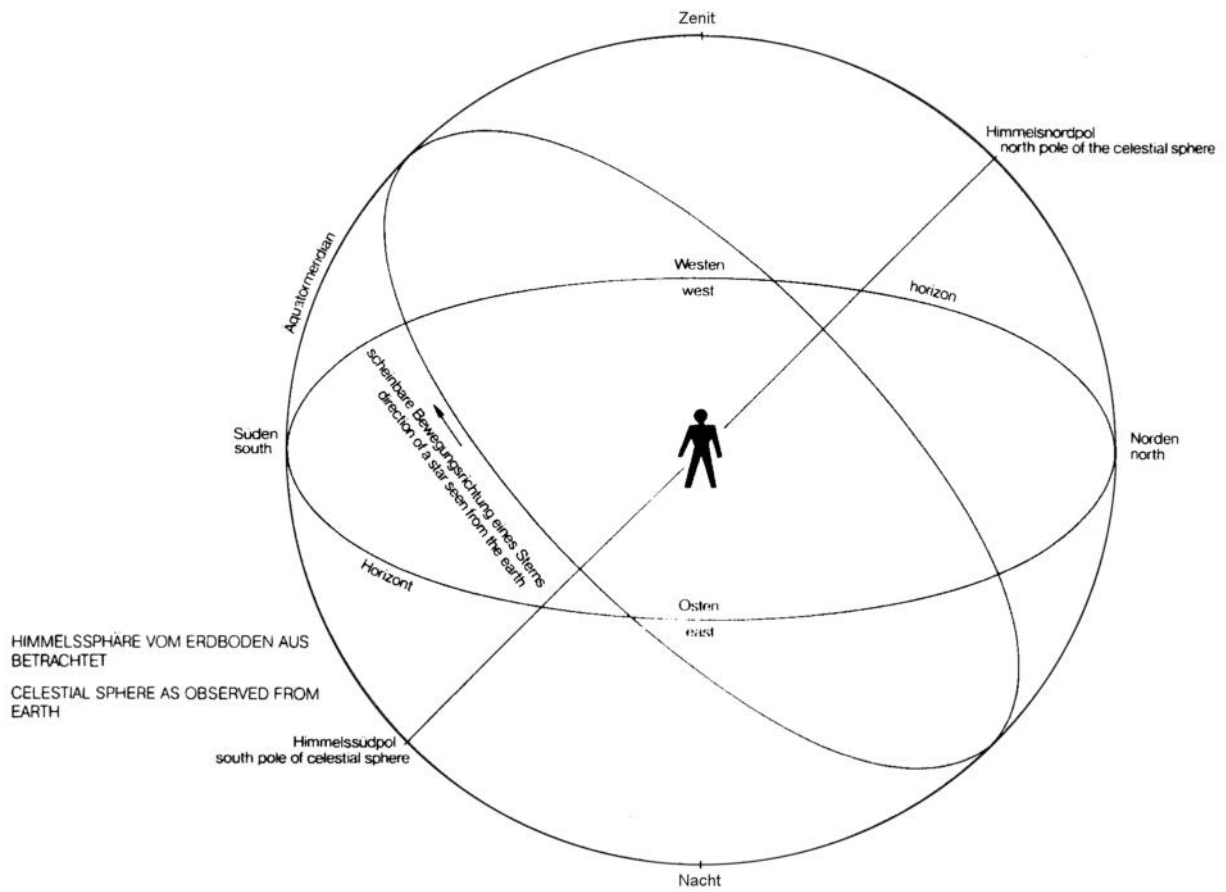
By forming the 32nd octave of the frequency of a tropical year:

$$\frac{1}{31\,556\,925.97 \text{ sec}} \cdot 2^{32} = 136.102\,21 \text{ Hz}$$

one arrives at a note which lies slightly below the note »C[#]« (C[#]= C-sharp) in the chromatic scale. Starting the calculation from an »A'« of 435.000 Hz, the welltempered »C-sharp« has a frequency of: $435 \text{ Hz} \cdot {}^{12}\sqrt{2^{20}} = 435 \text{ Hz} \cdot 2^{-1,6} = 137,016 \text{ Hz}$

To the tone of earth's year corresponds an »A'« of: $136.102\,21 \text{ Hz} \cdot {}^{12}\sqrt{2^{20}} = 136.102\,21 \text{ Hz} \cdot 3.17480 = 432.098 \text{ Hz}$

In 1950 the Parisian Academie des Sciences lowered the standard pitch for France to 432 Hz. Ravi Shankar writes that the sitar (an Indian musical instrument) should be tuned somewhat below the European »C-sharp«. The basic note of the sitar, »Sa« (Sadja, Indian basic note) thus corresponds to the note of the year in the 32nd octave. For tuning purposes it is recommended to use a higher octave, for example 272.20 Hz, since frequencies in the higher octaves can be located by the human ear with greater exactness. Also the length of a sitar string is remarkable: with most of the instruments measured, it was 88 cm. As mentioned before, a pendulum of this length oscillates in



Wie zuvor erwähnt, schwingt ein Pendel dieser Länge in der 24. Oktave des Jahres hin und her. Der Grundton der Sitar, das Sa, ist somit der $2^{(32-24)} = 2^8 = 256$. Oberton der Pendelfrequenz der Länge der schwingenden Spielsaite — genau auf das Jahr abgestimmt.

Auch in Europa und Nordamerika gibt es ein sehr weitverbreitetes Musikinstrument, dessen schwingende Saite in der gebräuchlichen Abmessung eine Länge von 88 cm hat — der Elektrobaß. Es wird wenig Rockgruppen geben — wenn überhaupt — in denen es keinen Baßspieler gibt. Auch beim Baß gibt es einen interessanten kosmischen Zusammenhang. Das Licht braucht, um eine Strecke von 88 cm zurückzulegen:

$$\frac{88 \text{ cm}}{2,997\,925 \cdot 10^{10} \text{ cm sec}^{-1}} = 2,935\,36 \cdot 10^{-9} \text{ sec}$$

Dieser Zeitspanne entspricht die Frequenz von $3,406\,73 \cdot 10^8 \text{ Hz}$. Die 20. Unteroktave hat dann die Frequenz von $3,406\,73 \cdot 10^8 \text{ Hz} : 2^{+20} = 324,89 \text{ Hz}$. Das entspricht dem Ton e. Der Baß wird im allgemeinen (Normalstimmung) auf E gestimmt. Bemerkenswert ist noch, daß dies der 50. Oktave eines Apsidenumlaufes der Erde entspricht. Betrachtet man die Sonne als Beobachtungspunkt (heliocentrische Betrachtung), so beschreibt die Erde eine elliptische Bahn um die Sonne, wobei die Sonne in einem Brennpunkt dieser Ellipse liegt. So ist die Erde manchmal nahe an der Sonne (Perihel) und manchmal weiter weg von der Sonne (Aphel). Perihel und Aphel liegen an den Enden der großen Achse der Erdbahnelipse. Diese Verbindungslinie nennt man auch Apsidenlinie. Diese rotiert einmal in ca. 110 000 Jahre rund herum. Die 50. Oktave dieser Rotationszeit hat die Frequenz:

$$\frac{1}{110\,000 \cdot 31\,556\,925 \text{ sec}} \cdot 2^{50} = 324,35 \text{ Hz.}$$

Die Hohlraumresonanz der Geige wird ebenfalls mit $c^\#$ angegeben. Die meisten Angaben liegen zwischen 270 Hz und 274 Hz. Die dem Erdenjahre entsprechende Frequenz in die 33. Oktave erhoben liegt bei 272,20 Hz in diesem Bereich ($\pm 2 \text{ Hz}$) resoniert der Geigenhohlraum.

accordance to the octave of a year. »Sa«, the basic note of the sitar, is thus the $2^{(32-24)} = 2^8 = 256^{\text{th}}$ overtone of a frequency of a pendulum with the length of a sitar string. So the sitar is exactly attuned to the year.

In Europe and North America there is a popular instrument with a string length of 88 cm, the electric bass guitar, without which rock music would be unthinkable. An examination of the bass guitar also reveals an interesting cosmic connection.

Light travels a distance of 88 cm in:

$$\frac{88 \text{ cm}}{2,997\,925 \cdot 10^{10} \text{ cm sec}^{-1}} = 2,935\,36 \cdot 10^{-9} \text{ sec}$$

The corresponding frequency to this period of time is $3,406\,73 \cdot 10^8 \text{ Hz}$. Twenty octaves lower one obtains a frequency of:

$$3,406\,73 \cdot 10^8 \text{ Hz} : 2^{+20} = 324,89 \text{ Hz.}$$

which corresponds to an »E'«. The bass guitar is normally tuned to an »E«. Remarkably enough this is also the 50th octave of an »apsides« orbit rotation of the earth. Taking the sun as a central point of observation (heliocentric observation) the earth has an elliptical orbit around the sun, whereby the sun lies in a focal point of this ellipse. At times the earth is nearer to the sun (perihel), at times further away (aphel). Perihel and aphel are at the ends of the great axis of the earth's ellipse. This connecting axis is called the apsidal line, which completes a full rotation once every 110 000 years. The 50th octave of this period of rotation has a frequency of:

$$\frac{1}{110\,000 \cdot 31\,556\,925 \text{ sec}} \cdot 2^{50} = 324,35 \text{ Hz.}$$

The note of the resonance of the body of a violin is also said to be »C-sharp« ($C^\#$). Most data lie between 270 and 274 Hz. The 33rd octave of the frequency of the earth's year is 272.20 Hz. Thus the violin resounds in this range ($\pm 2 \text{ Hz}$).

Die Farbe des Jahres

Die 74. Oktave (aufsteigend) des tropischen Jahres liegt im Sehbereich, denn sie ist:

$$\frac{1}{31\,556\,925,97 \text{ sec.}} \cdot 2^{74} = 5,986 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

Das entspricht einer Wellenlänge von 0,501 Mikrometer. Diese Frequenz und Wellenlänge sehen wir Blau-Grün.

Anmerkung: Das siderische Jahr dauert von einem Sterndurchgang der Sonne bis zum nächsten Sterndurchgang der Sonne 365,256 360 42 Tage. Das sind etwa 20 Min. mehr als das tropische Jahr dauert, (wegen der rückläufigen Bewegung des Frühlingspunktes). Das führt zu einem Ton in der 32. Oktave von 136,096 9 Hz. Das sind nur $5,3 \cdot 10^{-3}$ Hz weniger als der Ton der 32. Oktave des tropischen Jahres. Dieser Unterschied ist für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar.

DAS PLATONISCHE JAHR

Die Erde dreht sich um eine Achse (von Pol zu Pol) und stellt damit einen Kreisel dar. Allgemein bezeichnet man die Achsverlagerung eines Kreisels, die durch ein äußeres Drehmoment erzeugt wird, als Präzession. Auch die Erdachse beschreibt unter dem Einfluß von Sonne und Mond eine solche Bewegung. Dies war schon im Altertum bekannt, und die Dauer der Präzession wird mit 25 920 Jahren angegeben und heißt auch platonisches Jahr. Somit verschiebt sich auch die Lage des Frühlingspunktes, Ausgangspunkt der astronomischen Koordinatensysteme, durch die Ekliptik in einer der »Sonnenbahn« entgegengesetzten Richtung um etwa 50 Bogensekunden pro Jahr. Unter allen hellen Sternen steht Regulus, auch α Leonis genannt, der Ekliptik am nächsten. Er ist der leuchtendste Stern im Sternbild Löwe. Regulus (lat. kleiner König) hieß schon im alten Orient Königsstern. Seine Länge in der Ekliptik beträgt derzeit etwa $149^\circ 33'$. Vor bald 10 800 Jahren lag der Frühlingspunkt beim Stern Regulus. Den Hauptstern des Löwen findet man als Spitze eines fast gleichschenkligen Dreiecks, dessen Grundlinie von Arktur und Spika gebildet wird.

Das Metrum des platonischen Jahres

Verwandelt man 25 920 Jahre in Minuten, so erhält man $1,363 \cdot 10^{10}$ Minuten. Die 39. Oktave

The Colour of the Year

The 74th octave (rising) of a tropical year lies within the visible range; it is:

$$\frac{1}{31\,556\,925,97 \text{ sec.}} \cdot 2^{74} = 5,986 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

This corresponds to a wavelength of 0.501 micrometer. This frequency and wavelength we perceive as blue-green.

Illustration: A sidereal year, the space of time between the sun's two passages of a certain star, lasts 365.256 360 42 days. That's about 20 minutes more than a tropical year (due to the retrograde motion of the point of vernal equinox). This leads to a note with a frequency of 136.096 9 Hz in the 32nd octave, which is only $5.3 \cdot 10^{-3}$ Hz less than the note of the tropical year in the thirty-second octave. This difference is so minute as to be inaudible to the human.

THE PLATONIC YEAR

The earth revolves around its axis (from one pole to the other) and exhibits a gyroscopic motion. The shifting of the axis of a gyrating (gyrotation) or rotating body caused by external influences is called a precession, this is also the cause with the earth's axis due to the attraction of sun and moon. This was already known in ancient times and the duration of the precession was said to be 25 920 years and was called the platonian year. So the equinoctial points, reference points of astronomical coordinate systems, move along the ecliptic in westerly direction, at the rate of about 50 arc seconds per year. Of all brighter stars it is Regulus, also known as Alpha Leonis, that stands closest to the ecliptic. Regulus (Latin: little king) is the brightest star in the constellation Leo, and in the ancient orient was known as the Regal Star. Regulus now stands at a celestial longitude of about $149^\circ 33'$ (degrees). About 10 800 years ago the vernal equinox was close to the star Regulus. The main star of the constellation Leo forms the peak of a triangle of nearly equal sides, the basis of which is a line between Arctur and Spica.

The Meter of a Platonic Year

The 25 920 years of the platonian years correspond to $1,363 \cdot 10^{10}$ min. The 39th octave of this period

dieser Periode dauert 0,024 80 Minuten, das entspricht einer Frequenz von 40,33 Anschlägen pro Minute, die 40. Oktave entspricht dann 80,65 Anschlägen pro Minute, die 41. Oktave 161,31 Anschlägen pro Minute.

Das Pendel des platonischen Jahres

Die 39. Oktave des platonischen Jahres dauert 0,024 80 Minuten = 1,488 Sekunden. Nach der

bekanntem Formel $l = \frac{T^2 \cdot g}{4\pi^2}$ erhalten wir

$$\frac{1,488^2 \text{ sec}^2 \cdot 9,81 \text{ m/sec}^2}{4\pi^2} = 0,550 \text{ Meter}$$

Ein Pendel von der Länge von 55 cm schwingt in einem natürlichen Oktavton zum platonischen Jahr.

Der Ton des platonischen Jahres

Berechnet man die 47. Oktave der Frequenz des platonischen Jahres, so erhält man:

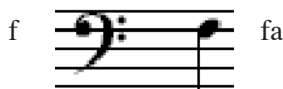
$$\frac{1}{31\,556\,925,97 \text{ sec}} \cdot \frac{1}{25\,920} \cdot 2^{47} = 172,06 \text{ Hz}$$

Der nächste chromatische Ton ist ein f mit der Frequenz von:

$$435 \text{ Hz} \cdot \sqrt[12]{2^{16}} = 435 \text{ Hz} \cdot 2^{-1,3} =$$

$$435 \text{ Hz} \cdot 0,396\,85 = 172,629\,9 \text{ Hz}$$

Frequenzunterschied: etwa Hertz oder 0,3% der Frequenz von 172,060. Der Ton f wird hierzulande mit dem Baßschlüssel angegeben (in der 47. Oktave mit 172,06 Hz).



Das dem platonischen f entsprechende chromatische a' hat die Frequenz:

$$172,060 \cdot \sqrt[12]{2^{16}} = 433,564 \text{ Hz}$$

Zu Stimmübungen und zum Einstimmen der Instrumente empfiehlt es sich eine höhere Oktave als Stimmgabel zu verwenden:

172,06 Hz — 47. Oktave

344,12 Hz — 48. Oktave

688,24 Hz — 49. Oktave

Die Farben des platonischen Jahres

Die Frequenz des platonischen Jahres à 25 920 Jahre in den sichtbaren Bereich oktaviert ist gleich

has a duration of 0.024 80 minutes, which corresponds to a frequency of 40.33 beats per min.; the 40th octave to 80.65 beats per min., and the 41st octave to 161.31 beats per min.

The Pendulum of a Platonic Year

The 39th octave of a platonic year lasts 0.024 80 min = 1.488 sec. According to the familiar formula:

$l = \frac{T^2 \cdot g}{4\pi^2}$ one obtains

$$\frac{1,488^2 \text{ sec}^2 \cdot 9,81 \text{ m/sec}^2}{4\pi^2} = 0,550 \text{ meter}$$

A pendulum of the length of 55 cm oscillates in a natural octave frequency of the platonic year.

The Note of the Platonic Year

Calculating the 47th octave of the frequency of the platonic year one obtains:

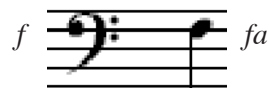
$$\frac{1}{31\,556\,925,97 \text{ sec}} \cdot \frac{1}{25\,920} \cdot 2^{47} = 172,06 \text{ Hz}$$

The next chromatic note is an »F« with a frequency of:

$$435 \text{ Hz} \cdot \sqrt[12]{2^{16}} = 435 \text{ Hz} \cdot 2^{-1,3} =$$

$$435 \text{ Hz} \cdot 0,396\,85 = 172,6299 \text{ Hz}$$

The difference in frequencies is less than half a Hertz or 0.3% of the frequency of 172.060 Hz. The note »F« is indicated by the bass clef, (in the 47th octave, with a frequency of 172.06 Hz).



The corresponding chromatic »A'« has a frequency of:

$$172,060 \cdot \sqrt[12]{2^{16}} = 433,564 \text{ Hz}$$

For vocal exercises and for the tuning of instruments it is recommended to use a tuning fork of a higher octave.

172,06 Hz — 47th octave

344,12 Hz — 48th octave

688,24 Hz — 49th octave

The Colors of the Platonic Year

The frequency of a platonic year (of 25 920 years) transposed by octaves into the range of vision, is to

zwei mal sichtbar, an der unteren und an der oberen Sehgrenze.

Die 88. Oktave führt zu einer Frequenz von:

$$\frac{1}{31\,556\,925,97 \text{ sec}} \cdot \frac{1}{25\,920} \cdot 2^{88} = 3,78 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

entsprechend einer Wellenlänge von 0,792 Mikrometer. Das ist ein Rot im unteren Sehbereich nahe der Schwelle zum Infrarot.

Die 89. Oktave hat die Frequenz von:

$$3,78 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \cdot 2 = 7,56 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

entsprechend einer Wellenlänge von 0,396 Mikrometer. Diese Farbe sehen wir violett an der Schwelle zum ultraviolett.

Das platonische Jahr — in seiner Schwingung »oktaviert« — deutet die Schwellen im Sehbereich des Menschen an. Fügt man die beiden Enden des Farbbandes zusammen und bildet einen Farbkreis, wie zum Beispiel J. W. v. Goethe in seiner Farbenlehre, dann findet diese »Unio Mystika« bei den Oktavfrequenzen des platonischen Jahres statt.

HARMONIKALE ZUSAMMENHÄNGE VON TAG, JAHR UND PLATONISCHEM JAHR

Es zeigt sich immer wieder, daß die Abläufe im Kosmos sich an einfachsten algebraischen oder geometrischen Strukturen orientieren.

Die Pendellängen der Erdbahnelemente

Der Tag	: 43,2 cm
Das Jahr	: 88 cm
Das platonische Jahr	: 55 cm

Das Pendel des Tages ist etwa halb (oder doppelt) so lang wie das des Jahres, da die Pendeloktave (doppelte oder halbe Schwingungsperiode die vierfache Pendellänge ausmacht).

Tagespendel:	10,8 cm	43,2 cm	172,8 cm
Jahrespendel:	5,5 cm	22 cm	88 cm 352 cm

Pendellängenverhältnisse von Tag zu platonischem Jahr sind 4 : 5 oder 1 : 5 oder 16 : 5 ($4^n : 5$), von Jahr zu platonischem Jahr, 2 : 5 oder auch 8 : 5 oder 32 : 5. ($\frac{4^n}{2} : 5$)

Wobei n einer beliebigen natürlichen Zahl entspricht oder auch gleich Null sein kann.

be seen twice, at the lower and upper bounds of the visible range of human perception.

The 88th octave leads to a frequency of:

$$\frac{1}{31\,556\,925,97 \text{ sec}} \cdot \frac{1}{25\,920} \cdot 2^{88} = 3,78 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

which corresponds to a wavelength of 0.792 micrometer which is seen as red at the lower end of the spectrum bordering on infra-red.

The 89th octave has a frequency of:

$$3,78 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \cdot 2 = 7,56 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

corresponding to a wavelength of 0.396 micrometer. This color we perceive as violet bordering on ultraviolet.

The platonic year transposed by octaves thus delimits roughly the visible range of human perception. If one forms a circle of colors by connecting the upper and lower bounds, as Goethe did in his »Theory of Colours«, then the »mystical union« coincides with the transposed frequencies of the platonic year.

HARMONICAL CONNECTIONS BETWEEN DAY, YEAR AND PLATONIC YEAR

Again and again it is apparent that the flow of the cosmos is orientated to simplest algebraic or geometrical structures.

The Corresponding Pendulum Lengths

The Day	: 43.2 cm
The Year	: 88 cm
The Platonic Year	: 55 cm

A pendulum corresponding to the day is about half (or twice) as long as that of a year, since a pendulum octave (twice or half of the period of oscillation) equals four times the length of the pendulum.

The pendulum of the day:

10.8 cm	43.2 cm	172.8 cm
---------	---------	----------

The pendulum of the year:

55 cm	22 cm	88 cm	352 cm
-------	-------	-------	--------

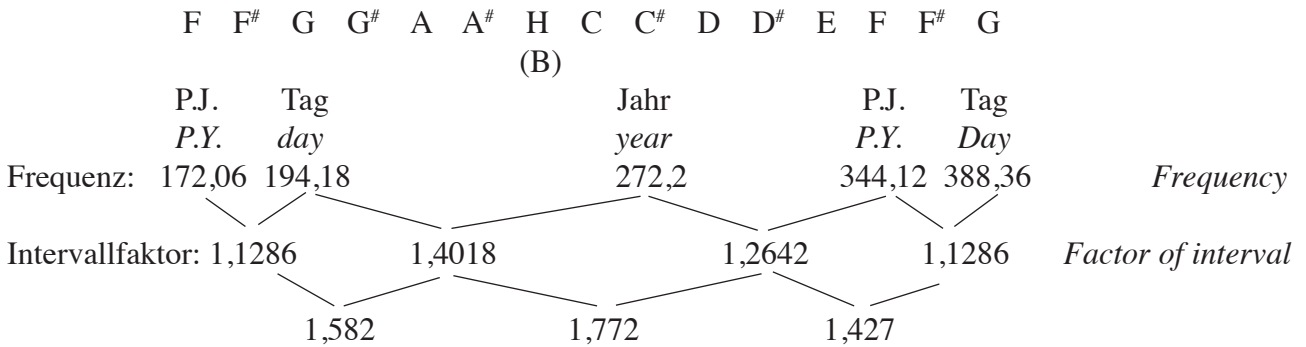
The ratios of length between a pendulum corresponding to a day and a pendulum of the platonic year are: 4:5, 1:5, 16:5, ($4^n:5$); from a year to a platonic year 2:5, or also 8:5, or 32:5 ($\frac{4^n}{2}:5$)

»n« equals any natural number, and can also be 0.

DIE TÖNE DER ERDBAHNELEMENTE

THE CORRESPONDING EARTH NOTES

Tag	: 388,36 Hz (25. Okt.)	g'		G	Day	: 388.36 Hz (25 th octave)
Jahr	: 272,20 Hz (33. Okt.)	cis'		C#	Year	: 272.20 Hz (33 th octave)
Plat. Jahr	: 172,06 Hz (47. Okt.)	f		F	Platonic year	: 172.06 Hz (47 th octave)



Der Ton des Tages verhält sich zum Jahreston wie
1 : 1,4018

The note of the day has a ratio to the year's note of:
1 : 1.4018

Der Ton des Jahres verhält sich zum Tagedston wie
1 : 1,4267

The year's note has a ratio to the day's note of:
1 : 1.4267

Das entspricht in beiden Fällen dem Tritonus
(Tritonus = 3 Ganztöne = 6 Halbtöne)

In both cases this corresponds to a tritone
(tritone = 3 whole notes = 6 half notes)

Diatonischer Tritonus $1 : \frac{45}{32} = 1 : 1,40625$

A diatonic tritone of: $1 : \frac{45}{32} = 1 : 1,40625$

Chromatischer Tritonus $1 : \sqrt[12]{2^6} = 1 : \sqrt{2} =$
 $1 : 1,414213562$

A chromatic tritone of: $1 : \sqrt[12]{2^6} = 1 : \sqrt{2} =$
 $1 : 1,414213562$

Diatonischer Tritonus $1 : \frac{64}{45} = 1 : 1,42222$

A diatonic tritone of: $1 : \frac{64}{45} = 1 : 1,42222$

Algebraisch ausgedrückt heißt das:

In terms of algebra that means:

$$\frac{1}{\text{Tag}} \cdot 2^n : \frac{1}{\text{Jahr}} \cdot 2^{(8+n)} \approx$$

$$\frac{1}{\text{Day}} \cdot 2^n : \frac{1}{\text{Year}} \cdot 2^{(8+n)} \approx$$

$$\frac{1}{\text{Jahr}} \cdot 2^{(9+n)} : \frac{1}{\text{Tag}} \cdot 2^n$$

$$\frac{1}{\text{Year}} \cdot 2^{(9+n)} : \frac{1}{\text{Day}} \cdot 2^n$$

wobei n = 0 oder n = eine beliebige natürliche Zahl ist.

wherby n = 0 or n = any whole number.

Die beiden diatonischen Tritonusse mit den Fre-
quenzverhältnissen $1 : \frac{45}{32}$ und $1 : \frac{64}{32}$ unterscheiden

The two diatonic tritonusse with the frequency ratios
of $1 : \frac{45}{32}$ and $1 : \frac{64}{32}$ differ by the small intervall of

sich um das kleine Intervall von:

$1 : \frac{2048}{2025} = 1 : 1,011358 \dots$ the so called Diachisma.

$1 : \frac{2048}{2025} = 1 : 1,011358 \dots$, das sogenannte Diaschisma.

The chromatic tritone lies in-between:

Der chromatische Tritonus liegt dazwischen:
 $1 : \sqrt{2} = 1 : 1,414 \dots$ und bildet die Symetrieachse
der klassischen Intervalle, die sich paarweise dar-
um gliedern.

$1 : \sqrt{2} = 1 : 1,414 \dots$ and forms the axis of sym-
metry around which the classical intervals group
themselves in pairs. For example a fourth
($1 : \frac{4}{3}$) and a fifth ($1 : \frac{3}{2}$) share the same intervall

Zum Beispiel die Quarte ($1 : \frac{4}{3}$) und die Quinte ($1 : \frac{3}{2}$) haben zum chromatischen Tritonus das gleiche Intervall:

$$\sqrt{2} : \frac{4}{3} = 1,41421 : 1,3\bar{3} = 1,060660\dots$$

$$\frac{3}{2} : \sqrt{2} = 1,5 : 1,414\ 21 = 1,060\ 660\dots$$

Die oktavierte Frequenz des Tages verhält sich zur oktavierten Frequenz des platonischen Jahres wie $1 : 1,772$, das entspricht etwa der chromatischen kleinen Septime: $1 : \sqrt[12]{2^{10}} = 1 : 1,782$ oder der diatonischen kleinen Septime von $1 : \frac{16}{9} = 1 : 1,7\bar{7}$. Umgekehrt verhält sich die oktavierte Frequenz des platonischen Jahres zum Tageston wie

$1 : 1,1286$, das entspricht der chromatischen großen Sekunde von $1 : \sqrt[12]{2^2} = 1 : 1,22\ 46\dots$ oder dem diatonischen Ganzton von $1 : \frac{9}{8} = 1 : 1,125$.

Die oktavierte Frequenz des Jahres verhält sich zur oktavierten Frequenz des platonischen Jahres wie $1 : 1,2642$, das entspricht der chromatischen großen Terz von $1 : \sqrt[12]{2^4} = 1 : 1,2599\dots$ oder ungefähr der diatonischen Terz von $1 : \frac{5}{4} = 1 : 1,25$ oder genauer der kleinen verminderten Quarte von $1 : \sqrt[512]{405} = 1 : 1,264\ 197\ 5\dots$

Die oktavierte Frequenz des platonischen Jahres verhält sich zur oktavierten Frequenz des Jahres wie $1 : 1,582\dots$ das entspricht der chromatischen kleinen Sexte von $1 : \sqrt[12]{2^8} = 1 : 1,587\dots$ oder ungefähr der diatonischen kl. Sexte von $1 : \frac{8}{5} = 1 : 1,6$ oder genauer der großen übermäßigen Quinte von $1 : \sqrt[405]{256} = 1 : 1,5820\dots$

DIE ÄGYPTISCHEN LÄNGENMASSE UND DIE TÖNE DER ERDBAHNELEMENTE

Nach den Quellen von John Michell, die er unter anderem in seinem Buch »City of Revelation« darlegt, verwendeten die alten Ägypter vornehmlich drei Maße in ihrer Architektur:

das Remen = 1,2165 feet \approx 37,1 cm

die königliche Kube = 1,72 feet \approx 52,4 cm

das megalith. Yard = 2,72 feet \approx 82,9 cm

Wobei folgendes Verhältnis gilt:

Remen : königliche Kube : megalithisches Yard
 $= 1 : \sqrt{2} : \sqrt{5}$ und weiter

1 Remen² = 1,48 feet² = (0,74 · 2) feet²

1 königl. Kube²

= 2,96 feet² = (0,74 · 4) feet²

1 meg. Yard²

= 7,4 feet² = (0,74 · 10) feet²

to a chromatic tritone:

$$\sqrt{2} : \frac{4}{3} = 1,41421 : 1,3\bar{3} = 1,060660\dots$$

$$\frac{3}{2} : \sqrt{2} = 1,5 : 1,414\ 21 = 1,060\ 660\dots$$

The frequency of the day and the frequency of the platonian year, both transposed by octaves, stand in a ratio of: $1 : 1.772$, that corresponds to the chromatic minor seventh of: $1 : \sqrt[12]{2^{10}} = 1 : 1.782$ or the diatonic minor seventh of: $1 : \frac{16}{9} = 1 : 1,7\bar{7}$. On the other hand the transposed frequency of the platonian year stands to the tone of the day in a ratio of: $1 : 1.1286$, that corresponds to the chromatic major second of $1 : \sqrt[12]{2^2} = 1 : 1.2246\dots$ or the diatonic whole note of: $1 : \frac{9}{8} = 1 : 1.125$

The transposed frequency of the year stands in a ratio of: $1 : 1.2642$ to the transposed frequency of the platonian year, which corresponds to the chromatic major third of: $1 : \sqrt[12]{2^4} = 1 : 1.2599\dots$ or more or less to the diatonic major third of: $1 : \frac{5}{4} = 1 : 1.25$ or more precisely to the diminished minor fourth of: $1 : \sqrt[512]{405} = 1 : 1.264\ 197\ 5\dots$

The transposed frequency of the platonian year stands in a ratio of: $1 : 1.582$ to the transposed frequency of the year.

That corresponds to the chromatic minor sixth of: $1 : \sqrt[12]{2^8} = 1 : 1.587$ or approximately to a diatonic sixth of: $1 : \frac{8}{5} = 1 : 1.6$ or more exactly to an augmented fifth of: $1 : \sqrt[405]{256} = 1 : 1.5820$

THE EGYPTIAN UNITS OF LENGTH AND THE EARTH NOTES

According to the sources of John Michell as explained in his book »City of Revelation«, the ancient Egyptians used mainly three units of measurement in their architecture:

the Remen: = 1.2165 feet \approx 37.1 cm

the Royal Cubit: = 1.72 feet \approx 52.4 cm

the Megalithic Yard: = 2.72 feet \approx 82.9 cm

*The ratio of Remen : Royal cubit : Megalithic yard
 $= 1 : \sqrt{2} : \sqrt{5}$*

1 Remen² = 1.48 feet² = (0.74 · 2) feet²

1 Royal Cubit²

= 2.96 feet² = (0.74 · 4) feet²

1 Megalithic Yard²

= 7.4 feet² = (0.74 · 10) feet²

Berechnet man nun nach diesen Angaben die genauen Längen, so erhält man

$$\begin{aligned}
 1 \text{ Remen} &= \sqrt{1,48 \text{ feet}^2} = 1,216 \ 553 \text{ feet} \\
 &= 0,370 \ 805 \text{ m} \\
 1 \text{ königl. Kube} &= \sqrt{2,96 \text{ feet}^2} = 1,720 \ 465 \text{ feet} \\
 &= 0,524 \ 398 \text{ m} \\
 1 \text{ meg. Yard} &= \sqrt{7,4 \text{ feet}^2} = 2,720 \ 294 \text{ feet} \\
 &= 0,829 \ 146 \text{ m}
 \end{aligned}$$

In der Physik der Elementarteilchen (Atomphysik) verwendet man wie in der Astronomie die Zeit, die das Licht braucht, um bestimmte Strecken zurückzulegen, als Längenmaßangabe dieser Strecken (1 Lichtjahr = $9,4605 \cdot 10^{12}$ km = 63 240 Astron. Einheiten). Das Licht legt ($2,977 \ 925 \pm 0,000 \ 001$) $\cdot 10^{10}$ cm/sec zurück (299 793 km/sec).

Berechnet man nun die Zeit die das Licht braucht, um ein Remen, eine königliche Kube oder ein megalithisches Yard zurückzulegen, sowie die dazugehörige Frequenz, die man dann oktaviert, so stellt man eine erstaunliche Übereinstimmung der altägyptischen Maße zu den Erdbahnelementen fest.

If one calculates the exact length according to these specifications, the result is:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ Remen} &= \sqrt{1.48 \text{ feet}^2} = 1.216 \ 553 \text{ feet} \\
 &= 0.370 \ 805 \text{ m} \\
 1 \text{ Royal Cubit} &= \sqrt{2.96 \text{ feet}^2} = 1.720 \ 465 \text{ feet} \\
 &= 0.524 \ 398 \text{ m} \\
 1 \text{ Meg. Yard} &= \sqrt{7.4 \text{ feet}^2} = 2.720 \ 294 \text{ feet} \\
 &= 0.829 \ 146 \text{ m}
 \end{aligned}$$

In subatomic physics as in astronomy the time light takes to cover a certain distance is used as a measuring unit of these distances. (One light year equals $9.4605 \cdot 10^{12}$ km = 63 240 astronomical units).

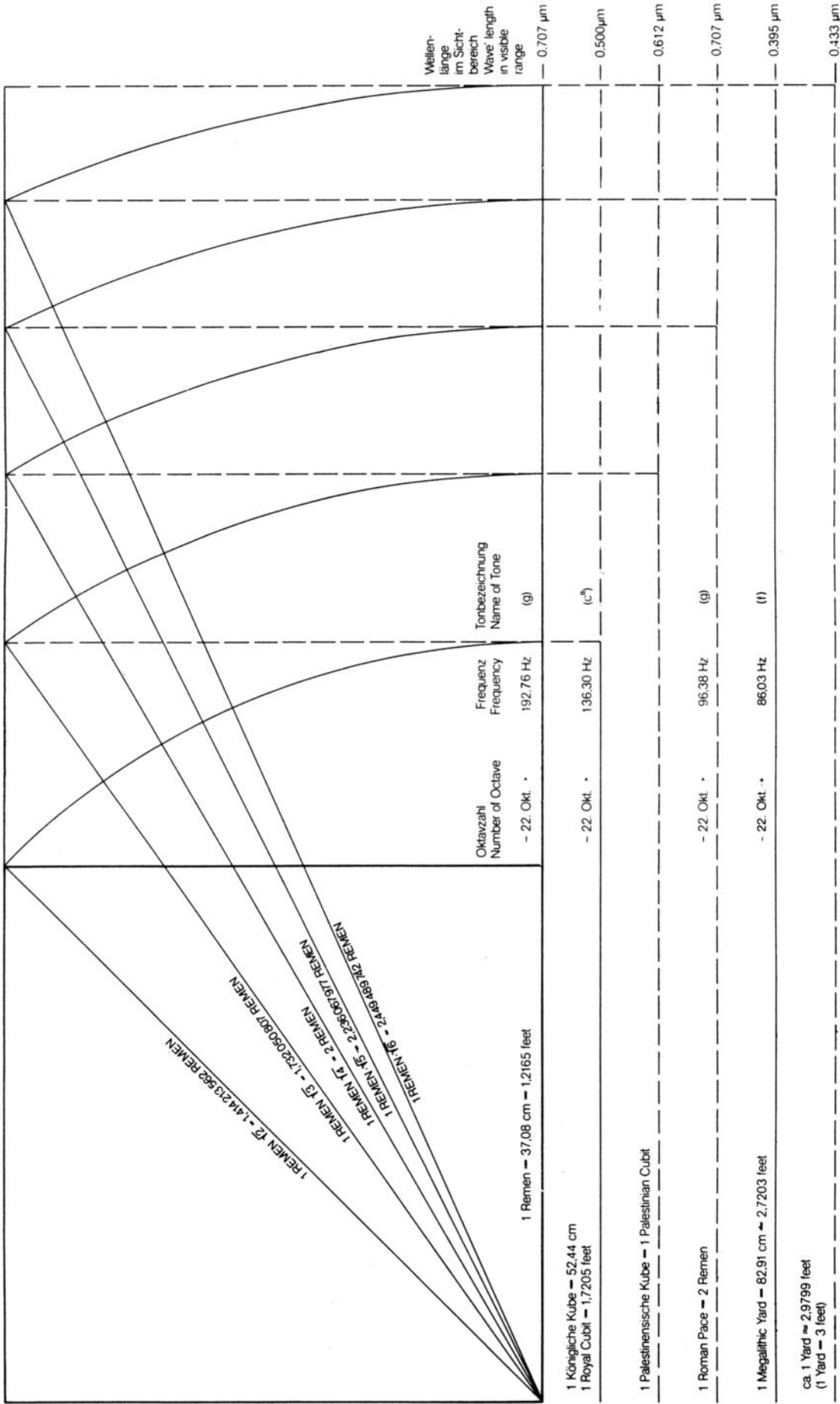
Light travels at a speed of: ($2.997925 \pm 0.000 \ 001$) $\cdot 10^{10}$ cm/sec (299 793 km/sec)

By calculating the time light takes to cover a Remen, a Royal Cubit or a Megalithic Yard and then the corresponding frequency which is transposed by octaves, one finds an astonishing accordance between Egyptian units of measure with the notes derived from the earth's orbit.

Längenmaß:	Remen	Königliche Kube	Megal. Yard	
<i>Unit of Measure:</i>	<i>Remen</i>	<i>Royal Cubit</i>	<i>Megalithic Yard</i>	
Länge in cm:	37,0805	52,4 398	82,9 146	<i>Length in cm:</i>
Frequenz:				<i>Frequency:</i>
$\left(\frac{\text{Lichtgeschw.}}{\text{Länge}}\right)$	$\frac{2,997 \ 925 \cdot 10^{10} \text{ cm/sec}}{37,080 \ 5 \text{ cm}}$	$\frac{2,997 \ 925 \cdot 10^{10} \text{ cm/sec}}{52,439 \ 8 \text{ cm}}$	$\frac{2,997 \ 925 \cdot 10^{10} \text{ cm/sec}}{82,914 \ 6 \text{ cm}}$	$\left(\frac{\text{speed of light}}{\text{distance}}\right)$
	=	=	=	
	8,084 910 $\cdot 10^8$ Hz	5,71889 $\cdot 10^8$ Hz	3,615 678 $\cdot 10^8$ Hz	
Oktavzahl:	-22	-22	-22	<i>Number of octaves:</i>
Frequenz:	$\frac{8,084910 \cdot 10^8 \text{ Hz}}{2^{22}}$	$\frac{5,716889 \cdot 10^8 \text{ Hz}}{2^{22}}$	$\frac{3,615678 \cdot 10^8 \text{ Hz}}{2^{22}}$	<i>Frequency:</i>
	=	=	=	
	192,76 Hz	136,30 Hz	86,20 Hz	
zum Vergleich:	Tageston	Jahreston	Ton des plat. Jahres	
<i>in comparison:</i>	<i>Note of the Day</i>	<i>Note of the Year</i>	<i>Note of the Platonic Year</i>	
	194,18 Hz	136,10 Hz	86,03 Hz	
Differenz:	1,42 Hz	0,2 Hz	0,17 Hz	<i>Difference:</i>

Das Remen entspricht dem Tageston g, die königliche Kube dem Jahreston c[#] und das megalitische Yard dem Ton des platonischen Jahres F.

A Remen corresponds to the note of the day, »G«, a Royal Cubit to the note of the year, »C-sharp« and a Megalithic Yard to the note of the Platonic Year, »F«.



Ein Quadrat mit der Kante $a \cdot \sqrt{2}$. Ein Rechteck mit den Kanten a und $a \cdot \sqrt{3}$. Ein Rechteck mit den Kanten a und $a \cdot \sqrt{3}$ hat die Diagonale $a \cdot \sqrt{4} = 2a$. Ein Rechteck mit den Kanten a und $2a$ hat die Diagonale $a \cdot \sqrt{5}$. $1 : \sqrt{2} : \sqrt{5}$ ist das Verhältnis von Remen : Königl. Kube : Megalithic Yard.

A square with the lateral length a has the diagonal $a \cdot \sqrt{2}$. A rectangle with the lateral length a and $a \cdot \sqrt{2}$ has a diagonal of $a \cdot \sqrt{3}$. A rectangle with the lateral length a and $a \cdot \sqrt{3}$ has a diagonal of $a \cdot \sqrt{4} = 2a$. A rectangle with the lateral length a and $2a$ has a diagonal of $a \cdot \sqrt{5}$. $1 : \sqrt{2} : \sqrt{5}$ is the relationship of Remen : Royal Cube : Megalithic Yard.

DIE ERDE, DER ERDENMOND UND DIE SONNE

Ein kleiner Exkurs zu den Größenverhältnissen von Sonne, Erde und Mond.

Das alte Maßsystem in Meilen ist viel enger mit den Größenverhältnissen im Sonnensystem verwoben als das metrische System. In Meilen lassen sich die Längen leicht als kurze algebraische Ausdrücke formulieren.

Durchmesser der Erde: $7\,920 \text{ Meilen} = 11\frac{1}{7}! \text{ Meilen} = 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \text{ Meilen}$
 Radius der Erde: $3\,920 \text{ Meilen} = 6 \cdot 660 \text{ Meilen}$

Durchmesser des Monde: $2\,160 \text{ Meilen} = 6 \cdot 6 \cdot 60 \text{ Meilen}$
 Radius des Mondes: $1\,080 \text{ Meilen} = 10 \cdot 108 \text{ Meilen}$

Radius der Erde: $3\,960 \text{ Meilen}$
 Radius des Mondes: $1\,080 \text{ Meilen}$
 Rad. Erde + Rad. Mond: $5\,040 \text{ Meilen} = 7! \text{ Meilen} = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \text{ Meilen}$

Abstand Erde-Mond: $237\,600 \text{ Meilen} = 60 \text{ Erdradien} = 6 \cdot 60 \cdot 660 \text{ Meilen}$

Durchmesser der Sonne: $864\,000 \text{ Meilen} = 10 \cdot 86\,400 \text{ Meilen} = 12 \cdot 12 \cdot 600 \text{ Meilen}$
 $86\,400 \text{ Sek} = \text{Dauer des Erdentages}$

$864\,000 : 2 = 432\,000 = \text{Anzahl der Meilen des Sonnenradius}$
 $432\,000 = \text{Anzahl der Jahre der Dauer des Kaliyuga.}$

$1 \cdot 108 = 108$

→ Anzahl der Perlen der buddhistischen Mala

$10 \cdot 108 = 1\,080$

→ Anzahl der Meilen des Mondradius

$100 \cdot 108 = 10\,800$

→ Anzahl der Stanzas (Strophen) in der Rigveda.

Jede Strophe hat 40 Silben →

$40 \cdot 10\,800 = 432\,000 = \text{Anzahl der Silben in der Rigveda}$

$432\,000 = \text{Anzahl der Meilen des Sonnenradius}$

$432\,000 = \text{Anzahl der Jahre des Kaliyuga}$

$= 10\,800$

→ Anzahl der Jahre, die vergangen sind, seit der Frühlingspunkt beim Stern Regulus (α -Leonis) lag.

$1000 \cdot 108 = 108\,000$

→ Anzahl der Jahre, die eine Kaliyugajahreszeit dauert, mit anderen Worten: $1/4$ eines Kaliyuga

$= 108\,000$

→ Anzahl der Bogensekunden in einem Sternzeichen.

Der Mond hat in diesem Maßsystem eine besonders enge Beziehung zur Zahl 108

$1 \cdot 108 = 108$

→ Atomgewicht des Silbers, das Element, das dem Mond zugeordnet ist.

$20 \cdot 108 = 2\,160$

→ Anzahl der Meilen des Monddurchmessers

$2\,160$

→ Anzahl der Jahre, die ein platonischer Monat dauert.

Ein platonischer Monat ist $1/12$ eines platonischen Jahres.

$240 \cdot 108 = 25\,920$

→ Anzahl der Jahre, die ein platonisches Jahr dauert.

$1/4 \cdot 108 = 27$

→ Anzahl der Tage, die einen siderischen Monat ausmachen (genauer Wert $27,321\,661 \text{ Tage} = 27 \text{ Tage}, 7 \text{ Stunden}, 43 \text{ Minuten}, 11,5 \text{ Sekunden}$)

$1/6 \cdot 108 = 18$

→ Anzahl der Jahre, die eine Sarosperiode (Finsterniszyklus) ausmachen. (Genau 18 Jahre, 11 Tage, 7 Stunden und 42 Minuten).

Kali Yuga

→ Sanskrit, kai = messen (kalkulieren), kala = Mutter des Zeitgeistes

Das Verhältnis der synodischen und der siderischen Umlaufzeiten des Mondes ist wie $100 : 108$ (Genau: $100 : 108,084\,8$)

THE EARTH. THE EARTH'S MOON. THE SUN.

A short consideration of the proportions of sun, earth and moon.

The old system of measurement in miles is far more interrelated to the proportions of our solar system than the metric system. It is easier to express distances in miles in short algebraic formulas.

The earth's diameter: $7\,920\text{ miles} = \frac{11!}{7!}\text{ miles} = 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11\text{ miles}$
 The earth's radius: $3\,960\text{ miles} = 6 \cdot 660\text{ miles}$

The moon's diameter: $2\,160\text{ miles} = 6 \cdot 6 \cdot 60\text{ miles}$
 The moon's radius: $1\,080\text{ miles} = 10 \cdot 108\text{ miles}$

The earth's radius: $3\,960\text{ miles}$
 The moon's radius: $\underline{1\,080\text{ miles}}$
 Rad. earth + rad. moon: $5\,040\text{ miles} = 7!\text{ miles} = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7\text{ miles}$

Distance earth-moon: $237\,600\text{ miles} = 60\text{ earth radius} = 6 \cdot 60 \cdot 660$
 The diameter of the sun is: $864\,000\text{ miles} = 10 \cdot 86\,400\text{ miles} = 12 \cdot 12 \cdot 600\text{ miles}$
 $86\,400\text{ sec} \rightarrow \text{duration of an average solar day}$
 $864\,000 : 2 = 432\,000 \rightarrow \text{The sun's radius is: } 432\,000\text{ miles}$
 $\rightarrow \text{A Kali Yuga lasts: } 432\,000\text{ miles}$

There are

$1 \cdot 108 = 108 \rightarrow \text{number of pearls on a buddhist mala}$
 $10 \cdot 108 = 1\,080 \rightarrow \text{number of miles of the moon's radius}$
 $100 \cdot 108 = 10\,800 \rightarrow \text{number of stanzas in the Rigveda}$
 $\text{of } 40\text{ syllables each} \rightarrow$
 $40 \cdot 10\,800 = 432\,000 = \text{syllables in the Rigveda}$
 $432\,000 = \text{sun's radius}$
 $432\,000\text{ years} = \text{Kali Yuga}$
 $= 10\,800 \rightarrow \text{About } 10\,800\text{ years ago the vernal equinox was near the star Regulus}$
 (Alpha-Leonis)
 $1000 \cdot 108 = 108\,000 \rightarrow \frac{1}{4}\text{ of a Kali Yuga} = 1\text{ Kali Yuga season}$
 $= 108\,000 \rightarrow 30 \cdot 60 \cdot 60 = \text{the number of seconds per zodiacal sign}$

The Moon and the number 108

$1 \cdot 108 = 108 \rightarrow \text{is the atomic weight of silver, the element traditionally associated with the moon}$
 $20 \cdot 108 = 2\,160 \rightarrow \text{number of miles of the moon's diameter}$
 $2\,160 \rightarrow \text{number of years a platonic month is lasting}$
 $240 \cdot 108 = 25\,920 \rightarrow \text{number of years a platonic year is lasting}$
 $\frac{1}{4} \cdot 108 = 27 \rightarrow \text{number of days of the duration of a sidereal revolution of the moon}$
 $(27.321\,661\text{ days} = 27\text{ days, } 7\text{ hours, } 43\text{ minutes, } 11.5\text{ seconds})$
 $\frac{1}{6} \cdot 108 = 18 \rightarrow \text{number of years of the duration of a saros-period (cycle of eclipsis).}$
 $(\text{exactly: } 18\text{ years, } 11\text{ days, } 7\text{ hours, } 42\text{ minutes.})$

Kali Yuga $\rightarrow \text{Sanskrit Kal} = \text{to measure (calculate) Kala, = mother of the spirit of the age}$

The moon's synodic and sidereal period of revolution have a ratio of: $100 : 108$ (exactly $100 : 108.084\,8$)

Zum Vergleich die heutigen Meßwerte
(1 Englische Meile = 1,609 344 km):

*In Comparison: Our Modern Units of Measurement
(1 English mile = 1.609 344 km)*

	Altes Maß <i>Old units of measurement</i>	I.R.E. (Hayford 1909) <i>I.R.E. (Hayford 1909)</i>	W.G.S. Geodätisches Welt-system 1961 <i>G.W.S. (Geodesic world system)</i>
Äquatorradius <i>rad. of Erde = a</i> <i>equator = a</i>		6 378,383 km 3 963,347 Meilen / miles	6378,163 km 3 963,207 Meilen / miles
Polarradius <i>rad. of Erde = b</i> <i>pole axis = b</i>		6 356,912 km 3 950,002 Meilen / miles	6 356,777 km 3 949,918 Meilen / miles
Mittlerer Radius (Näherung) $\frac{\sqrt{a \cdot b} + a}{2}$ <i>Average radius</i>	3 960 Meilen / miles 6 373,002 km	3 960,008 Meilen / miles	3 959,882 Meilen / miles
Genauigkeit <i>exactitude</i>		1,92 mm/km	29,85 mm/km
Altes Maß	Heutige Angaben dtv. Atlas Astronomie	<i>Old Units of Measurement</i>	<i>Modern Datas</i> dtv. Atlas of Astronomy
Mond 3 476,18 km Durchmesser 2 160 Meilen	3 476,00 km 2 159,89 Meilen	<i>The moon's diameter</i> 3 476.18 km 2 160 miles	3 476.00 km 2 159.89 miles
Sonne 1 390 473,1 km Durchmesser 864 000 Meilen	1 392 000 km 864 949 Meilen	<i>The sun's diameter</i> 1 390 473.1 km 864 000 miles	1 392 000 km 864 949 miles
Mittl. Abstd. Erde/Mond 382 380 km 237 600 Meilen	384 400 km 238 855 Meilen	<i>Av. distance earth/moon</i> 382 380 km 237 600 miles	384 400 km 238 855 miles

Die Quersummen der alten Meilenmaße:

The Total of the Digits of the Mile Units:

Erden-Durchmesser →
7 + 9 + 2 + 0 = 18

7 920 Meilen →
1 + 8 = 9

The earth's diameter →
7 + 9 + 2 + 0 = 18

7 920 miles →
1 + 8 = 9

Mond-Durchmesser →
2 + 1 + 6 + 0

2 160 Meilen →
= 9

The moon's diameter →
2 + 1 + 6 + 0

2 160 miles →
= 9

Sonnen-Durchmesser →
8 + 6 + 4 + 0 = 18

864 000 Meilen →
1 + 8 = 9

The sun's diameter →
8 + 6 + 4 + 0 = 18

864 000 miles →
1 + 8 = 9

Radius Erde + Radius Mond →
5 + 4 + 0

5 040 Meilen →
= 9

The earth's + the moon's diam. →
5 + 4 + 0

5 040 miles →
= 9

Abstand Erde/Mond →
2 + 3 + 7 + 6 = 18

237 600 Meilen →
1 + 8 = 9

The distance earth/ moon →
2 + 3 + 7 + 6 = 18

237 600 miles →
1 + 8 = 9

Die Malakugeln →

108 → 1 + 0 + 8 = 9

The beads of the mala →

108 → 1 + 0 + 8 = 9

Mondumlauf, siderisch ca. 27 Tage

→ 2 + 7 = 9

The sid. period of the moon ca. 27 days

→ 2 + 7 = 9

Schwangerschaftsdauer: 9 Monate (synodische)

The duration of pregnancy: 9 month (synodic)

DER ERDENMOND

Die Umlaufzeit des Mondes kann verschieden definiert werden (jeweils in mittlerer Sonnenzeit): der synodische Monat ist die Zeitspanne zwischen zwei gleichartigen Mondphasen (z.B. von Vollmond zu Vollmond oder von Neumond zu Neumond) und dauert 29 Tage, 12 Std., 44 Min., 2,8 Sec. Ein synodischer Monat wird auch Lunation genannt. Der synodische Monat ist auch mit ungebübten Augen leicht wahrzunehmen.

Der siderische Monat ist die Zeitspanne zwischen zwei aufeinanderfolgenden Vorübergängen an denselben Stern (genauer durch denselben Stundenkreis des Sterns). Er dauert 27 Tage, 7 Std., 43 Min., 11,5 Sec.

Außerdem gibt es noch:

einen tropischen Monat (Zeitspanne zwischen zwei Durchgängen durch den Stundenkreis des Frühlingspunktes = 27 Tage, 7 Std., 43 Min., 4,7 Sec), einen anomalistischen Monat (Zeitspanne zwischen zwei aufeinanderfolgenden Durchgängen durch das Perigäum (erdnächster Punkt) = 27 Tage, 13 Std., 18 Min., 33,2 Sec), einen drakonitischen Monat (Zeitspanne zwischen zwei aufeinanderfolgenden Durchgängen durch den aufsteigenden Mondknoten = 27 Tage, 5 Std., 5 Min., 35,8 Sec).

Diese drei »Monate« unterscheiden sich nur geringfügig vom siderischen Monat, sind jedoch für Finsternisberechnungen von großer Bedeutung. Die besonders lange Dauer des synodischen Monats gegenüber dem siderischen Monat ist eine Folge der Erdbewegung um die Sonne, beziehungsweise der scheinbaren Sonnenbewegung durch die Ekliptik. Nach einem siderischen Monat ist die Sonne um rund 28° auf der Ekliptik weitergewandert und der Mond benötigt nochmals etwa 2 1/4 Tage, um die Sonne »einzuholen« und damit zur nächsten Neumondphase zu gelangen.

Synode = Zusammenkunft, hier von Sonne und Mond bei Neumond. Sonne und Mond stehen bei Neumond in Konjunktion — bei Vollmond in Opposition. Siderischer Umlauf — Sternenumlauf, ein Umlauf gemessen am Fixsternhimmel. Siehe Abb. nächste Seite.

THE EARTH'S MOON

The period of the moon can be defined in different ways (always in average solar time). The synodic month is the time between two moon phases of the same kind (e.g., from full moon to full moon or from new moon to new moon) and has a duration of 29 days 12 hours, 44 minutes and 2.8 seconds. The synodic month, which is also called »lunation«, can be easily perceived even with untrained eyes.

The sidereal month is the time between the moon's two successive passings of the same star (more precisely: through the same circle of hours of the star). It has a duration of 27 days, 7 hours, 43 minutes and 11.5 seconds.

Besides, there is also:

a tropic month (the space of time between the moon's two successive passings through the circle of hours of the spring equinox: 27 days, 7 h 43 min. 4.7 sec.), an anomalistic month (the time between two successive passings of the moon through the perigee, the point where the moon is closest to the earth: 27 days, 13 h 18 min. 33.2 sec.), a draconitic month (the space of time between two successive passings of the moon through the rising moon node: 27 days, 5 h 5 min. 35.8 sec.).

These three »months« differ only slightly from the sidereal month, but they are of great relevance for the calculation of lunar and solar eclipses. The especially long duration of the synodic month as compared with the sidereal month is a consequence of the movement of the earth around the sun, or of the sun's apparent movement through the ecliptic. After one sidereal month the sun has moved on about 28° on the ecliptic, and the moon needs about 2 1/4 days more to »catch up with« the sun and so to reach the next new moon phase. See the picture next page.

(Synod = gathering or meeting, here of sun and moon at new moon, when sun and moon are in conjunction with each other — at full moon they are in opposition. Sidereal revolution = revolution in relation to the fixell stars.)

NEUMONDSTELLUNG AM 2.10.1978

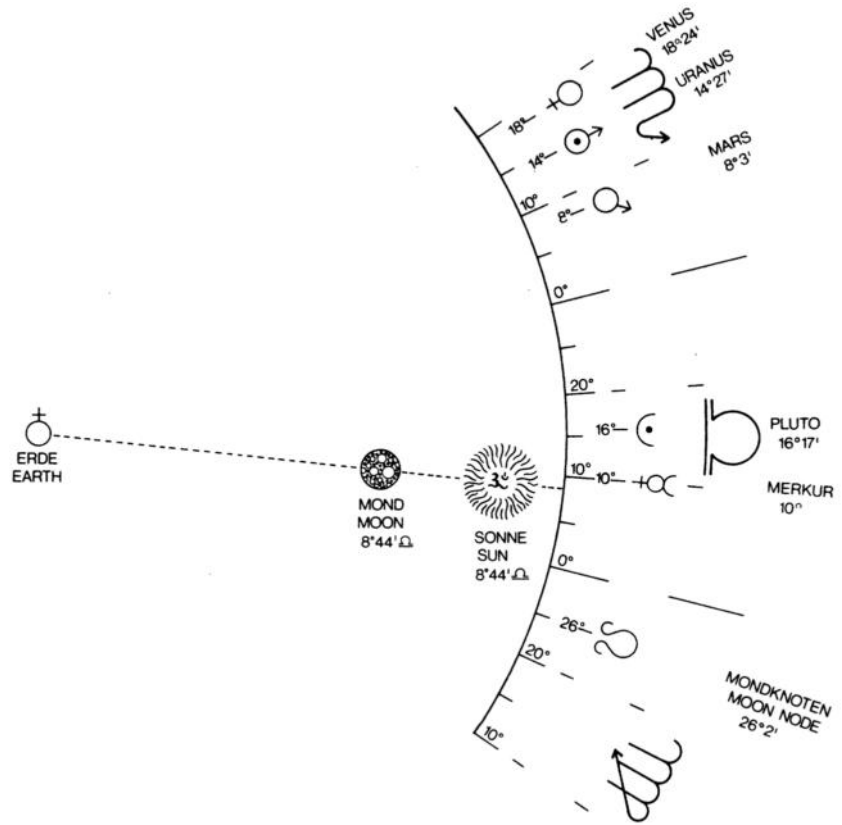
Am 2. Oktober 1978 um 6h 41' Weltzeit war im Sternzeichen der Waage bei 8° 44' eine Sonne-Monde-Konjunktion, das heißt, es war Neumond. Merkur stand nahezu mit Sonne und Mond in Konjunktion. Um 20h47' Weltzeit des gleichen Tages fand eine Mond-Pluto-Konjunktion statt.

Nach einem siderischen Umlauf passierte der Mond wieder die 8° 44' Marke in der Waage. Dies war am frühen Nachmittag des 29. Oktobers 1978. Die Sonne ist inzwischen jedoch bereits im Sternzeichen Skorpion, so daß der Mond noch 2¼ Tage in der Ekliptik weiter wandern muß, bis er die Sonne wieder erreicht.

NEW MOON POSITION ON 2. OCTOBER 1978

On 2. October 1978 at 6 h 41' world time there was a Sun-Moon conjunction, that is, new moon in the sign of Libra at 8° 44'. Mercury was almost in conjunction with Sun and Moon. At 20h 47' world time of the same day a Moon-Pluto conjunction took place.

After one sideral month the Moon again passed the 8° 44' mark in Libra. This took place in the early afternoon of 29. October 1978. At that time however, the sun was already in the sign of Scorpio, so that the moon has to move on through the ecliptic for another 2½ days before catching up with the sun again.



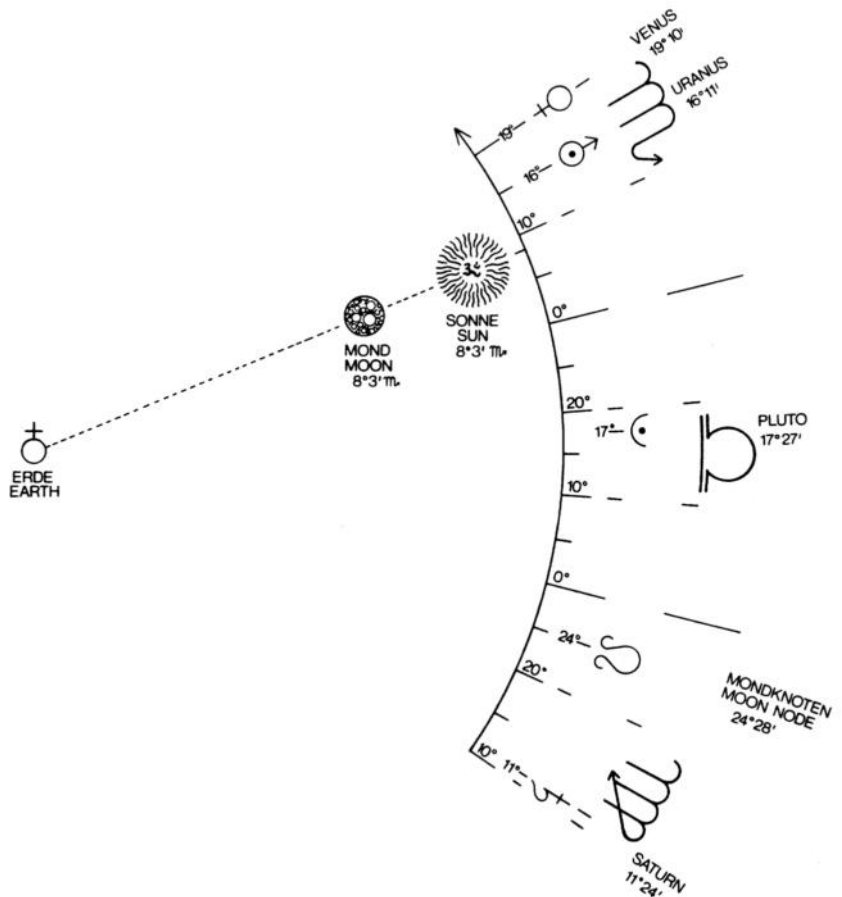
NEUMONDSTELLUNG AM 31.10.1978

Am 31. Oktober 1978 um 20 h 07' standen Sonne und Mond wieder in Konjunktion, bei 8° 3' im Skorpion. Der Mond durchwanderte 13 Sternzeichen, um mit der Sonne wieder in Konjunktion zu sein.

In einem siderischen Monat durchwandert der Mond 12 Sternzeichen. In einem synodischen Monat durchwandert der Mond 13 Sternzeichen. Der synodische Monat, die Dauer von einem Neumond bis zum nächsten, umfaßt etwa 29½ Tage, einen Monat.

NEW MOON POSITION ON 31. OCTOBER 1978

On 31. October 1978 at 20 h 07', sun and moon were again in conjunction at 8° 3' Scorpio. The Moon had travelled through 13 signs of the zodiac to be once more in conjunction with the Sun. In one sideral month, the Moon travels through 12 signs of the zodiac, in one synodic month through 13. The synodic month, the length of time from one new moon to the next, comprises about 29½ days, one month



Am 2. 10. 1978, um 6 h 41 min Weltzeit (Greenwich Zeit = westeuropäische Zeit) war bei 8°44' Waage (♎) Neumond. Am 29. 10. 1978 passierte der Mond wieder die 8°44' Marke in der Waage. Die nächste Konjunktion mit der Sonne (Neumond) fand dann aber erst am 31. 10. 1978 um 20 h 07 min Weltzeit bei 8°03' Skorpion (♏) statt.

DIE FREQUENZEN DES MONDES

Der synodische Monat

Der synodische Monat dauert 29 Tage, 12 Std., 44 Min., 2,8 Sec. Das sind 42 524,047 Minuten = 2 551 442,8 Sekunden.

Das Metrum des synodischen Monats

Die synodische Periode dauert 42 524,047 Minuten, die Periode der 21. Oktave dauert:

$$\frac{42\,524,047\text{ min}}{2^{21}} = 0,020\,277\text{ Minuten.}$$

Das entspricht der Frequenz: $\frac{1}{0,020\,277\text{ Minuten.}} =$

49,32 Schwingungen pro Minute.

Das Metrum von 49,32 Anschlägen pro Minute entspricht der 21. Oktave des synodischen Monats. Das Metrum von 98,63 Anschlägen pro Minute entspricht der 22. Oktave des synodischen Monats. Das Metrum von 197,27 Anschlägen pro Minute entspricht der 23. Oktave des synodischen Monats.

Der Ton des synodischen Monats

Die synodische Periode dauert 2 551 442,8 Sekunden. Das entspricht der Frequenz von:

$$\frac{1}{2\,551\,442,8\text{ Sec}} = 3,919\,351 \cdot 10^{-7}\text{ Hz}$$

Die 29. Oktave hat dann die Frequenz von: $3,919\,351 \cdot 10^{-7}\text{ Hz} \cdot 2^{29} = 210,419\text{ Hz.}$

Die 30. Oktave hat dann die Frequenz von: $210,419\text{ Hz} \cdot 2 = 420,837\text{ Hz.}$

Heutzutage bezeichnet man diesen Ton als g[#] (gis), im 18. Jahrhundert war das noch ein a. Der Kammerton änderte sich in Europa in den letzten Jahrhunderten ständig und variierte auch von Land zu Land. Dagegen hat in Indien und Tibet der Grundton eine lange Tradition und ist — im Gegensatz zu Europa — stets im Einklang mit dem Lauf der Erde im Sonnensystem, — darum währt er lange. Dort sind Glocken und Instrumente häufig auf den Jahreston der Erde abgestimmt (SA = Sadja).

On October 2, 1978 at 6 h 41 min world time (Greenwich time = Western European time) new moon (sun-moon conjunction) was at 8°44' Libra (♎). On October 29, 1978 the moon again passed the 8°44' mark in Libra. The next conjunction of moon and sun (i.e. the next new moon) however did not take place until October 31, 1978 at 20 h 07 min world time at 8°03' Scorpio (♏).

THE FREQUENCIES OF THE MOON

The Synodic Month

The synodic month has a duration of 29 days, 12 h., 44 min, 2.8 sec, that is 42 524.047 minutes or 2 551 442.8 seconds.

The Meter of the Synodic Month

The synodic period has a duration of 42 524.047 minutes. The period of the 21st octave has a duration of: $\frac{42\,524,047\text{ min}}{2^{21}} = 0.020\,277\text{ minutes.}$

This corresponds to a frequency of:

$$\frac{1}{0.020\,277\text{ min.}} = 49.32\text{ vibrations/min.}$$

The meter of 49.32 beats/min corresponds to the 21st octave of the synodic month. The meter of 98.63 beats/min corresponds to the 22nd octave of the synodic month. The meter of 197.27 beats/min corresponds to the 23rd octave of the synodic month.

The Tone of the Synodic Month

The synodic period has a duration of 2 551 442.8 seconds, corresponding to the frequency of:

$$\frac{1}{2\,551\,442.8\text{ sec}} = 3.919\,351 \cdot 10^{-7}\text{ Hz}$$

The 29th octave therefore has the frequency of: $3.919\,351 \cdot 10^{-7}\text{ Hz} \cdot 2^{29} = 210.419\text{ Hz}$ and the 30th octave has the frequency of:

$$210.419\text{ Hz} \cdot 2 = 420.837\text{ Hz.}$$

This tone is nowadays called »G[#]« (G sharp); in the 18th century it was still an »A«. In Europe during the last centuries the concert pitch changed constantly and varied also from country to country. In India and Tibet however, the basic note has a long tradition and — in contrast to Europe — has always been in harmony with the rotation of the earth in the solar system — therefore it still has its validity! There, bells and instruments are frequently attuned to the tone of the earth's year (SA = Sadja).

In der Hochblüte europäischer Tonkunst — Barock und Klassik — war der Kammerton etwa einen halben Ton tiefer als heute und im Einklang mit dem synodischen Monatston. So hatte Mozarts Stimmgabel 421,6 Hz, Händels Stimmgabel (von 1751) 422,5 Hz. Händel war sicher einer der ersten Komponisten, dem eine Stimmgabel zur Verfügung stand; da sie vom Trompeter seines Orchesters John Shore im Jahre 1711 erfunden wurde. 1810 war der Kammerton der Pariser Opera 423 Hz, ca. 2 Hz höher als der Ton der 30. Oktave des synodischen Monats.

Es ist zu bemerken, daß der Ton von 423 Hz sehr nahe der 30. Oktave des synodischen Monats, 420,837 Hz liegt, jedoch dem Ton der 41. Oktave des Neptuns (damals noch nicht entdeckt) noch näher kommt, die eine Frequenz von 422,90 Hz hat. Synodischer Monat und Neptun sind nahezu im Einklang. Damit z.B. eine C-Dur Symphonie von Mozart so klingt wie zur Zeit der Komposition, muß man sie heute eigentlich in H-Dur spielen, um das Steigen des Kammertones auszugleichen. Bei 420,837 Hz als g^\sharp führt die Multiplikation mit der $\sqrt[12]{2} = 1,059\,463$ zu einem a' von $420,837\text{ Hz} \cdot 1,059\,463 = 445,861\text{ Hz}$. Elektronische Stimmgeräte mit chromatischer Tonleiter und Skalenanzeige für den Ton a' sind auf 445,861 Hz einzustellen. Läßt man das g^\sharp erklingen, ertönt die Frequenz von 420,837 Hz oder, je nach Einstellung, die doppelte Frequenz: 841,674 Hz oder die halbe Frequenz: 210,419 Hz.

Die Farbe des synodischen Monats

Die 70. Oktave der Frequenz der synodischen Mondperiode ist sichtbar und hat die Frequenz von:

$$3,919\,351 \cdot 10^{-7}\text{ Hz} \cdot 2^{70} = 4,627 \cdot 10^{14}\text{ Hz}.$$

Das entspricht einer Wellenlänge von 0,648 Mikrometer. Diese Frequenz und Wellenlänge sehen wir Orange.

DER SIDERISCHE MONAT

Der siderische Monat dauert 27 Tage, 7 Std., 43 Min., 11,5 Sec. Das sind 39 343,192 Minuten = $2,360\,591\,5 \cdot 10^6$ Sekunden.

At the height of European musical art — baroque and classic — the concert pitch was above one half noter lower than today and in harmony with the tone of synodic month. Mozart's tuning-fork for example, had 421.6 Hz. Händel's (of 1751) 422.5 Hz. Händel was certainly one of the first composers to whom a tuning-fork was available, since it was invented by a trumpet player of his orchestra, John Shore, in 1711. In 1810, the concert pitch of the Paris Opera was 423 Hz, about 2 Hz higher than the tone of the 30th octave of the synodic moon.

It should be mentioned that the note of 423 Hz, though very close to the 30th octave of the synodic month, 420.837 Hz, is even closer to the note of the Neptune (not yet discovered then) which has a frequency of 422.90 Hz. Synodic month and Neptune are almost in harmony!

To make a symphony in C major by Mozart sound like it did at the time of its composition, it would have to be played in B major today, to compensate for the rising of the concert pitch.

The multiplication of a »G[#]« of 420.837 Hz with $\sqrt[12]{2} = 1.059\,463$ leads to an »A'« of $420,837\text{ Hz} \cdot 1.059463 = 445.861\text{ Hz}$. Electronic tuning machines with chromatic scale and a scale indicator for the note »A'« have to be adjusted to 445.861 Hz. If then the »G[#]« is generated, you hear the frequency of 420,837 Hz or, depending on the adjustment, the double frequency of 841,674 Hz or the half frequency of 210.419 Hz,

The Color of the Synodic Month

Light with a frequency equal to the 70th octave of the frequency of the synodic month period is visible and has the frequency of

$$3.919\,351 \cdot 10^{-7}\text{ Hz} \cdot 2^{70} = 4.627 \cdot 10^{14}\text{ Hz}.$$

This corresponds to a wave-length of 0.648 micrometer. This frequency and wave-length we perceive as orange.

THE SIDEREAL MONTH

The sidereal month has a duration of 27 days, 7 h, 43 min, 11.5 sec, that is 39 343.192 minutes or $2.360\,591\,5 \cdot 10^6$ seconds.

Das Metrum des siderischen Monats

Die 21. Oktave der Periode von 39 343,192 Min. dauert $\frac{39\,343,192\text{ min}}{2^{21}} = 0,018\,760$ Minuten,

entsprechend der Frequenz von 53,30 Schwingungen pro Minute. Das Metrum des siderischen Mondes hat:

in der 21. Oktave 53,30 Anschläge pro Minute,
in der 22. Oktave 106,61 Anschläge pro Minute,
in der 23. Oktave 213,22 Anschläge pro Minute.

Der Ton des siderischen Monats

Die Frequenz des siderischen Mondumlaufes ist:
 $\frac{1}{2,360\,519\,5 \cdot 10^6\text{ Sec}} = 4,236\,226\,4 \cdot 10^{-7}\text{ Hz}$

Die 29. Oktave hat dann die Frequenz von:
 $4,236\,226\,4 \cdot 10^{-7}\text{ Hz} \cdot 2^{29} = 227,431\text{ Hz}$

Der nächste chromatische Ton bei einem a' mit 435 Hz ist ein a# (ais). Elektronische Stimmgeräte mit chromatischer Tonleiter und Skalenanzeige für den Ton a' sind auf 429,332 Hz einzustellen. Läßt man dann den Ton a# erklingen, ertönt die Frequenz von 227,431 Hz beziehungsweise 454,861 Hz. Es ist auch möglich den elektrischen Stimmgeräten gleich ein a' mit 454,861 Hz zu entlocken, indem man das a' auf diese Frequenz einstellt. Die Tonbezeichnung ist immer relativ, das heißt abhängig vom Grundton oder Kammerton. So ist die Frequenz von 454,861 Hz von einem a' = 435 Hz aus ein a#, von einem a' = 442,46 Hz, dem Venus a', jedoch ein etwas erhöhtes a', da die Grenze zwischen a' und a# bereits über der Frequenz des siderischen Monats zu liegen kommt. Die Bereichsgrenze der Tonbezeichnung im chromatischen Stimmungssystem mit dem Halbtonintervall von $^{12}\sqrt{2} = 1,059\,463$ ist $^{24}\sqrt{2} = 1,029\,302$.

Für ein a' mit 435 Hz werden Frequenzen von $435\text{ Hz} : ^{24}\sqrt{2} = 422,616\text{ Hz}$ bis $435\text{ Hz} \cdot ^{24}\sqrt{2} = 447,746\text{ Hz}$ dem a' zugeordnet. Von einem a' mit 442,46 Hz werden dann Frequenzen von 442,46 Hz : $^{24}\sqrt{2} = 429,86\text{ Hz}$ bis $442,46\text{ Hz} \cdot ^{24}\sqrt{2} = 455,43\text{ Hz}$ dem a' zugeordnet. Die Tonhezeichnungen in dieser Schrift sind auf ein a' = 435,000 Hz aus bezogen, dem sogenannten Altpariser Kammerton. Die 70. Oktave des siderischen Monates ist sichtbar und hat die Frequenz von $5,001 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$ und die Wellenlänge von 0,599 Mikrometer.

Diese Frequenz sehen wir Gelb-Orange.

The Meter of the Sidereal Month

The 21st octave of the period of 39 343.192 min has a duration of $\frac{39\,343.192\text{ min}}{2^{21}} = 0.018\,760\text{ min.}$

corresponding to a frequency of 53.30 vibrations/min.

The meter of the sidereal month has:
in the 21st octave 53.30 beats/min,
in the 22nd octave 106.61 beats/min,
in the 23rd octave 213.22 beats/min.

The Tone of the Sidereal Month

The frequency of the sidereal moon period is:
 $\frac{1}{2.360\,519\,5 \cdot 10^6\text{ Sec}} = 4.236\,226\,4 \cdot 10^{-7}\text{ Hz}$

The 29th octave therefore has the frequency of:
 $4.236\,226\,4 \cdot 10^{-7}\text{ Hz} \cdot 2^{29} = 227.431\text{ Hz.}$

The next chromatic note, taking an »A'« of 435 Hz, is an »A#« (A-sharp). Electronic tuning machines with chromatic scale and a scale indicator for the note »A'« have to be adjusted to 429.332 Hz. If then the »A#« is generated, you hear the frequency of 227.431 Hz, or of 454.861 Hz respectively. It is also possible to get an »A'« of 454.861 Hz out of the electronic tuning machines from the start, if the »A'« has been adjusted to that frequency. The naming of the notes is always relative, that is, depending on the basic note or concert pitch. So, in relation to an »A'« = 435 Hz, the frequency of 454.861 Hz is an »A#«, in relation to an »A'« = 442.46 Hz however it is a slightly raised »A'«, since the limit between »A'« and »A#« lies slightly above the frequency of the sidereal month. The scope of the notes in the chromatic tuning system with the half note interval of $^{12}\sqrt{2} = 1.059\,463$ is $^{24}\sqrt{2} = 1,029\,302$. For an »A'« of 435 Hz, frequencies from $435\text{ Hz} : ^{24}\sqrt{2} = 422.616\text{ Hz}$ to $435\text{ Hz} \cdot ^{24}\sqrt{2} = 447,746\text{ Hz}$ are correlated to the »A'«. For an »A'« of 422.46 Hz, frequencies from $442.46\text{ Hz} : ^{24}\sqrt{2} = 429.86\text{ Hz}$ to $442.46\text{ Hz} \cdot ^{24}\sqrt{2} = 455.43\text{ Hz}$ are correlated to the »A'«. The names of notes used in this book relate to an »A'« of 435 Hz, the so-called Old Parisian Concert Pitch. Light with a frequency equal to the 70th octave of the (frequency of the) sidereal month is visible and has the frequency of: $4.236\,226\,4 \cdot 10^{-7}\text{ Hz} \cdot 2^{70} = 5.001 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$ and a wave-length of 0.599 micrometer. This frequency we perceive as yellow-orange.

FARBEN UND TÖNE DER SIDERISCHEN PLANETENUMLÄUFE

Da die Venus seit alters her der Planet der schönen Künste ist, wird in dieser Schrift im einzelnen nur der Planet Venus vorgeführt, die andern Planeten sind in Tabellen zusammengefaßt. Töne und Farben werden von der Methode her in jedem Falle gleich berechnet. Die Verfahrensweise wird nochmals zusammengefaßt erklärt in dem Tabellenanhang »Erläuterungen und Anmerkungen zur Tabelle der Umlaufzeiten und Frequenzen.«

Die Venusstimmung wird in Europa immer häufiger verwendet, so daß Frequenztabellen für diatonische wie für chromatische Stimmung ausgerechnet und aufgeführt werden. Für die diatonische Stimmung ist für jeden Ton das entsprechende chromatische a' aufgeführt, so daß elektronische Stimmgeräte auch für diatonische Stimmung verwendet werden können.

DIE VENUS

Paracelsus ist der Meinung, daß zu wenige die Augen zum gestirnten Himmel erheben, » ... aus dem ein ununterbrochener Strom der Erleuchtung fließt, die die Menschheit zu neuen Wissenschaften und Künsten führt. Die Musik kommt zum Beispiel von dem Planeten Venus. Wenn sich alle Musiker dem Einfluß ihres Lichtes öffneten, würden sie eine schönere himmlischere Musik schaffen als die bisherige Musik.«

Das Metrum der Venus

Die siderische Umlaufzeit der Venus dauert 224,7008 Tage oder 323 569,15 Minuten oder 19 414 149 Sekunden. Die Periode der 24. Oktave dauert: $\frac{323\,569,15\text{ min}}{2^{24}} = 0,019\,286$ Minuten

Das entspricht der Frequenz von:

$$\frac{1}{0,019\,286\text{ min}} = 51,85\text{ Anschläge/ min.}$$

Das Metrum der Venus hat:

in der 24. Oktave 51,85 Anschläge/min;
in der 25. Oktave 103,70 Anschläge/min;
in der 26. Oktave 207,40 Anschläge/min.

COLORS AND NOTES OF THE SIDEREAL PLANET REVOLUTIONS

Since Venus has always been considered the planet of the fine arts, in this book only Venus will be introduced in detail; the other planets have been summarized in tables. The method for calculating the notes and colors is the same for all the planets. A summary of this method will be given also in the table appendix: »Illustrations and Annotations to the Table of Periods and Frequencies«.

In Europe, the Venus tuning is being used more and more often; therefore frequency tables for diatonic as well as for chromatic tuning have been calculated and added. For the diatonic tuning, for every note the corresponding »A'« has been added, so that electronic tuning machines can also be used for diatonic tuning.

VENUS

In Paracelsus's opinion, too few look up to the starry skies »from which an incessant stream of enlightenment is flowing which is leading mankind to new sciences and new arts. Music, for example, comes from the planet Venus. If all musicians would open themselves to the influence of her light, they would create a more beautiful, more heavenly music than the hitherto existing.«

The Meter of Venus

The sidereal period of Venus has a duration of 224.7008 days or 323 569.15 minutes or 19 414 149 seconds. The period of the 24th octave has a duration of: $\frac{323\,569,15\text{ min}}{2^{24}} = 0.019\,286\text{ min}$

corresponding to the frequency of:

$$\frac{1}{0.019\,286\text{ min}} = 51.85\text{ beats / min.}$$

The meter of Venus has:

*in the 24th octave 51.85 beats/min.
in the 25th octave 103.70 beats/min.
in the 26th octave 207.40 beats/min.*

Der Ton der Venus

Die Frequenz der siderischen Umlaufzeit der Venus in die 32. Oktave erhoben schwingt mit:

$$\frac{1}{19\,414\,149} \cdot 2^{32} \text{ Hz} = 221,229 \text{ Hz,}$$

in die 33. Oktave erhoben mit:

$$\frac{1}{19\,414\,149} \cdot 2^{33} \text{ Hz} = 442,457 \text{ Hz.}$$

Die chromatische, wohltemperierte Venustonleiter hat dann die Frequenzen (Intervallfaktor: $^{12}\sqrt{2} = 1,059\,463\,09 \dots$):

a	221,229 Hz	(32. Oktave)
a [#]	234,384 Hz	
h	248,321 Hz	Höhere Oktaven entsprechend der Oktavzahl das zwei-, vier-, acht- bzw.
c	263,087 Hz	sechzehnfache der angegebenen
c [#]	278,731 Hz	Frequenzen bei der ersten, zweiten,
d	295,305 Hz	dritten bzw. vierten Oberoktave.
d [#]	312,865 Hz	
e	331,469 Hz	Bei Unteroktaven entsprechend
f	351,179 Hz	die Hälfte, ein viertel, ein achtel
f [#]	372,061 Hz	bzw. ein sechzehntel der angegebene-
g	394,185 Hz	nen Frequenzen.
g [#]	417,624 Hz	
a [‘]	442,457 Hz	(33. Oktave)

Die wohltemperierte Stimmung wurde im europäischen Abendland von Andreas Werkmeister, geboren am 30. 11. 1645 in Beneckenstein, eingeführt. Vorher war es nicht möglich, auf der gleichen Klaviatur alle Tonarten zu spielen, ohne umzustimmen. In China wurde die chromatische Reihe schon 50 Jahre vor Werkmeisters Geburt errechnet. Prinz Chu Tsai Yü berechnete bereits 1595 die Exponenten der Reihe $^{12}\sqrt{2}$ auf 9 Stellen genau.

Durch das Stimmungssystem von Andreas Werkmeister wurde Johann Sebastian Bach zur Komposition seines berühmten Werkes »Das wohltemperierte Klavier« angeregt.

Im chromatischen Stimmungssystem ist der Intervallfaktor von Halbton zu Halbton stets konstant ($= ^{12}\sqrt{2} = 1,059\,463 \dots$).

Im Diatonischen Stimmungssystem, das auf der natürlichen Obertonreihe aufbaut und reine (schwebungsfeie) Terzen, Quarten und Quinten hat, sind die Intervallfaktoren der Halbtonabstände nicht konstant.

The Tone of Venus

The frequency of the sidereal period of Venus, raised into the 32nd octave, vibrates at a frequency of:

$$\frac{1}{19\,414\,149} \cdot 2^{32} \text{ Hz} = 221.229 \text{ Hz,}$$

raised into the 33rd octave, it vibrates at a frequency of:

$$\frac{1}{19\,414\,149} \cdot 2^{33} \text{ Hz} = 442.457 \text{ Hz.}$$

So the chromatic, welltempered Venus scale has the following frequencies (the interval factor being $^{12}\sqrt{2} = 1.059\,46309 \dots$):

A	221.229 Hz	(32 nd octave)
A [#]	234.384 Hz	
B	248.321 Hz	Higher octaves, corresponding to
C	263.087 Hz	the number of the octave:
C [#]	278.731 Hz	the 2-, 4-, 8-, 16-fold
D	295.305 Hz	of the given frequencies for the
D [#]	312.865 Hz	1 st , 2 nd , 3 rd , 4 th higher octave.
E	331.469 Hz	
F	351.179 Hz	Lower octaves:
F [#]	372.061 Hz	correspondingly $1/2, 1/4, 1/8, 1/16$
G	394.185 Hz	of the given frequencies.
G [#]	417.624 Hz	
A [‘]	442.457 Hz	(33 rd octave)

The welltempered tuning was introduced in the European occident by Andreas Werkmeister, born November 30, 1645 in Beneckenstein. Before that it had not been possible to play all keys on the same keyboard without having to tune anew. In China, the chromatic scale had been calculated already 50 years before Werkmeister's birth: as early as 1595, Prince Chu Tsai Yü calculated the exponents of the $^{12}\sqrt{2}$ row up to nine places after the decimal point.

The tuning system of Andreas Werkmeister inspired Johann Sebastian Bach to his famous composition »Das wohltemperierte Klavier«.

In the chromatic tuning system, the interval factor from semitone to semitone is always constant ($= ^{12}\sqrt{2} = 1.059\,463 \dots$).

In the diatonic tuning system which is based on the natural overtone series and which has pure (beatless/synchronized) thirds, fourths and fifths, the interval factors of the intervals between semitones are not constant.

Die Länge des schwingenden Teils der Saite verhält sich umgekehrt proportional zur Frequenz.
Erklingt z. B. $1/1$ der Saite (Grundton) mit der Grundfrequenz n , so

erklingt die $1/2$ Saite (Oktave)
mit der Frequenz $2n$,
erklingt die $1/3$ Saite (Oktave + Quinte)
= Duodezime mit der Frequenz $3n$,
erklingt die $2/3$ Saite (Quinte)
mit der Frequenz $3/2n$,
erklingt die $1/4$ Saite (doppelte Oktave)
mit der Frequenz $4n$,
erklingt die $3/4$ Saite (Quarte)
mit der Frequenz $4/3n$,
erklingt die $1/5$ Saite (doppelte Oktave + gr. Terz)
mit der Frequenz $5n$,
erklingt die $2/5$ Saite (Oktave + gr. Terz)
mit der Frequenz $5/2n$,
erklingt die $3/5$ Saite (gr. Sexte)
mit der Frequenz $5/3n$,
erklingt die $4/5$ Saite (gr. Terz)
mit der Frequenz $5/4n$,
erklingt die $1/6$ Saite (doppelte Oktave + Quinte)
mit der Frequenz $6n$,
erklingt die $5/6$ Saite (kl. Terz)
mit der Frequenz $6/5n$.

Johannes Kepler, der in seiner Weltharmonik (Harmonices Mundi, Lincii, Austriae, 1619) die vollkommene Vertonung eines Horoskopes (Zeichnung der Gestirnskonstellation zu einer bestimmten Zeit und einem bestimmten Ort) herleitet, begründet und erläutert; verwendet folgende diatonische Tonleiter, zu der er im III. Buch, Kap. 8 schreibt:

»So erhält eine Oktav im ganzen 13 Saiten mit folgenden kleinsten Zahlen oder Proportionsgliedern, zwischen diese Zahlen habe ich alle kleinsten Intervalle nach ihrer natürlichen Ordnung in einem vollständigen und vollkommenen organischen System eingeschoben.«

*The length of the vibrating part of the string is in reverse proportionality to the frequency.
If, for example, $1/1$ of the string (tonic) sounds with the basic frequency n , then*

*$1/2$ of the string (octave)
will sound with the frequency of $2n$,
 $1/3$ of the string (octave + fifth = twelfth)
will sound with the frequency of $3n$,
 $2/3$ of the string (fifth)
will sound with the frequency of $3/2n$,
 $1/4$ of the string (double octave)
will sound with the frequency of $4n$
 $3/4$ of the string (fourth)
will sound with the frequency of $4/3n$,
 $1/5$ of the string (double octave + major third) will
sound with the frequency of $5n$,
 $2/5$ of thl.' string (octave + major third)
will sound with the frequency of $5/2n$,
 $3/5$ of the string (major sixth)
will sound with the frequency of $5/3n$,
 $4/5$ of the string (major third)
will sound with the frequency of $5/4n$,
 $1/6$ of the string (double octave + fifth)
will sound with the frequency of $6n$,
 $5/6$ of the string (minor third)
will sound with the frequency of $6/5n$.*

Johannes Kepler, who derives, establishes and explains the complete setting into music of a horoscope (the illustration of the constellations of the planets at a certain time and a certain place) in his World Harmonic («Harmonices Mundi», Lincii, Austria, 1619), uses the following diatonic scale, upon which he comments in book III, chapter 8:

»So on the whole an octave receives 13 strings with the following smallest numbers or proportional links; between these numbers I have inserted all smallest intervals after their natural order in a complete and wholly organic system.«

Länge der Saite (freie Längen- einheiten)	Melodische oder quasi melodische Intervalle	In den gebräuchlichen Noten <i>in the usual notes</i>	<i>melodic or quasi- melodic intervals</i>	<i>length of string (free units of length)</i>
Oben 1080				1080 high
	Halbton		<i>semitone</i>	
1152				1152
	Limma		<i>limma</i>	
1215				1215
	Halbton		<i>semitone</i>	
1296				1296
	Diesis		<i>diesis</i>	
1350				1350
	Halbton		<i>semitone</i>	
1440				1440
	Halbton		<i>semitone</i>	
1536				1536
	Limma		<i>limma</i>	
1620				1620
	Halbton		<i>semitone</i>	
1728				1728
	Diesis		<i>diesis</i>	
1800				1800
	Halbton		<i>semitone</i>	
1920				1920
	Halbton		<i>semitone</i>	
2048				2048
	Limma		<i>limma</i>	
Unten 2160				2160 low

Kepler geht in seinen Betrachtungen von einem g aus, das er auf Grund der Bahngeschwindigkeitsverhältnisse der Erde zuordnet. (g, wie geo, griechisch = Erde). G ist die 5. Note im heutigen System vom c aus gerechnet; die Geo-metrie war in Griechenland die sogenannte 5. Wissenschaft. Rudolf Steiner, der Begründer der Antroposophie, ist in seinem System von einem c mit 256 Hz ausgegangen. Steiner hat einfach die Sekunde oktaviert, 1 Sec entspricht 1 Hz, die Oktaven haben dann einfach die 2er Potenzen als Frequenz: 2 Hz, 4 Hz, 8 Hz, 16 Hz, 32 Hz, 64 Hz, 128 Hz, 256 Hz.

In his considerations, Kepler proceeds from a »G« which he correlates to the earth because of the relations of the velocities of the orbits (G, like Geo, Greek for ,earth'. »G« is the 5th note in the present system starting with »C«, and geo-metry in Greece was the so-called 5th science.)

Rudolf Steiner, the founder of anthroposophy, in his system proceeded from a »C« of 256 Hz. Steiner simply octavated the second: 1 sec correlates with 1 Hz; the octaves then have simple potentiations of the number 2 of their frequencies: 2 Hz, 4 Hz, 8 Hz, 16 Hz, 32 Hz, 64 Hz, 128 Hz, 256 Hz.

Zum Vergleich das chromatische c von einem a' = 435 Hz aus gerechnet;
c = 258,65 Hz;

*For comparison: the chromatic C calculated from an »A'« = 435 Hz:
C = 258.65 Hz;*

vom Tageston g mit 194,18 Hz aus gerechnet
c = 259,20 Hz;

*the note of the day, »G« = 194.18 Hz:
C = 259.20 Hz;*

vom Jahreston c# mit 136,10 Hz aus gerechnet
c = 256,93 Hz;

*the note of the year, »C-sharp« = 136.10 Hz:
C = 256.93 Hz;*

vom Ton d. plat. Jahres f mit 86,03 Hz aus gerechnet
c = 257,80 Hz;

*the note of the platonic year, »F« = 86.03 Hz:
C = 257.80 Hz*

vom Ton der Venus a = 442,46 Hz aus gerechnet
c = 263,09 Hz.

*the note of the Venus, »A'« = 442.46 Hz:
C = 263.09 Hz*

Berechnet man für das Venus-a' = 442,457 Hz die Frequenzen der diatonischen Tonleiter, so erhält man:

The calculation of the frequencies of the diatonic scale for the Venus-A = 442.457 Hz gives the following results:

Intervallbezeichnung <i>name of interval</i>	Intervallfaktor <i>interval factor</i>	Intervallfaktor des Halbtonschrittes <i>intervall factor of the semitone interval</i>	Tonbezeichnung <i>name of note</i>	Frequenz <i>frequency</i>
Prim } <i>basic note</i>	1	-	a A	221,229
Sekunde kl. } <i>minor second</i>	$135/128 = 1,054\ 687$	$135/128$	(a#) (A#)	233,327
Sekunde gr. } <i>major second</i>	$9/8 = 1,125$	$16/15$	h B	248,882
Terz kl. } <i>minor third</i>	$6/5 = 1,2$	$16/15$	c C	265,474
Terz gr. } <i>major third</i>	$5/4 = 1,25$	$25/24$	(c#) (C#)	276,536
Quarte } <i>fourth</i>	$4/3 = 1,3\bar{3}$	$16/15$	d D	294,972
Tritonus } <i>tritone</i>	$45/32 = 1,406\ 25$	$135/128$	(d#) (D#)	311,103
Quinte } <i>fifth</i>	$3/2 = 1,5$	$16/15$	e E	331,843
Sexte kl. } <i>minor sixth</i>	$8/5 = 1,6$	$16/15$	f F	353,966
Sexte gr. } <i>major sixth</i>	$5/3 = 1,6\bar{6}$	$25/24$	(f#) (F#)	368,715
Septime kl. } <i>minor seventh</i>	$16/9 = 1,7\bar{7}$	$16/15$	g G	393,295
Septime gr. } <i>major seventh</i>	$15/8 = 1,875$	$135/128$	(g#) (G#)	414,804
Oktave <i>octave</i>	2	$16/15$	a' A'	442,457

Die Tonwerte a h c d e f g a entsprechen genau der diatonischen a-Molltonleiter, die Durtonleiter setzt sich zusammen aus a h c[#] d e f[#] g[#] a, kurz A-dur genannt.

The notes A B C D E F G A correlate precisely with diatonic A minor scale; the major scale consist of A B C[#] D E F[#] G[#] A, called A major.

a-moll A minor

a h c' d' e' f' g' a'

A B C D E F G A

A-Dur A major

a h cis' d' e' fis' gis' a'

A B C[#] D E F[#] G[#] A

Um diatonische Intervalle mit chromatischen Stimmgeräten zu messen oder erklingen zu lassen, muß für jedes Intervall oder für jede Frequenz das zugehörige chromatische a' berechnet werden, wenn das Gerät nur für den Bereich um das a' eine Frequenzanzeige hat.

To measure or generate diatonic intervals with chromatic tuning machines, the corresponding »A'« has to be calculated for every interval or for every frequency if the machine indicates only the frequencies around »A'«.

Venus scale (diatonic; corresponding chromatic A')

Venustonleiter Tonbez.	(Diat) Frequenz	Entsprechendes chromatisches a'	name of note	frequency in Hz (diat. scale)	frequency in Hz (corr. chromatic A')
a	221,229	→ 442,46	A	221.229	→ 442.46
a [#]	233,327	→ 440,46	A [#]	233.327	→ 440.46
h	248,882	→ 443,46	H	248.882	→ 443.46
c	265,474	→ 446,47	C	265.474	→ 446.47
c [#]	276,536	→ 438,97	C [#]	276.536	→ 438.97
d	294,972	→ 441,96	D	294.972	→ 441.96
d [#]	311,103	→ 439,97	D [#]	311.103	→ 439.97
e	331,843	→ 442,96	E	331.843	→ 442.96
f	353,966	→ 445,97	F	353.966	→ 445.97
f [#]	368,715	→ 438,48	F [#]	368.715	→ 438.48
g	393,295	→ 441,46	G	393.295	→ 441.46
g [#]	414,804	→ 439,47	G [#]	414.804	→ 439.47
a'	442,457	→ 442,46	A'	442.457	→ 442.46

DAS MANDALA DER VENUS

Die siderische Umlaufzeit der Venus dauert etwa 0,615 Erdenjahre, das ist etwa der goldene Schnitt des Erdenjahres. Darum finden die Sonne-Venus-Konjunktionen (vom Planeten Erde aus gesehen) ziemlich genau in Fünfeckspunkten an der Ekliptik statt, in 8 Jahren wiederholt sich der Zyklus, wobei die Verschiebung in diesem Zeitraum etwa 1° ausmacht. Nach 8 Jahren findet am selben Punkt der Ekliptik eine etwa gleichgeartete Sonne-Venus-Konjunktion statt, das heißt entweder eine obere (Venus hinter der Sonne) und nach 8 Jahren wieder eine obere — oder eine untere (Venus zwischen Sonne und Erde) und nach 8 Jahren wieder eine untere. Nach jeweils 4 Jahren findet am gleichen Ort eine andersartige Konjunktion statt, nach einer oberen eine untere und umgekehrt. Die Venus beschreibt am Himmel in acht Jahren einen 5-blättrigen »Lotus«. Manchmal ist die Venus als Morgenstern, manchmal als Abendstern zu sehen; nach einer unteren Konjunktion als Morgenstern und nach einer oberen Konjunktion als Abendstern.

Die Sonne-Venus-Konjunktionen:

5 Kon- junktio- nen	obere 1978 Jan 22. 2° Wasserm. Diff. 77°
	untere 1878 Nov 7. 15° Skorpion Diff. 73°
	obere 1979 Aug 25. 2° Jungfrau Diff. 68°
	untere 1980 Jun 15. 24° Zwilling Diff. 67°
	obere 1981 Apr 7. 17° Widder Diff. 76°
5 Kon- junktio- nen	untere 1982 Jan 21 1° Wasserm. Diff. 80°
	obere 1982 Nov 4. 11° Skorpion Diff. 70°
	untere 1983 Aug 25. 1° Jungfrau Diff. 66°
	obere 1984 Jun 15. 25° Zwilling Diff. 71°
	untere 1985 Apr 3. 14° Widder Diff. 75°
	obere 1986 Jan 19. 29° Steinbock Diff. 76°
	untere 1986 Nov 5. 13° Skorpion

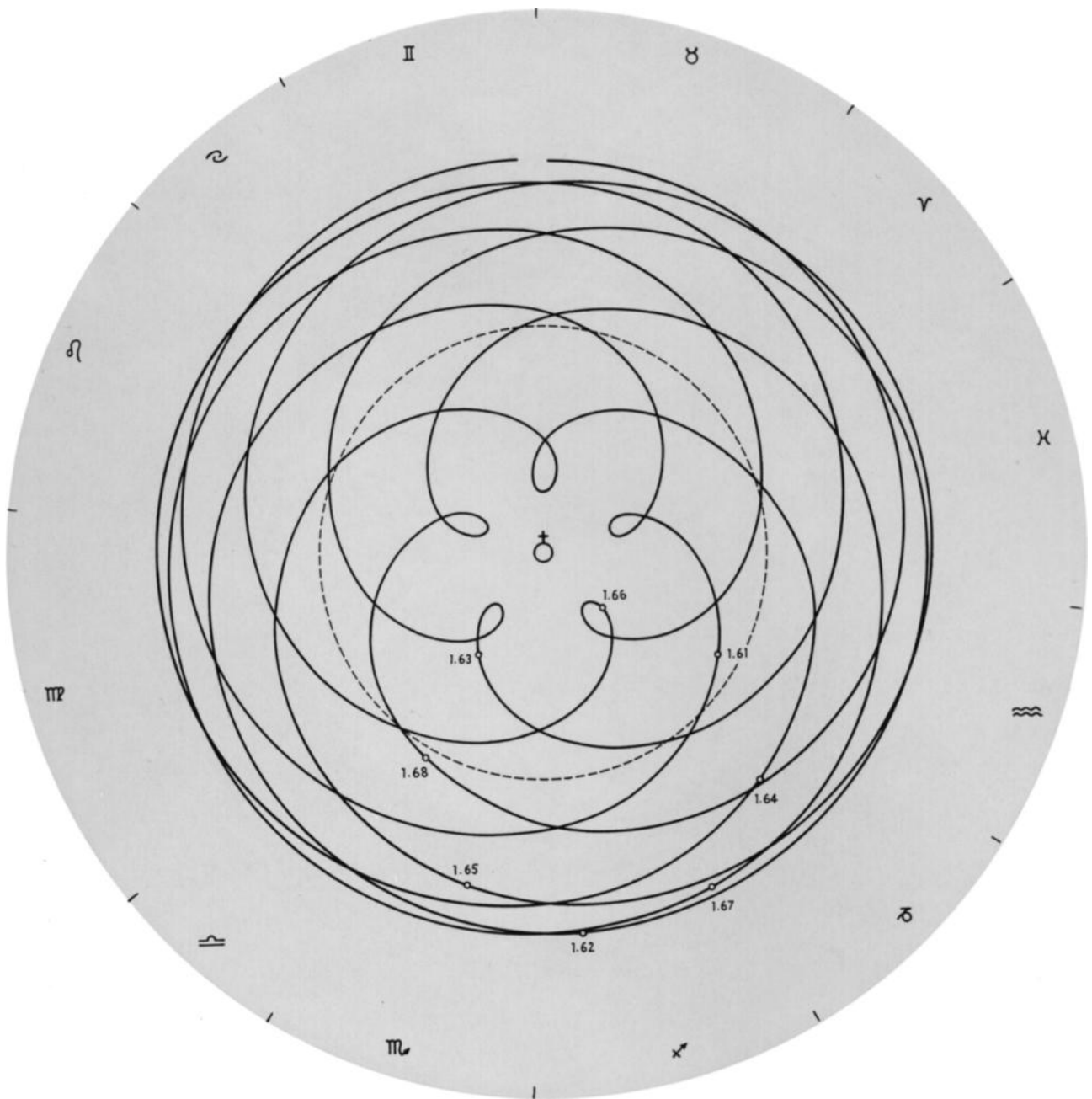
THE MANDALA OF VENUS

The sidereal period of Venus has a duration of about 0.615 tropical years, that is more or less the Golden Mean of the year of Earth. Therefore Sun-Venus conjunctions (as seen from the planet Earth) take place fairly precisely in pentagon points at the ecliptic. This cycle is repeated every 8 years, in which time the points have shifted about 1.5° . The Sun-Venus conjunction which takes place after 8 years at almost the same point is of the same kind, that is, it is either an upper (Venus behind Sun) or a lower (Venus between Sun and Earth) conjunction again. After every 4 years a conjunction of the opposite type takes place at the same point: after an upper one a lower one, and vice versa. Within 8 years Venus thus forms a five-leaved lotus at the sky.

That Venus can sometimes be seen as the morning star and sometimes as the evening star depends on the type of the preceding conjunction: after a lower conjunction, Venus can be seen as the morning star, after an upper conjunction as the evening star.

The Sun-Venus Conjunctions:

5 Con- junc- tions	upper conj. 1978 Jan. 22, 2° Aquarius diff. ca. 77°
	lower conj. 1978 Nov. 7, 15° Scorpio diff. ca. 73°
	upper conj. 1979 Aug. 25, 2° Virgo diff. ca. 68°
	lower conj. 1980 Jun. 15, 24° Gemini diff. ca. 67°
	upper conj. 1981 Apr. 7, 17° Aries diff. ca. 76°
5 Con- junc- tions	lower conj. 1982 Jan. 21, 1° Aquarius diff. ca. 80°
	upper conj. 1982 Nov. 4, 11° Scorpio diff. ca. 70°
	lower conj. 1983 Aug. 25, 1° Virgo diff. ca. 66°
	upper conj. 1984 Jun. 15, 25° Gemini diff. ca. 71°
	lower conj. 1985 Apr. 3, 14° Aries diff. ca. 75°
	upper conj. 1986 Jan. 19, 29° Capricorn diff. ca. 76°
	lower conj. 1986 Nov. 5, 13° Scorpio



Mandala der Venus

Geozentrische Venusbahn in 8 Jahren. (Die Zahlen innen geben den jeweiligen Jahresbeginn an, die Zeichen am Rand geben die Richtung der Sternbilder an).
Entnommen aus Rhythmen der Sterne von J. Schulz.

CHROMATISCHE FREQUENZEN

CROMATIC FREQUENCES

Alt-Pariser Stimmung	Sonntag- stimmung	Trop. Jahres- stimmung	Plat. Jahres- stimmung
<i>Old Paris standard pitch tuning</i>	<i>average day tuning</i>	<i>tropical year tuning</i>	<i>platonic year tuning</i>
129,3263 Hz	129,6001 Hz	128,4634 Hz	128,8994 Hz ← C
137,0164 Hz	137,3065 Hz	136,1022 Hz	136,5642 Hz ← C [#]
145,1638 Hz	145,4712 Hz	144,1953 Hz	144,6847 Hz ← D
153,7957 Hz	154,1214 Hz	152,7696 Hz	153,2881 Hz ← D [#]
162,9409 Hz	163,2859 Hz	161,8537 Hz	162,4031 Hz ← E
172,6299 Hz	172,9954 Hz	171,4780 Hz	172,0601 Hz ← F
182,8950 Hz	183,2822 Hz	181,6747 Hz	182,2913 Hz ← F [#]
193,7705 Hz	194,1807 Hz	192,4776 Hz	193,1309 Hz ← G
205,2927 Hz	205,7273 Hz	203,9229 Hz	204,6151 Hz ← G [#]
217,5000 Hz	217,9605 Hz	216,0488 Hz	216,7821 Hz ← A
230,4332 Hz	230,9211 Hz	228,8957 Hz	229,6726 Hz ← A [#]
244,1355 Hz	244,6524 Hz	242,5066 Hz	243,3297 Hz ← H (B)
258,6525 Hz	259,2002 Hz	256,9268 Hz	257,7988 Hz ← C
274,0328 Hz	274,6130 Hz	272,2044 Hz	273,1283 Hz ← C [#]
290,3277 Hz	290,9424 Hz	288,3905 Hz	289,3694 Hz ← D
307,5914 Hz	308,2427 Hz	305,5391 Hz	306,5762 Hz ← D [#]
325,8818 Hz	326,5718 Hz	323,7074 Hz	324,8062 Hz ← E
345,2597 Hz	345,9907 Hz	342,9561 Hz	344,1202 Hz ← F
365,7899 Hz	366,5644 Hz	363,3493 Hz	364,5826 Hz ← F [#]
387,5409 Hz	388,3615 Hz	384,9552 Hz	386,2618 Hz ← G
410,5853 Hz	411,4547 Hz	407,8458 Hz	409,2301 Hz ← G [#]
435,0000 Hz	435,9210 Hz	432,0976 Hz	433,5642 Hz ← A
460,8664 Hz	461,8422 Hz	457,7914 Hz	459,3453 Hz ← A [#]
488,2710 Hz	489,3048 Hz	485,0131 Hz	486,6594 Hz ← H (B)
517,3051 Hz	518,4004 Hz	513,8535 Hz	515,5977 Hz ← C

a = 435 Hz

$$\frac{1}{86\,400 \text{ sec}} \cdot 2^{24}$$

$$= 194,180\,740\,7 \text{ Hz}$$

$$\frac{1}{31\,556\,925,97 \text{ sec}} \cdot 2^{32}$$

$$= 136,1022 \text{ Hz}$$

$$\frac{2^{47}}{31\,556\,926 \cdot 25\,920 \text{ sec}}$$

$$= 172,0601 \text{ Hz}$$

INTERVALLFAKTOREN
DER FREQUENZVERHÄLTNISSE

THE MULTIPLICATION FACTORS
OF THE FREQUENCIES OF THE INTERVALS

Umrechnung chromatisch-diatonisch und
diatonisch chromatisch

The calculation from chromatic to diatonic
and from diatonic to chromatic

Intervall <i>name of interval</i>	Diatonisch <i>diatonic</i>		Chromatisch <i>chromatic</i> Frequenzverhältnis <i>relation of frequencies</i>
	Saitenverhältnis <i>length of vibrating part of a string</i>	Frequenzverhältnis <i>relation of frequencies</i>	
Prim <i>basic note</i>	$\frac{1}{1}$	→ $\frac{1}{1} = 1,000\ 000$	$^{12}\sqrt{2^0} = 1,000\ 000$
Kl. Sekunde <i>minor second</i>	$\frac{15}{16}$	→ $\frac{16}{15} = 1,066\ 667$	$^{12}\sqrt{2^1} = 1,059\ 463$
Gr. Sekunde <i>major second</i>	$\frac{8}{9}$	→ $\frac{9}{8} = 1,125\ 000$	$^{12}\sqrt{2^2} = 1,122\ 462$
	$\frac{9}{10}$	→ $\frac{10}{9} = 1,111\ 111$	$^{12}\sqrt{2^2} = 1,122\ 462$
Kl. Terz <i>minor third</i>	$\frac{5}{6}$	→ $\frac{6}{5} = 1,200\ 000$	$^{12}\sqrt{2^3} = 1,189\ 207$
Gr. Terz <i>major third</i>	$\frac{4}{5}$	→ $\frac{5}{4} = 1,250\ 000$	$^{12}\sqrt{2^4} = 1,259\ 921$
Quarte <i>fourth</i>	$\frac{3}{4}$	→ $\frac{4}{3} = 1,333\ 333$	$^{12}\sqrt{2^5} = 1,334\ 840$
Tritonus <i>tritone</i>	$\frac{32}{45}$	→ $\frac{45}{32} = 1,406\ 250$	$^{12}\sqrt{2^6} = 1,414\ 214$
Quinte <i>fifth</i>	$\frac{2}{3}$	→ $\frac{3}{2} = 1,500\ 000$	$^{12}\sqrt{2^7} = 1,498\ 307$
Kl. Sexte <i>minor sixth</i>	$\frac{5}{8}$	→ $\frac{8}{5} = 1,600\ 000$	$^{12}\sqrt{2^8} = 1,587\ 401$
Gr. Sexte <i>major sixth</i>	$\frac{3}{5}$	→ $\frac{5}{3} = 1,666\ 667$	$^{12}\sqrt{2^9} = 1,681\ 793$
Kl. Septime <i>minor seventh</i>	$\frac{5}{9}$	→ $\frac{9}{5} = 1,800\ 000$	$^{12}\sqrt{2^{10}} = 1,781\ 797$
Gr. Septime <i>major seventh</i>	$\frac{8}{15}$	→ $\frac{15}{8} = 1,875\ 000$	$^{12}\sqrt{2^{11}} = 1,887\ 749$
Oktave <i>basic note</i>	$\frac{1}{2}$	→ $\frac{2}{1} = 2,000\ 000$	$^{12}\sqrt{2^{12}} = 2,000\ 000$
Duodezime <i>octave+fifth</i>	$\frac{1}{3}$	→ $\frac{3}{2} = 3,000\ 000$	$^{12}\sqrt{2^{19}} = 2,996\ 614$

ERLÄUTERUNGEN UND ANMERKUNGEN
ZUR TABELLE
DER UMLAUFZEITEN UND FREQUENZEN

Die Umlaufzeiten für ♃ (sid. und syn.), ♄ , ♅ , ♆ , ♇ , ♁ sind entnommen aus: Rhythmen der Sterne von J. Schulz, Philosophisch-Antroposophischer Verlag Goetheanum Dornach/Ch.

Die Umlaufzeiten für ♃ , ♄ , ♅ , und ♆ sind entnommen aus: Musik und Kosmos als Schöpfungswunder von Thomas M. Schmidt, Frankfurt a.M., Ed. 1974 (Eigenverlag)

Die Länge des tropischen Erdenjahres wurde 1957 bestimmt und dient als Maßeinheit für die sogenannte Ephemeridenzeit. Danach dauert ein tropisches Jahr 31 556 925,9747 Sekunden. (Kalender für Sternfreunde, Paul Ahnert, Ed. 1978, Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig.)

Für den schwer zu beobachtenden Pluto sind auch heute noch in den verschiedenen Nachschlagewerken unterschiedliche Umlaufzeiten angegeben, die um mehrere Tage differieren. Pluto wurde erst 1930 gesichtet, Neptun 1864 und Uranus 1781.

Von den Umlaufzeiten (U) wird der Kehrwert ($1/U$) gebildet, dieser wird dann um n Oktaven oktaviert ($1/U \cdot 2^n$) was die angegebene Frequenz im hörbaren Bereich ergibt: ($f_t = 1/U \cdot 2^n$).

Von der Frequenz wird der nächstgelegene chromatische Ton (von einem a' mit 435 Hertz) aufgesucht. Dieser liegt im Frequenzbereich zwischen: ($f_t : 2^4\sqrt{2}$) und ($f_t : 2^4\sqrt{2}$) und wird als Tonbezeichnung angegeben.

Vom ermittelten Ton werden die Halbtöne bis zum a' ausgezählt. Beträgt die Anzahl der Halbtöne die Zahl (m) so wird nach der Formel $f_t \cdot 12\sqrt{2}^m$ das zu (f_t) zugehörige chromatische a' berechnet. Elektronische Stimmgeräte mit Frequenzanzeige für den Ton a' können dann entsprechend eingestellt werden.

Von den Umlaufzeiten (U) wird der Kehrwert ($1/U$) gebildet, dieser wird dann um (p) Oktaven oktaviert nach der Formel ($1/U \cdot 2^p$) was die angegebene Frequenz im sichtbaren Bereich ergibt: ($f_t = 1/U \cdot 2^p$).

Die Wellenlänge (λ) ergibt sich aus der Gleichung ($\lambda = c/f_t$), wobei ($c = 2,997\ 925$ Mikrometer/Sek $\cdot 10^{14}$) = Lichtgeschwindigkeit. (229 792,5 km/sek = $2,997\ 925 \cdot 10^{14}$ $\mu\text{m}/\text{sek}$).

ILLUSTRATIONS AND ANNOTATIONS
TO THE TABLE
OF PERIODS AND FREQUENCIES

The period for ♃ (sid. and syn.), ♄ , ♅ , ♆ , ♇ , ♁ have been taken from: »Rhythmen der Sterne«, by J. Schulz, ed. by the Mathematical-Astronomical Section of the Goetheanum, Dornach/CH, ed. 1977. The periods for ♃ , ♄ , ♅ , and ♆ have been taken from: »Musik und Kosmos als Schöpfungswunder«, by Thomas M. Schmidt, Frankfurt a.M., ed. 1974, (published by the author).

The duration of the tropical earth year was fixed in 1957 and serves as a unit of measurement for the so-called sidereal time. According to that, a tropical year has the duration of 31 556 925.9747 seconds. (»Kalender für Sternfreunde«, by Paul Ahnert, Sternwarte Sonnenberg, DDR, Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig.) For the planet Pluto, still difficult to observe, even today various times of revolution are given in the different reference books, differing by several days. Pluto was discovered as late as 1930, Neptune in 1846, and Uranus in 1781.

From the period (u) the reciprocal value ($1/u$) is formed. This, multiplied with n octaves, yields the given frequency in the audible range: ($1/U \cdot 2^n$).

Then the chromatic note (based on an A' of 435 Hertz) which lies closest to this frequency is located. This note lies within the frequency range between ($f_t : 2^4\sqrt{2}$) and ($f_t : 2^4\sqrt{2}$) and is given as the name of the note.

From the note thus ascertained the semitones to A' are counted. When there are m semitones, the chromatic A' which is correlated to (f_t) can be calculated with the formula $f_t \cdot 12\sqrt{2}^m$. Electronic tuning machines with a frequency indicator for the note A' can then be attuned accordingly.

The corresponding frequency of light in the visible range is attained by multiplying the reciprocal value ($1/u$) of the period (u) with p octaves according to the formula ($1/U \cdot 2^p$). The formula for the frequency in the visible range is therefore ($f_t = 1/U \cdot 2^p$).

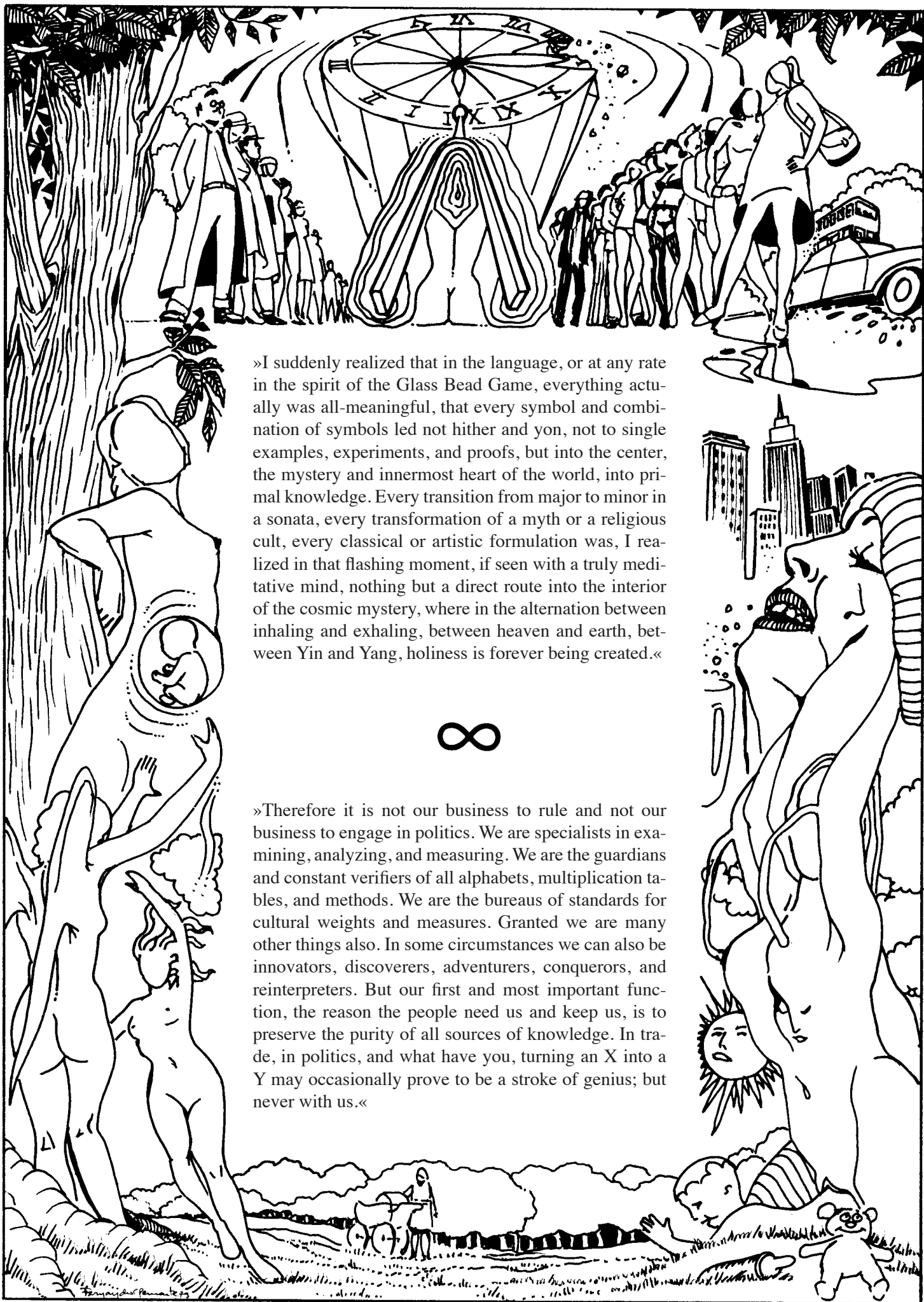
The wave-length (λ) is calculated from the equation ($\lambda = c/f_t$), where by c ($c = 2.997\ 925$ micrometer/second $\cdot 10^{14}$) = the speed of light. (229 792.5 km/sec. = $2.997\ 925 \cdot 10^{14}$ $\mu\text{m}/\text{sec}$.)

TABELLE DER UMLAUFZEITEN UND FREQUENZEN

Planet		Umlaufzeit	Frequenz		Ton	Entspricht	Frequenz	Licht	Wellenlänge	Farbe
Name	Sym- bol	(u) in Tagen	(f _i) in Hz	(n) Oktav- zahl	Ton- bez.	einem a' in Hz	(f _s) in Hz · 10 ¹⁴	(p) Oktav- zahl	(λ) in Mikrometer	
<i>Planet Name</i>	<i>Sym- bol</i>	<i>period (u) in days</i>	<i>(f_i) in Hz</i>	<i>(n) num- ber of octave</i>	<i>name of tone</i>	<i>corres- ponding tuning pitch A' in Hz</i>	<i>(f_s) in Hz · 10¹⁴</i>	<i>(p) num- ber of octave</i>	<i>wave- length (λ) in micro- meter</i>	<i>Color</i>
			<i>audible frequency</i>			<i>visible frequency</i>				
Merkur <i>Mercury</i>	♿	87,9690	141,27	30	d	423,34	6,213	72	0,483	Blau <i>blue</i>
Venus <i>Venus</i>	♁	224,7008	221,23	32	a	442,46	4,865	73	0,616	Orange <i>orange</i>
Erde <i>Earth</i>	♁	1 Jahr Tropisch	136,10	32	c [#]	432,10	5,986	74	0,501	Blau-Grün <i>blue-green</i>
Mars <i>Mars</i>	♂	686,9798 (ca. 2 Jahre)	144,72	33	d	433,67	6,365	75	0,471	Blau <i>blue</i>
Jupiter <i>Jupiter</i>	♃	4332,588 (ca.12.Jahre)	183,58	36	f [#]	436,62	4,037	77	0,743	Rot <i>red</i>
Saturn <i>Saturn</i>	♄	10759,21 (ca.30 Jahre)	147,85	37	d	443,04	6,502	79	0,461	Blau <i>blue</i>
Uranus <i>Uranus</i>	♅	30689,6 (ca.84 Jahre)	207,33	39	g [#]	439,32	4,559	80	0,685	Orange-Rot <i>orange-red</i>
Neptun <i>Neptune</i>	♆	60183,6 (ca.165 Jahre)	211,45	40	a	422,90	4,650	81	0,645	Orange-Rot <i>orange-red</i>
Pluto <i>Pluto</i>	♇	90740,5 (ca.248 Jahre)	140,25	40	c [#]	445,25	6,168	82	0,486	Blau <i>blue</i>
Mond <i>Moon</i>	☾	29,530588	210,42	29	g [#]	445,86	4,627	70	0,648	Orange-Rot <i>orange-red</i>
Syn. Syn. Mond <i>Sid. Sid.</i>	☾	27,321661	227,43	29	a [#]	429,33	5,001	70	0,599	Gelb-Orange <i>yellow-orange</i>
Tag <i>day</i> average Mittlerer-So.		1 Tag = 24 h	194,18	24	g	435,92	4,270	65	0,702	Orange-Rot <i>orange-red</i>
Tag <i>day</i> Sid. <i>sid.</i>		0,99726967 = 23h56'4,091''	194,71	24	g	437,11	4,282	65	0,700	Orange-Rot <i>orange-red</i>
Platon. Jahr <i>Platonic year</i>		25 920 Jahre	344,12	48	f	433,56	7,567	89	0,396	Rot-Violett <i>red-violet</i>

RHYTHMEN DER PLANETEN, DER ERDE UND DES MONDES
 RHYTHMS OF THE PLANETS, OF THE EARTH AND OF THE MOON

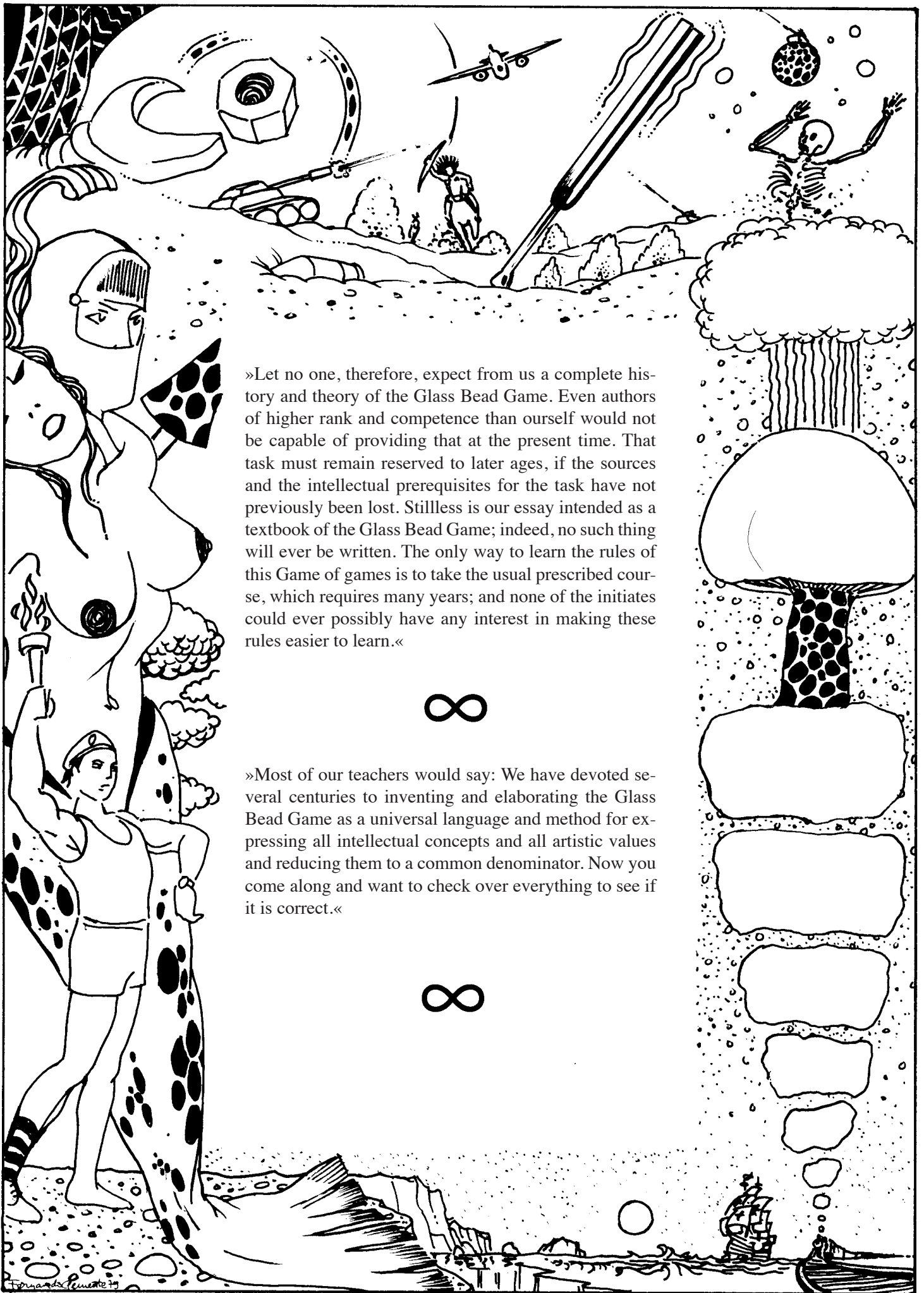
Planet		Umlaufzeit		Oktav-Zahl (n)	Perioden-dauer in Minuten	Anschläge pro Min. in der		
Name	Symbol	in Tagen	in Minuten			(n). Oktave	(n+1). Oktave	(n+2). Oktave
<i>Planet</i>	<i>Symbol</i>	<i>period</i>		<i>Number of octaves (n)</i>	<i>period in minutes</i>	<i>beats per minutes in the</i>		
<i>Name</i>	<i>Symbol</i>	<i>in days</i>	<i>in minutes</i>			<i>(n)th octave</i>	<i>(n+1)th octave</i>	<i>(n+2)th octave</i>
Merkur <i>Mercury</i>	♿	87,9690	126 675,36'	22	0,030 2017'	33,11	62,22	132,44
Venus <i>Venus</i>	♀	224,7008	323 569,15'	24	0,019 2862'	51,85	103,70	207,40
Erde <i>Earth</i>	♁	(1 trop. Jahr)	525 948,77'	24	0,031 3490'	31,90	63,80	127,60
Mars <i>Mars</i>	♂	686,9798	989 250,91'	25	0,029 4820'	33,92	67,84	135,68
Jupiter <i>Jupiter</i>	♃	4 332,588	6 238 926,72'	28	0,023 2418'	43,03	86,05	172,10
Saturn <i>Saturn</i>	♄	10 759,21	15 493 262,4'	29	0,028 8585'	34,65	69,30	138,61
Uranus <i>Uranus</i>	♅	30 689,6	44 193 024'	31	0,020 5789'	48,59	97,19	194,37
Neptun <i>Neptune</i>	♆	60 183,6	86 599 584'	32	0,020 1630'	49,60	99,19	198,38
Pluto <i>Pluto</i>	♇	90 740,5	130 666 320'	32	0,030 4231'	32,87	65,74	131,49
Mond <i>Moon</i>	☾	29,530 588	42 524,047'	21	0,020 2770'	49,32	98,63	197,27
Syn. Syn. Mond <i>Sid. Sid.</i>	☾	27,321 661	39 343,192'	21	0,018 7603'	53,30	106,61	213,22
Tag <i>day</i> <i>average</i>		1 Tag = 24 h	1440'	16	0,021 9727'	45,51	91,02	182,04
Mittlerer-So. Tag <i>day</i> <i>Sid. sid.</i>		0,99726967 = 23h56'4,091''	1436,068'	16	0,021 9127'	45,64	91,27	182,54
Platon. Jahr <i>Platonic year</i>		25 920 Jahre	1,363 259 ·10 ¹⁰ '	39	0,024 7975'	40,33	80,65	161,31



»I suddenly realized that in the language, or at any rate in the spirit of the Glass Bead Game, everything actually was all-meaningful, that every symbol and combination of symbols led not hither and yon, not to single examples, experiments, and proofs, but into the center, the mystery and innermost heart of the world, into primal knowledge. Every transition from major to minor in a sonata, every transformation of a myth or a religious cult, every classical or artistic formulation was, I realized in that flashing moment, if seen with a truly meditative mind, nothing but a direct route into the interior of the cosmic mystery, where in the alternation between inhaling and exhaling, between heaven and earth, between Yin and Yang, holiness is forever being created.«



»Therefore it is not our business to rule and not our business to engage in politics. We are specialists in examining, analyzing, and measuring. We are the guardians and constant verifiers of all alphabets, multiplication tables, and methods. We are the bureaus of standards for cultural weights and measures. Granted we are many other things also. In some circumstances we can also be innovators, discoverers, adventurers, conquerors, and reinterpreters. But our first and most important function, the reason the people need us and keep us, is to preserve the purity of all sources of knowledge. In trade, in politics, and what have you, turning an X into a Y may occasionally prove to be a stroke of genius; but never with us.«

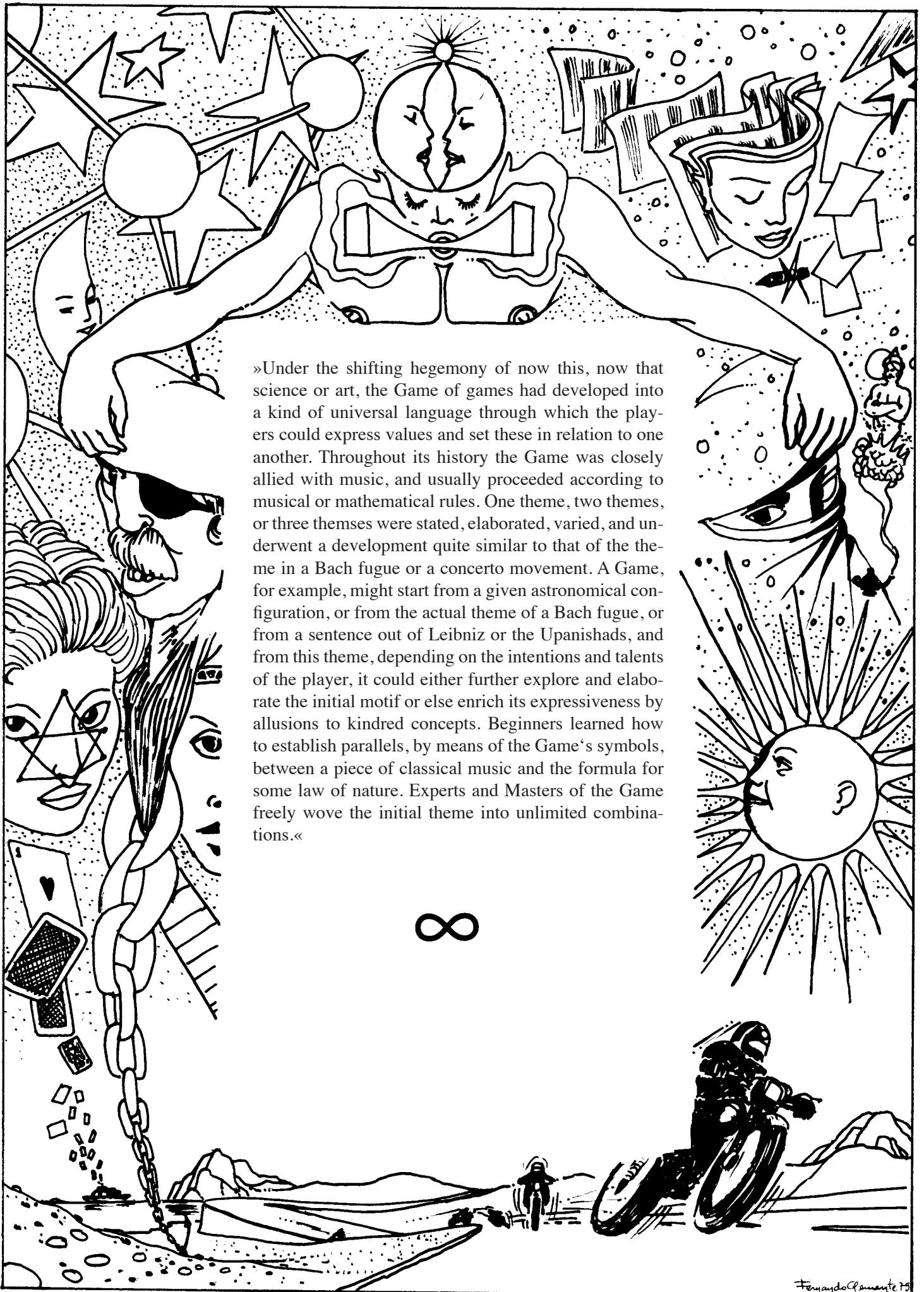


»Let no one, therefore, expect from us a complete history and theory of the Glass Bead Game. Even authors of higher rank and competence than ourself would not be capable of providing that at the present time. That task must remain reserved to later ages, if the sources and the intellectual prerequisites for the task have not previously been lost. Still less is our essay intended as a textbook of the Glass Bead Game; indeed, no such thing will ever be written. The only way to learn the rules of this Game of games is to take the usual prescribed course, which requires many years; and none of the initiates could ever possibly have any interest in making these rules easier to learn.«



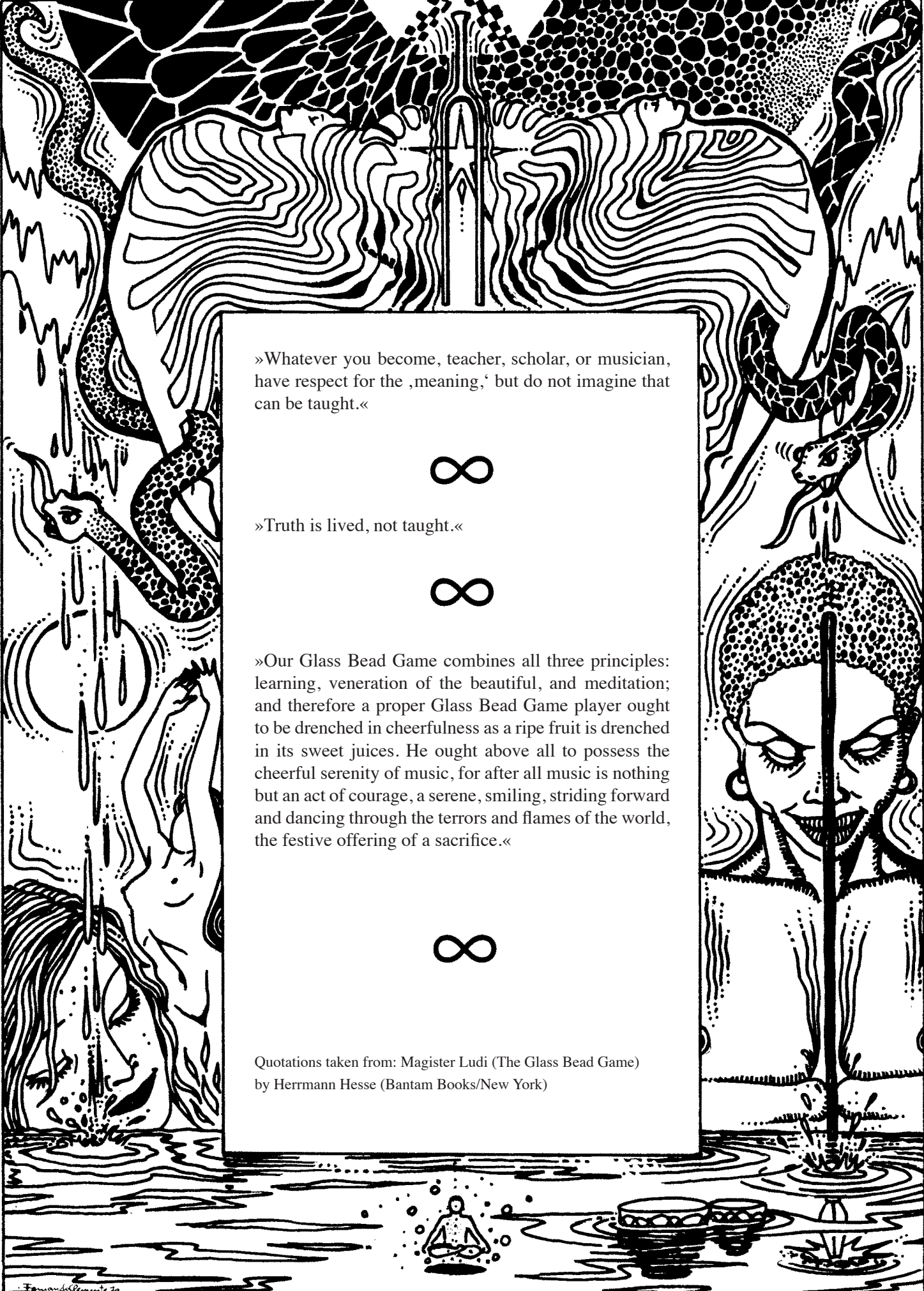
»Most of our teachers would say: We have devoted several centuries to inventing and elaborating the Glass Bead Game as a universal language and method for expressing all intellectual concepts and all artistic values and reducing them to a common denominator. Now you come along and want to check over everything to see if it is correct.«





»Under the shifting hegemony of now this, now that science or art, the Game of games had developed into a kind of universal language through which the players could express values and set these in relation to one another. Throughout its history the Game was closely allied with music, and usually proceeded according to musical or mathematical rules. One theme, two themes, or three themes were stated, elaborated, varied, and underwent a development quite similar to that of the theme in a Bach fugue or a concerto movement. A Game, for example, might start from a given astronomical configuration, or from the actual theme of a Bach fugue, or from a sentence out of Leibniz or the Upanishads, and from this theme, depending on the intentions and talents of the player, it could either further explore and elaborate the initial motif or else enrich its expressiveness by allusions to kindred concepts. Beginners learned how to establish parallels, by means of the Game's symbols, between a piece of classical music and the formula for some law of nature. Experts and Masters of the Game freely wove the initial theme into unlimited combinations.«

∞



»Whatever you become, teacher, scholar, or musician, have respect for the ,meaning,‘ but do not imagine that can be taught.«



»Truth is lived, not taught.«



»Our Glass Bead Game combines all three principles: learning, veneration of the beautiful, and meditation; and therefore a proper Glass Bead Game player ought to be drenched in cheerfulness as a ripe fruit is drenched in its sweet juices. He ought above all to possess the cheerful serenity of music, for after all music is nothing but an act of courage, a serene, smiling, striding forward and dancing through the terrors and flames of the world, the festive offering of a sacrifice.«



Quotations taken from: *Magister Ludi (The Glass Bead Game)*
by Herrmann Hesse (Bantam Books/New York)

LITERATURHINWEISE
BIBLIOGRAPHY

FRITZ STEGE	MUSIK, MAGIE, MYSTIK	DER LEUCHTER OTTO REICHL VERLAG REMAGEN
RUDOLF HAASE	GRUNDLAGEN DER HARMONIKALEN SYMBOLIK	ORA e.V. VERLAG MÜNCHEN
HANS KAYSER	AKROASIS	J.SCHWABE / BASEL
JOACHIM SCHUZ	RHYTHMEN DER STERNE	PHILOSOPHISCH- ANTRO- POSOPHISCHER VERLAG GOETHEANUM / DORNACH
O. MARCEL HINZE	TANTRA VIDYA	THESUS / ZÜRICH
SIMBRIGER-ZEHELEIN	HANDBUCH DER MUSIKALISCHEN AKUSTIK	VERLAG JOSEF HABEL REGENSBURG
JOSEF NIX	LEHRGANG DER STIMMKUNST	VERLAG DAS MUSIKINSTRUMENT FRANKFURT a.M.
SRI YUKTESWAR	DIE HEILIGE WISSENSCHAFT	O.W.BARTH / MÜNCHEN
T.M. SCHMIDT	MUSIK UND KOSMOS ALS SCHÖPFUNGSWUNDER	VERLAG THOMAS SCHMIDT FRANKFURT a.M.
JOHANNES KEPLER	WELTHARMONIK	MÜNCHEN
W. KOCH	ASPEKTLEHRE NACH KEPLER	KOSMOBIOSOPHISCHE GES. HAMBURG
PAUL AHNERT	KALENDER FÜR STERNENFREUNDE	JOHANN AMBROSIUS BARTH VERLAG, LEIPZIG
HERMANN HESSE	DAS GLASPERLENSPIEL	SUHRKAMP TASCHENBUCH
JOHN MICHELL	CITY OF REVELATION	ABACUS / LONDON

Impressum:

Text:

Hans Cousto

Titelbild:

Susanne Merkle

Abbildungen Seite 4 -7, 48 - 51:

Fernando Clemente



1980 Hans Cousto

Creative-Commons-Lizenz:

Namensnennung-Nicht-Kommerziell

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/de>

Download dieser PDF unter

<http://planetware.de/download/>