

# Skizze / Forschungsprojekt / Bewußtsein

## Der evolutionstheoretische Aspekt

### *a) Individuum*

Das Individuum allgemein existiert als Art, indem es sich selbst erhält und sein Genom vererbt. Aber das Genom wird durch Individuen in myriaden von Generationen nach Bedingungen und Möglichkeiten der Umwelt sowie nach seinen jeweiligen a-priorischen Fähigkeiten geformt und entwickelt. Das ist die Voraussetzung für die Evolution von Funktionalität und Differenziertheit des Genoms und für die Vielfalt der Arten. Aber um das Prinzip "Wahrnehmung" zu erforschen, müssen wir über die Evolution zurück bis zu den allerersten Anfängen gehen. Nicht die Bewußtheit über ein Ereignis ist maßgebend, sondern die einfach biologisch bedingte Sensibilität gegenüber Situationen und Änderungen der Umgebung.

### *b) Sensorik*

Um Ernährung und Vermehrung sicherzustellen, sind solche Genome im Vorteil, die das Individuum zur Ausbildung einer Sensorik führen. Vermutlich in dieser Phase ist die „Erfindung“ des Prinzips „Nervenzelle“ angesiedelt. Darauf kann aufgrund von Meldungen der Sensorik, aber auch von inneren Zuständen, eine Merkfähigkeit und eine Fähigkeit zur Bildung von Modellen der Umwelt einsetzen.

### *c) Wahrnehmung*

Es mag durchaus so sein, daß die ersten Zeichen lebender Systeme in deren Bewegung und Fortbewegung liegen. In Bezug auf den Menschen vermitteln uns die Ergebnisse der Bio- und Neurowissenschaften unter hohen Differenzierungsgraden den Aufbau und die Funktionsweisen der Wahrnehmung, wie z.B. des retinalen und auditorischen Systems sowie weiterer Systeme.

me, die durch chemisch und / oder kinetisch affizierbare Nervenzellen und Nervenendungen gebildet sind. Im übrigen sind nur wenig Bereiche der individuellen Fähigkeiten so fundamental wichtig wie die *Wahrnehmung*. Man könnte auch leicht behaupten und begründen, daß die Bewegung jedes beliebigen Systems der *Wahrnehmung* innerer und äußerer Gegebenheiten und Events Folge leistet. Welch hoher Stellenwert der Wahrnehmung zukommt, macht uns auch folgende Testfrage deutlich: Wenn wir Information verursachen, wie sollten wir erkennen, ob unsere Handlung unserer Physiologie dienlich ist? Es geht also um die Wahrnehmung der Effekte eigenen Handelns genau so wie um die Wahrnehmung der Umwelt und darin auftretende Events, seien sie extern oder vom Individuum selbst verursacht. Es entstehen neuronale Schaltungsmuster als Analogie der Situation.

#### *d) Handlungsentwurf*

Erst mit der Fähigkeit, über die aus Umwelterscheinungen und eigener Verfassung generierten Signale neuronale Schaltungsmuster zu aktivieren, kann das Individuum die Eigenschaft entwickeln, seine Umwelt, sich selbst und auch Folgen seiner Informationsverursachung individuell zu klassifizieren. Hier-von leitet sich die Fähigkeit zur Modellierung von Handlungsentwürfen ab. Natürlich - und das ist ja seit langer Zeit Konsens - werden Handlungsentwürfe durch sozial konsensuelle Bedingungen vorgeformt. Annahmen, der Mensch habe keinen freien Willen, sind falsch, weil zwischen der Neigung, die eigene Physiologie zu bedienen, und sich zugleich im Rahmen sozialer und umweltlicher Bedingungen angepaßt zu verhalten, nur ein freier Wille die Handlungsabsicht und das Handeln zu kontrollieren erlaubt.

#### *e) Handlung und Kontrolle*

Nun entstehen Vorteile für jene Individuen, die durch eigene Wahrnehmung die Kontrolle ihres Handelns anstreben. Zu die-

sem Entwicklungsschritt gehört, daß die Kontrolle des Handelns soziale bis hin zu symbiotischen Beziehungen und Bedingungen mit berücksichtigt, um also „kontrolliert“ zu handeln. (Die Erscheinung „Handlung im Affekt“ gehört zu einer anderen Betrachtungsebene.)

## Physiologische „Information“ kurz gefaßt

Ausgangspunkt ist die gewöhnliche aufsteigende Zahlenreihe, in welcher jeder Wert als Faktor eines anonymen Anfangswertes (wie z.B.  $2^n$ ) zu verstehen ist, genannt die „Harmonische Reihe“, in der Musik auch als „Naturtonreihe“ benannt. Sie ermöglicht es, jede beliebige Relation zu definieren. Beispielsweise in der Musik spielt die Relation 2 zu 3 eine wichtige Rolle. Wenn aber diese Relation mehrfach in verschiedenen Lagen angewendet wird, dann ist der Unterschied, ob es sich um 32 zu 48 oder um 40 zu 60 handelt, wesentlich. Die beiden könnten auch gemeinsam erscheinen, um einen bestimmten Klang zu erzeugen. In diesem Fall erfüllt der Abstand jedes Wertes von  $2^n$  die Bedingung zur Definition von physiologisch relevanten Relationen. In der Wahrnehmung entstehen Beziehungscharakteristiken, Ursachen sind „Relationengefüge“.

Wir Menschen nehmen es als selbstverständlich, daß unser Gehirn, nachdem z.B. musikalische Wahrnehmungen das auditorische System durchlaufen haben, daraus Empfindungen ableitet. Das bedeutet, daß solche Relationengefüge je bestimmte bewußtseinsrelevante neuronale Schaltungsmuster aktivieren. Naturwissenschaftlich interessiert nicht die Art der Empfindungen sondern die Tatsache, daß die Empfindungen entstehen. Keinesfalls dürfen wir annehmen, daß die Konturen der neuronalen Schaltungsmuster von Anbeginn der Evolution an gegeben waren. Da das Prinzip „Nervenzelle“ mit zu den ältesten Erfindungen der Evolution zählt, liegt der Schluß nahe, daß die Vorformen der musikalischen Wahrnehmung sich seit gut  $10^9$  Jahren sukzessive entwickelt haben. Dieser Schluß liegt auch deshalb nahe, weil alle Erscheinungen in

der Natur, ob statisch oder dynamisch, nach Relationen bzw. Relationengefügen hin aufschließbar sind. Das kann auch systemtheoretisch begründet werden. In einem größer angelegten Gedanken zeigt die Niederschrift „Information der Materie“, daß sowohl natürliche Erscheinungen wie auch vorzugsweise zündbereite Konturen neuronaler Schaltungsmuster des Gehirns in der Evolution sich an Relationen und Relationengefügen orientiert haben. Hierbei ist einzurechnen, daß viele der evolutiv entstandenen Konturen von Generation zu Generation erhalten geblieben sind.

## Theoretische Umsetzung

Die Wahrnehmung von Musik ist an Relationen orientiert. Physiologisch relevant ist der Unterschied im Abstand der aktuell in der Wahrnehmung erscheinenden Größen von (diskret)  $2^n$ , d.h. die reale Größe, die als  $2^n$  in Betracht kommt, kann beliebig sein. Die  $2^n$ -Orientierung kann anhand der Harmonischen Reihe als ein universaler Maßstab dargestellt werden. Argument und Deklaration:

In der Harmonischen Reihe definiert jeder Zahlbegriff eine einmalige Intervallbeziehung zu  $2^n$ ; diese sei bezeichnet als *Relationalwert*.

Ausgehend vom subjektiv empfundenen „Gewicht“ eines Relationalwertes folgt die Bezeichnung Relationalwertattribut, kurz *Attribut*.

Um daraus einen universalen Maßstab zu generieren, diene das folgende Theorem:

*In einem Relationengefüge entspricht das Attribut eines Relationalwertes dem arithmetischen Produkt der Attribute von dessen Faktoren.*

Daraus wiederum kann ein Stück des „Maßstabs“ dargestellt werden wie folgt:

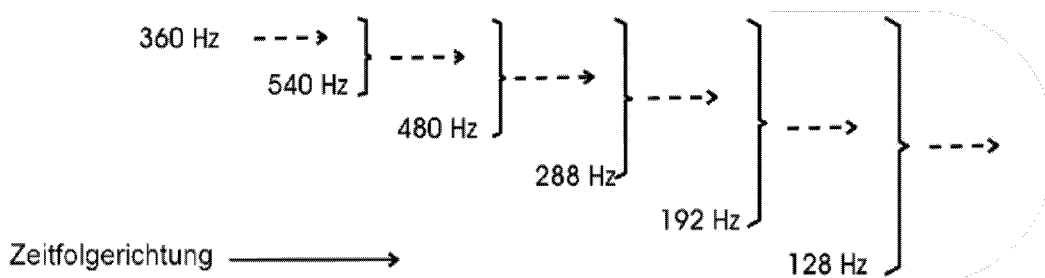
Gewichtete Harmonische Reihe; Umsetzung des Differenzierungsmodells gemäß Theorem

Attribute		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
zum Beispiel einige Relationalwerte		2	3	5	9	<i>11</i>	15	<i>17</i>	27	25	33	<i>31</i>	45	<i>41</i>	51	55	81	<i>59</i>
					7	<i>13</i>			21	<i>23</i>	<i>29</i>	35		<i>43</i>	<i>47</i>	63		
									<i>19</i>				39				49	
	4	6	10	18	22	30	34	54	50	66	62	90	82	102	110	162	118	
				14		26		42	46	58		70	86	94	126			
								38				78			98			
												74			114			
	8	12	20	36	44	60	68	108	100	132	124	180	164	204	220	324	236	
				28				84	92	116		140	172	188	252			
								76				156			196			
												148			228			
															212			

*kursiv* = "Aszendenz", mit zunehmender 2<sup>n</sup>-Ferne abnehmende Relevanz

Bild 1: Die „gewichtete Harmonische Reihe“ gemäß Theorem

Klangereignisfolge:



Hz	Relationalwerte / Attribute					
	R/A	R/A	R/A	R/A	R/A	R/A
360	2/1	2/1	3/2	15/6	15/6	45/12
540		3/2	9/4	45/12	45/12	135/24
480			2/1	5/3	5/3	15/6
288				3/2	3/2	9/4
192					2/1	3/2
128						2/1

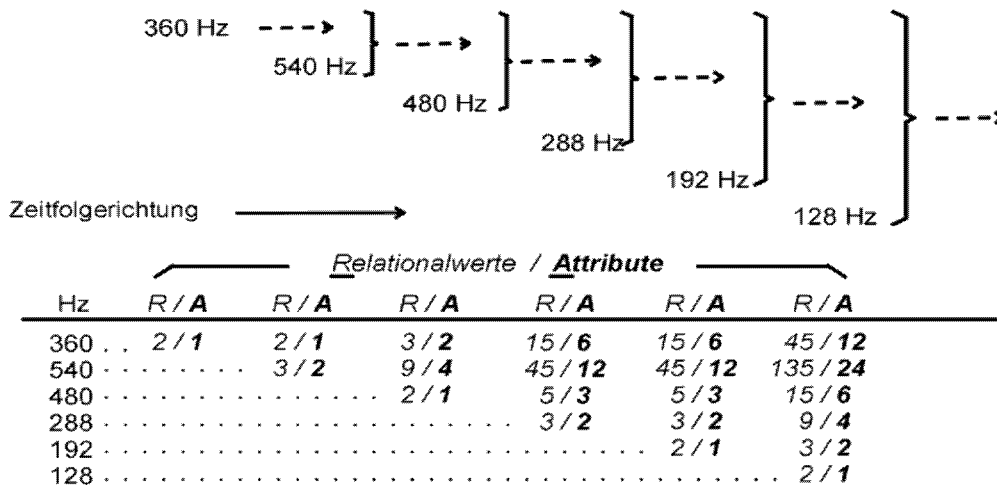
Bild 2: Erster Versuch:

Entschlüsselung einer Folge von Klangereignissen, die zeigt, wie jeder hinzukommende Ton das ganze Gefüge ändert, so daß der Hörer die dynamisch veränderlichen Beziehungscharakteristiken mitvollziehen muß.

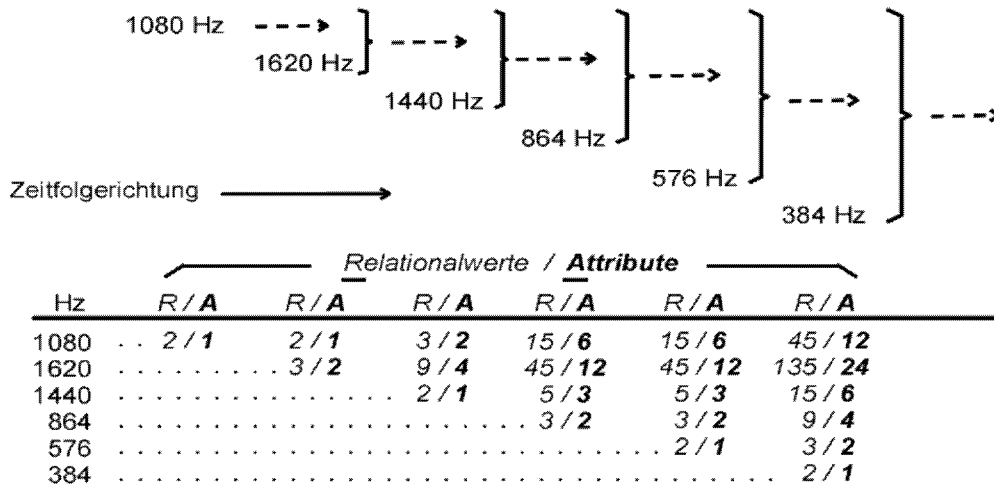
Aus der musikalischen Wahrnehmung bewegt schon seit allen Zeiten, daß der Mensch eine Melodie identifizieren kann, gleich ob sie mit einer Pikkoloflöte oder mit einem Kontrabaß vorgetragen wird. Analog hierzu gilt auch für die visuelle Wahrnehmung, daß wir ein Gesicht identifizieren können, gleich ob auf Poster oder Paßbild vorgehalten. Hirnphysiologische Untersuchungen konnten dafür keine Erklärung liefern. Aber wenn wir von der Relationenwahrnehmung ausgehen und eine Erweiterung des Beispiels aus Bild 2 vornehmen, ergeben sich wichtige Ansatzpunkte.

Problempunkt ist, daß das Gehirn zur Ermittlung von Relationen keine arithmetischen Operationen ausführt. Also muß nach einer anderen Arbeitsweise gesucht werden. Ein wichtiger Hinweis mag sein, daß wir Menschen gewohnt sind, physikalische Erscheinungen nach ihren Größen zu beurteilen. Dagegen ist eine Arbeitsweise anzunehmen, in welcher physikalische Erscheinungen nach ihren Relationen beurteilt werden, soweit die Konstituenten von Relationen bewußtseinsrelevant sind oder anders neurophysiologisch wirksam werden konnten. Das Gesamtgefüge von Relationen eines Zeitmomentes weist den einzelnen Konstituenten die Position im Gefüge zu. Das zeigt Bild 2 deutlich. So wird auch verständlich, wie schon geringe Beimengungen zu augenblicklichen Mustern das Gesamtgefüge u.U. erheblich verändern können. Das mag als ein Aspekt von Komplexität gesehen werden. .

In folgender Darstellung, d.h.einer Erweiterung von Bild 2, zeigt sich die arithmetische Analogie zu einer Art der *nichtarithmetischen* Arbeitsweisen des zentralen Nervensystems: Wo also individuell „vorher“ gewußte Relationen aktuell identifiziert werden, erscheinen die „*aktuellen Werte*“ mit den selben Attributen wie die vorherigen Werte, auch wenn die in der Wahrnehmung erscheinenden Größen, die den Relationen zugrunde liegen, von mal zu mal verschieden sind. Das ist im Theorem zur „gewichteten Harmonischen Reihe“ so festgehalten.



Die Reihe der Attribute ist gleich, wenn die Relationen gleich sind; die realen Werte in dieser Reihe können verschieden sein ...



Hier wird deutlich, daß das „Attribut“ einer Konstituenten sich auf die Position im Relationengefüge bezieht. Beispiel für Prozesse: zwei Klangereignisfolgen bestehen aus unterschiedlichen Frequenzen, jedoch sind in beiden Fällen die Relationen dafür maßgebend, daß die Attribute der Konstituenten gleich sind.

**Bild 3: Entschlüsselung zweier Klangereignisfolgen zur Demonstration der relationalen Transformation in der Wahrnehmung**

Damit kann die Theorie der gewichteten Harmonischen Reihe zu einem systemtheoretischen Ansatz für Psychologie, für Verhaltensforschung und bis hin zur Hirnforschung ausgebaut werden. Beispielsweise könnte damit ein Weg zur Erklärung gebahnt werden, wie das Gehirn die Fähigkeit des „Erinnerns“ organisiert, ohne daß arithmetische Operationen im ZNS erforderlich wären und ohne ein Bild oder Wahrnehmungen anderer Art in neuronalen

Gebieten als Einheit abzulegen. Dadurch werden auch Kriterien von Entstehung und Wandlung der Komplexität natürlicher Erscheinungen transparent.

## Umriß der Aufgaben im Forschungsprojekt

- Definition bestimmter Relationen und/oder Relationengefüge sowie deren Bereitstellung zur Applikation an Probanden über verschiedene Medien.
- Beobachtung und Beschreibung von zentral neuronalen Schaltungsmustern, wie sie bei der Wahrnehmung von Relationen entstehen.
- Vergleiche unter Ansatz von Maßgaben der gewichteten Harmonischen Reihe.
- Überprüfung an art- und gattungsverschiedenen Probanden unter verschiedenen Bedingungen.
- Implementierung der Ergebnisse in Erkenntnisbestände der Hirnforschung.
- Umsetzung in systemtheoretische Erklärungsmuster, wie z.B. mit dem Entwurf über die „Information der Materie“ vorgeschlagen.

Ein wichtiger Anhaltspunkt darin ist u.a. durch das Bild des Informationszyklus gegeben. Er kann der Klärung dienen, wie Information sich auf Information aufbaut. Zum einen wird die Erhaltung gewisser Konturen von neuronalen Schaltungsmustern über Generationen hinweg plausibel, zum andern klärt sich, wie dadurch der Eindruck von „Selbstorganisation“ initiiert wird, obwohl es sich nur um Ergebnisse physischer Prozesse handelt. In diesem Sinne können neuronale Schaltungsmuster durch minimale Änderungen in einem Relationengefüge erhebliche Änderungen der aktuellen neuronalen Schaltungsmuster verursachen. Genauere Angaben hierzu sind in Kapitel 3.1 sowie in Kapitel 4.3 / .3 bis .5 der Niederschrift „Information der Materie“ verfügbar.

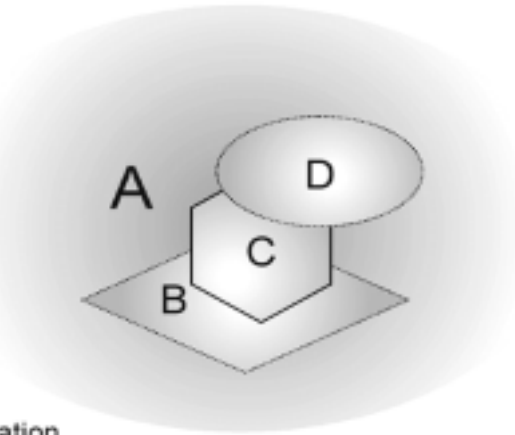
## Kurzer Nachtrag zum Thema „Informationszyklus“ und „Prozeß im Relationengefüge (Information $\equiv \Delta$ )“

Universal gültig:

Information in Prozessen  
jeglicher Art konstituiert  
sich in Zyklen !

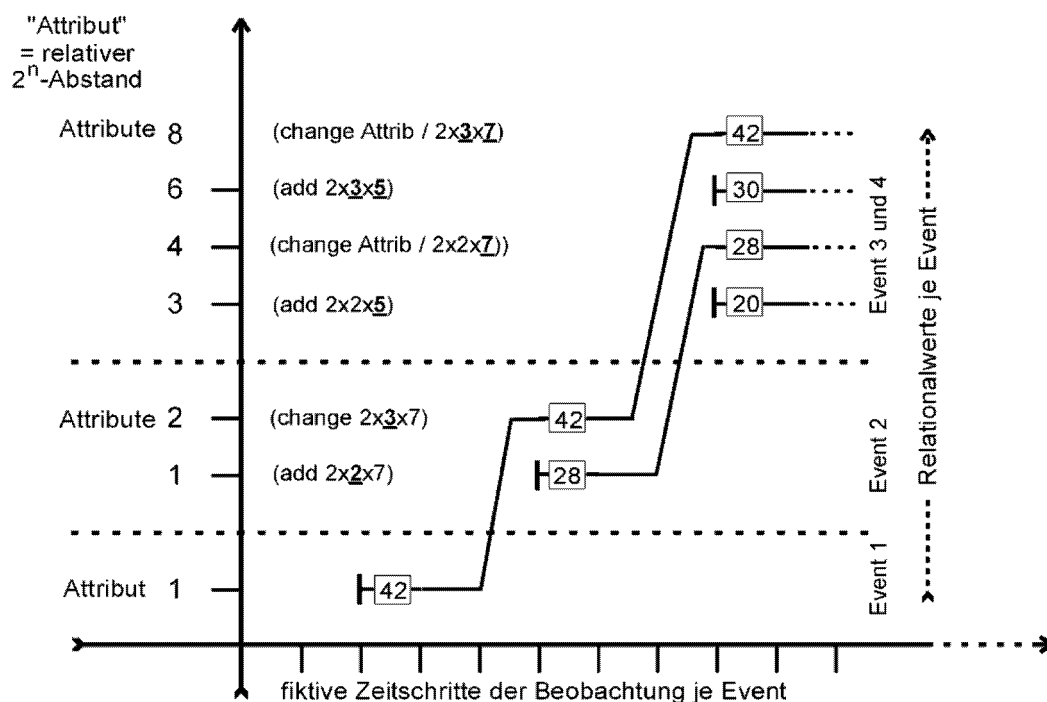
Die Symbolik zeigt:

- A = potentielle Information
- B = Gefälle zwischen Potentialen
- C = prozessuelle Information
- D = resultierende potentielle Information,  
bereit für Integration in A



**Bild 1: Der Informationszyklus**

Informationszyklen treten als Ergebnis von Wechselwirkungen auf und können durch das jeweilige Relikt (D) die Vorlage für weitere Wechselwirkungen bilden. Dazwischen liegen qualitativ erscheinende Effekte; diese sind aber nur subjektiv bewertbar und deshalb aus der Suche nach den universalen Prinzipien herauszuhalten. Beispiel: Der Schlag mit dem Hammer auf ein Stück Blech ist „Energie mal prozessuelle Information“, um ein Relikt früherer Prozesse zu verändern; das neuerliche Produkt kann für ein Individuum nützlich, für ein anderes sinnlos sein, gleichgültig, wie nützlich oder sinnlos das Ausgangsprodukt vorher gewesen ist... Der Schlag mit dem Hammer auf ein Stück Blech ist als Wechselwirkung zu verstehen. Er kann also der *Zerstörung* einer nützlichen Form dienen, aber auch der Bildung einer neuen nützlichen Form. Dadurch wird deutlich, daß der Unterschied durch das informationale Moment ( $\Delta$ ) getragen wird, welches mit der Wechselwirkung einhergeht.  $\Delta$  ist weder „bit-“ noch „Wort-Struktur“ oder ein anders im Sinne der Informationstheorie (SHANNON) zu verstehender Code sondern ein *Relationengefüge* in einem Zeitmoment. In Verbindung mit Energie wirkt  $\Delta$  als *prozessuelle* Information, andernfalls, als Relikt früherer Prozesse, determiniert es *potentielle* Information.

Prozeß im Relationengefüge ( $\Delta$ ), geführt von universalen Informationszyklen**Prozeß im Relationengefüge / Beispiel Auditorik**

Das Bild zeigt nur eine einzige Modalität und davon nur einen winzigen Ausschnitt des fortwährend im Zuge des universalen Informationszyklus stattfindenden Prozesses; als Zeitspanne können dafür  $10^{-2}$  bis  $10^{10}$  Sekunden gelten. Die Suche nach neuronalen Bewußtseins-Strukturen mit bildgebenden Verfahren sollte das berücksichtigen können.

Der Leser mag sich an Aufgaben der Zahlenanalyse aus seiner Grundschulzeit erinnern fühlen. Mit entsprechenden Übungen verbindet sich hier aber ein hoch interessanter Aspekt: Es geht um Synonyme für „Größenrelationen in der Wahrnehmung“, um damit das Prinzip des Wandels der Information in dynamischen  $\Delta W$ -Prozessen zu demonstrieren. Man kann mit Bezug auf obiges Bild und bei Annahme der Modalität „Tonfrequenz“ leicht nachprüfen, wie sich das subjektive „Empfinden“ je Event ändert. Entsprechend den im Bild genannten Relationalwerten spiele man der Reihe nach ein „h“, dann nehme man ein „e“ hinzu, im dritten und vierten Event seien es dann „c“ - „e“ - „g“ - „h“ als Klang. Gleich in welcher Lage die Töne vorgeführt werden, der Leser möge nun feststellen, daß seine Empfindungen je Event in der Reihe der Attribute (hier 3 - 4 - 6 - 8) abgebildet sind.