

## 5a **MUSICA EST EXERCITIUM ARITHMETICAE nescientis se numerare animae** (Leibniz)

Ich gehöre noch zu jenen Fossilien, die eine solide Ausbildung in Latein und Griechisch genossen haben: Mich nimmt wunder, wer den a.c.i. (accusativus cum infinitivo) im Ausspruch des Universalgelehrten Leibniz (Infinitesimalrechnung, Monadentheorie etc.) noch erkannte - zu seiner Zeit wurden wissenschaftliche Texte ja noch in Latein geschrieben. Hier eine Wort-für-Wort Übersetzung:

**"Die Musik ist eine verborgene(geheime) Mathematik(Arithmetik-)übung der Seele, die (gar) nicht weiss, dass sie mit Zahlen umgeht(zählt)."**

(Nicht: "...dass sie sich zählt", denn SE ist das Subjekt des a.c.i.)

- Einige haben sich irrtümlicherweise mit den beiden anderen auf der gleichen Seite befindlichen lateinischen Sätzen beschäftigt - diese beschäftigen sich aber mit dem gleichen Thema.

Der Sinn des Ausspruchs ist wohl der, dass in der Musik mathematische Gesetze wirksam sind, *ohne dass dies uns bewusst ist*. So staune ich immer wieder, dass das von Pythagoras geschilderte Gesetz des Quintenschlagens, welches für die Struktur der Tonleitern verantwortlich ist, in jedem Kinde, ja schon bei Urvölkern wirksam ist (>Pentatonik, Diatonik, Chromatik), ohne dass diese davon die geringste Ahnung haben! Es handelt sich ja um das "Geheimnis", dass 12 Quinten (Verhältnis 3/2) 7 Oktaven (2/1) ergeben. Dass die Sache mathematisch doch nicht genau aufgeht, was Pythagoras sehr ärgerte (>Temperierung), macht die Sache nur noch spannender! Für mich als Musiker besagt dies eben, dass Kunst (...das ganze Leben) im Spannungsfeld von Regel *und deren Durchbrechung* geschieht, gottseidank! - Pythagoras verteufelte ja auch das uns so liebe Terzintervall aus mathematischen Gründen. Er hatte nämlich etwas gegen die Zahl 5 (was zeigt, dass antike "Wissenschaften" noch viel mit religiöser Mystik zu tun hatten...). Prüde Ablehnung des Geschlechtlichen (5 als Zahl der Venus) mag da eine Rolle gespielt haben; im Fünfeck steht die Diagonale ja in einem irrationalen Verhältnis zur Seite (goldener Schnitt), was den Pythagoreern sehr unheimlich war. Deshalb wählten sie ja auch das Pentagramm zu ihrem *geheimen* Erkennungszeichen; es wurde im Mittelalter zum teuflischen Drudenfuss, als die Terz - für uns heute unbegreiflich - noch als Dissonanz galt (grosse Terz 5/4, kleine Terz 6/5). - Zahlen sind in der Musik auf den *verschiedensten* Ebenen anzutreffen:

Ein Beispiel:



g - h: eine *grosse Terz* (in den Notenlinien: "Drei") hat in den Tasten 4 Halbtonschritte, entsteht aber durch die 5-Teilung der Saite (Wellenlänge, resp. Frequenz)! - (\*) Sie könnte die Länge einer *Sechszehntelnote* haben und in einem 7/8-Takt stehen. Zahlen kommen in der Tempoangabe vor (*Viertel* = 96), als Fingersätze (mit dem "3. Finger"), in der *zweiten* Lage auf der Geige gespielt werden, harmonielehremässig auf der *V. Stufe* stehen und die Generalbassziffer eines *Quartsextakkordes* haben. *Habe ich etwas vergessen? Ja - es ist in der 2. Viertakt-Periode im ersten Satz der Symphonie Nr. 40 K.V. 551, welche Mozart im Jahre 1788 im Alter von 32 Jahren schrieb... (\* diese Beispiele sind wild durcheinander erfunden).*

Der Bezug zu den Naturwissenschaften wird ja für ETH-Vorlesungen explizit gefordert (Achtung: Mathematik ist eine Geisteswissenschaft!): Da kommt man bei Ober- und Untertönen (hier besonders interessant die Primzahlen >Alphornfa) nicht ohne Zahlen aus; es geht um regelmässige oder sich verjüngende Teilungen (Mittelbildung: Tritonus!). Wie stolz war ich am Gymnasium, die Logarithmen am Monochord schon vor dem Mathematiklehrer erklären zu dürfen, als ich das Weber-Fechnersche Gesetz demonstrieren konnte... Neuerdings versucht auch die Hirnforschung, die Musikalität zu mathematisieren: *IST Musik deswegen Mathematik? O nein; sie hat lediglich sehr viel mit ihr zu tun - welche Botschaften ihre Strukturen in Form von Sinusschwingungen (mit Fourier-Analyse "dekodiert") uns Menschen geben, das bleibt wohl immer ein "Geheimnis".* Deshalb haben wohl grosse Komponisten immer schon obskure Zahlenspielereien geliebt: Bach mit kabbalistischen Verschlüsselungen seines Namens, Schönberg in Spiegelungen seiner 12-ton Reihen - damit fühlten sie sich mit den Sphärenharmonien der MUSICA MUNDANA verbunden (Keplers Erklärungsversuch der Planetenbahnen enthält viele Notenbeispiele!).