

## "Harmonie im digitalen Zeitalter - Computertechnologie und das harmonikale Weltbild"

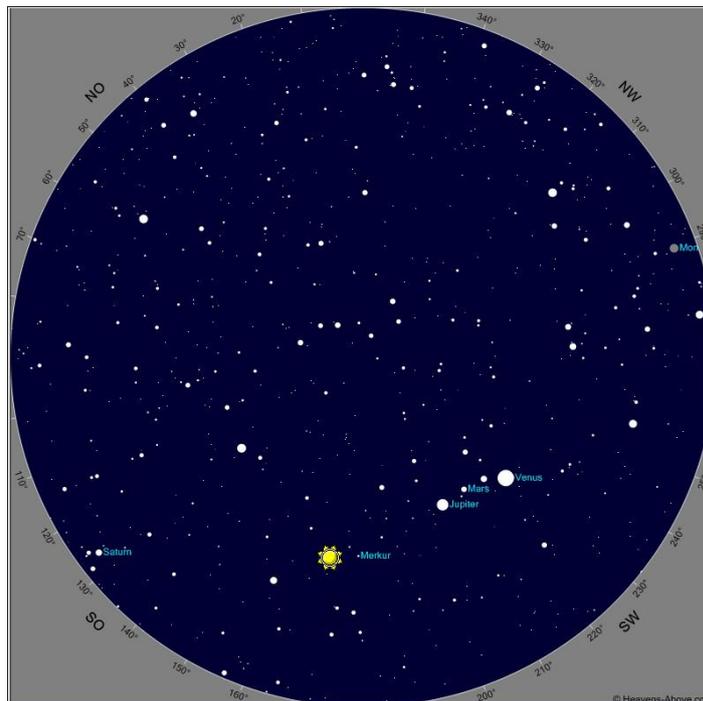
Wolfgang Martin Stroh (Oldenburg)

→ **Hörbeispiel 1** einer "Horoskopvertonung" zum Ort des Geschehens (1 min 10 sec).

Sie werden, wenn Sie diese Musik hören, sich und mich fragen: was hat das mit Harmonie, mit Kon- und Dissonanz, mit Verschmelzung zu tun?

Meine Antwort lautet gleich vorab: so klingt die pythagoresische Sphärenmusik im digitalen Zeitalter.

Die Musik ist eine Nachbildung einer pythagoreischen Idee auf der Basis heutiger Daten. Es handelt sich um ein digitales musikalisches Abbild der Bewegungen am Sternenhimmel aus der Sicht von Wien im Augenblick meines Vortrags (3.10.2015, 13:00 Uhr). Vielleicht hat die Musik Ihnen ja sogar gefallen?! Das Computerprogramm, das dies Abbild erstellt hat, heißt - ebenso wie das damit verbundenen künstlerisch-wissenschaftliche Forschungsprojekt - "**MIDI-Planetarium**" (MPL)<sup>1</sup>.



Sternenhimmel Wien, 3. 10.2015, 13:00 Uhr.

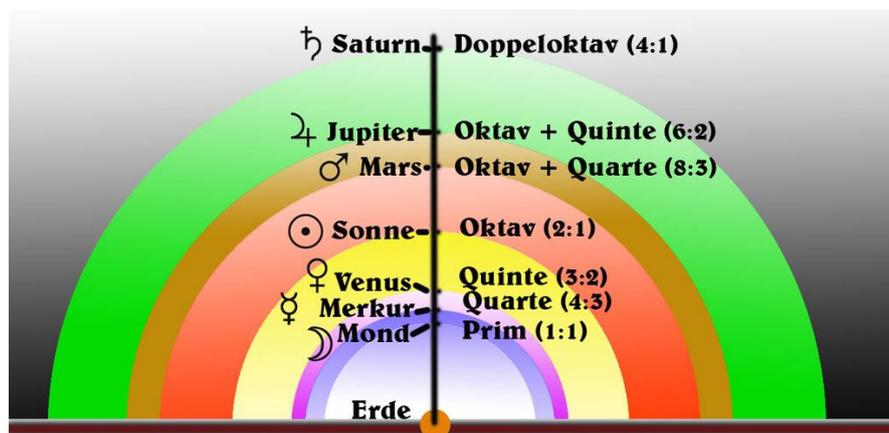
<sup>1</sup> Dokumentation als CD-ROM Wolfgang Martin Stroh (2002): "Mensch Musik Kosmos. MIDI-Planetarium". Oldenburg: Bis-Verlag,. ISBN 3-8142-0802-1.

## Problemstellung

Im Rahmen meiner Forschungen zur Musik der New Age Bewegung<sup>2</sup> bin ich immer wieder auf unverdaute Bestandteile des harmonikalen Weltbildes, das der Pythagoras-Schule zugeschrieben wird, gestoßen.

Dies Weltbild beruht auf der These vom Zusammenwirken der *harmonia (oder musica) mundana, humana und instrumentalis*, also der Sphärenklänge, der Gesundheit und der (irdischen) Musik. Da Pythagoras als empirische Daten neben dem Vermessen der Intervalle am Monochord nur die Beobachtung zur Verfügung hatte, dass er Depressionen seiner Schüler durch Musik heilen konnte, steht im Zentrum dieses Weltbilds nicht die Legitimation von Musik sondern eine Begründung der Heilkraft von Musik<sup>3</sup>. Die Legitimation von Musik (bei Iamblichos 325 n.Chr. die "Erfindung von Musik"<sup>4</sup>) durch Zahlverhältnisse ist *nicht* der Kern des harmonikalen Weltbilds.

Die Wirkung von Musik wird dabei wie folgt erklärt: Musik wirke deshalb positiv auf einen kranken Menschen, weil sie in der Lage ist, die "menschliche Schwingung", die im kranken Zustand nicht mehr mit der kosmischen übereinstimmt, in Resonanz mit der kosmischen Schwingung zu bringen. Die Musik habe diese Fähigkeit, weil die Sphären, auf denen die Gestirne ihre Bahn ziehen, in derselben mathematischen Relation zueinander stehen wie die Intervalle der Musik.



Modell nach Heraklit<sup>5</sup>, das am besten jene griechische Musikpraxis erklärt, die heute noch in der Maqam- und Raga-Theorie wirksam ist. Andere Modelle projizieren die diatonische Skala auf die Sphären, z.B. Robert Fludd im berühmten Bild des Weltenmonochords (Linz 1519).

<sup>2</sup> Wolfgang Martin Stroh (1994): Handbuch New Age Musik. Auf der Suche nach neuen musikalischen Erfahrungen. Regensburg: ConBrio.

<sup>3</sup> "... durch die er die Affekte der Seele leicht umkehren und ins Gegenteil verwandeln konnte, .. Regungen des Schmerzes... Hochgefühle, Depressionen und Wutausbrüche" (Iamblichos)

<sup>4</sup> Nach van der Waerden geht die Legende auf Nikomachus aus der 1. Hälfte des 2. Jhds. n.Chr. zurück - ist also keine Erfindung der Spätpythagoreer. In: Bartel van der Waerden: Die Pythagoreer: religiöse Bruderschaft und Schule der Wissenschaft, Zürich 1979.

<sup>5</sup> Heraklit-Fragment von Aristoteles überliefert. Dazu ausführlich in: Neues Handbuch der Musikwissenschaft, Band 1, S. 299 ff. (Text von Albrecht Riethmüller).

Die Wirkungstheorie der Pythagoreer ist eine typische Projektion menschlichen Glaubens auf den Sternenhimmel, ein Mechanismus, dem ich im Laufe meiner Forschungen oft begegnet bin.

[Johannes Kepler hat versucht, die Fehler der Pythagoreer auf der Basis des heliozentrischen Weltbildes und seiner bis heute gültigen Planetenbewegungsgesetze zu korrigieren. Er hat dazu aber eine Intervalllehre entwickelt, die niemand überzeugen kann, der nicht fest glaubt, dass ein Gott im Himmel den Kosmos harmonisch konstruiert hat<sup>6</sup>.]

Ich habe das Wirkungsmodell des Pythagoras mit Mitteln heutiger Computertechnologie aufgegriffen und in einem Forschungsprojekt das ihm zugrunde liegende Weltbild empirisch zu überprüfen versucht. Es war zu erwarten, dass keine im herkömmlichen Sinn harmonische Musik entstehen würde. Sie haben es ja bereits vernommen! Ich hatte aber die Vermutung, dass sich in einem neu verstandenen Sinne das "harmonikale Weltbild" doch durchsetzt. Ich fragte, unter welchen Bedingungen an diesem Weltbild trotz der neuen und ungewohnten Klänge festgehalten wird.

Der Erfolg dieses Versuchs "MIDI-Planetarium" (MPL) hat mich selbst in mancher Beziehung überrascht. Einerseits hat die *Avantgarde Szene* die Musik des MPL akzeptiert und nie den hypothetischen Hintergrund als "ästhetische Produktivkraft" in Frage gestellt. Und andererseits hat die *New Age Szene* in Form einer astrologisch interessierten Klientel ebenfalls erstaunlich positiv auf die Musik reagiert und ihre Harmonie-Vorstellungen auf die neue Musik projiziert.

### **Funktionsweise des MIDI-Planetariums**

Video: MPL-Demo (1 min 25 sec)

Das MIDI-Planetarium ist im Kern ein Computerprogramm, das aufgrund gewisser Anfangswerte eine Abfolge von MIDI-Daten erzeugt, die von Musikern in Klänge umgesetzt werden. Innerhalb von 30 Minuten werden ca. 30 000 solcher Daten und damit potentieller Klänge erzeugt.

1. Anfangswerte. Zu Beginn wird ein Sternenhimmel gewählt, der vertont werden soll. Dies kann der aktuelle Himmel zum Zeitpunkt des Konzerts aus der Sicht der Hörer sein. Dies kann aber auch der Sternenhimmel eines besonderen Ereignisses sein, z.B. der Geburt eines Hörers (das "Horoskopbild"). Die Ausgangsdaten sollten für Musiker und Hörer eine Bedeutung haben.

2. Ablauf und Weg. Die Musik zeichnet einen Gang entlang des Sternenhimmels nach, z.B. entlang der Ekliptik. Dabei produziert das Computerprogramm viele Daten, aus denen der oder die Musiker bei einer konkreten Aufführung einige auswählen und geeigneten Klangfarben zuordnen können. (Letzteres ist im Hörbeispiel 1 *nicht* geschehen!)

3. Jedem Gestirn wird eine Grundfrequenz zugeordnet. Diese Frequenz kann zwar beliebig gewählt werden, z.B. nach Johannes Kepler, nach Heraklit, nach Fludd usw. Dem Anspruch des Projekts entsprechend sollte sie aber nicht spekulativ sondern dem heutigen Kenntnisstand entsprechen. Nun gibt es keine kanonische Zuordnung von Gestirnen zu Frequenzen. Ich wählte jedoch die "Planetentöne" nach der Theorie von Hans Cousto, derzufolge den periodischen Bewegungen am Sternenhimmel einigermaßen logisch Frequenzen im rhythmischen und hörbaren Bereich zugeordnet

---

<sup>6</sup> Johannes Kepler (1619): *Harmonices Mundi*. Linz: Gottfried Tampach. Deutsche Ausgabe von Max Caspar. München-Berlin: Oldenbourg. 1939. (Aus dieser Ausgabe stammen auch meine Zitate und Bilder.)

werden. Ich gehe auf diese Theorie, die sich das "kosmische Gesetz der Oktav" nennt, hier nicht weiter ein. Ich habe sie gewählt, weil sie sehr komplexe "nicht harmonische" Frequenzen hervorbringt und heute in der esoterischen Musiktherapie vielfach eingesetzt wird<sup>7</sup>. - Die Entscheidung für die Cousto-Theorie hat gravierende Folgen: es können nur Gestirne erfasst werden, die nicht zum Fixsternhimmel gehören, also die Sonne, deren Planeten und die Planeten der Planeten - sei's aus heliozentrischer oder terrestrischer Sicht.

4. Der Klang an einem bestimmten Ort des "Weges" ist bestimmt durch die Entfernung des musikalischen "Wanderers" am Sternenhimmel zu den Gestirnen. Sie wird in Obertönen gemessen nach der Regel: je näher am Gestirn, umso tiefer der Oberton. Beim Passieren eines Gestirns erklingt der Grundton. Verwendet werden 32 oder 64 Obertöne. Ich habe dies Prinzip gewählt, weil die Obertöne im traditionellen harmonikalen Weltbild oft eine Rolle spielen und ich die vielen nicht ins übliche harmonikale Weltbild passenden Obertöne verwenden wollte.

→ **Hörbeispiel 2:** einige Planetentöne mit 32 Obertönen. Reihenfolge: Sonne, Mond, Merkur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun, Pluto. Dazu Frequenztafel im ANHANG!

Fazit:

Die "Partitur" des MPL müssen Sie sich so vorstellen, dass bis zu 16 Instrumente gleichzeitig spielen, jedes Instrument auf einen anderen Grundton gestimmt ist und 32 oder 64 Obertöne dieses Grundtons erzeugen kann. Zudem spielt jedes Instrument in einem eigenen ("planetarischen") Rhythmus. Es wahrlich komplexes Gesamt-Tonmaterial (vgl. Handout).

Das im Endeffekt entstehende polyrhythmische Durcheinander können die ausführenden Musiker dadurch entflechten, dass sie einzelne Stimmen lauter oder leiser spielen oder ganz stumm schalten und mit unterschiedlichen Klangfarben/Instrumenten realisieren.

[Die harmonikale Grundstruktur (Obertonreihe auf dem Grundton eines jeden Gestirns) ist aufgrund der Komplexität des Ganzen nur dann hörbar, wenn die ausführenden Musiker dies durch Ausblenden wollen. Im Hörbeispiel wurde nichts ausgeblendet und die volle Komplexität war hörbar.]

### **Auszüge aus einer empirischen Untersuchungen zur Wirkung des MPL**

Das MPL wurde im öffentlichen Musikbetrieb, d.h. durch Kompositionsaufträge und Konzert-Engagements getestet. Dabei wurde darauf Wert gelegt, dass die üblichen Bedingungen des Musikmarktes gelten. Insgesamt gab es bislang 32 Konzerte überwiegend in der Avantgarde-Szene und 4 Kompositionsaufträge neben den 55 Geburtshoroskop-Vertonungen im Rahmen eines Forschungsprojekts. Das Prohgramm selbst wurde für Atari von der Firma Geerdes/Berlin und für PC als Plugin des Horoskopprogramms "Jupiter 55" verläuft.

Im Rahmen dieses Projekts, das sich eigentlich auf astrologische Fragestellungen bezog, sind viele Ergebnisse abgefallen, die etwas mit der hier erörterten Fragestellung zu tun haben. Die Versuchspersonen mussten über 3 Monate bei wiederholtem Hören ihre Körperreaktionen, die

---

<sup>7</sup> Der Markt von nach Cousto gestimmten Instrumenten wird durch <http://www.planetware.de/> bedient.

Produktion innerer Bilder und einen Bezug auf Persönlichkeitsmerkmale entlang einer Zeitachse und vorgegebener Kategorien protokollieren.

[Die Aufforderung zur Teilnahme lief europaweit über den Verband der "Psychologischen Astrologie" sowie Hörer unserer Konzerte. Im Vorfeld der Untersuchung wurden die VPn anhand eines Musikbeispiels über die ungewöhnliche Klangoberfläche des MPL informiert. Nur 5 Interessenten ließen sich abschrecken. Bereits die Anmeldung kostete 10 DM. Wer mitmachte musste 100 Euro bezahlen, erhielt dafür zwei 30-minütige Geburtshoroskopvertonungen auf MC und musste sich im Gegenzug zu einem Selbstexperiment von 3 Monaten Dauer verpflichten. Die Musik musste dabei mehrfach gehört und jedes Mal ein spezieller Fragenbogen ausgefüllt werden.]

(1) Trotz der offensichtlichen "New Age-Lastigkeit" der VPn schreckte die Musik nicht ab. Die ungewohnten und im üblichen Sinne un-harmonischen Klänge wurden auffallend bedingungslos akzeptiert. Viele Personen verwendeten die Musik zur Meditation, zum Einschlafen oder zur Entspannung. Natürlich berichteten andere auch von "aufregenden" bis zu traumatischen Erlebnissen. Ich führe das darauf zurück, dass die VPn wussten, dass die Anfangswerte der Musik für sie persönlich von "existentieller" Bedeutung sind.

(2) Die Art der Akzeptanz der Musik war anders als es heute bei vielen Hörern avantgardistischer Musik der Fall ist: Sie war nicht einfach nur Interesse an Neuem oder snobistisches Gefallen an etwas Querständigem. Die Akzeptanz hatte etwas mit Betroffenheit zu tun.

Als Beweis hierfür diente mir die erschlagende Fülle von Geschichten, Bildern, Körperreaktionen und persönlichen Bezügen, die die Hörer bei der Auseinandersetzung mit der Musik produzierten. Ich hatte den Eindruck, dass die Musik als Projektionsfläche der jeweiligen Persönlichkeit benutzt wurde<sup>8</sup>.

(3) Die Klanggestalt des MPL war deshalb als Projektionsfläche geeignet, weil sie nicht als "Botschaft" eines Komponisten verstanden werden konnte. Es gab keine Melodie, keinen Groove im üblichen Sinne, keine funktionale Harmoniefortschreitung. Das Hören der Klänge hatte durchaus Ähnlichkeiten mit dem Betrachten des nächtlichen Sternenhimmels. Beide Mal können sich ja selbstreflexive und meditative Zustände einstellen.

(4) Selten wurde die Musik als "harmonisch" bezeichnet. Das Attribut wurde allenfalls einigen Passagen aufgrund von Klängen, die "New Age-lastig" waren<sup>9</sup>, zugeteilt. Dennoch wurde die Musik auch nicht als dis-harmonisch, un-harmonisch oder dissonant bezeichnet. Die Kategorien Konsonanz/Dissonanz schienen außer Kraft gesetzt.

-----

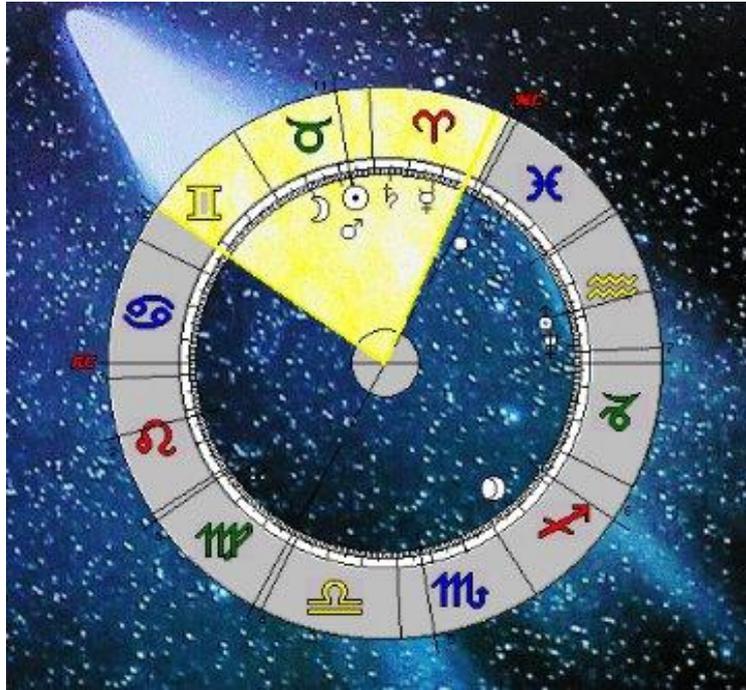
Bevor ich nun zum Fazit komme, möchte ich Ihnen einen Eindruck von einer ausgeführten Version des MPL geben. Sie erinnern sich ja, dass das eingangs gehörte Musikbeispiel eigentlich nur die nackten Daten wieder gegeben hat und nicht die klangliche Ausgestaltung durch einen Komponisten oder Musiker. Ich gebe Ihnen nun einen Eindruck von einer ausgearbeiteten Version. Es handelt sich

---

<sup>8</sup> Die wichtigsten Ergebnisse befinden sich auf [http://www.musik-for.uni-oldenburg.de/mpl\\_gmpsy/gmpsy.htm](http://www.musik-for.uni-oldenburg.de/mpl_gmpsy/gmpsy.htm)

<sup>9</sup> Für die Grundtöne wurden bekannte Klänge wie Monochord, Guyto-Mönche, aber auch Samples aus psychedelischer Popmusik sowie selbst erzeugte Klänge (wie z.B auf dem kurzen Video [https://www.youtube.com/watch?v=yGhQikbm\\_zk](https://www.youtube.com/watch?v=yGhQikbm_zk) zum Sonnenton zu hören ist).

um die Vertonung der Eröffnungsveranstaltung des neuen Hörsaalgebäudes der Universität Oldenburg am 27. 4. 1989. Das MPL diente als Vorlage für eine darauf aufgesetzte Komposition von Violeta Dinescu. Ich spiele zunächst Passagen aus dem elektronischen MPL-Teil, sodann dieselbe Passage auskomponiert mit vier Instrumentalisten: **Hörbeispiel 3.**



Schematische Darstellung der Gestirne entlang der Ekliptik zum Zeitpunkt der Eröffnung des neuen Hörsaalgebäudes der Universität Oldenburg am 27.4.1998, 11.00 Uhr.

### Fazit und Zusammenfassung

**Das MPL hat für die Hörer das geleistet, was das harmonikale Weltbild seit Pythagoras leistet. Im Falle der Avantgarde Szene als akzeptierter Rahmenbedingung für ein Konzert. Im Falle der New Age Szene als Projektionsfläche für die eigene Persönlichkeit.**

Dies durch das MPL repräsentierte Weltbild nenne ich (vorübergehend und nur der Eindeutigkeit halber) "**neo-harmonikal**". Es repräsentiert einen sinnvollen Zusammenhang zwischen

1. **persönlichen musikalischen Erfahrungen**, die sich in dem Befinden beim Hören ausdrücken, das oft im umgangssprachlichen Sinne als "harmonisch" bezeichnet wird,
2. einem **holistischen Gefühl**, dass man - wie die Gaia-Theorie sagt - als Mensch dem Kosmos nicht gegenüber tritt sondern in ihn eingebettet bzw. ein Bestandteil davon ist,
3. und dem **Wissen**, dass man mit dieser Computermusik ganz auf der musiktechnischen Höhe der digitalen Zeit ist.

Diese drei Faktoren entsprechen der Tradition von (1) harmonia humana, (2) harmonia mundi und (3) harmonia instrumentalis.

(1) Die *New Age Szene* in Gestalt meiner astrologisch orientierten Klientel löst den Begriff und die Vorstellung musikalischer Harmonie im Sinne von Konsonanz/Dissonanz, abendländischer Harmonielehre oder einfacher Zahlensymbolik von der Funktion des harmonikalen Weltbildes.

Dieser Vorgang ist auch in der *Avantgarde Szene* nicht neu. So hat bereits Arnold Schönberg nach dem "Kniefall" Johann Sebastians Bachs vor der Pragmatik der Temperierung sein atonales Zwölftonsystem als Realisierung eines neo-harmonikalen Weltbildes gesehen (während Anton Webern es mit Guido Adler als "Notwendigkeit" der Musikgeschichte empfunden hat<sup>10</sup>). Komponisten wie Karlheinz Stockhausen, aber auch das Avantgarde-Publikum meiner MPL-Konzerte gehören ebenfalls zu denjenigen, die einem neuen Harmoniebegriff unter Beibehaltung eines neo-harmonikalen Weltbilds zusprechen.

(2) Es wird auch deutlich, dass die Vorstellung von musikalischer Harmonie eine "Konstruktion" von Menschen ist. Dies ist eigentlich nichts Neues. So sind die Sternzeichen typische gestaltpsychologisch erklärbare Konstruktionen:



(3) Das Konstruieren erfolgt freilich unter gewissen Rahmenbedingungen wie sie u.a. Carl Stumpf untersucht hat.

(4) Diese Rahmenbedingungen sind aber nicht die Ursache von Harmonie. Vielmehr ist die Ursache ein Menschliches Bedürfnis und sind es die Motive musikalischer Tätigkeit von Menschen.

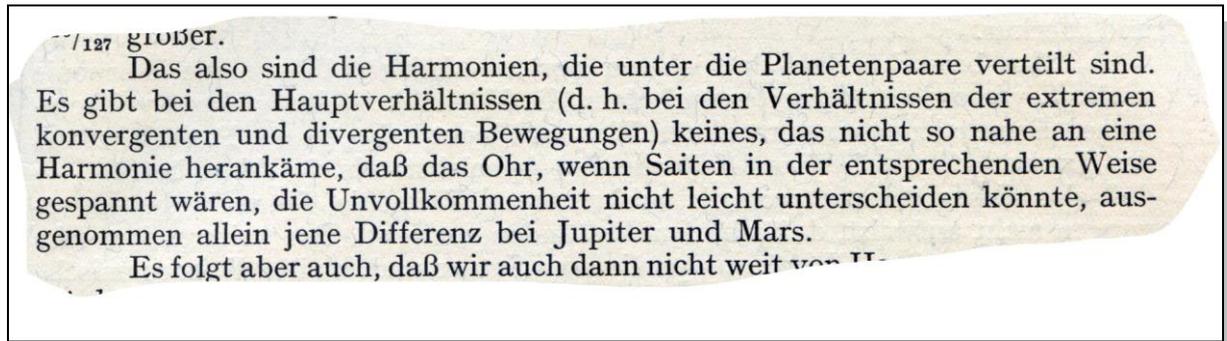
## Zur Diskussion

Ich denke, dass die "konstruktivistische" Vorstellung von Harmonie ein guter Ansatz ist, das harmonikale Weltbild als historisches Phänomen und das neo-harmonikale Weltbild als gesellschaftliche Realität zu akzeptieren. Selbst Erklärungsmodi wie die der *Verschmelzung* könnten weiter entwickelt werden.

---

<sup>10</sup> Vgl. hierzu Wolfgang Martin Stroh (1973): Anton Webern. Historische Legitimation als kompositorisches Problem. Göppingen: Kümmerle.

Neben der Projektion des Heraklit von Oktav-Quint und Quart auf den Sternenhimmel oder dem Weltenmonochord des Robert Fludd hat auch Johannes Kepler projiziert und konstruiert. In der "Harmonices Mundi" (1619) nimmt er an entscheidender Stelle zum psychologischen Phänomen des "Zurechthörens" Zuflucht<sup>11</sup>:



Ein Beispiel für den erweiterten Verschmelzungs-Begriff ist die Obertonmusik, insbesondere der Obertongesang. Hier wird in den zur "Klangfarbe" verschmolzenen Komplex von Obertönen hörbar hineingeleuchtet:

Video-Demo (aus der Oertonschule, Bremen 2012)

### Zugabe

Wolfgang Amadeus Mozart hat in seiner Oper "Sogneo di Scipione" (1772), als Costanza dem jungen Scipio die Sphärenharmonie erklärt, selbstverständlich Mozartmusik als "Sphärenklang" eingesetzt<sup>12</sup>.

Video-Beispiel aus dem Jahr 1991

<sup>11</sup> Ausgabe von Max Caspar (Oldenborug 1939), S. 301. - Die entscheidende "Harmonie-Tabelle" im Anhang!

<sup>12</sup> Falls die Zeit es zulässt: **Videobeispiel 2**. Die gezeigte Version von 1991 weicht von der Originalpartitur ab, erhält aber den Gestus von "Mozartmusik".

## ANHANG

Harmonien zwischen je zwei Planeten	Scheinbare tägliche Bewegungen	Harmonien bei den einzelnen Planeten für sich
Diverg. Konverg. $\frac{a}{d} \frac{1}{3}$ $\frac{b}{c} \frac{1}{2}$	Saturn. Aphel 1 46. <i>a</i> Perihel 2 15. <i>b</i>	Zwischen 1 48 } $\frac{4}{5}$ Große Terz und 2 15 } 5
$\frac{c}{f} \frac{1}{8}$ $\frac{d}{e} \frac{5}{24}$	Jupiter. Aphel 4 30. <i>c</i> Perihel 5 30. <i>d</i>	Zwischen 4 35 } $\frac{5}{6}$ Kleine Terz und 5 30 } 6
$\frac{e}{h} \frac{5}{12}$ $\frac{f}{g} \frac{2}{3}$	Mars. Aphel 26 14. <i>e</i> Perihel 38 1. <i>f</i>	Zwischen 25 21 } $\frac{2}{3}$ Quint und 38 1 } 3
$\frac{g}{k} \frac{3}{5}$ $\frac{h}{i} \frac{5}{8}$	Erde. Aphel 57 3. <i>g</i> Perihel 61 18. <i>h</i>	Zwischen 57 28 } $\frac{15}{16}$ Halbton und 61 18 } 16
$\frac{i}{m} \frac{1}{4}$ $\frac{k}{l} \frac{3}{5}$	Venus. Aphel 94 50. <i>i</i> Perihel 97 37. <i>k</i>	Zwischen 94 50 } $\frac{24}{25}$ Diesis und 98 47 } 25
	Merkur. Aphel 164 0. <i>l</i> Perihel 384 0. <i>m</i>	Zwischen 164 0 } $\frac{5}{12}$ Oktav mit und 394 0 } 12 kleiner Terz

Hier die Abweichung der Kepler-Harmonie von den ganzen Zahlen:

Planet	Messwerte				Interpretation	
	min	sec	sec-Summe	Verhältnis	Intervall	Intervall
Saturn A	1	46	106			
Saturn P	2	15	135	0,785	gr Terz 4/5	0,800
Jupiter A	4	30	270			
Jupiter P	5	30	330	0,818	kl Terz 5/6	0,833
Mars A	26	14	1574			
Mars P	38	1	2281	0,690	Quint 2/3	0,667
Erde A	57	3	3423			
Erde P	61	18	3678	0,931	Halbton 15/16	0,938
Venus A	94	50	5690			
Venus P	97	37	5857	0,971	Dieses 24/25	0,960
Merkur A	164	0	9840			
Merkur P	384	0	23040	0,427	Okt+kl Terz 5/12	0,417
Interpretation benachbarter Planeten						
Planeten	Verhältnis	Intervall	Intervall			
S-A/Ju-P	0,321	Okt+Quint 1/3	0,333			
Sa-P/Ju-A	0,500	Oktav 1/2	0,500			
Ju-A/Ma-P	0,118	3 Okt 1/8	0,125			
Ju-P/Ma-A	0,210	2 Okt+Kl Terz 5/24	0,208			
Ma-A/Er-P	0,428	Okt+kl Terz 5/12	0,417			
Ma-P/Er-A	0,666	Quint 2/3	0,667			
Er-A/Ve-P	0,584	gr Sext 3/5	0,600			
Er-P/Ve-A	0,646	Okt+Quart 5/8	0,625			
Ve-A/Me-P	0,247	3 Okt 1/4	0,250			
Ve-P/Me-A	0,595	gr Sext 3/5	0,600			

## Frequenzen der Obertöne der Planetentöne nach Hans Cousto

	sonne	mond	merkur	venus	mars	jupiter	saturn	uranus	neptun	pluto
1	34,0	52,6	53,6	42,6	31,9	31,2	33,0	33,6	33,8	33,9
2	68,1	105,2	107,3	85,2	63,8	62,3	66,0	67,3	67,7	67,8
3	102,1	157,8	160,9	127,7	95,6	93,5	98,9	100,9	101,5	101,7
4	136,1	210,4	214,5	170,3	127,5	124,6	131,9	134,5	135,3	135,6
5	170,2	263,0	268,2	212,9	159,4	155,8	164,9	168,1	169,1	169,5
6	204,2	315,6	321,8	255,5	191,3	186,9	197,9	201,8	203,0	203,4
7	238,2	368,2	375,4	298,0	223,1	218,1	230,8	235,4	236,8	237,3
8	272,3	<b>420,8</b>	<b>429,1</b>	340,6	255,0	249,2	263,8	269,0	270,6	271,2
9	306,3	473,4	482,7	383,2	286,9	280,4	296,8	302,6	304,4	305,1
10	340,3	526,1	536,4	<b>425,8</b>	318,8	311,5	329,8	336,3	338,3	339,0
11	374,4	578,7	590,0	468,3	350,6	342,7	362,7	369,9	372,1	372,9
12	408,4	631,3	643,6	510,9	382,5	373,8	395,7	403,5	405,9	406,8
13	<b>442,4</b>	683,9	697,3	553,5	414,4	405,0	<b>428,7</b>	<b>437,1</b>	<b>439,7</b>	<b>440,7</b>
14	476,5	736,5	750,9	596,1	<b>446,3</b>	<b>436,1</b>	461,7	470,8	473,6	474,6
15	510,5	789,1	804,5	638,6	478,1	467,3	494,6	504,4	507,4	508,5
16	544,5	841,7	858,2	681,2	510,0	498,4	527,6	538,0	541,2	542,4
17	578,6	894,3	911,8	723,8	541,9	529,6	560,6	571,6	575,0	576,3
18	612,6	946,9	965,4	766,4	573,8	560,7	593,6	605,3	608,9	610,2
19	646,6	999,5	1019,1	808,9	605,6	591,9	626,5	638,9	642,7	644,1
20	680,7	1052,1	1072,7	851,5	637,5	623,0	659,5	672,5	676,5	678,0
21	714,7	1104,7	1126,3	894,1	669,4	654,2	692,5	706,1	710,3	711,9
22	748,7	1157,3	1180,0	936,7	701,3	685,3	725,5	739,8	744,2	745,8
23	782,8	1209,9	1233,6	979,2	733,1	716,5	758,4	773,4	778,0	779,7
24	816,8	1262,5	1287,2	1021,8	765,0	747,6	791,4	807,0	811,8	813,6
25	850,9	1315,1	1340,9	1064,4	796,9	778,8	824,4	840,6	845,6	847,5
26	884,9	1367,7	1394,5	1107,0	828,8	809,9	857,4	874,3	879,5	881,4
27	918,9	1420,3	1448,1	1149,5	860,6	841,1	890,3	907,9	913,3	915,3
28	953,0	1472,9	1501,8	1192,1	892,5	872,2	923,3	941,5	947,1	949,2
29	987,0	1525,5	1555,4	1234,7	924,4	903,4	956,3	975,1	980,9	983,1
30	1021,0	1578,2	1609,1	1277,3	956,3	934,5	989,3	1008,8	1014,8	1017,0
31	1055,1	1630,8	1662,7	1319,8	988,1	965,7	1022,2	1042,4	1048,6	1050,9
32	1089,1	1683,4	1716,3	1362,4	1020,0	996,8	1055,2	1076,0	1082,4	1084,8