

# *Der Klang der Einheit*

- *Ein Tribut an die Musiker* -



## ***Kleine Gliederung***

<i>Knappes Vorwort</i>	1
<i>Kurze Einleitung</i>	2
<i>Zu den Tabellen</i>	3
<i>Die Bereiche der Wiedergabe der harmonikalen Daten</i>	5
<b><i>Die Eigendrehung der Erde</i></b>	<b>6</b>
<b><i>Der Mond</i></b>	<b>7</b>
- <i>Transformation geozentrisch - ekliptikaler Angaben in harmonikale Daten</i>	7
- <i>Algorithmus zur Berechnung des mittleren Parallaxen- oktavtones des Mondes zu einem beliebigen Zeitpunkt</i>	9
<i>Datentabelle: Mond im Herbst 2010</i>	11
<b><i>Die Sonne: Klang der Einheit</i></b>	<b>13</b>
- <i>Algorithmus zur genauen Berechnung des mittleren Parallaxenoktavtones der Sonne zu einem beliebigen Zeitpunkt</i>	14
<i>Datentabelle: Klang der Einheit</i>	15 - 19
<b><i>Der Klang der Einheit</i></b>	<b>21</b>



## *Knappes Vorwort*

Ich freue mich sehr nun endlich die ersten Tabellen der Parallaxenoktavklänge zur Verfügung stellen zu können. Es ist ein interessantes und spannendes Unterfangen sich die Zusammenhänge der Vertonung von Planetenbewegungen im Selbststudium zu erschließen, doch ist das Auf und Ab der Erkundungen auch recht beanspruchend. Man kann sich diesem Thema nicht halb widmen, sondern nur in Momenten der vollen Aufmerksamkeit Fortschritte erhoffen. Deswegen wollen wir hier zunächst klein beginnen und uns nur auf die geozentrische Perspektive beziehen, und die perspektivischen Wanderungen von Mond und Sonne vom Erdmittelpunkt aus betrachten. Diese Schrift will nur einen ersten Einblick in die Thematik vermitteln, sie reicht für ein gründliches Verständnis der Zusammenhänge noch nicht aus und ist vielmehr als Empfehlung für die Hauptschrift „[Sphärenmusik](#)“ zu verstehen und in der alle Quellen und alle physikalischen, geometrischen und mathematischen Bezüge ausführlich behandelt werden.

Hier wollen wir lediglich die Parallaxenoktavklänge von Mond und Sonne aus der geozentrischen Perspektive behandeln und jedem Musiker die Möglichkeit geben, die geozentrische Mond- und Sonnenbewegung für einen beliebigen Zeitpunkt zu vertonen. Doch auch diese Berechnung ist nicht ganz unkompliziert, besonders was den Klang des Mondes betrifft. Deswegen habe ich hier auf die Herleitungen verzichtet und nur die entscheidenden Formeln in weitest gehend vereinfachter Weise angegeben, sodass man die parallaktischen Klänge der beiden großen Himmelslichter in erster Annäherung bestimmen kann. Wenn wir Glück haben wird es auch bald eine Möglichkeit im Internet geben, wo man nur das gewünschte Datum einzugeben braucht und automatisch alle derzeitigen Parallaxenoktavtempi, - Töne und – Farben berechnet werden.

Schließlich wird es mit dem von mir entwickelten Verfahren möglich sein, eine Party als musikalische Reise durch die aktuellen Klänge der Planeten unseres Sonnensystems auszurichten. Man kann in Zukunft Partys feiern, auf denen man die einzelnen Planetensphären musikalisch hinauf und hinab steigt, oder man kann die Planetenkonstellation eines Geburtstags oder eines anderen Ereignisses vertonen, um so einem Anlass mittels Musik und Beleuchtung eine wahrlich kosmische Atmosphäre zu verleihen. Ich will diese Schrift der guten Stimmung aller Menschen und dem Wohle aller Wesen widmen.

## *Kurze Einleitung*

Johannes Kepler (1571 – 1630) suchte die Sphärenharmonie zuerst in den Verhältnissen der mittleren Abstände der Planeten von der Sonne. Hierfür legte er die platonischen Körper so ineinander, dass die Planetenabstände von der Sonne in etwa den Radien bestimmter Kugelschalen entsprechen, welche die platonischen Körper von innen und außen begrenzen. Des Weiteren versuchte Kepler den Bezug der sagenhaften Sphärenharmonie zu unserer planetarischen Wirklichkeit auch über die Bahngeschwindigkeiten der Planeten herzustellen, verwarf diesen Ansatz aber, da sich hier zwei gleich schnelle Planeten klanglich nicht unterscheiden würden, obwohl sie sich in ganz verschiedenen Winkeln zur Sonne bewegen könnten und aus der Sonnenperspektive unterschiedlich schnell erschienen. Man müsse die Planetenbewegungen aber in Bezug zur Sonne vertonen, von der sie ja bedingt werden. Kepler hat dann konsequent die Sonnenperspektive eingenommen und die von hier zu beobachtenden Winkelgeschwindigkeiten der Planeten an Perihel und Aphel ihrer Bahnellipsen zueinander ins Verhältnis gesetzt, und war beglückt hier Intervalle zu entdecken, die einigermaßen bestimmten Tonintervallen unserer Musik entsprechen. Kepler ermittelte dann die Relationen der Exzentertöne untereinander ohne sie auf einen wissenschaftlich fundierten Grundton beziehen zu können.

Hans Cousto (geb. 1948) betrachtet in seiner Theorie (von griech. *theoria* - „die heilige Schau“) die Umlaufperioden der Planeten um die Sonne, oktaviert diese bis in den hörbaren Bereich hinauf und erhält so die Urtöne unseres Sonnensystems. Weiterhin weist Cousto Bezüge dieser Urtöne zu tradierten musikalischen Stimmungen verschiedener Kulturen nach, sowie Entsprechungen zu den endokrinen Drüsensystemen im menschlichen Leib. Besonders die Entsprechungen von Erdenton, Mondton und Jahreston sind durchaus erlebbar und empirisch verifizierbar. Es scheint, dass wir mit Coustos Schau auf dem richtigen Wege sind, unser Verständnis vom Leben zu erweitern. Doch da Cousto seine Planetenoktavtöne über die Umlaufperioden der Planeten gewinnt, von denen es für jeden Planeten nur genau eine gibt, so erhalten wir für jeden Planeten einen konstanten Ton. Dies aber entspricht erst auf einer höheren Abstraktionsebene den natürlichen Gegebenheiten. Cousto liefert den wissenschaftlichen Zugang zu den Grundtönen der Planetenumläufe, beachtet aber nicht die Varianzen der Urtöne entsprechend der Exzentrizitäten der elliptischen Bahnen. Schon Kepler hatte ja die Winkelgeschwindigkeiten an den Apsiden der Bahnellipsen zueinander relativiert.

Das Problem bestand also darin, die konstanten Planetenoktavtöne von Cousto mit der tatsächlichen Natur der elliptischen Planetenbahnen in Übereinstimmung zu bringen und die von der Sonne aus sichtbaren Winkelgeschwindigkeiten der Planeten mit der eleganten kosmischen Oktavierung in Einklang zu bringen. Und genau diese Verbindung ist mir nach langem Ringen endlich gelungen, indem ich nach dem Durchdenken aller anderen Möglichkeiten schließlich auf folgende Frage kam: Wie lange bräuchte der Planet jeweils für einen Umlauf um die Sonne, behielte er die an einem bestimmten Bahnpunkt beobachtbare Winkelgeschwindigkeit für alle 360° des Kreises inne? Diese rein mathematisch bestimmbare Umlaufperiode nenne ich die *Parallaktische Periode*. Die *Parallaktische Periode* ist sonach die Zeitdauer eines virtuellen Umlaufes. Man kann die *Parallaktische Periode* für jeden beliebigen Moment der Bahnbewegung bestimmen und dann genau so oktavierem, wie es uns Cousto so schön vormacht. So erhält man die parallaktischen Schwankungsbereiche der Planetenoktavtöne, die ich *Parallaxenoktavtöne* nenne.

Das Wort „Parallaxe“ kommt her vom griechischen *para* - „neben, daneben“ und *allos* - „anders“. *Parallaxis* bedeutet „Wechsel, Hinundherbewegung“. Allgemein versteht man unter einer Parallaxe den Winkel zwischen zwei Sehstrahlen, der bei der Fixierung eines Gegenstandes unter Eigenbewegung des Betrachters entsteht. Läuft man etwa an einer Laterne vorbei, so verändert sich die Perspektive auf den Laternenpfahl mit jedem Schritt. Im selben Maße wie ich fortschreite, zieht der Bildhintergrund hinter der Laterne entlang. Dieser Effekt ist uns bei der Planetenbewegung zur Bestimmung ihrer Entfernungen und Geschwindigkeiten sehr hilfreich.

Blicken wir nun geozentrisch unter Vernachlässigung ihrer Eigendrehung vom Erdmittelpunkt aus auf die beiden großen Himmelslichter, so wandert der Mond aufgrund seiner elliptischen Umlaufbahn um die Erde nämlich nicht immer gleich schnell durch den Monat. Auch die Sonne zieht wegen der leichten Ellipse der Erdbahn einmal etwas schneller und einmal etwas langsamer vor dem Sternenhintergrund durchs Jahr. Die geozentrischen Winkelgeschwindigkeiten von Mond und Sonne schwanken also im Zyklus des Monats bzw. des Jahres um bestimmte Mittelwerte. Hat Hans Cousto die Bahnperioden oktaviert und dabei konstante Planetenoktavtöne für den siderischen Monat von 227,43 Hz und für das Erdenjahr 136,10 Hz erhalten, so schwanken die Parallaxenoktavtöne im Falle des Mondes zwischen 204,34 Hz und 254,58 Hz und im Falle der Sonne zwischen 131,64 Hz und 140,74 Hz um diese Mittelwerte.

Wir wollen hier nun erstmals diese parallaktischen Schwankungen von Mond und Sonne in musikalischen Tempi, Tönen und optischen Farben angeben. Denn zweifellos kann man sich den Anblick der Sonne im Szenario der veränderlichen Parallaxe im Geiste gut vorstellen. Will man aber einen Schritt weiter gehen und sich diese Realität auch in der Empfindung erschaffen, so gibt es dazu wohl kein besseres Mittel, als sie in synchron oszillierenden Tempi, Tönen und Farben nachzubilden. Ich behaupte, dass diese Nachbildung und Nachempfindung nicht nur die unmittelbar beste Weise ist sich unsere kosmische Heimat zu vergegenwärtigen, sondern dass es sogar die Nachahmung dessen ist, was unsere körperliche Wirklichkeit seit Urzeiten bestimmt.

Diese Schrift soll der Vollendung der himmlischen Wissenschaft dienen.

### *Zu den Tabellen*

In den folgenden farbigen Tabellen habe ich die harmonikalen Daten der beiden großen Himmelslichter Mond und Sonne für das Jahr 2010 angegeben. Die Tabellen sind nach logischem Verständnis aufgebaut. Mond und Sonne werden für die geozentrische Perspektive gleichermaßen als Planeten der Erde betrachtet. Dies ist kein "Rückfall in die geozentrische Perspektive", sondern in der didaktischen Abfolge der Behandlung des gesamten Sonnensystems die nach der egozentrischen und der topozeptrischen Perspektive – welche für diese Schrift ganz unbehandelt bleiben dürfen – notwendig einzunehmende geozentrische Betrachtung des Himmels. In der didaktischen Abfolge folgt der geozentrischen Perspektive die heliozentrische Perspektive nach, welche umfangreichen Betrachtungen aber der Hauptschrift vorbehalten blieben.

Betrachtet man also etwa die Sonne von der Erde aus unter Vernachlässigung ihrer Eigendrehung, also genau genommen vom Erdmittelpunkt aus geozentrisch, so scheint die Sonne im Jahreslauf nicht immer gleich schnell um die Erde zu wandern, sondern die Bewegung ist entsprechend der elliptischen Erdumlaufbahn vom Perigäum / Perihel (ca. 3. Januar) zum Apogäum / Aphel (ca. 6. Juni) verzögert und andererseits von der Apoapsis zur Periapsis beschleunigt. Im Winter ist die Sonne der Erde etwas näher und zieht etwas schneller, sie erscheint dann auch etwas größer, dagegen ist sie im Sommer der Erde etwas ferner, sie wandert langsamer und erscheint etwas kleiner. Analoges gilt für die Betrachtung des Mondes im Monatsrhythmus, jedoch ist die Mondbewegung um vieles komplizierter und für die einleitenden Erklärungen weniger geeignet.

Nun werden alle Planetenstände inklusive Mond immer auf der Ebene der Ekliptik gemessen, das ist die Ebene, welche durch das Kreisen der Erde um die Sonne (genauer des Massenzentrums des Systems Erde – Mond um die Sonne) aufgeschlagen wird. Die Ekliptikebene ist also die Referenzebene zur Bestimmung sämtlicher Planetenpositionen geozentrisch wie heliozentrisch. Hiervon sind die Bahnebenen der Planeten zu unterscheiden, die einerseits je verschieden gegen die Ebene der Ekliptik geneigt sind, andererseits durch die Bahnellipsen der Planeten aufgeschlagen werden, die entsprechende Exzentrizitäten haben. So ist die Ekliptikebene die Referenzebene, die Bahnebene beschreibt jeweils die besondere Dynamik eines jeden Planeten oder Trabanten. Dementsprechend gibt es in den folgenden Tabellen die 2 jeweils äußeren, rechts und links schwarz

gedruckten Spalten, welche die Einordnung in die Referenzebene der Ekliptik gewähren, und die 7 farbigen inneren Spalten, welche als harmonikale Spalten die Bewegung innerhalb der Bahnebene beschreiben. Wichtig: Als „Länge“ bezeichnet man in der Astronomie auch Winkelabstände.

In den **schwarzen ekliptikalen Spalten** wird die geozentrische ekliptikale Länge  $\lambda$  als sexagesimaler Winkel angegeben, so wie man sie in den geozentrischen Ephemeriden ablesen kann. Diese sexagesimale Angabe des Grades des Tierkreiszeichens in dem sich der Planet aufhält, muss aber für die weiteren Berechnungen in die dezimalen  $360^\circ$  des ekliptikalen Kreises umgerechnet werden, der bei  $0^\circ$  Widder beginnt, was für den Mond mit ausgeführt ist. Für die Sonne in ihrem Jahreslauf empfiehlt es sich dagegen das Datum anzugeben.

Die **farbigen harmonikalen Spalten** beginnen außen jeweils mit der Wahren Anomalie  $\nu$  (Ypsilon), das ist der in der Bahnebene und innerhalb der Ellipsenbahn gemessene Winkelabstand des Planeten von der Periapsis (hier das Perigäum – der erdnächste Bahnpunkt von Mond bzw. Sonne). Die farbigen Tabellen sind nach der Symmetrie der Ellipsenbahn ausgerichtet, indem die oberste Zeile die Perigäumlage datiert, der die Apogäumlage in der untersten Zeile gegenüberliegt. Der Winkel der Wahren Anomalie  $\nu$  (Ypsilon) beschreibt nun auf der linken Seite immer die verzögerte Bewegung vom Perigäum zum Apogäum von oben nach unten, und auf der rechten Seite die beschleunigte Bewegung vom Apogäum zum Perigäum von unten nach oben. Die Tabellen geben die Ellipsenbewegung also so wieder, als drehten wir unsere Perspektive so über der Bahnellipse, dass der erdnächste Bahnpunkt oben erscheint. Diese Perspektive erleichtert die Datenwiedergabe, als sich nun die identischen harmonikalen Daten vom verzögernden und beschleunigenden Ast der Ellipsenbahn auf gleicher Höhe gegenüber liegen und alle harmonikalen Daten für je beide diesbezüglich identischen Bahnorte nur einmal in den mittleren fünf Spalten wiedergegeben werden brauchen. Geozentrisch vom Nordpol aus betrachtet, dh. unter Absehung der Erdeigendrehung, drehen sich Mond und Sonne entgegengesetzt zum Uhrzeigersinn um die Erde. Die Tabellen kommen dieser Bewegung nach, indem sie für den zeitlichen Verlauf in dieser Richtung gelesen werden. Für das weitere Verständnis der elliptischen Dynamik sind nun die inneren, farbigen, harmonikalen Spalten entscheidend. Die Berechnung der harmonikalen Daten gestaltet sich folgendermaßen und ist in dieser Reihenfolge am besten nachzuvollziehen.

Der durch die elliptischen Bahnen variierende **Abstand  $r$**  von Mond bzw. Sonne von der Erde ist dem dynamischen Verständnis nach der erste Wert im Mittelteil der Tabelle. Von der Erde aus gesehen sind die beiden großen Himmelslichter wenn sie näher kommen schneller, wenn sie sich entfernen werden sie langsamer. Dies macht sich an den geozentrisch beobachtbaren veränderlichen Winkelgeschwindigkeiten bemerkbar, welche als zweiter Wert in der Tabelle unter dem Begriff **Keplerwinkel  $\alpha$**  zu finden sind und hier den geozentrischen Winkel dezimal angeben, den die beiden großen Himmelslichter an einem bestimmten Bahnort innerhalb eines Tages abschritten. Die Kenntnis des Keplerwinkels versetzt in die Lage, die entscheidende Frage zu stellen, nämlich wie lange z.B. die Sonne für eine  $360^\circ$  - Umkreisung bräuchte, läge sie jeden Tag den gleichen lokalen Keplerwinkel zurück? Mit der Frage „Wie lange?“ bleiben wir ausschließlich in der Dimension der Zeit, was dem Oktavierungskalkül Coustos entspricht. Dies führt auf den Zeitwert der *Parallaktischen Periode*, welche die Grundlage der Oktavierung ist. Die Werte der *parallaktischen Perioden* sind in den Tabellen nicht mit aufgeführt, da sie für den Musiker nicht unmittelbar von Bedeutung sind, sondern nur für die wissenschaftliche Herleitung entscheidend. Der dem Verständnis nach nächste Wert ist nun das durch kosmische Oktavierung der *Parallaktischen Periode* in den mittleren Tempobereich unserer Musik hinein erhältliche **musikalische Tempo  $B_p$** . Der vierte Wert ist der in den mittleren Hörbereich oktavierte **Parallaxenoktavton  $f_p$** . Als fünftes ist die über die Lichtgeschwindigkeit errechnete **Parallaxenoktavfarbe  $\lambda_p$**  als Wellenlänge anzugeben. Da wir für unsere heute anhebende schöne Wissenschaft alle physikalischen Werte in der Naturmaßskala des Regenbogenspektrums abbilden, alle wissenschaftlich fassbaren Daten somit ans Licht bringen, ja ins Licht schreiben, ist die mittlere Spalte der Tabellen natürlich der Parallaxenoktavfarbe vorbehalten.



So ist es möglich, in den geozentrischen Ephemeriden die ekliptikalen Stände von Mond und Sonne für einen beliebigen Zeitpunkt nachzuschlagen und die entsprechenden Parallaxenoktavtempi, -Töne und -Farben zu berechnen, sowie die Ergebnisse hernach mittels der Tabellen zu überprüfen, in welchen die harmonikalen Daten des Mondes für alle 5°, für den Klang der Einheit, den parallaktischen Jahreston der Sonne für jeden einzelnen Grad angegeben sind. Für die Sonne ist dies ohne Weiteres empfehlenswert, man beachte aber für den Mond, dass die gegebene Tabelle nur für den Herbst 2010 eine akzeptable Genauigkeit bieten kann.

### *Die Bereiche der Wiedergabe*

Da wir auch der Forderung nachkommen wollen, sämtliche Oktaven zur Vermessung des Universums in einem einheitlichen System darzustellen, in dem das Regenbogenspektrum die natürliche Maßskala bildet, gebe ich im Unterschied zu Cousto die mittleren Bereiche der Tempi und Töne immer im Oktavbezug zur natürlichen Maßskala des Regenbogenspektrums an. Cousto oktaviert seine Planetenoktavtöne ja bekanntlich immer in die große Oktave unseres Notensystems, die schon etwas im unteren Hörbereich liegt. Die Musiker können die Angaben aus den Tabellen bei Bedarf leicht in den Bereich der großen Oktave unseres Musiksystems oktavierem. Deswegen gebe ich die Töne auf 3 Stellen nach dem Komma an, sodass man nach solcher Oktavierung noch recht genaue Werte für 2 Stellen nach dem Komma erhält. Unser Hörbereich umfasst insgesamt etwa 10 Oktaven, der mittlere Hörbereich liegt nach meinem System exakt 40 Oktaven unterhalb des sichtbaren Spektrums, der Bereich mittlerer musikalischer Tempi weitere 8 Oktaven tiefer, also insgesamt 48 Oktaven unterhalb des sichtbaren Regenbogens.

Die Bereiche der hiesigen Wiedergabe richten sich also nach dem **sichtbaren Spektrum**. Die obere und untere Begrenzung des sichtbaren Spektrums wird aus dem SI – System abgeleitet, und bildet eine Oktave der Länge von einem fünftel Meter, also von 20 Zentimetern. Die entsprechende Zeit findet sich über die Lichtgeschwindigkeit. So geeicht reicht das Regenbogenspektrum vom oberen violett über blau, grün, gelb, orange zu rot von **381,47 nm bis 762,94 nm** (respektive  $7,85888 - 3,92944 \cdot 10^{14}$  Hz). Genau 40 Oktaven tiefer befindet sich der **mittlere Hörbereich** von **714,76 Hz bis 357,38 Hz** und enthält hier die Notenwerte vom zweigestrichenen hohen f'' über e'', dis'', d'', cis'', c'', h', b', a', gis' und g' bis zum tiefen fis'. Hier hinein werden die mittleren Parallaxenoktavtöne oktaviert. Weitere 8 Oktaven tiefer liegen exakt oktavanalog die musikalischen Tempi zwischen **167,52 bpm und 83,76 bpm** ebenfalls im mittleren Tempibereich, d.h. hier etwa vom hohen Vivo (lebhaft) über Allegro (fröhlich, munter), Allegretto (etwas munter), Moderato (mäßige), Andantino (etwas schneller als Andante) bis zum Andante (gehend, schreitend).

Vor den farbigen Tabellen sind jeweils Gleichungen angegeben, aus denen man einfachst - etwa mit dem programmierbaren Taschenrechner – aus den ekliptikalen Angaben der geozentrischen Ephemeriden die entsprechenden Parallaxenoktavtöne berechnen kann. Mit den folgenden Umrechnungsgleichungen lassen sich daraus auch die genauen Tempi und Farben gewinnen:

$$B_P = \frac{60 \cdot f_P}{2^8} = \frac{60 \cdot c}{2^{48} \cdot \lambda_P} \quad [bpm]$$

$$\lambda_P = \frac{c}{2^{40} \cdot f_P} \quad [nm = 10^{-9} m]$$

(f in Hz, c = 299792458 m/s)

## *Die Eigendrehung der Erde*

Durch viele Überlegungen, Beobachtungen, wissenschaftliche Befunde und Artefakte ist man heute zu der Überzeugung gelangt, dass sich die Erde vor ca. 4 bis 5 Milliarden Jahren aus der protoplanetaren Akkretionsscheibe herausgebildet hat, aus der sich nach und nach unser Sonnensystem formierte. In den frühen Zeiten unserer Erde war die Tagesdauer weitaus kürzer, die Erde drehte sich also viel schneller um ihre eigene Achse. Die im Laufe langer Zeiträume erfolgte langsame Abbremsung der Erdrotation lässt sich anhand verschiedener Indizien nachweisen. Z.B. kann man aus den Funden fossiler Meeresorganismen mit Kalkskelett, deren tägliches Wachstum von den Gezeiten und Jahreszeiten abhängig war, durch Abzählen ihrer Wachstumsringe prinzipiell auf die Länge der damaligen Monate und Jahre schließen. Über diesen Weg lässt sich die Jahresdauer vor 400 Mio. Jahren auf etwa 400 Tage beziffern, was für jeden Tag eine Dauer von 21,9 Stunden bedeutet. Die langsame Verzögerung der Erdrotation kommt vornehmlich durch die Gezeitenreibung zustande. Da Mond und Sonne die flüssigen Bestandteile des Erdplaneten, vor allem die Wasser der Meere aber auch das Magma, immer aus wechselnden Richtungen anziehen, bewirkt die Reibung einen Energieverlust, der auf Kosten der Erdrotation geht. Die Rotationsverzögerung durch Gezeitenreibung lässt sich für spätere Zeiten auch noch anhand antiker und mittelalterlicher Beobachtungen verifizieren, er wird aber durch zahlreiche andere Fluktuationen überdeckt, wie etwa durch negative und positive Pirouetteneffekte bei äquatorialen Gebirgsbildungen oder postglazialen Landhebungen - bei letzteren führte die Hebung polnaher Gebiete zu einer Verschlankung des Äquatorwulstes, was die Erde schneller drehen ließ. Abgesehen von diesen überlagernden Effekten kann man heute die jährliche Verlangsamung der Erdrotation durch Gezeitenreibung darauf beziffern, dass die Dauer der Tagesdrehung der Erde für jedes Jahr um etwa 23  $\mu$ s zunimmt. Das bedeutet nicht viel für die langfristige Stabilität der kosmischen Rhythmen unserer Lebenswelt, die Erdendrehung ist also doch bemerkenswert stabil.

**Der mittlere Sonnentag** ist die durchschnittliche Zeitdauer zwischen zwei Aufgängen der Sonne. Nach dem Sonnentag wird das Maß unserer Zeit definiert, er dauert im Durchschnitt 24 Stunden. Wir geben drei oktavanaloge Tempi, das mittlere Tempo mit genauem Wert, den mittleren Ton und die Farbe an:

Mittlerer Sonnentag: 24 h = 86400s

Tempo Largo, Andante mit 91,022 bpm, Presto

Ton g mit 388,361 Hz

Farbe orangerot bei 702,077 nm

**Der siderische Tag** ist die durchschnittliche Zeitdauer zwischen zwei Aufgängen eines Fixsterns.

Siderischer Tag: 23h 56min 4,099s = 86164,099s

Tempo Largo, Andante mit 91,271 bpm, Presto

Ton g 389,425 Hz

Farbe orangerot bei 700,16 nm

## *Der Mond*

Bahnelemente sind die physikalischen Daten zur mathematischen Beschreibung von astronomischen Umlaufbahnen. Unsere Behandlung der parallaktischen Oktavklänge muss zwar systematisch beim Mond beginnen, aber gerade die Mondbahn ist sehr veränderlich, sodass eine genaue Bestimmung der harmonikalen Daten des Mondes zu einem bestimmten Zeitpunkt unter allen Himmelskörpern die schwierigste ist. Die Bahnelemente der Mondbahn variieren durch die starken Gravitationseinflüsse der Erde, aber auch der Sonne weitaus stärker als die Bahnelemente der Planetenbahnen. Deswegen gehen in die Rechnung auch mehr Parameter ein, was die Berechnung entsprechend komplizierter macht. Für unsere erste Annäherung wollen wir hier vereinfachend mit langjährigen Mittelwerten der Ellipsenbahn des Mondes operieren. Tatsächlich ist eine solche reine Ellipsenbahn aber gerade im Falle des Mondes ein Artefakt. So schwankt die numerische Exzentrizität der Mondbahnellipse schon im Jahreslauf zwischen etwa 0,044 und 0,067. Unser Mittelwert liegt bei  $\varepsilon = 0,0549$ . Der mittlere Abstand von der Erde ist:  $a = 384,4 \cdot 10^6$  m, die Masse von Mond und Erde zusammen beträgt:  $M_{(\text{Erde} + \text{Mond})} = 6,04709 \cdot 10^{24}$  kg.

Gravitationskonstante:  $G = 6,67259 \cdot 10^{-11} \text{m}^3/\text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$

(Elemente der Mondbahn aus O. Montenbruck: „Grundlagen der Ephemeridenrechnung“, 7. Aufl.)

Die der Mondperiode entsprechende Oktavzahl für das Parallaxenoktavtempo  $B_p$  ist  $n = 22$ , für den Parallaxenoktavklang  $f_p$  ist  $n = 30$  und für die Parallaxenoktavfarbe  $\lambda_p$  ist  $n = 70$ .

### *Transformation geozentrisch ekliptikaler Angaben in harmonikale Daten*

Die Projektion der Mondbahnebene auf die Ekliptik, welche ja um einen mittleren Inklinationswinkel von  $i = 5,145^\circ$  gegen diese geneigt ist, ergibt einen Gradunterschied von bis zu etwa  $0,22^\circ$ . Dieser Unterschied wird neben der Umrechnung der ekliptikalen Länge  $\lambda$  in die Wahre Anomalie  $v$  durch die folgenden Schritte berücksichtigt. Da sich die Mondbahn weitaus schneller verändert als die Bahnen der Planeten - die Mondbahnebene dreht sich rückläufig, wobei die Mondknoten in etwa 18,6 Jahren die  $360^\circ$  abschreiten (Knotenumlauf), zudem wandert die Apsidenlinie in etwa 8,85 Jahren um  $360^\circ$  rechtläufig (Apsidenumlauf, Drehung des Perigäums) - sind die Transformationen der Winkel nur für einen kurzen Zeitraum mit den aktuellen Angaben für Aufsteigenden Knoten  $\Omega$  und Perigäumslänge  $\varpi$  gültig. Denn der Mondknoten  $\Omega$  wandert somit in einem Monat um durchschnittlich etwa  $1,6^\circ$  rückläufig, die Perigäumslänge  $\varpi$  wandert in einem Monat um durchschnittlich etwa  $3,4^\circ$  rechtläufig weiter. Deswegen ist es für die korrekte Berechnung der Mondbewegung erforderlich, zuvor in die Ephemeride zu schauen (z.B. „The complete Ephemerides“ vom Verlag Auréas, die Onlineephemeride von swissepheories, die Ephemeriden der Nasa oder der IAU) und sich für das gewünschte Datum die Werte für das Mond – Apogäum  $\zeta$  (auch „Schwarzer Mond“ genannt) und den Aufsteigenden Knoten  $\Omega$  zu notieren. Der „Schwarze Mond“ ist die ekliptikale Länge des zweiten Brennpunktes der Mondbahnellipse, in deren ersten Brennpunkt ja bekanntlich die Erde steht (genauer das Baryzentrum von Erde und Mond). Dieser zweite Brennpunkt liegt mit dem ersten Brennpunkt und den Apsiden genau auf einer Linie und gibt auch genau die Länge des Apogäums an. Da das gesuchte Perigäum dem Apogäum nun genau gegenüberliegt, muss man zur Angabe des „Schwarzen Mondes“ nur  $180^\circ$  hinzuzählen oder abziehen (um innerhalb  $360^\circ$  zu bleiben), um die Länge des Perigäums  $\varpi$  zu erhalten. Auf diese Weise lassen sich auch für die Mondbahn einigermaßen akzeptable harmonikale Daten für einen beliebigen Moment berechnen. Ich drücke mich so vorsichtig aus, da die

Transformation der Bahnebene in die Ekliptik hierbei nicht das größte Problem darstellt, sondern die Tatsache, dass wir für unsere einfache Berechnung von einer mittleren Mondbahnellipse ausgehen, die der Natur jedes einzelnen Mondumlaufes so nicht entspricht sondern ihre mathematische Berechtigung erst als mittlere Bahn vieler Mondumläufe erhält. Will man den parallaktischen Mondklang aber nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt genau wissen, sondern eine Musik mit mehreren Mondumläufen, also mit vielen Schwankungen komponieren, so bieten unsere Mittelwerte dafür wohl die bessere Empfehlung.

Die Angaben in der nachfolgenden Tabelle geben einmal exemplarisch die Transformation der Mondbahnebene für den 3. Oktober 2010 wieder. Am 3.10. 2010 steht der Mond um Mitternacht bei  $3^{\circ}19'27''$  im Zeichen Löwe. In der Tabelle sind die harmonikalen Monddaten für alle  $5^{\circ}$  aufgeführt, so ist der Parallaxenoktavton hier für  $0^{\circ}49'$  Löwe mit 496,837 Hz und für  $5^{\circ}48'$  Löwe mit 499,621 Hz angegeben. Der genaue Wert lässt sich über die Formel vor der Tabelle errechnen, er liegt für unser Datum bei 498,27 Hz.

Diese Mondtabelle ist also für diese Zeit und den Aufenthalt des Mondes in den letzten Graden Krebs und den ersten Graden des Löwen am genauesten. Obwohl die ekliptikale Zuordnung der Tabelle (schwarze Spalten) also nur für einen bestimmten Zeitraum hinreichend ist, zeigt die Tabelle die gesamte Spannweite der mittleren parallaktischen Schwankung, was ja für eine andere Form der Vertonung nötig ist, nämlich die Vertonung der Mondbewegungen aus einer überzeitlichen Perspektive, sozusagen im "Zeitraffer". Für die mittlere Mondbahnellipse bleiben alle harmonikalen Spalten (die farbigen Spalten) wie in der Tabelle angegeben für lange Zeit erhalten. Für die Berechnung des parallaktischen Mondklanges eines bestimmten Momentes müssen also nur die äußeren schwarzen, ekliptikalen Spalten korrigiert werden, um für unsere mittlere Ellipsenbahn statthafte Werte zu erlangen.

In manchen Ephemeriden sind Angaben zu Apogäum und Mondknoten genau (T = True) für die oskulierenden Elemente des aktuellen Bahnabschnittes zu finden, oder auch als Mittelwerte (Mean) zu haben. Ich empfehle für unsere Berechnung die Mittelwerte zu verwenden, wie sie z.B. auch in den Online - Ephemeriden unter [www.Astro.com](http://www.Astro.com) aufgelistet sind. Für den 3.10.2010 finden sich in den Angaben für 0 Uhr folgende sexagesimalen Werte, die wie angegeben dezimal umgerechnet und nach dem folgenden Längenschlüssel für den  $360^{\circ}$  - Kreis ergänzt werden müssen:

$\Omega = 7^{\circ}04' \text{ ♋ (sexag.)} = 7,0666^{\circ} \text{ ♋ (dezimal)} \rightarrow$  Die Korrektur nach dem folgenden Längenschlüssel bedeutet einfach den Anfangsgrad des Zeichens des Aufenthaltes hinzu zu addieren, also hier  $+270^{\circ}$  für den Steinbock:

Längenschlüssel:

	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓	
l =	$0^{\circ}$	$30^{\circ}$	$60^{\circ}$	$90^{\circ}$	$120^{\circ}$	$150^{\circ}$	$180^{\circ}$	$210^{\circ}$	$240^{\circ}$	$270^{\circ}$	$300^{\circ}$	$330^{\circ}$	$360^{\circ}$

$\Omega = 277,0666^{\circ}$

$\zeta = 10^{\circ}54' \text{ ♈ (sexag.)} = 10,9^{\circ} \text{ ♈ (dezimal)} \rightarrow$  Längenschlüssel:  $340,9^{\circ} - 180^{\circ} = \varpi = 160,9^{\circ}$

$\omega = \varpi - \Omega (+ 360^{\circ}) = 243,83^{\circ}$

**Algorithmus zur Berechnung  
des mittleren Parallaxentones des Mondes zu einem beliebigen Zeitpunkt**

1. Aus den geozentrischen Ephemeriden die sexagesimale ekliptikale Länge des Mondes im Zeichen ausschreiben, dezimal umrechnen und nach dem Längenschlüssel in die Länge  $\lambda$  umwandeln.

Längenschlüssel:

$\Upsilon$	$\varnothing$	$\Pi$	$\ominus$	$\varrho$	$\wp$	$\underline{\Omega}$	$\mathcal{L}$	$\sphericalangle$	$\vartheta$	$\zeta$	$\times$
1 = 0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330° 360°

2. Sodann aus den Ephemeriden auch den aufsteigenden Mondknoten  $\Omega$  (sexagesimal im Zeichen) ausschreiben, dezimal umrechnen, nach Längenschlüssel korrigieren, ergibt die Länge des aufsteigenden Knotens  $\Omega$ .

3. Nunmehr aus den Ephemeriden auch das Apogäum  $\wp$  (sexagesimal im Zeichen) ausschreiben, dezimal umwandeln, Längenschlüssel korrigieren und + oder - 180° rechnen, sodass wir  $\overline{\omega}$  innerhalb 360° erhalten. Aus den erhaltenen Daten  $\omega$  nach folgender Formel berechnen:

$$\omega = \overline{\omega} - \Omega \quad (\text{lies: Kleinomega gleich Omegaquer minus Großomega})$$

4. Den Rechenwinkel A („angle“) über folgende Fallunterscheidung bestimmen. Dafür sind zuvor die Grenzen der Fallunterscheidung mit dem berechneten Wert des aufsteigenden Knotens  $\Omega$  zum gewünschten Zeitpunkt so zu bestimmen:

Fallunterscheidung:

Liegt $\lambda$ im Bereich zwischen	$(\Omega + 270^\circ) < \lambda < (\Omega + 90^\circ)$	dann ist $A = 0^\circ$ ,
liegt $\lambda$ aber zwischen	$(\Omega + 90^\circ) < \lambda < (\Omega + 270^\circ)$	dann ist $A = 180^\circ$ .

5. Aktuellen mittleren Parallaxentavton durch folgende, im Taschenrechner programmierbare Formel ausrechnen und eventuell runden. Ich gebe die Formel nur in der für die Mondbahn vereinfachten Form an, also mit schon eingesetzten Werten für G, M, a, n und  $\varepsilon$  :

Parallaxentavton Mond:

$$f_P = 457,54286 \cdot \left( 0,0549 \cos \left( \cot \left( \frac{\tan(\lambda - \Omega)}{\cos(5,145)} \right) - \omega + A \right) + 1 \right)^2$$

Im Grunde sind also für den gewünschten Zeitpunkt nur  $\lambda$ ,  $\Omega$ ,  $\omega$  und A in die letzte Formel einzusetzen, die zuvor aber alle wie angegeben umgeformt oder berechnet werden müssen.

Die folgende Tabelle zeigt die Daten zur Berechnung des Parallaxenoktavtones des Mondes für die nächsten Jahre jeweils am 3.10. um 0 Uhr. Im Unterschied zur Sonne, die ja an einem bestimmten Tag für alle Jahre auch die gleichen Parallaxenoktavtöne präsentiert, steht der Mond jedes Jahr zum selben Datum an einem anderen Ort im Tierkreis und auch auf seiner Bahnellipse, womit der Parallaxenoktavton des Mondes zum selbigen Datum jedes Jahr im Rahmen seines Tonvermögens ganz verschiedene Werte annimmt.

3. Oktober	$\lambda$ dezimal	$\Omega$ dezimal	$\zeta$ sexages.	$\omega$ dezimal	$(\Omega+270^\circ) < \lambda < (\Omega+90^\circ) \rightarrow A=0$ $(\Omega+90^\circ) < \lambda < (\Omega+270^\circ) \rightarrow A=180$	A	$f_p$
2009, Sa.	♃ 355,05°	♁ 296,40°	♊ 0°14′	183,84°	$206,4^\circ < \lambda < 26,4^\circ$ $26,4^\circ < \lambda < 206,4^\circ$	0°	429,1204 Hz
2010, So.	♃ 123,32°	♁ 277,07°	♃ 10°54′	243,83°	$187,07^\circ < \lambda < 7,07^\circ$ $7,07^\circ < \lambda < 187,07^\circ$	180°	498,2741 Hz
2011, Mo.	♃ 265,32°	♃ 257,75°	♃ 21°33′	303,80°	$167,75^\circ < \lambda < 347,75^\circ$ $347,75^\circ < \lambda < 167,75^\circ$	0°	479,9919 Hz
2012, Mi.	♁ 42,31°	♃ 238,37°	♃ 02°20′	03,66°	$148,37^\circ < \lambda < 328,37^\circ$ $328,37^\circ < \lambda < 148,37^\circ$	180°	411,4903 Hz
2013, Do.	♃ 165,37°	♃ 219,03°	♃ 13°00′	63,97°	$129,03^\circ < \lambda < 309,03^\circ$ $309,03^\circ < \lambda < 129,03^\circ$	0°	434,4575 Hz
2014, Fr.	♁ 295,22°	♃ 199,70°	♃ 23°39′	123,95°	$109,7^\circ < \lambda < 289,7^\circ$ $289,7^\circ < \lambda < 109,7^\circ$	180°	502,7791 Hz
2015, Sa.	♃ 76,28°	♃ 180,37°	♃ 04°19′	183,95°	$90,37^\circ < \lambda < 270,37^\circ$ $270,37^\circ < \lambda < 90,37^\circ$	180°	473,1867 Hz
2016, Mo.	♃ 212,12°	♃ 161,00°	♃ 15°05′	244,08°	$71^\circ < \lambda < 251^\circ$ $251^\circ < \lambda < 71^\circ$	0°	409,8731 Hz
2017, Di.	♃ 335,14°	♃ 141,07°	♃ 25°45′	304,68°	$51,07^\circ < \lambda < 231,07^\circ$ $231,07^\circ < \lambda < 51,07^\circ$	180°	440,0736 Hz
2018, Mi.	♃ 107,47°	♃ 122,03°	♃ 06°24′	04,37°	$32,03^\circ < \lambda < 212,03^\circ$ $212,03^\circ < \lambda < 32,03^\circ$	0°	506,2810 Hz
2019, Do.	♃ 247,02°	♃ 103,00°	♃ 17°04′	64,07°	$13^\circ < \lambda < 193^\circ$ $193^\circ < \lambda < 13^\circ$	180°	466,4477 Hz
2020, Sa.	♃ 22,48°	♃ 83,62°	♃ 27°51′	124,23°	$353,62^\circ < \lambda < 173,62^\circ$ $173,62^\circ < \lambda < 353,62^\circ$	0°	408,8998 Hz

Das tiefste oktavierte Tempo des Mondes ist ein Largo. Eine Oktave höher, im mittleren Tempobereich tanzt der Mond zwischen Andante und Moderato, im hohen Tempobereich tanzt er zwischen Presto und Prestissimo.

Der Mond wandert auf seiner Bahnellipse etwas weniger als den Tonraum einer Großen Terz ab (Mond: 1,246; Große Terz: 1,25), zwischen h und gis.

## Mond im Herbst 2010

Geoz. Länge sexag.	Geoz. Längeλ dezimal	W. Ano. v dezimal	Parall. ok.tempo B <sub>P</sub> / bpm	Parall. Oktavton f <sub>P</sub> in Hz	Paral - laxen - oktavfarbe λ <sub>P</sub>	Kepler - winkel α in °/ Tag	Abstand r in 10 <sup>6</sup> m	W. Ano. v dezimal	Geoz. Längeλ dezimal	Geoz. Länge sexag.
10°48' ♀	160,81°	Peri. 0°	119,334	509,160	535,51 nm	14,749°	363,296	360° Peri.	160,81°	10°48' ♀
15°49' ♀	165,82°	5°	119,287	508,958	535,72 nm	14,743°	363,368	355°	155,80°	5°48' ♀
20°50' ♀	170,84°	10°	119,146	508,355	536,36 nm	14,726°	363,584	350°	150,79°	0°47' ♀
25°51' ♀	175,86°	15°	118,912	507,356	537,41 nm	14,697°	363,942	345°	145,79°	25°47' ♀
0°53' ♂	180,88°	20°	118,586	505,969	538,89 nm	14,657°	364,440	340°	140,78°	20°47' ♀
5°54' ♂	185,90°	25°	118,173	504,207	540,77 nm	14,606°	365,077	335°	135,79°	15°47' ♀
10°55' ♂	190,92°	30°	117,676	502,085	543,06 nm	14,544°	365,847	330°	130,79°	10°48' ♀
15°56' ♂	195,94°	35°	117,099	499,621	545,73 nm	14,473°	366,748	325°	125,80°	5°48' ♀
20°57' ♂	200,95°	40°	116,446	496,837	548,79 nm	14,392°	367,774	320°	120,81°	0°49' ♀
25°58' ♂	205,97°	45°	115,724	493,756	552,22 nm	14,303°	368,920	315°	115,83°	25°50' ♂
0°59' ♀	210,99°	50°	114,939	490,405	555,99 nm	14,206°	370,178	310°	110,85°	20°51' ♂
6°00' ♀	216,00°	55°	114,097	486,812	560,09 nm	14,102°	371,542	305°	105,86°	15°52' ♂
11°00' ♀	221,01°	60°	113,205	483,007	564,50 nm	13,992°	373,002	300°	100,88°	10°53' ♂
16°01' ♀	226,01°	65°	112,270	479,021	569,20 nm	13,876°	374,551	295°	95,90°	5°54' ♂
21°01' ♀	231,02°	70°	111,302	474,887	574,16 nm	13,756°	376,178	290°	90,92°	0°55' ♂
26°01' ♀	236,01°	75°	110,306	470,638	579,34 nm	13,633°	377,872	285°	85,94°	25°57' II
1°01' ♂	241,01°	80°	109,291	466,308	584,72 nm	13,508°	379,622	280°	80,96°	20°58' II
6°00' ♂	246,00°	85°	108,265	461,932	590,26 nm	13,381°	381,416	275°	75,98°	15°59' II
10°59' ♂	250,99°	90°	107,237	457,543	595,92 nm	13,254°	383,241	270°	70,99°	10°59' II
15°59' ♂	255,98°	95°	106,213	453,175	601,67 nm	13,127°	385,084	265°	66,00°	6°00' II
20°58' ♂	260,96°	100°	105,202	448,861	607,45 nm	13,002°	386,930	260°	61,01°	1°01' II
25°57' ♂	265,94°	105°	104,211	444,633	613,22 nm	12,880°	388,765	255°	56,01°	26°01' ♂
0°55' ♀	270,92°	110°	103,247	440,522	618,95 nm	12,761°	390,575	250°	51,02°	21°01' ♂
5°54' ♀	275,90°	115°	102,318	436,558	624,57 nm	12,646°	392,344	245°	46,01°	16°01' ♂
10°53' ♀	280,88°	120°	101,430	432,769	630,04 nm	12,536°	394,058	240°	41,01°	11°00' ♂
15°52' ♀	285,86°	125°	100,589	429,181	635,30 nm	12,432°	395,702	235°	36,00°	6°00' ♂
20°51' ♀	290,85°	130°	99,802	425,820	640,31 nm	12,335°	397,260	230°	30,99°	0°59' ♂
25°50' ♀	295,83°	135°	99,072	422,709	645,03 nm	12,245°	398,720	225°	25,97°	25°58' ♀
0°49' ♂	300,81°	140°	98,406	419,867	649,39 nm	12,163°	400,067	220°	20,95°	20°57' ♀
5°48' ♂	305,80°	145°	97,808	417,315	653,,37 nm	12,089°	401,288	215°	15,94°	15°56' ♀
10°48' ♂	310,79°	150°	97,282	415,070	656,90 nm	12,024°	402,372	210°	10,91°	10°55' ♀
15°47' ♂	315,79°	155°	96,831	413,144	659,96 nm	11,968°	403,309	205°	5,90°	5°54' ♀
20°47' ♂	320,78°	160°	96,458	411,552	662,52 nm	11,922°	404,09	200°	0,88°	0°53' ♀
25°47' ♂	325,79°	165°	96,165	410,303	664,53 nm	11,886°	404,703	195°	355,86°	25°51' ♂
0°47' ♀	330,79°	170°	95,954	409,405	665,99 nm	11,860°	405,146	190°	350,84°	20°50' ♀
5°48' ♀	335,80°	175°	95,828	408,864	666,87 nm	11,844°	405,414	185°	345,82°	15°49' ♀
10°48' ♀	340,81°	Apo. 180°	95,785	408,684	667,17 nm	11,839°	405,504	180° Apo.	340,81°	10°48' ♀





## *Die Sonne, Klang der Einheit*

Folgende Bahnelemente für das Jahr 2010 (aus Angaben von O. Montenbruck: „Grundlagen der Ephemeridenrechnung“) können ohne Weiteres für Vertonungen einiger Jahre vor oder nach diesem Datum herangezogen werden. Sogar die Abweichung zu den Mittelwerten für 6000 Jahre (VSOP – Planetentheorie, Vgl. Hartmut Warm: „Die Signatur der Sphären“) beträgt bei diesem Ton gerade mal etwa 0,01 Hz.

Mittlerer Abstand Sonne - Erde:  $a = 1\text{AE} = 149,59787 \cdot 10^9\text{m}$ , Num. Exzentrizität der Erdbahnellipse:  $\varepsilon = 0,016745$ , Massensumme:  $M_{(\text{Sonne}+\text{Erde})} = 1,988925493 \cdot 10^{30}\text{kg}$ ,

$$G = 6,67259 \cdot 10^{-11}\text{m}^3/\text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$$

Zur Berechnung der harmonikalen Daten der scheinbaren Sonnenbewegung aus geozentrischer Perspektive gilt nun fast das Gegenteil wie für die Berechnung der Mondaten: sind jene besonders schwierig, ist der Klang der Einheit dagegen recht einfach zu bestimmen. Dies liegt daran, dass die Referenzebene der Ekliptik durch die Erdbahnebene selbst definiert wird und so keine Bahnneigung zu berücksichtigen ist. Genau genommen wird die Ebene der Ekliptik durch den Sonnenumlauf des gemeinsamen Schwerpunktes von Erde und Mond definiert, sodass die Erde selbst mal leicht oberhalb dieser definierten Ebene sein kann oder auch darunter. Doch für diese minimalen Abweichungen ist eine Transformation der Ebenen nicht mehr sinnvoll. Zusätzlich verändert sich die Perihellänge  $\varpi$  nur im Laufe von Jahrhunderten nennenswert (ca.  $1,72^\circ$  pro Jahrhundert), sodass wir eine Tabelle berechnen können, die für Jahrzehnte gute und für Jahrhunderte brauchbare Werte bereitstellt – immer im zeitlichen Abstand vom Zeitpunkt der exakten Angabe 2010.

Wichtig für die geozentrische Berechnung der scheinbaren Sonnenbahn ist, dass die Perihellänge  $\varpi$  eine heliozentrische Angabe ist. Von der Sonne aus gesehen befindet sich die Perihellage der Erdbahn etwa bei  $13^\circ$  Krebs. Andererseits ist die Sonne der Erde am nächsten, wann sie von der Erde aus gesehen bei etwa  $13^\circ$  Steinbock steht. So wie man die Perspektive von der Sonne auf die Erde und von der Erde auf die Sonne wechselt, so verkehren sich der heliozentrische Tierkreis und der geozentrische Tierkreis um  $180^\circ$ . Dieselbe, geozentrisch gesehene Perigäumslage der scheinbaren Sonnenbahn  $\varpi_G$  ist damit:

$$\varpi_G = \varpi + 180^\circ$$

$$i = 0,0^\circ \text{ (nicht definiert); } \Omega = 0,0^\circ \text{ (nicht definiert); } \varpi = 103,112^\circ;$$
$$\varpi_G = 103,112^\circ + 180^\circ = 283,112^\circ = 13^\circ 06' 43'' \text{ ♎}$$

Die der Sonnenperiode entsprechende Oktavzahl für das Parallaxenoktavtempo  $B_P$  ist  $n = 26$ , die für den Parallaxenoktavton  $f_P$  ist  $n = 34$  und die für die Parallaxenoktavfarbe  $\lambda_P$  ist  $n = 74$ .

**Algorithmus zur genauen Berechnung  
des Parallaxentones der Sonne zu einem beliebigen Zeitpunkt**

Die nachfolgende Tabelle ist für das Jahr 2010 genau, liefert aber auch für einen längeren Zeitraum sehr zufrieden stellende Werte. Dennoch wollen wir den kleinen Algorithmus angeben, nach dem ein parallaktischer Jahreston sogar auf eine bestimmte Uhrzeit präzisiert werden kann:

1. Position der Sonne aus den geozentrischen Ephemeriden (sexagesimal im Zeichen) heraus schreiben, ggf. interpolieren, dezimal umwandeln, nach Längenschlüssel korrigiert ergibt die interessierende Länge der Sonne  $\lambda$  zum gewünschten Zeitpunkt.

Längenschlüssel:

	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓	
$\lambda =$	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	360°

2. Für den Zeitraum 2005 bis 2015 wird  $\lambda$  in die folgende Gleichung eingesetzt:

Parallaxenoktavton Sonne:

$$f_p = 544,6157 \cdot (0,0167048 \cos(\lambda - 283,112^\circ) + 1)^2 \quad [\text{Hz}]$$

Mit dieser Gleichung lässt sich der Parallaxenoktavton der Sonne für einige Jahre vor und nach dem Zeitpunkte 2010 genau bestimmen. Die allgemeine Gleichung für den Klang der Einheit hat die Form:  $f_p = V \cdot (\varepsilon \cos(\lambda - \varpi_G) + 1)^2$ . Nun kann man in diese Gleichung die Werte aus der folgenden schwarzen Tabelle einsetzen und dann auch für andere Zeiträume genaue Ergebnisse erzielen. Aus dieser Tabelle geht die vorläufige Wanderung der Perigäumslänge hervor, der Parallaxenoktavton vermindert seine Frequenz für den 3.10. mit der Zeit, was auf dieselbe Perigäumswanderung zurückgeht. Die dieser Frequenzsenkung überlagerten Oszillationen des Parallaxenoktavtones kommen daher, dass dieser für den 3.10. um 0 Uhr in Greenwich berechnet ist und die Erde jährlich nicht exakt dieselbe ekliptikale Länge zu diesem Zeitpunkt innehat - die Tage liegen bei jedem Sonnenumlauf nicht genau gleich im Jahr.

Jahr	Vorfaktor V	Num Ex. $\varepsilon$	$\lambda$ am 3.10.	$\varpi_G$	$f_p$
2000	544,6158 Hz	0,016709	190,085°	282,940°	543,7097 Hz
2010	544,6157 Hz	0,0167048	189,682°	283,112°	543,5276 Hz
2020	544,6156 Hz	0,0167006	190,240°	283,284°	543,6500 Hz
2030	544,6155 Hz	0,0166964	189,836°	283,456°	543,4672 Hz
2040	544,6154 Hz	0,0166922	190,394°	283,628°	543,5901 Hz
2050	544,6152 Hz	0,016688	189,993°	283,8°	543,4090 Hz

Die Sonne tanzt oktavanalog in den Tempi Larghetto, Allegro oder Prestissimo durchs Jahr. Auf ihrer scheinbaren Wanderung läuft sie einen Tonraum von etwas mehr als einem Halbton ab (Diaton. Halbton: 1,0666...; Sonne: 1,069109) ca. zwischen cis und c.

## Sonne, Klang der Einheit

<i>Ungef. Datum</i>	<i>Geoz. Länge <math>\lambda</math> sexag.</i>	<i>W. Ano. <math>\nu</math> dezimal</i>	<i>Parall. ok.tempo <math>B_P</math> / bpm</i>	<i>Paral. Oktavton <math>f_P</math></i>	<i>Paral - laxen - oktavfarbe <math>\lambda_P</math></i>	<i>Kepler - winkel <math>\alpha</math> in °/ Tag</i>	<i>Abstand <math>r</math> in <math>10^9</math> m</i>	<i>W. Ano. <math>\nu</math> dezimal</i>	<i>Geoz. Länge <math>\lambda</math> sexag.</i>	<i>Ungef. Datum</i>
4.	13°06' ♀	Perig. 0°	131,945	562,964Hz	484,33 nm	1,019240°	147,09887	360° Pe.	13°06' ♀	4.
5.	14°06' ♀	1°	131,944	562,961Hz	484,33 nm	1,019235°	147,09924	359°	12°06' ♀	3.
6.	15°06' ♀	2°	131,942	562,953Hz	484,34 nm	1,019219°	147,10034	358°	11°06' ♀	2.
7.	16°06' ♀	3°	131,939	562,939Hz	484,35 nm	1,019194°	147,10218	357°	10°06' ♀	1. Jan.
8.	17°06' ♀	4°	131,934	562,919Hz	484,37 nm	1,019158°	147,10476	356°	9°06' ♀	31. Dez.
9.	18°06' ♀	5°	131,928	562,894Hz	484,39 nm	1,019112°	147,10807	355°	8°06' ♀	30.
10.	19°06' ♀	6°	131,921	562,863Hz	484,42 nm	1,019056°	147,11211	354°	7°06' ♀	29.
11.	20°06' ♀	7°	131,912	562,826Hz	484,45 nm	1,018990°	147,11688	353°	6°06' ♀	28.
12.	21°06' ♀	8°	131,903	562,784Hz	484,48 nm	1,018914°	147,12239	352°	5°06' ♀	27.
13.	22°06' ♀	9°	131,891	562,736Hz	484,53 nm	1,018827°	147,12863	351°	4°06' ♀	26.
14.	23°06' ♀	10°	131,879	562,683Hz	484,57 nm	1,018731°	147,13559	350°	3°06' ♀	25.
15.	24°06' ♀	11°	131,865	562,624Hz	484,62 nm	1,018624°	147,14329	349°	2°06' ♀	24.
16.	25°06' ♀	12°	131,850	562,560Hz	484,68 nm	1,018508°	147,15170	348°	1°06' ♀	23.
17.	26°06' ♀	13°	131,834	562,490Hz	484,74 nm	1,018381°	147,16084	347°	0°06' ♀	22.
18.	27°06' ♀	14°	131,816	562,415Hz	484,80 nm	1,018245°	147,17069	346°	29°06' ♂	21.
19.	28°06' ♀	15°	131,797	562,334Hz	484,87 nm	1,018099°	147,18127	345°	28°06' ♂	20.
20.	29°06' ♀	16°	131,777	562,248Hz	484,95 nm	1,017943°	147,19255	344°	27°06' ♂	19.
21.	0°06' ♂	17°	131,755	562,156Hz	485,03 nm	1,017777°	147,20455	343°	26°06' ♂	18.
22.	1°06' ♂	18°	131,733	562,059Hz	485,11 nm	1,017601°	147,21725	342°	25°06' ♂	17.
23.	2°06' ♂	19°	131,709	561,957Hz	485,20 nm	1,017416°	147,23066	341°	24°06' ♂	16.
24.	3°06' ♂	20°	131,683	561,849Hz	485,29 nm	1,017221°	147,24477	340°	23°06' ♂	15.
25.	4°06' ♂	21°	131,657	561,736Hz	485,39 nm	1,017016°	147,25957	339°	22°06' ♂	14.
	5°06' ♂	22°	131,629	561,618Hz	485,49 nm	1,016802°	147,27507	338°	21°06' ♂	13.
26.	6°06' ♂	23°	131,600	561,495Hz	485,60 nm	1,016579°	147,29125	337°	20°06' ♂	12.
27.	7°06' ♂	24°	131,570	561,366Hz	485,71 nm	1,016346°	147,30812	336°	19°06' ♂	11.
28.	8°06' ♂	25°	131,539	561,232Hz	485,82 nm	1,016104°	147,32566	335°	18°06' ♂	10.
39.	9°06' ♂	26°	131,506	561,094Hz	485,94 nm	1,015853°	147,34388	334°	17°06' ♂	9.
30.	10°06' ♂	27°	131,473	560,950Hz	486,07 nm	1,015592°	147,36276	333°	16°06' ♂	8.
31. Jan.	11°06' ♂	28°	131,438	560,801Hz	486,20 nm	1,015323°	147,38231	332°	15°06' ♂	7.
1. Feb.	12°06' ♂	29°	131,402	560,647Hz	486,33 nm	1,015045°	147,40252	331°	14°06' ♂	6.
2.	13°06' ♂	30°	131,364	560,488Hz	486,47 nm	1,014757°	147,42338	330°	13°06' ♂	5.
3.	14°06' ♂	31°	131,326	560,325Hz	486,61 nm	1,014461°	147,44489	329°	12°06' ♂	4.
4.	15°06' ♂	32°	131,287	560,157Hz	486,76 nm	1,014157°	147,46704	328°	11°06' ♂	3.
5.	16°06' ♂	33°	131,246	559,984Hz	486,91 nm	1,013843°	147,48982	327°	10°06' ♂	2.
6.	17°06' ♂	34°	131,205	559,806Hz	487,06 nm	1,013522°	147,51323	326°	9°06' ♂	1. Dez.

<i>Ungef. Datum</i>	<i>Geoz. Länge <math>\lambda</math> sexag.</i>	<i>W. Ano. <math>v</math> dezimal</i>	<i>Parall. ok.tempo <math>B_P</math> / bpm</i>	<i>Paral. Oktavton <math>f_P</math></i>	<i>Paral - laxen - oktavfarbe <math>\lambda_P</math></i>	<i>Kepler - winkel <math>\alpha</math> in °/Tag</i>	<i>Abstand <math>r</math> in <math>10^9 m</math></i>	<i>W. Ano. <math>v</math> dezimal</i>	<i>Geoz. Länge <math>\lambda</math> sexag.</i>	<i>Ungef. Datum</i>
7	18°06' $\approx$	35°	131,162	559,624Hz	487,22 nm	1,013191°	147,53726	325°	8°06' $\approx$	30.Nov.
8	19°06' $\approx$	36°	131,118	559,437Hz	487,38 nm	1,012853°	147,56190	324°	7°06' $\approx$	29.
9	20°06' $\approx$	37°	131,073	559,245Hz	487,55 nm	1,012506°	147,58716	323°	6°06' $\approx$	28.
10	21°06' $\approx$	38°	131,027	559,049Hz	487,72 nm	1,012152°	147,61301	322°	5°06' $\approx$	27.
11	22°06' $\approx$	39°	130,980	558,849Hz	487,90 nm	1,011789°	147,63946	321°	4°06' $\approx$	26.
12	23°06' $\approx$	40°	130,932	558,644Hz	488,07 nm	1,011419°	147,66649	320°	3°06' $\approx$	25.
13	24°06' $\approx$	41°	130,883	558,436Hz	488,26 nm	1,011041°	147,69410	319°	2°06' $\approx$	24.
14	25°06' $\approx$	42°	130,833	558,223Hz	488,44 nm	1,010655°	147,72229	318°	1°06' $\approx$	23.
15	26°06' $\approx$	43°	130,783	558,005Hz	488,63 nm	1,010262°	147,75103	317°	0°06' $\approx$	22.
16	27°06' $\approx$	44°	130,731	557,784Hz	488,83 nm	1,009861°	147,78033	316°	29°06' $\approx$	21.
17	28°06' $\approx$	45°	130,678	557,559Hz	489,02 nm	1,009453°	147,81018	315°	28°06' $\approx$	20.
18	29°06' $\approx$	46°	130,624	557,330Hz	489,23 nm	1,009038°	147,84056	314°	27°06' $\approx$	19.
19	0°06' $\approx$	47°	130,570	557,097Hz	489,43 nm	1,008617°	147,87148	313°	26°06' $\approx$	18.
20	1°06' $\approx$	48°	130,514	556,860Hz	489,64 nm	1,008188°	147,90291	312°	25°06' $\approx$	17.
21	2°06' $\approx$	49°	130,458	556,619Hz	489,85 nm	1,007753°	147,93486	311°	24°06' $\approx$	16.
22	3°06' $\approx$	50°	130,400	556,375Hz	490,07 nm	1,007311°	147,96731	310°	23°06' $\approx$	15.
23	4°06' $\approx$	51°	130,342	556,128Hz	490,28 nm	1,006862°	148,00025	309°	22°06' $\approx$	14.
24	5°06' $\approx$	52°	130,284	555,877Hz	490,50 nm	1,006408°	148,03367	308°	21°06' $\approx$	13.
25	6°06' $\approx$	53°	130,224	555,622Hz	490,73 nm	1,005947°	148,06757	307°	20°06' $\approx$	12.
26	7°06' $\approx$	54°	130,164	555,364Hz	490,96 nm	1,005480°	148,10194	306°	19°06' $\approx$	11.
27	8°06' $\approx$	55°	130,102	555,103Hz	491,19 nm	1,004007°	148,13676	305°	18°06' $\approx$	10.
28. Feb.	9°06' $\approx$	56°	130,040	554,839Hz	491,42 nm	1,004529°	148,17202	304°	17°06' $\approx$	9.
1. März	10°06' $\approx$	57°	129,978	554,572Hz	491,66 nm	1,004045°	148,20772	303°	16°06' $\approx$	8.
2.	11°06' $\approx$	58°	129,914	554,302Hz	491,90 nm	1,003556°	148,24384	302°	15°06' $\approx$	7.
3.	12°06' $\approx$	59°	129,850	554,028Hz	492,14 nm	1,003062°	148,28038	301°	14°06' $\approx$	6.
4.	13°06' $\approx$	60°	129,786	553,753Hz	492,39 nm	1,002562°	148,31732	300°	13°06' $\approx$	5.
5.	14°06' $\approx$	61°	129,720	553,474Hz	492,63 nm	1,002057°	148,35465	299°	12°06' $\approx$	4.
6.	15°06' $\approx$	62°	129,654	553,193Hz	492,88 nm	1,001548°	148,39237	298°	11°06' $\approx$	3.
7.	16°06' $\approx$	63°	129,588	552,909Hz	493,14 nm	1,001034°	148,43045	297°	10°06' $\approx$	2.
8.	17°06' $\approx$	64°	129,521	552,622Hz	493,39 nm	1,000516°	148,46890	296°	9°06' $\approx$	1. Nov.
9.	18°06' $\approx$	65°	129,453	552,334Hz	493,65 nm	0,999993°	148,50770	295°	8°06' $\approx$	31. Okt.
10.	19°06' $\approx$	66°	129,385	552,043Hz	493,91 nm	0,999466°	148,54683	294°	7°06' $\approx$	30.
11.	20°06' $\approx$	67°	129,316	551,750Hz	494,17 nm	0,998936°	148,58629	293°	6°06' $\approx$	29.
12.	21°06' $\approx$	68°	129,247	551,454Hz	494,44 nm	0,998401°	148,62606	292°	5°06' $\approx$	28.
13.	22°06' $\approx$	69°	129,177	551,157Hz	494,71 nm	0,997863°	148,66614	291°	4°06' $\approx$	27.
14.	23°06' $\approx$	70°	129,107	550,858Hz	494,97 nm	0,997321°	148,70651	290°	3°06' $\approx$	26.
15.	24°06' $\approx$	71°	129,037	550,557Hz	495,24 nm	0,996776°	148,74716	289°	2°06' $\approx$	25.

<i>Ungef. Datum</i>	<i>Geoz. Länge λ sexag.</i>	<i>W. Ano. v dezimal</i>	<i>Parall. ok.tempo B<sub>P</sub> / bpm</i>	<i>Paral. Oktavton f<sub>P</sub></i>	<i>Paral - laxen - oktavfarbe λ<sub>P</sub></i>	<i>Kepler - winkel α in °/Tag</i>	<i>Abstand r in 10<sup>9</sup> m</i>	<i>W. Ano. v dezimal</i>	<i>Geoz. Länge λ sexag.</i>	<i>Ungef. Datum</i>
16.	25°06′ κ	72°	128,966	550,254Hz	495,52 nm	0,996228°	148,78807	288°	1°06′ μ	24.
17.	26°06′ κ	73°	128,894	549,950Hz	495,79 nm	0,995677°	148,82924	287°	0°06′ μ	23.
18.	27°06′ κ	74°	128,823	549,644Hz	496,07 nm	0,995123°	148,87065	286°	29°06′ ε	22.
19.	28°06′ κ	75°	128,751	549,336Hz	496,34 nm	0,994566°	148,91230	285°	28°06′ ε	21.
20.	29°06′ κ	76°	128,678	549,028Hz	496,62 nm	0,993008°	148,95416	284°	27°06′ ε	20.
21.Äqu.	0°06′ γ	77°	128,606	548,718Hz	496,90 nm	0,993446°	148,99623	283°	26°06′ ε	19.
22.	1°06′ γ	78°	128,533	548,406Hz	497,19 nm	0,992883°	149,03850	282°	25°06′ ε	18.
23.	2°06′ γ	79°	128,460	548,094Hz	497,47 nm	0,992318°	149,08094	281°	24°06′ ε	17.
24.	3°06′ γ	80°	128,386	547,781Hz	497,75 nm	0,991751°	149,12355	280°	23°06′ ε	16.
25.	4°06′ γ	81°	128,313	547,467Hz	498,04 nm	0,991182°	149,16632	279°	22°06′ ε	15.
26.	5°06′ γ	82°	128,239	547,152Hz	498,33 nm	0,990612°	149,20923	278°	21°06′ ε	14.
27.	6°06′ γ	83°	128,165	546,837Hz	498,61 nm	0,990041°	149,25228	277°	20°06′ ε	13.
28.	7°06′ γ	84°	128,091	546,520Hz	498,90 nm	0,989468°	149,29544	276°	19°06′ ε	12.
29.	8°06′ γ	85°	128,017	546,204Hz	499,19 nm	0,988895°	149,33870	275°	18°06′ ε	11.
30.	9°06′ γ	86°	127,942	545,887Hz	499,48 nm	0,988321°	149,38205	274°	17°06′ ε	10.
31.Mär	10°06′ γ	87°	127,868	545,569Hz	499,77 nm	0,987747°	149,42549	273°	16°06′ ε	9.
1. April	11°06′ γ	88°	127,793	545,252Hz	500,06 nm	0,987172°	149,46899	272°	15°06′ ε	8.
2.	12°06′ γ	89°	127,719	544,934Hz	500,35 nm	0,986597°	149,51254	271°	14°06′ ε	7.
3.	13°06′ γ	90°	127,645	544,617Hz	500,65 nm	0,986022°	149,55612	270°	13°06′ ε	6.
4.	14°06′ γ	91°	127,570	544,299Hz	500,94 nm	0,985447°	149,59974	269°	12°06′ ε	5.
5.	15°06′ γ	92°	127,496	543,982Hz	501,23 nm	0,984873°	149,64337	268°	11°06′ ε	4.
6.	16°06′ γ	93°	127,421	543,665Hz	501,52 nm	0,984299°	149,68699	267°	10°06′ ε	3.
7.	17°06′ γ	94°	127,347	543,348Hz	501,81 nm	0,983725°	149,73060	266°	9°06′ ε	2.
8.	18°06′ γ	95°	127,273	543,032Hz	502,11 nm	0,983153°	149,77418	265°	8°06′ ε	1. Okt.
9.	19°06′ γ	96°	127,199	542,717Hz	502,40 nm	0,982581°	149,81773	264°	7°06′ ε	30. Sep.
10.	20°06′ γ	97°	127,125	542,402Hz	502,69 nm	0,982011°	149,86121	263°	6°06′ ε	29.
11.	21°06′ γ	98°	127,052	542,087Hz	502,98 nm	0,981442°	149,90463	262°	5°06′ ε	28.
12.	22°06′ γ	99°	126,978	541,774Hz	503,27 nm	0,980875°	149,94797	261°	4°06′ ε	27.
13.	23°06′ γ	100°	126,905	541,462Hz	503,56 nm	0,980310°	149,99121	260°	3°06′ ε	26.
14.	24°06′ γ	101°	126,832	541,150Hz	503,85 nm	0,979746°	150,03435	259°	2°06′ ε	25.
15.	25°06′ γ	102°	126,759	540,840Hz	504,14 nm	0,979185°	150,07736	258°	1°06′ ε	24.
16.	26°06′ γ	103°	126,687	540,531Hz	504,43 nm	0,978625°	150,12024	257°	0°06′ ε	23.Äuq.
17.	27°06′ γ	104°	126,615	540,224Hz	504,72 nm	0,978068°	150,16297	256°	29°06′ η	22.
18.	28°06′ γ	105°	126,543	539,918Hz	505,00 nm	0,977514°	150,20554	255°	28°06′ η	21.
19.	29°06′ γ	106°	126,471	539,613Hz	505,29 nm	0,976963°	150,24794	254°	27°06′ η	20.
20.	0°06′ δ	107°	126,401	539,310Hz	505,57 nm	0,976414°	150,29014	253°	26°06′ η	19.
21.	1°06′ δ	108°	126,330	539,009Hz	505,85 nm	0,975868°	150,33215	252°	25°06′ η	18.

<i>Ungef. Datum</i>	<i>Geoz. Länge <math>\lambda</math> sexag.</i>	<i>W. Ano. <math>\nu</math> dezimal</i>	<i>Parall. ok. tempo <math>B_P</math> / bpm</i>	<i>Paral. Oktavton <math>f_P</math></i>	<i>Paral - laxen - oktavfarbe <math>\lambda_P</math></i>	<i>Kepler - winkel <math>\alpha</math> in °/Tag</i>	<i>Abstand <math>r</math> in <math>10^9 m</math></i>	<i>W. Ano. <math>\nu</math> dezimal</i>	<i>Geoz. Länge <math>\lambda</math> sexag.</i>	<i>Ungef. Datum</i>
22.	2°06' $\gamma$	109°	126,260	538,709Hz	506,14 nm	0,975326°	150,37394	251°	24°06' $\eta$	17.
23.	3°06' $\gamma$	110°	126,190	538,411Hz	506,42 nm	0,974787°	150,41551	250°	23°06' $\eta$	16.
24.	4°06' $\gamma$	111°	126,121	538,116Hz	506,69 nm	0,974252°	150,45683	249°	22°06' $\eta$	15.
25.	5°06' $\gamma$	112°	126,052	537,822Hz	506,97 nm	0,973720°	150,49790	248°	21°06' $\eta$	14.
26.	6°06' $\gamma$	113°	125,984	537,530Hz	507,25 nm	0,973192°	150,53870	247°	20°06' $\eta$	13.
	7°06' $\gamma$	114°	125,916	537,241Hz	507,52 nm	0,972668°	150,57923	246°	19°06' $\eta$	
29.	8°06' $\gamma$	115°	125,849	536,954Hz	507,79 nm	0,972149°	150,61964	245°	18°06' $\eta$	10.
30. Apr.	9°06' $\gamma$	116°	125,782	536,670Hz	508,06 nm	0,971634°	150,65939	244°	17°06' $\eta$	9.
1. Mai	10°06' $\gamma$	117°	125,716	536,388Hz	508,33 nm	0,971123°	150,69900	243°	16°06' $\eta$	8.
2.	11°06' $\gamma$	118°	125,650	536,108Hz	508,59 nm	0,970617°	150,73828	242°	15°06' $\eta$	7.
3.	12°06' $\gamma$	119°	125,585	535,831Hz	508,85 nm	0,970116°	150,77722	241°	14°06' $\eta$	6.
4.	13°06' $\gamma$	120°	125,521	535,557Hz	509,12 nm	0,969619°	150,81580	240°	13°06' $\eta$	5.
5.	14°06' $\gamma$	121°	125,458	535,286Hz	509,37 nm	0,969128°	150,85401	239°	12°06' $\eta$	4.
6.	15°06' $\gamma$	122°	125,395	535,017Hz	509,63 nm	0,968642°	150,89185	238°	11°06' $\eta$	3.
7.	16°06' $\gamma$	123°	125,332	534,752Hz	509,88 nm	0,968162°	150,92929	237°	10°06' $\eta$	2.
8.	17°06' $\gamma$	124°	125,271	534,490Hz	510,13 nm	0,967687°	150,96633	236°	9°06' $\eta$	1. Sep.
9.	18°06' $\gamma$	125°	125,210	534,230Hz	510,38 nm	0,967217°	151,00296	235°	8°06' $\eta$	31. Aug.
10.	19°06' $\gamma$	126°	125,150	533,974Hz	510,62 nm	0,966754°	151,03915	234°	7°06' $\eta$	30.
11.	20°06' $\gamma$	127°	125,091	533,722Hz	510,87 nm	0,966296°	151,07491	233°	6°06' $\eta$	29.
12.	21°06' $\gamma$	128°	125,033	533,472Hz	511,10 nm	0,965845°	151,11022	232°	5°06' $\eta$	28.
13.	22°06' $\gamma$	129°	124,975	533,226Hz	511,34 nm	0,965399°	151,14506	231°	4°06' $\eta$	27.
14.	23°06' $\gamma$	130°	124,918	532,984Hz	511,57 nm	0,964960°	151,17943	230°	3°06' $\eta$	26.
15.	24°06' $\gamma$	131°	124,862	532,745Hz	511,80 nm	0,964528°	151,21332	229°	2°06' $\eta$	25.
16.	25°06' $\gamma$	132°	124,807	532,510Hz	512,03 nm	0,964102°	151,24671	228°	1°06' $\eta$	24.
17.	26°06' $\gamma$	133°	124,753	532,278Hz	512,25 nm	0,963683°	151,27960	227°	0°06' $\eta$	23.
18.	27°06' $\gamma$	134°	124,699	532,051Hz	512,47 nm	0,963271°	151,31197	226°	29°06' $\varrho$	22.
19.	28°06' $\gamma$	135°	124,647	531,827Hz	512,69 nm	0,962866°	151,34381	225°	28°06' $\varrho$	21.
20.	29°06' $\gamma$	136°	124,595	531,607Hz	512,90 nm	0,962467°	151,37511	224°	27°06' $\varrho$	20.
21.	0°06' $\Pi$	137°	124,545	531,391Hz	513,11 nm	0,962076°	151,40587	223°	26°06' $\varrho$	19.
22.	1°06' $\Pi$	138°	124,495	531,179Hz	513,31 nm	0,961693°	151,43607	222°	25°06' $\varrho$	18.
23.	2°06' $\Pi$	139°	124,446	530,971Hz	513,51 nm	0,961316°	151,46569	221°	24°06' $\varrho$	17.
	3°06' $\Pi$	140°	124,399	530,767Hz	513,71 nm	0,960948°	151,49475	220°	23°06' $\varrho$	
26.	4°06' $\Pi$	141°	124,352	530,568Hz	513,90 nm	0,960587°	151,52321	219°	22°06' $\varrho$	14.
27.	5°06' $\Pi$	142°	124,306	530,373Hz	514,09 nm	0,960234°	151,55108	218°	21°06' $\varrho$	13.
28.	6°06' $\Pi$	143°	124,261	530,182Hz	514,28 nm	0,959888°	151,57834	217°	20°06' $\varrho$	12.
29.	7°06' $\Pi$	144°	124,218	529,996Hz	514,46 nm	0,959551°	151,60499	216°	19°06' $\varrho$	11.
30.	8°06' $\Pi$	145°	124,175	529,814Hz	514,63 nm	0,959222°	151,63101	215°	18°06' $\varrho$	10.

<i>Ungef. Datum</i>	<i>Geoz. Länge <math>\lambda</math> sexag.</i>	<i>W. Ano. <math>\nu</math> dezimal</i>	<i>Parall. ok.tempo <math>B_P</math> / bpm</i>	<i>Paral. Oktavton <math>f_P</math></i>	<i>Paral - laxen - oktavfarbe <math>\lambda_P</math></i>	<i>Kepler - winkel <math>\alpha</math> in °/Tag</i>	<i>Abstand <math>r</math> in <math>10^9 m</math></i>	<i>W. Ano. <math>\nu</math> dezimal</i>	<i>Geoz. Länge <math>\lambda</math> sexag.</i>	<i>Ungef. Datum</i>
<b>31. Mai</b>	9°06' II	146°	124,134	529,637Hz	<b>514,81 nm</b>	0,958900°	151,65640	214°	17°06' $\varrho$	<b>9.</b>
<b>1. Juni</b>	10°06' II	147°	124,093	529,464Hz	<b>514,97 nm</b>	0,958587°	151,68115	213°	16°06' $\varrho$	<b>8.</b>
<b>2.</b>	11°06' II	148°	124,054	529,295Hz	<b>515,14 nm</b>	0,958283°	151,70525	212°	15°06' $\varrho$	<b>7.</b>
<b>3.</b>	12°06' II	149°	124,015	529,132Hz	<b>515,30 nm</b>	0,957987°	151,72870	211°	14°06' $\varrho$	<b>6.</b>
<b>4.</b>	13°06' II	150°	123,978	528,973Hz	<b>515,45 nm</b>	0,957699°	151,75148	210°	13°06' $\varrho$	<b>5.</b>
<b>5.</b>	14°06' II	151°	123,942	528,819Hz	<b>515,60 nm</b>	0,957420°	151,77359	209°	12°06' $\varrho$	<b>4.</b>
<b>6.</b>	15°06' II	152°	123,907	528,670Hz	<b>515,75 nm</b>	0,957150°	151,79502	208°	11°06' $\varrho$	<b>3.</b>
<b>7.</b>	16°06' II	153°	123,873	528,525Hz	<b>515,89 nm</b>	0,956888°	151,81576	207°	10°06' $\varrho$	<b>2.</b>
<b>9.</b>	17°06' II	154°	123,840	528,386Hz	<b>516,03 nm</b>	0,956636°	151,83581	206°	9°06' $\varrho$	<b>1. Aug.</b>
<b>10.</b>	18°06' II	155°	123,809	528,251Hz	<b>516,16 nm</b>	0,956392°	151,85516	205°	8°06' $\varrho$	<b>31. Juli</b>
<b>11.</b>	19°06' II	156°	123,778	528,121Hz	<b>516,28 nm</b>	0,956157°	151,87381	204°	7°06' $\varrho$	<b>30.</b>
<b>12.</b>	20°06' II	157°	123,749	527,997Hz	<b>516,41 nm</b>	0,955931°	151,89174	203°	6°06' $\varrho$	<b>29.</b>
<b>13.</b>	21°06' II	158°	123,721	527,877Hz	<b>516,52 nm</b>	0,955715°	151,90895	202°	5°06' $\varrho$	<b>28.</b>
<b>14.</b>	22°06' II	159°	123,694	527,762Hz	<b>516,63 nm</b>	0,955507°	151,92544	201°	4°06' $\varrho$	<b>27.</b>
<b>15.</b>	23°06' II	160°	123,669	527,653Hz	<b>516,74 nm</b>	0,955309°	151,94120	200°	3°06' $\varrho$	<b>26.</b>
<b>16.</b>	24°06' II	161°	123,644	527,549Hz	<b>516,84 nm</b>	0,955120°	151,95623	199°	2°06' $\varrho$	<b>25.</b>
<b>17.</b>	25°06' II	162°	123,621	527,449Hz	<b>516,94 nm</b>	0,954940°	151,97051	198°	1°06' $\varrho$	<b>24.</b>
<b>18.</b>	26°06' II	163°	123,599	527,355Hz	<b>517,03 nm</b>	0,954770°	151,98405	197°	0°06' $\varrho$	<b>23.</b>
<b>19.</b>	27°06' II	164°	123,578	527,267Hz	<b>517,12 nm</b>	0,954610°	151,99684	196°	29°06' $\vartheta$	<b>22.</b>
<b>20.</b>	28°06' II	165°	123,559	527,183Hz	<b>517,20 nm</b>	0,954458°	152,00888	195°	28°06' $\vartheta$	<b>21.</b>
<b>21.</b>	29°06' II	166°	123,540	527,105Hz	<b>517,28 nm</b>	0,954317°	152,02016	194°	27°06' $\vartheta$	<b>20.</b>
<b>22.</b>	0°06' $\vartheta$	167°	123,523	527,032Hz	<b>517,35 nm</b>	0,954185°	152,03068	193°	26°06' $\vartheta$	<b>19.</b>
<b>23.</b>	1°06' $\vartheta$	168°	123,507	526,964Hz	<b>517,42 nm</b>	0,954062°	152,04043	192°	25°06' $\vartheta$	<b>18.</b>
<b>24.</b>	2°06' $\vartheta$	169°	123,493	526,902Hz	<b>517,48 nm</b>	0,953950°	152,04941	191°	24°06' $\vartheta$	<b>17.</b>
<b>25.</b>	3°06' $\vartheta$	170°	123,479	526,845Hz	<b>517,53 nm</b>	0,953847°	152,05763	190°	23°06' $\vartheta$	<b>16.</b>
<b>26.</b>	4°06' $\vartheta$	171°	123,467	526,794Hz	<b>517,58 nm</b>	0,953753°	152,06507	189°	22°06' $\vartheta$	<b>15.</b>
<b>27.</b>	5°06' $\vartheta$	172°	123,456	526,747Hz	<b>517,63 nm</b>	0,953670°	152,07173	188°	21°06' $\vartheta$	<b>13.</b>
<b>28.</b>	6°06' $\vartheta$	173°	123,447	526,707Hz	<b>517,67 nm</b>	0,953596°	152,07761	187°	20°06' $\vartheta$	<b>12.</b>
<b>29.</b>	7°06' $\vartheta$	174°	123,439	526,671Hz	<b>517,70 nm</b>	0,953532°	152,08272	186°	19°06' $\vartheta$	<b>11.</b>
<b>30. Juni</b>	8°06' $\vartheta$	175°	123,432	526,641Hz	<b>517,73 nm</b>	0,953478°	152,08704	185°	18°06' $\vartheta$	<b>10.</b>
<b>1. Juli</b>	9°06' $\vartheta$	176°	123,426	526,617Hz	<b>517,76 nm</b>	0,953433°	152,09058	184°	17°06' $\vartheta$	<b>9.</b>
<b>2.</b>	10°06' $\vartheta$	177°	123,421	526,598Hz	<b>517,78 nm</b>	0,953399°	152,09333	183°	16°06' $\vartheta$	<b>8.</b>
<b>3.</b>	11°06' $\vartheta$	178°	123,418	526,584Hz	<b>517,79 nm</b>	0,953374°	152,09530	182°	15°06' $\vartheta$	<b>7.</b>
<b>4.</b>	12°06' $\vartheta$	179°	123,416	526,576Hz	<b>517,80 nm</b>	0,953359°	152,09648	181°	14°06' $\vartheta$	<b>6.</b>
<b>5. Juli</b>	13°06' $\vartheta$	<b>Ap. 180°</b>	<b>123,416</b>	<b>526,573Hz</b>	<b>517,80 nm</b>	<b>0,953354°</b>	<b>152,09687</b>	<b>180° Ap.</b>	13°06' $\vartheta$	<b>5. Juli</b>





## *Der Klang der Einheit*

Warum um alles in der Welt ist hier nun vom Klang der Einheit die Rede? Dafür werde ich triftige Gründe nennen. Erinnern wir uns zunächst an die Abhandlung zur philosophischen Einheit und dem dort bestimmten, physikalisch hergeleiteten Denkobjekt von minimaler Größe. Diesem Erkenntnisobjekt entsprach die Einheitsfrequenz, die oktaviert einen konstanten Sinuston ergibt. Hier war die Rede vom „Ton der Einheit“. Der Begriff „Klang“ enthält demgegenüber die Implikation eines veränderlichen Tones, von mehreren Tönen oder eines Arrangements von Tönen. Mit dem Wort „Klang“ verbinde ich vielleicht mehr eine Feinstruktur eines Tones, jedenfalls ist es wohl etwas mehr als ein bloßer Sinuston. Wenn man von Ton eines Instrumentes spricht, so meint man das eben gespielte a oder c, wenn man aber vom Klang eines Instrumentes spricht, so meint man das besondere Geräusch, das die Klarinette von der Querflöte unterscheidet. Jedenfalls scheint ein Klang irgendwie reicher zu sein als ein bloßer Ton. Für den Oktavton der Frequenz der philosophischen Einheit ist deswegen der Begriff „Ton“ ganz adäquat. Auch für Coustos Planetenoktavtöne scheint die richtige Bezeichnung gewählt worden. Für den parallaktischen Jahreston scheint dagegen der Begriff „Klang“ angemessener zu sein. Und nun möchte ich begründen, warum ich den parallaktischen Jahresklang, den parallaktischen OM – Sound auch den „Klang der Einheit“ nenne.

### Physiologischer Grund:

Nach der alten Tradition der indischen Buddhisten ist der OM – Ton, der dort vor dem Musizieren intoniert wird und eine Weile gesungen wird um hernach die Instrumente auf denselben Ton einzustimmen, der Herzton des Menschen. Da sich der Mensch neben vielen anderen Lebewesen auf der Erde unter den gegebenen kosmischen Bedingungen entwickelt hat, kann man vermuten, dass der OM – Ton, der nach Cousto mit dem Jahreston identisch ist, auch der Herzton für andere entsprechend entwickelte Lebewesen sein wird. Das Herz ist nun das zentrale Organ des Organismus, als Blutpumpe versorgt es die Organe mit allem Lebensnötigen wie Sauerstoff und Nährstoffe. So bildet das Herz die vitale Zentrale und Einheit des lebenden Organismus. Der OM - Herzton spricht unsere physiologische Einheit an, das Herz. Der parallaktische Herzklang ist somit im physiologischen Sinne ein Klang der Einheit. Man kann sich eine so gestimmte Musik anhören und die Konzentration der Aufmerksamkeit auf diesen Grundton bewirkt immer dasselbe: Eine angenehme Sammlung in der eigenen Mitte.

### Kulturhistorischer Grund:

In der alten buddhistischen Tradition wird der OM – Ton seit vielen Jahrhunderten vom Meister auf den Schüler übermittelt. Dort pflegt man also die Stimmkunst, indem man zuerst einmal die eigene Stimme pflegt und in die richtige Herzens – Stimmung bringt. Der Osten gibt uns daher ein kostbares Wissen und Gut, das ganz der Erfahrung entspringt. Im Westen waren es Männer der Wissenschaft wie Kepler und Cousto, denen wir den mathematischen Zugang zu dieser östlichen Empirie verdanken. Der parallaktische Jahresklang ist nun die fortgeschrittene Synthese aus östlicher Erfahrung und westlichem Forschergeist. Es ist der Klang der Einheit, da hierin die Fähigkeiten der östlichen und der westlichen Kulturen vereinigt sind und sich sinnliches Musikerlebnis mit der geistigen Anschauung unserer kosmischen Existenz aufs Schönste verbinden.

### Astronomischer Grund:

Unter allen Planetenbewegungen ist die scheinbare Drehung der Sonne um die Erde und respektive die Drehung der Erde um die Sonne für uns herausgehoben, da geozentrische und heliozentrische Wahrnehmung in Bezug zum Parallaxenklang keinen Unterschied machen. Bezüglich des parallaktischen Perspektivenwandels sind sich die zeitgleichen Blicke, der von der Erde auf die Sonne und der von der Sonne auf die Erde, bei ihrem Tanze absolut ebenbürtig. Tanzt die Sonne von der Erde aus gesehen im Winter etwas schneller, so tut die Erde desgleichen und tanzt von der Sonne aus gesehen etwas schneller. Natürlich sind die Himmelskörper nach Masse und Energie alles andere als gleichberechtigt. Dennoch sieht der große Sonnengott seine geliebte Erde im Schwung ihres Tanzes mit denselben parallaktischen Blicken an, wie die Erde ihren Herren anschaut. Für den Menschen bedeutet der parallaktische OM – Sound also sowohl den geozentrischen Herzensblick auf den verehrten Sonnengott, der nur unablässig tanzt, als auch das Hinübergleiten in die Perspektive der Sonne, aus welcher man der Erde denselben liebevollen Blick zuwendet, da sie ja immerfort tanzt. Der Klang der Einheit identifiziert unseren irdischen Blick auf die Sonne mit dem Blick von der Sonne auf die Erde. So ist der Klang der Einheit die Trägerfrequenz solarer Göttlichkeit nach Möglichkeit und Wirklichkeit.

### Jahresparallaktischer Grund:

Die Sterne erscheinen von der Erde aus gesehen wie an die Himmelskugel projiziert. Da die Erde im Jahreslauf ihre Position verändert, kann man die Sterne im Laufe des Jahres aus entsprechend unterschiedlichen Perspektiven anschauen. Dadurch scheinen die nahen Sterne kleine Kreise zu drehen. Diese jährliche Parallaxe ist freilich nur bei Sternen gut wahrzunehmen, die nicht zu fern von uns sind, denn je ferner die Sterne, desto kleiner werden die Kreise ihrer scheinbaren jährlichen Wanderung. Man kann das jährliche Kreisen naher Sterne vor dem als ruhend anzusehenden fernen Sternenhintergrund ausmessen. Dies wird zur Entfernungsbestimmung naher Sterne auch gemacht. Infolge des Erdumlaufes um die Sonne beschreiben die Sterne am Himmel kleine Kreise, die umso kleiner sind, je ferner uns ein Stern ist.

Nein! Diese Kreisbewegungen entstehen durch unsere elliptische Erdbahn, es sind also kleine Erdbahnellipsen, in denen auch die Sterne am Himmel scheinbar tanzen. Die große Halbachse einer solchen kleinen Ellipse ist die jährliche Parallaxe, deren Basis durch den mittleren Abstand Erde – Sonne gebildet wird, was eine astronomische Einheit ist. Diejenige Entfernung, aus welcher der mittlere Abstand Erde – Sonne aus einem Winkel von genau einer Bogensekunde  $1''$  gesehen wird, bezeichnet man als eine Parallaxensekunde (Parsec, 1pc sind etwa 3,262 Lichtjahre), was als astronomisches Maß zur Entfernungsmessung üblich ist.

Der Klang der Einheit ist also nicht nur der parallaktische Jahresklang, nach welchem Sonne und Erde umeinander tanzen, sondern auch die Sterne nicken uns im Schwunge dieses Tanzes freundlich zu, als ob sie der Tanz entzücke. Dass wir den tanzenden Sonnengott anblicken und der Sonnengott mit selber Augenbewegung zurückblickt, dazu nicken die Sterne als würden sie alle zustimmen...

In welchen Himmelsregionen sich die Sterne im Jahreslauf scheinbar im Uhrzeigersinn drehen und in welchen Himmelsregionen sie sich gegen den Uhrzeigersinn drehen, wo sie genau die Bahnellipse der Erde abbilden und wo sie auch einen Kreis, eine stärkere Ellipse oder nur auf einer Linie hin und her wandern, das zu bedenken kann ich nun getrost dem Leser überlassen.

### Wager Grund

Der vorläufig letzte Grund muss als wage bezeichnet werden, da erst die Zukunft darüber entscheiden wird, ob er gilt. Man könnte den Klang der Einheit, der ja seinem Wesen nach eine universale und ganzmenschheitliche Stimmung ist auch so nennen, da Musiker ihn in vielen Teilen der Welt schon als OM zelebrieren. Es ist eine alte Musiktradition.

Nun kommen aber die genauen parallaktischen Schwankungen hinzu, sodass sich nicht nur die Klangqualität verändert, sondern auch der mit dem Klang verbundene bewußte Sinn sich durch die astronomischen Bezüge vom eher traditionsgebundenen zum sonnenkosmischen aufweitet. Inwieweit man die kosmischen Bezüge des OM – Tones schon immer kannte, sei hier einmal dahingestellt. Jedenfalls sind mit den heute üblichen elektronischen Musikanlagen genaue Frequenzprogrammierungen möglich, sodass sich schon die Art des Musizierens sehr verwandelt hat. Die Musiker, die heute mit kosmischen Planetentönen komponieren scheinen mir doch eine ganz neue Art des Musikschaßens hervorzubringen, die auch etwas Himmlisches oder vielleicht sogar Priesterliches hat aber nichtsdestotrotz auf einem wissenschaftlichen Verständnis unseres Sonnenkosmos aufbaut. Sie ermöglichen damit den Ausblick in eine Zukunft, in der sich die Partys noch viel schöner gestalten werden als sie es heute schon sind. Wir sind dabei eine himmlische Musikkultur zu schaffen von der prinzipiell niemand ausgeschlossen werden kann.

In diesem Sinne würde ich auch vom Klang der Einheit sprechen, wenn die ersten Musiker den parallaktischen Jahresklang intonieren, wenn verschiedene Musiker womöglich aus Ost und West diesen parallaktischen Herzensklang gemeinsam zelebrieren. Vielleicht können wir ja schöne Partys feiern mit Leuten aus und in aller Welt. Das wäre für mich natürlich das Größte. Wundervoll. Deswegen zu guter Letzt meine Bitte: Wo und wann immer der parallaktische OM – Sound gespielt wird, lasst mich dabei sein! Sagt mir Bescheid wenn jemand parallaktische Vertonungen macht. Lasst mich nicht unbehelligt davon! Ich will es mir unter allen Umständen anhören. Ich selbst habe es ja noch nie gehört! Lange musste ich mir erst die Vorstellungen bilden und einsam herum rechnen. Wenn jemand ruhige Musik daraus macht um einmal seicht die Jahre entlang zu schaukeln, dann möchte ich sie auch gerne hören. Und wenn ein richtiger Partykracher daraus entsteht, dann möchte ich dabei sein und abtanzen! Wie auch immer meine Berechnungen vertont werden, lasst es mich wissen und lasst mich bitte dabei sein. Das ist alles.

Schöne Grüße aus Brandenburg,

Euer Norbert