

Zeitschrift: Basler Jahrbuch für historische Musikpraxis : eine Veröffentlichung der Schola Cantorum Basiliensis, Lehr- und Forschungsinstitut für Alte Musik an der Musik-Akademie der Stadt Basel

Herausgeber: Schola Cantorum Basiliensis

Band: 15 (1991)

Artikel: Dichtung und Wahrheit im Tonsystem des 18. Jahrhunderts : eine Demontage

Autor: Fiedler, Jörg

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-869116>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 18.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

DICHTUNG UND WAHRHEIT IM TONSYSTEM DES 18. JAHRHUNDERTS

Eine Demontage

VON JÖRG FIEDLER

„... – all diese Wortweltenerbauer haben ja, op Thomas von Ackwieno ob Welteishändler, wenn man ihnen nur 2, 3 einleitende Kleinichkeitn zugiebt, durchaus ‚Recht‘; ihr ‚Lehrgebäude‘ ist ‚wunderbar einheitlich‘ und ‚vollkomm‘ in sich geschlossn‘. – Daß die Fundamente schtinkn, iss ihn‘ nich so wichtich./“

(Arno Schmidt: Kaff / auch Mare crisium, 1960)

*

„Der große halbe Ton hat fünf Kommata, der kleine aber deren vier. Folglich muß Es um ein Komma höher sein als Dis.“ (Johann Joachim Quantz: *Versuch einer Anweisung ...*, Berlin 1752, III. Hauptst., §8)

„Ein ganzer Ton, dessen beyde Enden um eine Klangstufe von einander entfernt sind, kann in neun gleichsam unmerkliche Abtheilungen getheilet werden, welche im Griechischen, (wenn ich mich nicht irre) Kommata, das ist, allerkleinste Theile, und im Wälschen *C o m e* genennet werden. Fünf davon machen den größern, und ihrer vier den kleinern halben Ton aus.“ (Pier Francesco Tosi / Johann Friedr. Agricola: *Anleitung zur Singkunst*, Berlin 1757)

„... Nach dem richtigen Verhältnisse aber sind alle die durch das *b* erniedrigten Töne um ein Komma höher als die durch das *#* erhöhten Noten. Z.E. Des ist höher als Cis; As ist höher als Gis, Ges höher als Fis, usw.“ (Leopold Mozart: *Gründliche Violinschule*, Augsburg ³1789).

„Ein ganzer Ton hat 9 Commata; davon hat der große halbe Ton 5, und der kleine halbe Ton 4 Commata.“ (Johann Georg Tromlitz: *Ueber die Flöte mit mehrern Klappen*, Leipzig 1800)

I.

Manche Themen treiben einen, wenn man sich mit ihnen ernstlich abgibt, durch ein rechtes Wechselbad: wie Reptilien werfen sie, kaum daß man sich ihrer sicher glaubt, die äußere Hülle ab, und darunter kommt etwas zum Vorschein, das mit dem ursprünglichen Gegenstand nurmehr die nackten Umrisse gemein hat. Um ein wenig dreht sich das Vexierbild der Materialsammlung, und unvermittelt gerinnen die inneren Zusammenhänge, die wichtigen oder nebensächlichen Details, Thesen, Antithesen und Synthesen zu völlig neuen Mustern. Urteile, die eben noch evident erschienen, entpuppen sich als nachgebetete Ideologien, ganze Gedankengebäude stürzen lautlos (jedoch für den Forschenden mitunter schmerzhaft) in sich zusammen, ist der ihnen innewohnende Irrtum aufgedeckt. Dann müssen eben noch lustvoll geschleihte Bastionen reuig wieder aufgebaut werden, abschätzig längst überwunden geglaubte Standpunkte erweisen sich als doch-sicherer Ausgangspunkt.

Wer sich auf die Frage nach der im 18. Jahrhundert praktizierten Intonation einläßt, steht unweigerlich am Beginn einer solchen aufregenden und strapaziösen Unternehmung. An der Grenzlinie zwischen Musik und Mathematik beheimatet, ist dieses Thema damals wie heute für den Musiker von ausgezeichneter Unhandlichkeit – und fruchtbarster Nährboden für allerhand pseudowissenschaftlichen Wildwuchs. Allerdings: der Musiker der Gegenwart ist, anders als sein barocker Kollege, in der Regel Besitzer eines Stimmgerätes und verfügt damit, recht angewendet, indirekt über ein machtvoll-universelles Werkzeug: das *Cent*-Maß. Ihm ist damit die Quantifizierung und rechnerische Behandlung von Intervallen bedeutend einfacher handhabbar und plastischer vorstellbar als dem Musiker früherer Zeiten. Das 17./18. Jahrhundert versuchte, sofern es nicht mit unhandlichen Saitenproportionen operierte, eine derartige Differenzierung mit Hilfe eines sehr kleinen Einheitsintervalles, des „Kommas“, aus dem sich dann baukastengleich alle musikalischen Intervalle zusammensetzen lassen sollten.

Ist die Suche nach einem solchen „Maß aller Dinge“, nach dem letztgültigen „Atom“, menschlich wie geistesgeschichtlich verständlich, so hinterläßt diese „Komma-Theorie“ doch eine gewisse Unzufriedenheit und eine ganze Reihe unbeantworteter Fragen. Was sie kurz gesagt vermitteln will, ist in Kirnbergers Worten die Feststellung, „daß jede Sayte des heutigen Systems mehr als eine Stelle zu vertreten hat, wenn sie gleich immer denselben Ton, oder dieselbe Höhe behält.“¹ Dabei gerät nicht in das Blickfeld der Autoren, wie viele Töne sie pro Oktave verlangen oder wie groß dieses Komma bemessen sein soll. Auch wird an keiner Stelle bemerkt, daß der Unterschied zwischen Tönen mit \sharp und solchen mit \flat eigentlich als „Diësis“ bezeichnet wird – das französische „diëze“ („Sol diëze“) erinnert augenfällig daran.

Eine erste Lösung („Häutung“ – um im Bilde der Reptilien zu bleiben) dieses Fragenkomplexes bieten zwei Schriften aus der Mitte des 18. Jahrhunderts:

In Lorenz Mizler's *Musikalischer Bibliothek*² findet sich der Artikel „Georg Phil. Telemanns neues musikalisches System“.

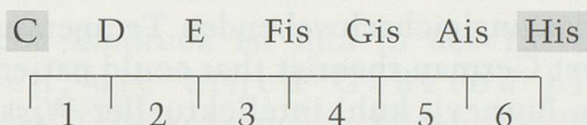
Der Artikel ist das, was Kurt Tucholsky einmal als „Suppenwürfel“ apostrophiert hat: selber ungenießbar, aber eine gute Grundlage für viele „Suppen“. Zu frei läßt Telemann seiner unstreitigen und auch anderweitig gut dokumentierten Sprachgewalt die Zügel schießen, zu verliebt ist er in die vordergründige Kompliziertheit seines Sujets, als daß hier leichte Aufklärung zu holen wäre. Trotzdem ist dieser Text in der Literatur des 18. Jahrhunderts ein zentraler Bezugspunkt für die Komma-Theorie – wohl nicht zuletzt durch das Gewicht des Namens *Telemann*.

¹ Johann Philipp Kirnberger, *Die Kunst des reinen Satzes in der Musik*, Berlin 1771, S. 18.

² Lorenz Mizler, *Musikalische Bibliothek*. Bd. 3, 4. Teil, S. 173ff.

Die Frage, der Telemann nachgeht, richtet sich auf das Ton-System, das sich aus den Quasi-Axiomen von Komma und Halbtongrößen ergibt, einfacher gesagt: wieviele Töne sind pro Oktave vonnöten, damit die Bedingungen der Komma-Theorie bei jedem Ton und jedem Intervall erfüllt sind?

Unmittelbar auf Telemanns Exkurs bezogen, dabei wesentlich leichter zugänglich ist Georg Andreas Sorge's kleine Untersuchung *Anmerkungen über Herrn Quanzens* [sic] ... *#D und bE-Klappe auf der Querflöte*³. Sorge hakt ein bei der Feststellung Quantzens, Dis und Es seiner zweiklappigen Traversflöte lägen um ein Komma auseinander. Dabei geht der kluge und gründlich informierte Artikel im wesentlichen von unseren oben genannten Fragen aus. Zunächst merkt Sorge an, daß eine Oktave ja nicht, wie man spontan meinen möchte, in 6 Ganztöne zu unterteilen ist: von C ausgehend erreicht man nach 6 Ganztonschritten das His, also auch orthographisch korrekt die übermäßige Sept!



Dieser kleine, eigentlich nur theoretisch bedeutsame Unterschied ist jedoch gerade der Angelpunkt der Komma-Theorie: denn zwischen dem His und seiner „enharmonischen Variante“ C liegt *per definitionem* ein Komma. Nun ist es ein leichtes, den „Tonvorrat“ des Telemann'schen Systems zu berechnen: er umfaßt $6 \times 9 + 1 = 55$ Töne. Da die Oktave 1200 Cents beträgt, ist nun auch die Größe des Kommas bestimmt: sie beträgt $1/55$ der Oktave, d.h. 21,818181... ct⁴. Und tatsächlich läßt sich nun das postulierte „Intervallensystem“ widerspruchsfrei auf dieser 55-Ton-Skala aufbauen (Vergl. im Anhang Tafel I). Allerdings zeigt sich dabei, daß das Ergebnis den Anspruch der Komma-Theorie als Garantin reiner Intonation nur recht unvollkommen einlöst: die nach 18 „Komma-Schritten“ erreichte große Terz beträgt 392,7 ct, ist also 6,4 ct größer als die reine große Terz (386,3 ct); die Quinte (698,3 ct) ist 3,7 kleiner als die reine Quinte (702 ct). Insgesamt also liegt die „Güte“ der von Telemann's System erzielten Intervalle etwa auf der Hälfte zwischen der gleichschwebenden und der mitteltönigen Temperatur.

³ In: Friedrich Wilhelm Marpurg, *Historisch-kritische Beyträge zur Aufnahme der Musik*, Bd. 4, 1758, S. 1ff.

⁴ ... und liegt damit in der Tat nur um knapp $1/3$ ct über der Größe des syntonischen Kommas (21,5062896 ct), das in der Terminologie des 18. Jahrhunderts gemeinhin „das Komma“ schlechthin war. Allerdings würde sich dieser winzige Fehler so aufsummieren, daß die aus 55 syntonischen Kommata resultierende Oktave um immerhin 17,2 ct, also nahezu ein Komma, zu klein wäre.

II.

Hier streift unser Thema seine zweite Reptilienhaut ab: zu auffällig ist das Mißverhältnis zwischen dem Umfang des Tonvorrates von 55 Stufen auf der einen Seite und der Dürftigkeit des Resultates auf der anderen Seite – die Qualität der sich aus Telemanns System ergebenden Intervalle bleibt durchaus im Rahmen dessen, was auch die ungleichschwebenden Temperaturen seiner Zeit anboten, ja wird von diesen teilweise übertroffen. Wozu also der gedankliche Aufwand?

Zum A n l a ß können zwei hochangesehene zeitgenössische Gewährsleute Aufhellung geben – über die innere U r s a c h e können wir bestenfalls Vermutungen anstellen.

Der eine dieser Zeitzeugen: der auf der Wasserscheide zwischen mystischer Kosmologie und aufklärerischem Rationalismus stehende Andreas Werckmeister,⁵ für unser Sachgebiet bestens beleumundet als universal gebildeter Musikgelehrter und Pionier der ungleichschwebenden Temperaturen.

Der andere, „perhaps the first German theorist that could patiently be read by persons of taste“ (Charles Burney), kühl-intellektueller Wissenschaftler durchaus heutigen Zuschnitts, informierter wie treffsicher formulierender Musikschriftsteller: Friedrich Wilhelm Marpurg.⁶ Die Gedankengänge Werckmeister's und Marpurg's laufen im einzelnen so parallel, daß es wahrscheinlich ist, daß Marpurg der *Hodegus curiosus* Werckmeister's bekannt war. Besonders Marpurg macht kein Hehl daraus, daß die Komma-Theorie für ihn eine etwas peinliche Trivialität darstellt, bestenfalls geeignet, „... einem bloßen Practico von dem Unterschiede der beyden halben Töne einen etwannigen groben Begriff zu machen.“⁷

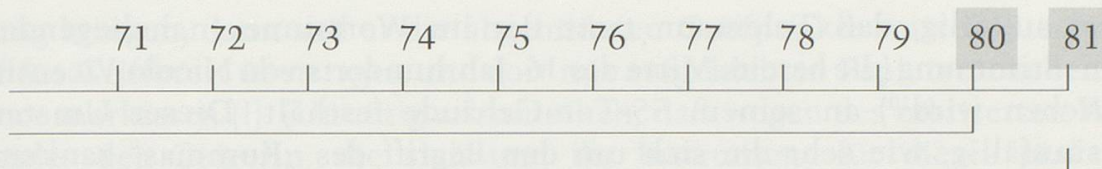
Dreh- und Angelpunkt ist beiden Autoren die Darstellung des syntonischen Kommas⁸ am Monochord – ein Vorgang, der im Zusammenhang mit der Erläuterung von Klaviertemperaturen immer wieder von Bedeutung ist. Da das Saitenverhältnis, das das syntonische Komma hervorbringt, 81:80 beträgt, ist also der erste Schritt die gedankliche / rechnerische Teilung der Saite in 81 gleiche Teile. Greift man nun am Saitenende ein 81stel ab, so erklingt der höhere Ton des Komma-Intervalls, die gesamte Saite produziert den tieferen Ton:

⁵ Hier besonders: Andreas Werckmeister, *Musicae mathematicae hodegus curiosus*, Quedlinburg 1687.

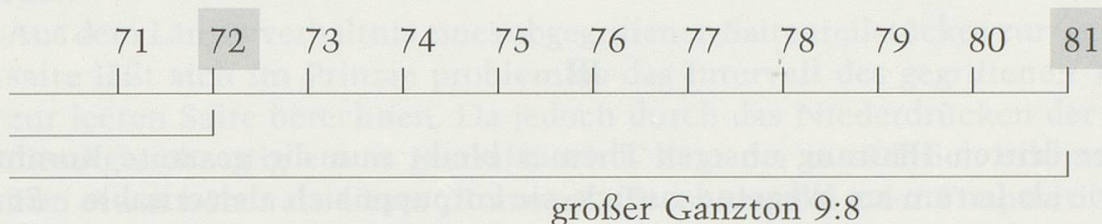
⁶ Hier besonders: *Anfangsgründe der theoretischen Musik*, Leipzig 1757.

⁷ Marpurg, a.a.O., S. 41.

⁸ Das syntonische Komma ist der Unterschied zwischen der von vier aufeinanderfolgenden Quinten gebildeten sogenannten pythagoreischer Großterz und der in der Obertonreihe auf Platz vier und fünf auftretenden reinen Großterz.



Wie der Zufall es will, entsteht nun völlig unbeabsichtigt zwischen dem 72sten Teilungspunkt und der Gesamtsaite 81 das Saitenverhältnis 9:8, das dem sog. „großen Ganzton“ entspricht:



Der optische Eindruck ist nun in der Tat der von 9 gleichen Abschnitten, die einen Ganzton bilden!

Aber: diese 9 Saitensegmente bilden durchaus keine gleichgroßen Intervalle! Wollte man das Saitenstück zwischen dem Punkt „72“ und dem Saitenende tatsächlich in gleiche Intervalle teilen, so müßten die entsprechenden Saitenteilstücke (ähnlich den Bündeln auf dem Lautenhals) kontinuierlich kleiner werden. So jedoch ist das erste Intervall 73:72 um 11 % größer als das letzte, 81:80.

Wie jeder historische Irrtum, so hat natürlich auch die Koma-Theorie ihre Hintergründe und ihre Geschichte. Sie ist durchaus nicht der erste und schon gar nicht der letzte Versuch, den unendlichen Kosmos aller möglichen Tonverbindungen in dem überschaubaren Rahmen eines möglichst kleinen Tonvorrates einzufangen – den Geist in die Flasche zu bannen.

Ein Beispiel für viele ist das im Museo Civico zu Bologna aufbewahrte 31-tönige, d.h. mit 31 Tasten pro Oktave versehene Cembalo von Vitus de Transeuntis vom Beginn des 17. Jahrhunderts. Die Teilung der Oktave in 31 Abschnitte zu je 38,7 ct ergibt eine sehr genaue mitteltönige Temperatur, die jedoch keinen „Wolf“ hat, sondern „zirkulierend“ unendlich fortmodulieren kann.⁹

Als Idealfall einer solchen vieltönigen Stimmung sei hier noch die 53fache Teilung der Oktave genannt: bei ihr liegen die Verstimmungen aller Intervalle unterhalb der Schwelle der Wahrnehmbarkeit.

⁹ Anders formuliert: ein derartiges 31-töniges Instrument erlaubt, eine mitteltönige Temperatur zu stimmen, die nicht an der „Wolfsquinte“ Gis-Es haltmachen muß, sondern so lange im Quintenzirkel weiterschreiten kann, bis wieder der Ausgangspunkt erreicht ist – wobei die dann erreichte Taste allerdings einen anderen Namen erhielte.

Es ist auffällig, daß Telemann trotz der im Wortsinne „naheliegenden“ 53-Ton-Stimmung (die bereits Mitte des 16. Jahrhunderts von Nicolo Vicentino beschrieben wird¹⁰) an seinem 55-Ton-Gebäude festhält. Dieser Umstand zeigt sinnfällig, wie sehr die sich um den Begriff des „Kommata“ rankende Theorie dem musiktheoretischen Erbe verpflichtet ist, wie wenig sie sich um die akustischen Realitäten schert – die zugegebenermaßen mit dem mathematischen Rüstzeug von Telemanns Zeitalter nur mühsam zu erfassen waren.

III.

Bei der dritten Häutung unseres Themas bleibt nun die gesamte Komma-Theorie als Irrtum am Wegrand zurück, sie entpuppt sich als veritable *Ente*. Wieder stehen wir mit unserer Frage nach der Intonationspraxis des 18. Jahrhunderts am Anfang, diesmal noch dazu mit fast leeren Händen. Was bleibt uns? Die Intervalltabellen, in denen die „seriöseren“ Autoren ihr Verständnis von der Natur des „musikalischen Urstoffes“ (Heinrich Koch) anhand von Saitenteilungen am Monochord niederlegten, müssen nicht unbedingt Auskunft geben über die tatsächlich praktizierte Intonation – ebenso wenig wie Telemanns's System dies tat.

„Mit fast leeren Händen“ – denn einige wenige Belege lassen sich doch finden; zu wenig zwar für einen „repräsentativen Querschnitt“, genug jedoch für einen vorsichtigen Hinweis.

Ein solcher Beleg, noch dazu mit dem Reiz der Kuriosität, ist Peter Prelleur's „The Art of Playing on the Violin.“¹¹ Seiner zeittypisch knappen Einführung in das Violinspiel stellt Prelleur eine Abbildung voran, die einen Geigenhals in natürlicher Größe zeigt (s. Tafel II). Darauf sind, ähnlich Bündeln, die Punkte markiert, auf die der Schüler seine Finger setzen muß, „... and with a little practice learn how to stop in Tune with a great Nicety.“

Eine praktische Realisation dieser Grafik hat der Autor der vorliegenden Darstellung zwar mit gutem Erfolg versucht, sie ist jedoch aufgrund der vielfältigen Fehlerquellen nur begrenzt aussagefähig. Prelleur versteht allerdings notabene seine Darstellung nicht als lediglich prinzipielle, sondern als durchaus konkrete Anweisung: der Schüler soll die Saitenmensur seiner Violine durch Hin- und Herrücken des Steges mit der Grafik in Übereinstim-

¹⁰ Nicolo Vicentino, *L'antica musica ridotta alla moderna prattica*, Rom 1555.

¹¹ Peter Prelleur: „The Art of Playing on the Violin“, in: *The Modern Musick Master*, London 1731.

mung bringen, dann soll er die abgebildeten Griffpunkte mittels Stechzirkel auf das Griffbrett übertragen und dort mit aufgeklebten Papierstückchen bzw. Tinte markieren (!). (Unnötig anzumerken, daß wegen des erbitterten Widerstandes der Geigerin, die sich und ihr Instrument für dieses praktische Experiment freundlicherweise zur Verfügung stellte, ein „sanfterer“ Weg beschritten werden mußte ...)

Aufschlußreicher und aussagekräftiger hingegen war eine mathematische Analyse der Abbildung. Hier mußten allerdings einige Dinge berücksichtigt werden:

- Aus dem Längenverhältnis eines abgegriffenen Saitenteilstückes zur Gesamtsaite läßt sich im Prinzip problemlos das Intervall des gegriffenen Tones zur leeren Saite berechnen. Da jedoch durch das Niederdrücken der Saite diese gleichzeitig etwas gestrafft wird, liegt der tatsächlich erklingende Ton etwas höher als dieser „Rohwert“. Es ist also bei jeder Tonposition ein Korrekturwert einzurechnen.
- Da die Saite vom Sattel zum Steg sich kontinuierlich vom Griffbrett entfernt, verändert sich demzufolge auch der Korrekturwert in Abhängigkeit von der Griffstelle auf der Saite.
- Es wurde zur Bestimmung des Korrekturwertes vorausgesetzt, daß der Oktav-„Bund“ eine korrekte Intonation der Oktave ergeben muß. Der Korrekturwert muß von hier gegen den Sattel hin direkt proportional zur abgegriffenen Saitenlänge stetig gegen 0 fallen.¹²
- Was die Genauigkeit der Maßanalyse angeht, so sind ihr durch einige Faktoren Grenzen gesetzt: die mechanischen Verwerfungen des Papiers des immerhin rund 260 Jahre alten Originaldruckes waren ebenso wenig einzuschätzen wie die Fehlerquellen der fotomechanischen Reproduktion des Faksimiles. Insgesamt erschien es sinnlos, eine größere Genauigkeit als 0,5 mm bei der Vermessung anzustreben. Das entspricht, je nach Lage des gemessenen Punktes auf der Saite, einer Tonhöhengengenauigkeit im Rahmen von 3-6ct.

¹² Für mathematisch weitergehend Interessierte hier die entsprechende Formel:

C – reales Intervall des abgegriffenen Teilstückes zur Gesamtsaite (in ct)

D/ges – gesamte Saitenlänge

D/n – abgegriffenes Saitenteilstück

D/okt – Distanz Sattel - Oktavbund

K/okt – Korrekturwert am Oktavbund in ct

$$C = \frac{(\log D/\text{ges} - \log D/n) \cdot 1200}{\log 2} + \frac{K/\text{okt} \times D/n}{D/\text{okt}}$$

Aus den so errechneten Centwerten¹³ der Saite wurden nun die sich ergebenden großen Terzen und Quinten¹⁴ errechnet (wobei je nach Bedarf die Oktavlage der Töne geändert wurde). Es zeigte sich, daß die Intervalle entweder mit beachtlicher Akkuratessse „getroffen“ waren, oder um Beträge in der Gegend von ± 20 ct abwichen. Nun ist 21,5 ct aber gerade der Betrag – nämlich das *syntonische Komma* –, um den gleichnamige, aber auf unterschiedlichen Wegen erreichte Töne auseinanderliegen: als einfachstes Beispiel liegen

von C aus

- das sich aus der Quintenfolge C – G – D – A – E ergebende E, und
- das durch den reinen Großterzschrift erreichte E

um 21,5 ct auseinander. Es galt nun also zu untersuchen, ob die Daten sich sinnvoll aus derartigen Quint-Terz-Folgen erklären ließen. Einer Idee Leonhard Eulers¹⁵ folgend, wurden die Intervalle zu einem „Tonnetz“¹⁶ zusammengefügt, indem eindeutig als Quinten „gemeinte“ Töne auf waagerechten Achsen aufgetragen wurden, eindeutig aus Terzschriften hervorgehende Töne auf senkrecht dazu stehenden Achsen (s. Tafel III). Wie sich zeigte, ließ sich das Datenmaterial mit nur wenigen nennenswerten Fehlern zu einem Tonnetzausschnitt kombinieren – ein Beleg, daß die Bundteilung Prelleurs tatsächlich (mittelbar oder unmittelbar) auf Quint-Terz-Progressionen zurückzuführen ist. Auch die um ein syntonisches Komma „verstimmten“ Terzen und Quinten ergeben sich sinnfällig und zwanglos aus der Lage der Töne im Tonnetz. Eine statistische Analyse der Fehlerbeträge, bei der wegen der größeren Auffälligkeit die Abweichungen der Quinten doppelt so stark gewichtet wurden wie die Abweichungen der Terzen, ergab einen erstaunlich hohen Präzisionsgrad der Abbildung: der Mittelwert der Abweichungen lag bei -0,93 ct, die Streuung bei 4,72 ct. (Zum Vergleich: die *Tonhöhenunterschiedsschwelle*, ab der zwei Töne überhaupt als ungleich identifiziert werden können, liegt bei 2-5 ct¹⁷.)

¹³ Das gesamte Datenmaterial ist in der Schrift „Die nicht-temperierte Intonation“ des Autors (im Besitz der SCB) einzusehen. In die der Arbeit beigelegte Tonbandkassette ist auch eine Realisation der Grafik aufgenommen.

¹⁴ Terzen und Quinten deshalb, weil sich aus ihnen alle anderen Intervalle durch Kombination ableiten lassen – was in den Intervall-Lehren des 18. Jahrhunderts analog praktiziert wird. Der tiefere Grund ist, ohne dies hier weiter ausführen zu können, das durch *Primzahlen* bestimmte Frequenz- bzw. Saitenverhältnis.

¹⁵ Leonhard Euler: „*De harmoniae veris principiis per speculum musicum repraesentatis*“, in: ders., *Opera omnia* III,1, S. 584.

¹⁶ vergl. Martin Vogel, *Die Lehre von den Tonbeziehungen*, Bonn 1975, und: ders., *Anleitung zur harmonischen Analyse und zu reiner Intonation*, Bonn 1984.

¹⁷ vergl. Herbert Hensel in *MGG* 4, 1563. Der von Hensel angenommene Wert von ca. 1/40 Ganzton entspr. ca. 5ct darf allerdings aufgrund praktischer Erfahrungen als zu hoch angesehen werden.

Abgesehen davon, daß Prelleur's Bundsystem für die Praxis wohl keine brauchbare Lösung darstellt – zu eng ist der Rahmen der benutzbaren Tonarten trotz immerhin 20 Bündeln pro Oktave – bestätigt es uns eine dritte Gruppe von Intonationsbelegen als realistische Modelle: die *Intervalltabellen*, die die musikalisch brauchbaren Intervalle anhand von Saitenproportionen beschreiben. Als wohl wichtigste Autoren sind hier wiederum Marpurg,¹⁸ aber auch Johann Mattheson¹⁹ zu nennen. Als Beleg wollen wir im Anhang, Tafel IV, die sich aus Prelleur's Bundteilung ergebenden Intervalle denjenigen gegenüberstellen, die Mattheson in seiner recht umfangreichen Intervalltabelle anführt.

IV.

Wie also ist nun die Intonation beschaffen, die im 17./18. Jahrhundert als „reyn“ empfunden wurde? Unterschied sie sich von dem, was wir heute als „richtige Intonation“ empfinden?

Zunächst: in Anbetracht der Tatsache, daß wir nicht einmal über das „Wie“ der gegenwärtigen Intonationsgepflogenheiten gesicherte Auskunft geben können, muß der Versuch einer solchen Beurteilung über die Distanz eines runden Vierteljahrtausends hinweg als schlicht vermessen gelten. Auch die Lehrwerke sind hier unzuverlässige Zeugen, hat doch auch heute die vermeintliche und postulierte Allgegenwart der „gleichschwebenden Temperatur“ mitnichten eine dementsprechende praktische Intonation zur Folge – man befrage hierzu einen Geiger oder Holzbläser eines zeitgenössischen Orchesters. Für ihn zählt das „Anpassen“ in puncto Intonation zu den unabdingbaren Voraussetzungen seines Handwerks (unterstützt gewöhnlich durch einen bunten Strauß von intuitiv gewonnenen Faustregeln). Dabei sollte dieses Anpassen, dem Dogma der gleichschwebenden Temperatur folgend, eigentlich unnötig sein. Eine ähnliche Diskrepanz zwischen Theorie und Praxis müssen wir auch im 18. Jahrhundert voraussetzen.

Es sei dem Leser an dieser Stelle herzlich empfohlen, einmal folgenden Versuch zu unternehmen:

Man stimme bei einem zweimanualigen Cembalo ein Register pythagoreisch, d.h. in reinen Quinten, das andere Register mit dem reinharmonischen Tonvorrat für a-moll (s. Anhang Tafel V). Daraufhin versuche man die beiden im Anhang (Tafel VI und VII) aufgeführten einstimmigen Notenbeispiele (Sequenz „Victimae pascali laudes“ und Anfang der Partita a-moll für Flöte solo von J. S. Bach) auf beiden Manualen. Man sollte diesen Versuch mehrmals und mit großer Ruhe durchführen, auch zwischendurch immer wieder dem

¹⁸ Friedr. Wilhelm Marpurg, a.a.O.

¹⁹ Johann Mattheson: *Der vollkommene Capellmeister*, Hamburg 1739, VII. Hauptstück.

Ohr Gelegenheit zur Erholung geben, um zu verhindern, daß eine Irritation durch das vorher Gehörte stattfindet.

Das wahrscheinliche Resultat sei hier vorweggenommen:

In pythagoreischer Stimmung klingt die Sequenz untadelig, hingegen wirkt die Solopartita scharf und unplastisch; das reinharmonisch gestimmte Manual läßt die Solopartita optimal erscheinen, die Sequenz wirkt sehr gezwungen, bisweilen regelrecht falsch. Zur Erklärung dieser Beobachtung erscheint der schlichte Verweis auf die unstrittige stilistische Differenz zwischen beiden Stücken als zu vordergründig. Vielmehr sollte man sich genau darüber Rechenschaft ablegen, *was* man jeweils eigentlich als *falsch* empfindet:

In der Sequenz stören die durch die Reinstimmung bewirkten ungleich großen Ganztonschritte (D-E und G-A sind kleiner als C-D und A-H). In der Solopartita hingegen, die trotz ihrer Einstimmigkeit so sehr aus der Harmonie heraus komponiert ist, sind nun die im Zusammenklang nahezu unbrauchbaren pythagoreischen Terzen eine arge Belastung des Gesamteindrucks – das Ohr weigert sich geradezu, die gebrochenen Akkorde zusammenzusetzen.

An dieser Stelle vollzieht sich nun die vierte und vorläufig letzte Häutung unseres Themas: Offenbar entspricht unserer Hörvorstellung nicht ein (wie auch immer beschaffener) eindimensional fixierbarer *Tonvorrat*, vielmehr haben wir es mit dem beweglichen Zusammenwirken *zweier antagonistischer Prinzipien* zu tun:

- dem *melodischen*, dessen intonatorische Entsprechung die pythagoreische Intonation ist, und dem
- *harmonischen*, das eine aus Quinten, Terzen und (hier nicht betrachtet) harmonischen Septen²⁰ aufgebaute reinharmonische Intonation fordert.

In dem Spielraum zwischen diesen beiden Polen – bezeichnen wir ihn ruhig, Jacques Handschin²¹ folgend, als *Intonationslatitüde* – bewegt sich nun der konkret intonierte Ton wie die geladene Kugel zwischen den Kondensatorplatten hin und her, nach Maßgabe der musikalischen Situation und des Verständnisses des Spielers sich bald diesem, bald jenem Extrem annähernd: eine primär melodisch empfundene Stelle wird eher pythagoreisch, eine eher harmonisch bestimmte Stelle eher reinharmonisch intoniert werden. Man kann derlei im Orchester als intuitive Reaktion des einzelnen Musikers häufig beobachten. Womöglich liegt hier einer der Gründe für die Intonationsprobleme vieler Ensembles offen vor uns: die unbewußte, unterschied-

²⁰ Die „harmonische Sept“ mit dem Frequenz/Saitenverhältnis 7:4 ist bereits seit dem 18. Jahrhundert in der Diskussion (vergl. besonders: Joh. Phil. Kirnberger, *Die Kunst des reinen Satzes*, und: Leonh. Euler, „*Conjecture sur la raison de quelque dissonances generalement recues dans la musique*“, in: *Opera omnia* III,1, S. 508-515.) Sie setzt erfahrungsgemäß dem Hörverständnis in harmonischer Hinsicht keinerlei Widerstand entgegen, führt jedoch melodisch zu abenteuerlichen Intervallschritten.

²¹ Jacques Handschin: *Der Toncharakter*, Zürich 1948, S. 108 ff, S. 311.

liche Auffassung über die musikalische Funktion des Einzeltones – und es ist wohl einer ebenso unbewußten Verständigung hierüber zuzuschreiben, wenn schließlich doch eine Übereinstimmung erzielt wird.

In einer Grafik wollen wir die beiden Intonationsweisen anhand einer C-Dur-Skala grafisch darstellen (Tafel VIII). Daß die Intonationshinweise des 17./18. Jahrhunderts ausschließlich die harmonische Intonation berücksichtigen, erklärt sich aus der Arbeitsweise der Theoretiker am Monochord – das ja primär *s i m u l t a n e* Intervalle darstellt.

Möglicherweise finden wir hier auch den Hintergrund für die immer wieder durch die Diskussion geisternde „barocke“ oder „romantische“ Intonation:

Empfindet man in einem Werk der Romantik hohe, „gespannte“ Terzen als dem musikalischen Gehalt angemessen, so wahrscheinlich deshalb, weil dort der melodische Ausdruck im Vordergrund steht; analog verweist die Bevorzugung tief-„entspannter“ Terzen für die Barockmusik darauf, daß diese Musik eher von der harmonischen Seite her gehört und verstanden wird. Man darf dazu sagen, daß das Postulat entsprechender „stilistisch motivierter Intonation“ aus musikwissenschaftlicher Sicht jeglicher Grundlage entbehrt, daß man sich gerade vor dem Hintergrund eingehenderer Studien von derlei stilistischen Einengungen befreien kann – und muß. Ein möglichst konsonantes, schwebungsfreies Intervall ist als physikalisches Phänomen ebensowenig einem stilistischen oder geistesgeschichtlichen Wandel unterworfen²² wie eine aus je gleichgroßen Ganz- und Halbtonschritten gebildete Skala.

V.

Die Frage nach den praktischen Konsequenzen aus den dargestellten Verhältnissen ist ebenso naheliegend wie notwendig: wozu wäre uns das profilierteste tonsystematische Weltbild nütze, bliebe es in der Praxis der musikalischen Alltagsarbeit ohne jede Konsequenz?

Zunächst: schon die bewußtere Wahrnehmung der tatsächlichen Bedingungen des reinharmonischen Tonsystems, die Kenntnis von Orientierungsmöglichkeiten und Orientierungsmechanismen dürfte Konsequenzen haben – beruht doch ein guter Teil der Intonationsprobleme im Orchester und kleineren Ensemble offensichtlich auf unterschiedlichen Fähigkeiten und „Methoden“ der Orientierung.

²² Der Primat dieser reinharmonischen, also aus Quint- und Terzschriften entwickelten Intonation wird durch die Komma-Theorie nicht in Zweifel gezogen – versteht diese sich doch expressis verbis als Garantin reiner Intonation, ohne den Widerspruch zu bemerken: „Das beste Mittel, sich aus dieser Unwissenheit (über die Struktur des Tonsystems, d.A.) zu reißen, ist das Monochord oder der Klangmesser. Auf diesem kann man die Verhältnisse der Töne am allerdeutlichsten erkennen lernen.“ (J.J. Quantz, a.a.O., XVII, VII, §8) / „Und es wäre freilich gut, wenn man die Lehrlinge zum Klangmässer (Monochordon) führete.“ (L. Mozart: a.a.O., Fußnote S. 68/69)

Darüber hinaus ist es natürlich sehr wohl möglich, auf der Basis des klaren Bewußtseins von den Strukturen des Tonraumes – die eben nicht identisch sind mit den vom Notenbild suggerierten Verhältnissen – eine intonatorische Arbeitsweise zu entwickeln, die an Rationalität nicht hinter der Arbeit an anderen musikalischen und stilistischen Gegenständen zurücksteht. Hier fehlt bislang ein eigentliches, auf die Praxis ausgerichtetes Lehrwerk.

Im Rahmen dieses kurzen Überblickes seien lediglich einige Hinweise genannt, im übrigen sei auf die im Anschluß aufgelistete Literatur verwiesen:

- Für den Normalfall ohne harmonische Extravaganzen hat sich eine Art „Regola dell'Ottava“²³ als nützlich erwiesen. In ihr wird festgelegt, in welcher harmonischen Funktion jede Skalenstufe auftreten kann, d.h. in welcher Folge von Quint-, Terz- und Septschritten sie vom Grundton aus erreicht werden. Dieser Tonvorrat stellt praktisch einen Ausschnitt aus dem Tonnetz dar. Bei einer Modulation verschiebt sich dieser Ausschnitt entsprechend. Grundbedingung für das Greifen der Oktavregel in der praktischen Arbeit ist natürlich klare Übersicht über den harmonischen Verlauf des gespielten Werkes und ständige Orientierung über den harmonischen status quo.

Wir geben im Anhang (Tafel IX) als Beispiel den Tonvorrat von C-Dur/a-moll als Tonnetzausschnitt wieder; für andere Tonarten sind die Grundtöne und übrigen Tonpositionen sinngemäß auszutauschen. Als generelle Orientierungshilfe und zur praktischen Kontrolle mit dem Stimmgerät²⁴ geben wir im Anhang (Tafel X) ein von C aus aufgebautes Tonnetz wieder,

²³ Der Begriff „Regola dell'Ottava“ oder „Oktavregel“ wurde sinngemäß der Generalbaßpraxis entlehnt. Man versteht dort darunter die Anweisung, mit welchen Akkorden jede einzelne Tonleiterstufe harmonisiert werden kann. Dies ist speziell für das Spiel unbezifferter Baßstimmen von Bedeutung.

²⁴ Die Arbeit mit den in den letzten Jahren immer mehr verbreiteten Stimmgeräten ist nur im kleinen Rahmen, etwa beim Üben komplizierter Sprünge oder beim Experimentieren sinnvoll. Auch bei prinzipiell korrekter Intonation ist es durchaus möglich, daß ein im Verlauf einer langen Phrase erreichter Zielton vom theoretischen Sollwert leicht abweicht. Der Grund liegt in der möglichen Addition kleiner, an sich vernachlässigbarer Abweichungen, die die Intonation nicht merklich trüben, jedoch über eine längere Strecke zu einem leichten Sinken oder Steigen führen können. Das Prinzip der Reinintonation wird hiervon nicht berührt, das Stimmgerät jedoch würde einen „Fehler“ anzeigen. Erfahrungsgemäß bleiben derartige Schwankungen jedoch um so mehr im Rahmen des Akzeptierbaren, je genauer die Intonation insgesamt sich einem schwebungsfreien, reinharmonischen Status quo annähert. Darüber hinaus kann sich eine intonatorische Verschiebung des Satzes auch aus bestimmten harmonischen Progressionen zwangsläufig ergeben.

Bezüglich der Arbeit mit dem Stimmgerät ist grundsätzlich zu sagen, daß die bei den meisten Geräten übliche Ablesegenauigkeit von 5 ct für den Bedarf des in puncto Intonation anspruchsvollen Musikers nicht ausreicht. Wie bereits früher gesagt, liegt die Tonhöhen-Unterschiedsschwelle, also die Verstimmung, ab der man zwei Töne als unterschiedlich wahrnehmen kann, in der Mittellage um C' bei ca. 2 ct.

bei dem die einzelnen Positionen mit den entsprechenden Cent-Abweichungen von der gleichschwebenden Temperatur versehen sind. Analog zu Tafel III sind Töne im Quintverhältnis auf waagerechten Achsen, Töne im Quintverhältnis auf senkrechten Achsen aufgetragen. Die reinen Obersepten sind quasi „perspektivisch“ schräg über den Bezugstönen abgebildet. Die Untersepten wurden aus Gründen der Vereinfachung ausgespart; wir verweisen hier auf die beiden zitierten Arbeiten Martin Vogels.

– Bei komplizierten Stellen empfiehlt es sich, zu notieren, in welcher Position im Tonnetz der entsprechende Ton auftritt. Als hilfreich hat sich die von Martin Vogel²⁵ vorgeschlagene Kurzschrift erwiesen (vergl. auch Tafeln X und XI):

- ⌒ Oberterzreihe („relativ tief intonieren“)
- ⌒⌒ doppelte Oberterzreihe („sehr tief intonieren“)
- ⌒ Unterterzreihe („relativ hoch intonieren“)
- ⌒ Obersept („Sept, tief intonieren“)
- ⌒ Untersept („Sept, hoch intonieren“)
- ⌒ Sept der Oberterzreihe (analog)

usw.

- Für die *Holzbläser* ist die Basis reinharmonischer Intonation naturgemäß eine ausführliche Kenntnis der „Eigenheiten“ ihres Instrumentes, eventuell gestützt durch eingehendere Gespräche mit dem Erbauer über seine Stimm-Methode und -Ideologie (woraus sich u.U. vorsichtige Korrekturen am Instrument ergeben könnten ...). *Streicher* sollten den Gebrauch leerer Saiten nicht nur nach technischen und klanglichen Gesichtspunkten ausrichten, sondern auch intonatorische Überlegungen einbeziehen. Auch wäre es den Versuch wert, ob in einem kompromißlos reinharmonisch intonierenden Ensemble nicht auf eine Temperierung der leeren Saiten verzichtet werden kann.
- Es wäre sinnvoll, die Zeit des Allein-Übens auf das technisch Notwendige zu beschränken und diese Zeit eher in Ensemblearbeit zu investieren – und sei es das Duett; zumindest Intonationsarbeit sollte sich auf die Ensemble-situation beschränken (wobei der Autor aus eigener, leidvoller Erfahrung um die praktischen Schwierigkeit der Umsetzung solcher Forderungen weiß ...)

²⁵ Martin Vogel, *Die Lehre von den Tonbeziehungen*, S. 117ff. Wir verwenden diese „Intonations-Akzidentien“ hier in leicht veränderter Form (die sich in der praktischen Arbeit bewährt hat.)

- Orchester-, insbesondere aber Chorarbeit sollte sich grundsätzlich, was die Intonation anlangt, nicht am Tasteninstrument orientieren. Abgesehen davon, daß eine solche Ausrichtung zumindest für die historische Aufführungspraxis jeder Grundlage entbehrt, zwänge sie Sängern und Instrumentalisten eine „synthetische“ Intonation auf, die von diesen weder zu praktizieren noch zu kontrollieren ist. Die oft in Anspruch genommene Vorstellung, der Musiker könne sich die Tonhöhen einer Temperatur mit ausreichender Genauigkeit merken, sich an eine Temperatur „gewöhnen“, ist jedenfalls bereits mit einem kurzen Versuch ad absurdum zu führen (z.B. mit dem Stimmgerät oder auch mit einer unbegleiteten Aufnahme, die dann mit dem Tasteninstrument kontrolliert wird). Darüber hinaus legt ein solcher Gedanke den Temperaturen eine Bedeutung und Verbindlichkeit bei, die diese von der Sache her nicht haben können und historisch gesehen auch nicht besaßen. Einzige Orientierungspunkte des Ensemblespielers – hierüber besteht wohl auch Konsens – sind in harmonischer Hinsicht der rein, also schwebungsfrei intonierte Ton, in melodischer Hinsicht die in ihren Schritten ausgeglichene, d.h. pythagoreische Skala. Da dies unvereinbare Gegensätze sind, erfordert die musikalische Praxis ein flexibles, gleichwohl gezieltes und kontrolliertes Abwechseln beider Intonationsweisen nach Maßgabe der musikalischen Situation bzw. der interpretatorischen Auffassung.

VI.

Hohe Ansprüche – und sehr theoretische. Mancher wird nach all diesen Überlegungen ratloser vor seinen Intonationsproblemen stehen als zu Zeiten, da er sie nach Art des Reiters über den Bodensee irgendwie und intuitiv in den Griff bekam (oder eben auch nicht). Es erscheint geboten, die abstrakt formulierten Forderungen auf den Boden der musikalisch-praktischen Tatsachen, der Alltagsarbeit des Musikers zurückzuholen. Wir wollen zu diesem Zweck nun nicht einen konkreten Probenverlauf simulieren, sondern die Gedanken zusammenstellen, die sich ein „Anführer der Musik“ (Quantz) vor Beginn der Probenarbeit zum Thema Intonation machen könnte, und Erkenntnisse bereitstellen, auf die er bei Bedarf während der Arbeit zurückgreifen könnte. Wir wollen diese Materialsammlung an zwei Beispielen aus J. S. Bachs „Johannespassion“ durchführen, und zwar dem Choral „O große Lieb“ und dem Arioso „Mein Herz, indem die ganze Welt“. Ersteres: ein eher unproblematisches Beispiel, deswegen eines, das eventuell zu kleineren oder größeren Experimenten einladen könnte; das zweite: ein Satz, der in puncto Intonation wohl zu den heikelsten Stellen der Johannespassion zählt, ein Beispiel für eine mögliche konkrete Problemlösung mit Hilfe der Theorie.

– Grundsätzliches

Wir denken an ein Ensemble, das mit unserer Darstellungsweise der Intonationsanalyse „nicht vertraut“ ist. Es gilt also, die Ergebnisse der Analyse einem Vokal- und einem Instrumentalensemble möglichst auch ohne aufwendige Einführung einer Akzidentienschrift o. ä. direkt nutzbar zu machen. Vorhanden sein sollte allerdings ein Bewußtsein der Mehrdeutigkeit der Notation und eine gewisse Erfahrung z. B. im Umgang mit reinen Septen, die ja eine im ersten Augenblick ungewohnte Klanglichkeit darstellen, hilfreich ist natürlich auch die Kenntnis der Intonations-Oktavregel. Das Vokalensemble probt ohne Continuo und ohne instrumentale Stimmverdopplungen. Spezielle Intonationen, die von der pythagoreischen extrem abweichen (Septen, chromatische Halbtöne) könnten z. B. vereinfacht von den Musikern mit Intonationspfeilen (höher / tiefer) notiert werden, Bezugstöne könnten mit Strichen verbunden werden u.ä.

Choral „O große Lieb“ (vergl. Anh., Tafel XI)

Das Notenmaterial sollte für die kleinen Koloraturen in jeder Stimme den Gerüstton markiert haben, so daß der Satz ohne langwierige Erklärungen auch in vereinfachter Form gesungen werden kann. Eventuell sind Standardfloskeln (wie z. B. der Septdurchgang Tenor Takt 6 und 10) bereits, zu einer Einsingübung erweitert, vorweg geübt worden. Die Intonation der Sept ist jedoch im Einzelfall zu entscheiden. Sind die Stimmen im wesentlichen vertraut, könnte man den ganzen Satz leise und mit Konzentration auf den Gesamtklang auf einer Hilfssilbe durchsingen. Jedes Chormitglied notiert sich im Kopf schwierige/unsichere/verstimmte Stellen.

Takt 1 - 3:

- Takt 1: Alt und Baß tauschen die Töne und schließen in der Oktav: zweistimmig probieren, dann Sopran, später Tenor dazu (mit der Sept *B*!). Das septimale *C* des Basses auf Schlag 4 unter dem ausgehaltenen Fermatenakkord von *S/A/T* probieren, dann mit der Akkordumschichtung (*S/A/T*) zusammen. Akkordumschichtung ggf. separat üben! Das septimale *C* des Tenor (Takt 2, 2. Viertel) evtl. vergleichen mit Baß, Takt 1, 4. Viertel.
- Takt 3: Sopran, 1. Viertel: Wechselnote *C* (septimal!) nicht emphatisch, eher „fragend, kraftlos“. Zur Kontrolle singt der Tenor hier (wie vor- und nachher) den Akkordgrundton *D*. Die Wechselnote des Tenors muß weit sein, die des Soprans eng.
- Takt 4 - 6: Sopran: die unterschiedliche Intonation des *C* (Takt 4): aktiv im Aufstieg, passiv als absteigender Durchgang. Tenor: das septimale *Es* (Takt 4) erst einfügen, wenn *S/A/B* dreistimmig stabil intonieren. Baß: septimales *As* (Takt 4/IV) als engen Leitton abwärts zum folgenden „Zielton“ *G* empfinden.

- Takt 5 (Chromatisierungen): Sopran: *D-Des* üben in Relation zum *B* des Alt (aus diesem Grund möglicherweise auch in der endgültigen Fassung nicht septimal umintonieren!) Baß: *G-Ges* in Relation zur Quart *B-Es* von S/T: Wechsel Dur - Moll. *Ges-F-E*: deutliche, große Halbtonschritte.
- Takt 6: Tenor, Septdurchgang: evtl. zusammen mit Takt 10 lösen. Letztes Viertel: Alt und Baß orientieren sich an den vom Fermatenakkord her liegenden Tönen von Sopran und Tenor.
- Takt 7: Sopran: Septimales *G* (falls melodisch zu akzeptieren) evtl. durch *A* im Tenor (statt *B*) übungshalber vereinfachen.
- Takt 9: Sopran: Umintonieren des *Es* möglicherweise in Verbindung mit *messa di voce* leichter und natürlicher (und musikalisch sinnvoll: der Ton fällt dem Zielton *D* entgegen – enger Leitton!). Ähnlich möglicherweise Alt, Takt 10, 2. + 3. Viertel (schöne Parallelität: Freuden – Leiden mit gleicher „schmerzlicher“ Absenkbewegung! Aber Vorsicht: Betonung gegenüber dem Sopran verschoben.)
- Takt 10: Baß: Verminderte Quart *B-Fis* einfügen, wenn S/A/T stabil sind, *G-Cis* orientiert sich am *A* des Sopran (erleichtert durch Antizipation).

Arioso: Mein Herz, indem die ganze Welt (vergl. Anh., Tafel XII)

Es sollte gewährleistet sein, daß die leeren *G*-Saiten von Violine I und II und Bratsche nicht allzuweit von der temperierten Position des *G* des Continuo abweichen. Die Holzbläser sollten ebenfalls ihr *G* kontrollieren. Der Tenor sollte erst zugezogen werden, wenn der Orchestersatz in sich stabil ist.

- Takt 3: Das *As* der Fl. I kann mit dem *Es* der Fl. II verglichen werden (Fl. II muß wahrscheinlich etwas aufwärts korrigieren, da der Ton *Es* gewöhnlich etwa in der Mitte zwischen *D* und *E* liegend gestimmt ist). Probehalber kann Fl. II in der 2. Takthälfte *C* spielen, um die Lage des reinen Quint-Oktav-Klanges besser kontrollieren zu können (Ausgangspunkt ist die leere *G*-Saite der Streicher.)
- Takt 4: Fl. I: das septimale *F* so tief wie möglich (mit der Vorstellung *Eis*, es müßte gegen ein gedachtes *Fis* ein minimal zu großer diatonischen Halbton entstehen).
- Takt 5: Fl. I + II die Auflösungsschritte *F-E* klein, Ob. I + II in der zweiten Takthälfte gut die Tonhöhe halten, damit die Lage des Akkordes gegen den zu hohen Baßton *G* nicht noch schlechter wird.
- Takt 6: Ob. I spielt das septimale *B* mit der Vorstellung (dem Griff) *Ais*. Als Vorstellungshilfe kann man sich diesen Ton wiederum als Leitton zu einem imaginären *H* denken, vergl. Fl. I., Takt 4; am Gesamtklang orientieren, nicht am *G* von Streichern und Fl. I / Ob. II!
- Takt 7: Fl. I spielt ihr septimales *B* mit der Vorstellung (dem Griff) *Ais*. Die Oboen geben mit ihren unkomplizierten Intervallen gute Bezugspunkte.

- Takt 8/9: Fl. II/Ob. I koordinieren ihr septimales *F*. Die Ob. I ist darauf gefaßt, daß ihre „regelwidrige“ Septauflösung *F-G* einen kleinen septimalen Ganzton beträgt, also um immerhin 27 ct größer ist als ein großer Ganzton. Das septimale *F* darf nicht identisch sein mit dem vorhergehenden *F* der Bratschen und des Gesangssolisten!

Epilog

Dem Vorwurf, sich mit den geäußerten Gedanken weit auf das Gebiet der Spekulation vorgewagt zu haben, kann der Autor nur wenig entgegensetzen: es ist auch heute noch kaum möglich, das Gesagte und Gefolgerte empirisch-meßtechnisch zu *beweisen*. Unser einziges rundum taugliches Meßinstrument ist gestern wie heute das forschende Ohr – geschärft durch ein vertieftes Verständnis der inneren Zusammenhänge.

Darüber hinaus sind vielerlei Dinge *en passant* angerissen worden, die der eingehenderen Betrachtung wert gewesen wären. Es werden – zumal dem mit der Materie weniger vertrauten Leser – viele Fragen offen bleiben. Insbesondere die praktische Umsetzung des Geforderten wird noch manch unübersehbares Fragezeichen tragen! (Nötig wäre wohl, wie gesagt, ein eigentliches Lehrwerk zum Thema ...).

Hier darf der Autor mit Blick auf den eher essayistischen Tenor und Umfang dieser Arbeit sich herzlich entschuldigen und hoffen, daß er auf diese Weise immerhin Lust an eigenem Studium der vorhandenen Fachliteratur geweckt hat – wozu er hofft, einige relativierende Gedanken beigesteuert zu haben.

Anhang

Tafel I

Georg Phil. Telemanns neues musikalisches System

Komma	Centwert	Tonname			
0	0,0	C	28	610,9	Ges
1	21,8	Deses	29	632,7	–
2	43,6	–	30	654,5	–
3	65,5	Hisis	31	676,4	Fisis
4	87,3	Cis	32	698,2	G
5	109,1	Des	33	720,0	Asas
6	130,9	–	34	741,8	–
7	152,7	–	35	763,6	–
8	174,5	Cisis	36	785,5	Gis
9	196,4	D	37	807,3	As
10	218,2	Eses	38	829,1	–
11	240,0	–	39	850,9	–
12	261,8	–	40	872,7	Gisis
13	283,6	Dis	41	894,5	A
14	305,5	Es	42	916,4	Heses
15	327,3	Feses	43	938,2	–
16	349,1	–	44	960,0	–
17	370,9	Disis	45	981,8	Ais
18	392,7	E	46	1003,6	B
19	414,5	Fes	47	1025,5	Ceses
20	436,4	–	48	1047,3	–
21	458,2	–	49	1069,1	Aisis
22	480,0	Eis	50	1090,9	H
23	501,8	F	51	1112,7	Ces
24	523,6	Geses	52	1134,5	–
25	545,5	–	53	1156,4	–
26	567,3	Eisis	54	1178,2	His
27	589,1	Fis	55	1200,0	C

Intervallgrößen:

gr. Terz: 392,7 (6,4ct größer als rein)

Quinte: 688,2 (3,8ct kleiner als rein)

Tafel II

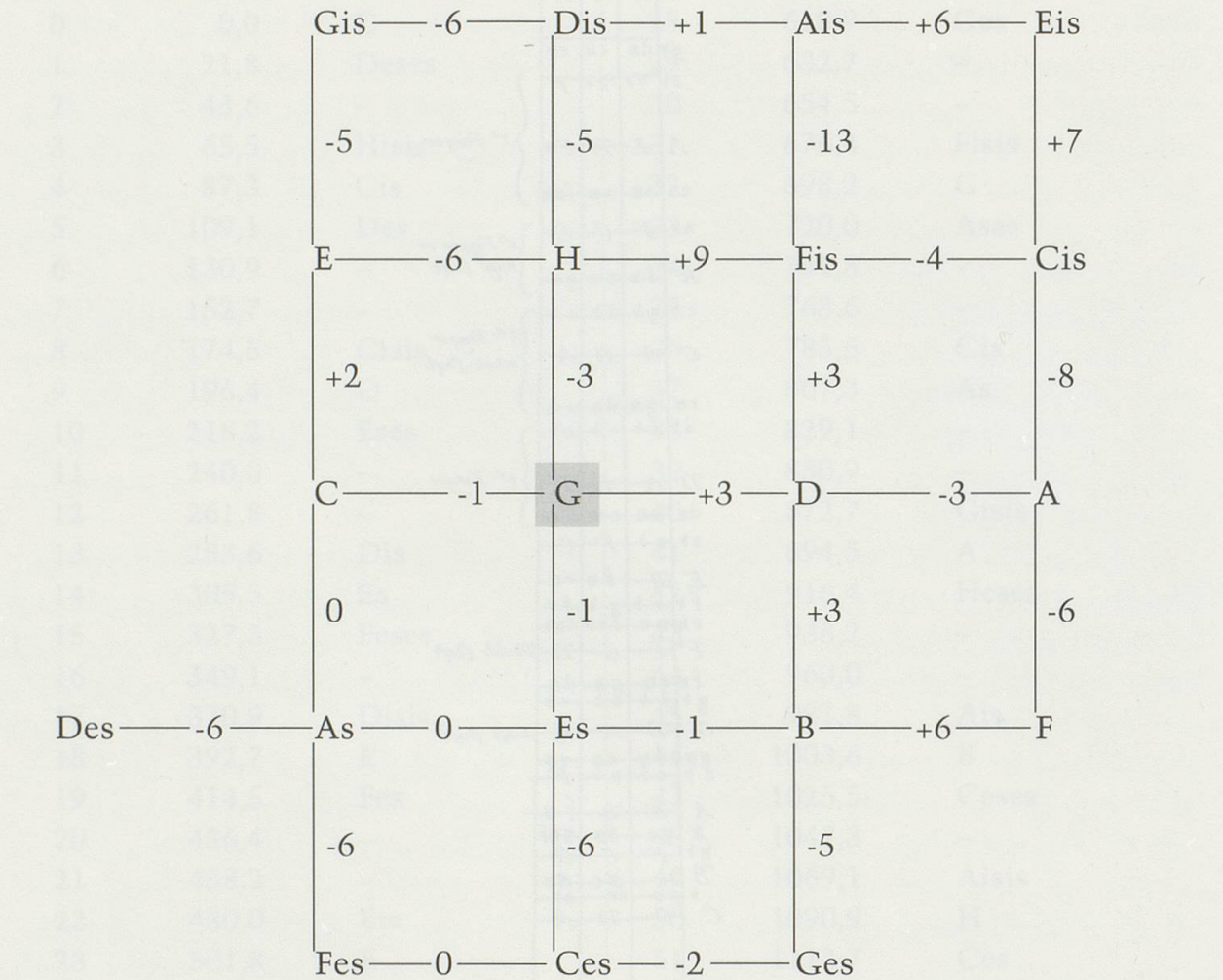
Peter Prelleur: „The Art of playing on the Violin“, in: *The Modern Musick Master*, London 1731

The Nut				
G	D	A	E	Open Notes
g	d	a	e	1 st Finger
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	2 ^d Finger or half shift
b	f	c	g	
C	G	D	A	3 ^d Finger whole shift
c	g	d	a	
D	A	E	B	4 th Finger
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	Double shift
f	c	g	d	
G	D	A	E	Last shift
g	d	a	e	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
G	D	A	E	
g	d	a	e	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	
ab	eb	bb	f	
D	A	E	B	
d	a	e	b	
E	B	F	C	
e	b	f	c	
F	C	G	D	
f	c	g	d	
ab	eb	bb	f	
A	E	B	F	
a	e	b	f	
B	F	C	G	
b	f	c	g	
C	G	D	A	
c	g	d	a	</

Tafel III

Peter Preller: „The Art of playing on the Violin“

Der Tonvorrat der G-Saite



Tafel IV

	<i>Prelleur:</i>		<i>Mattheson:</i>		
Intervall	Tonschritt	Centwert	Centwert	Saiten- verhältnis	Diff. [ct]
chrom. Halbton	G - Gis	67	71	4:25	4
diaton. Halbton	G - As	114	112	15:16	2
(großer) Ganzton	G - A	204	204	8:9	0
überm. Sekunde	G - Ais	267	274	64:75	7
kleine Terz	G - B	316	316	5:6	0
große Terz	G - H	383	386	4:5	3
vermind. Quart	G - Ces	435	fehlt 427	korr. Wert ²⁶ (25:32)	(8)
reine Quart	G - C	500	498	3:4	2
überm. Quart	G - Cis	582	590	32:45	8
vermind. Quint	G - Des	617	610	45:64	7
reine Quint	G - D	705	702	2:3	3
überm. Quint	G - Dis	764	772	16:25	8
kleine Sext	G - Es	815	814	5:8	1
große Sext	G - E	887	884	3:5	3
vermind. Sept	G - Fes	933	925	75:128	8
überm. Sext	G - Eis	976	955 korrekt: 977	!72:125! ²⁷ 128:225	(1)

²⁶ leicht aus der Systematik Matthesons zu ergänzen.

²⁷ Nicht die von Prelleur intendierte Version!

	<i>Prelleur:</i>		<i>Mattheson:</i>		
Intervall	Tonschritt	Centwert	Centwert	Saiten- verhältnis	Diff. [ct]
kleine Sept	G - F	1024	1018	5:9	6
große Sept	G - Fis	1094	1088	8:15	6
vermind. Oktave	G - Ges	1136	1129	25:48	7

(Anmerkung: Es fällt auf und stützt unsere These über den Weg, auf dem Prelleur die Grafik entwickelt hat, daß die Intervalle umso größere Fehler aufweisen, je mehr Terz-Quint-Schritte nötig sind, um sie zu erreichen.)

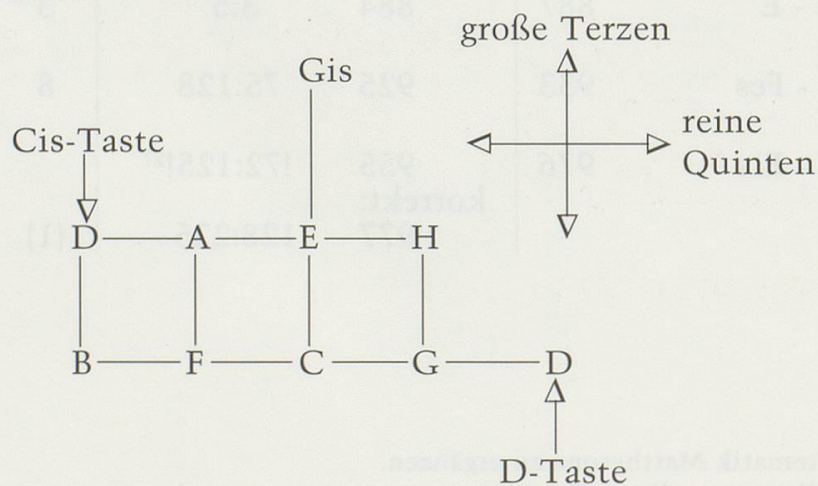
Tafel V

Register A:

Reine Quinten:

b—f—c—g—d—a—e—h—fis—cis—gis

Register B:



Sequenz „Victimae paschali laudes“

SEQ. I

V

Ictimae paschá-li laudes * ímmo-lent Christi- á-ni.

Agnus re-démit oves : Christus ínno-cens Patri re-conci-

li- ávit pecca-tó-res. Mors et vi-ta du-él-lo confli-xé-re mi-rán-

do : dux vi-tae mórtu-us, regnat vivus. Dic no-bis Ma-rí- a,

quid vi-dísti in vi- a? Sepúlcrum Christi vi-véntis, et gló-

ri- am vi-di re-surgéntis :

Tafel VII

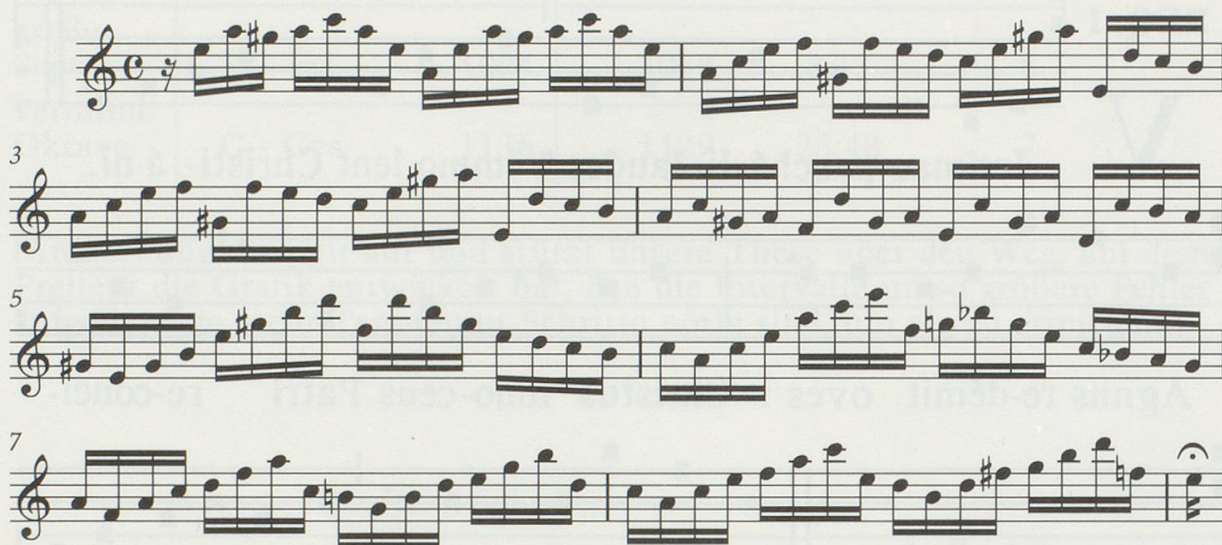
Johann Sebastian Bach: *Partita a-moll für Flöte solo BWV 1013*

Partita

BWV 1013

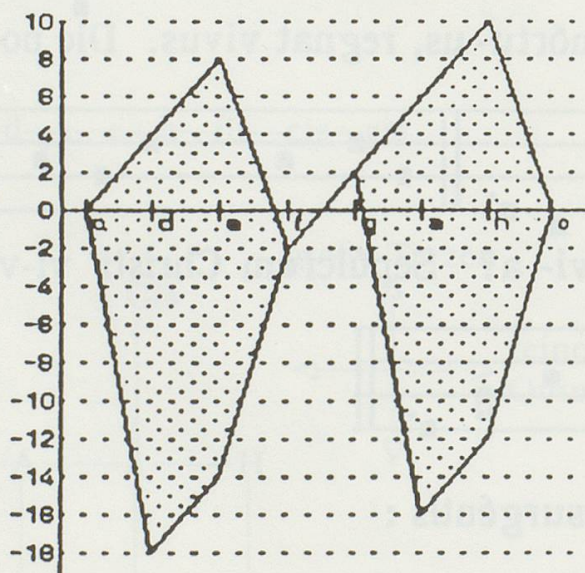
J. S. Bach

Allemande



Tafel VIII

Pythagoreische Intonation – reinharmonische Intonation
(in Abweichung von der gleichschwebenden Temperatur)

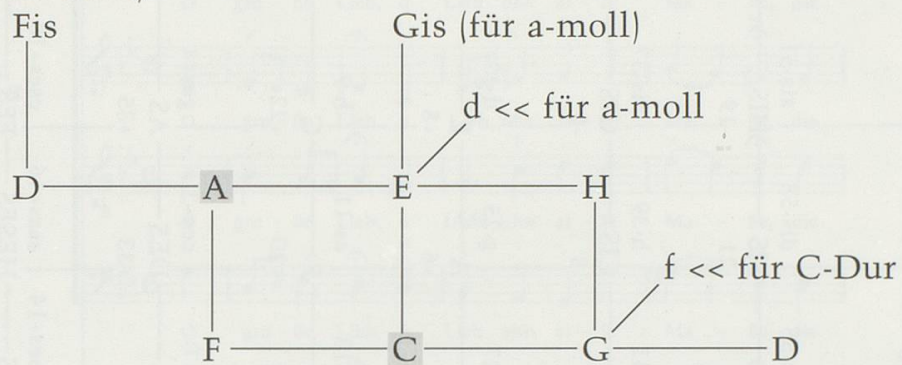


Obere Kurve: Pythagoreische Intonation
Untere Kurve: Reinhaarmonische Intonation
(Alle Werte in ct)

Tafel IX

Der Tonvorrat von C-Dur / a-moll:

(für a-moll)



(A und C : Grundtöne von a-moll und C-Dur)

Tafel X

Tafel XI

Johann Sebastian Bach: Choral „O große Lieb“
aus der Johannespassion BWV 245 (Nr. 3 der NBA)

3. Choral

Soprano
Flauto I, II
Oboe I
Violino I

O gro - ße Lieb, o Lieb ohn al - le Ma - ße, die

Alto
Oboe II
Violino II

O gro - ße Lieb, o Lieb ohn al - le Ma - ße, die

Tenore
Viola

O gro - ße Lieb, o Lieb ohn al - le Ma - ße, die

Basso

O gro - ße Lieb, o Lieb ohn al - le Ma - ße, die

Continuo

7 6 3 4 6 6 7 5 #

4

dich ge - bracht auf die - se Mar - ter - stra - ße! Ich leb - te mit der.

dich ge - bracht auf die - se Mar - ter - stra - ße! Ich leb - te mit der

dich ge - bracht auf die - se Mar - ter - stra - ße! Ich leb - te mit der

dich ge - bracht auf die - se Mar - ter - stra - ße! Ich leb - te mit der.

6 2 6 6 6 7b 4 3 6 7 5

8

Welt in Lust und Freu - den, und du mußt lei - den.

Welt in Lust und Freu - den, und du mußt lei - den.

Welt in Lust und Freu - den, und du mußt lei - den.

Welt in Lust und Freu - den, und du mußt lei - den.

6 6 6 6 7 6 8 7 5 5 # 7 4

Tafel XII

Johann Sebastian Bach: Arioso „Mein Herz, indem die ganze Welt“ aus der Johannespassion BWV 245 (Nr. 34 der NBA)

34. Arioso

Fl. I *p*

Fl. II *p*

Ob. I *p*

Ob. II *p*

VI. I

VI. II

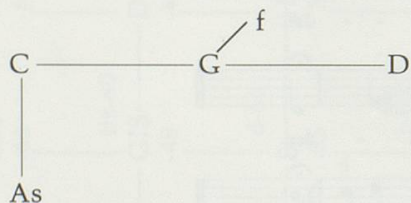
Va.

T. Mein Herz, in - dem die gan - ze Welt bei Je - su

B. c. *p* senza Bassono grosso

¹ Als Gesamtklang nicht eindeutig erfassbar, es sind mehrere Lesarten denkbar:

a)



(Diese Version wurde der Analyse zugrunde gelegt)

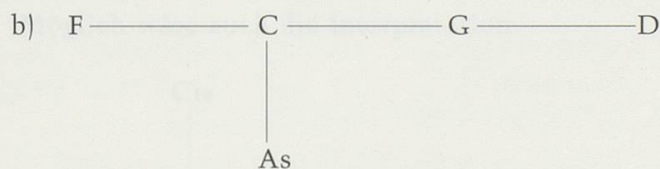
Vorzüge dieser Interpretation sind die Vorbereitung des in Takt 5 eintretenden Septakkordes G – H – D – F, die enge Verwandtschaft der Akkordbestandteile und damit die gute Kontrollierbarkeit.

Nachteil ist die geschädigte Quinte C– F zwischen Fl. 1 und Ob. 1.

3 1)

8 Lei - den gleich - falls lei - det, die Son - ne sich in Trau - er _

9^b 7^b 8 6^b 4 6^b 4 7^b 5 4 2^b

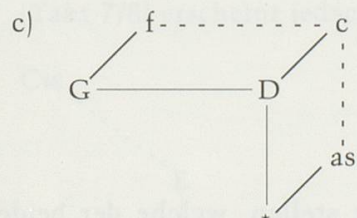


Bis auf das F der Fl. 1 mit a) verwandt.

Vorteile: drei reine Quinten zwischen F und D, zusätzlich reiner f-moll-Dreiklang.

Nachteile: schlechtere Sept G – F, möglicherweise wird Umintonieren von Fl. 1 zu Beginn von Takt 5 notwendig, was in der Oberstimme oft problematisch ist.

Zwischen den Flöten zu enge pythagoreische Kleinterz D – F. Ausgleichbewegung von Fl. 2 führt zu undiskutabler Verstimmung gegenüber dem Orgelpunkt G.



Kompliziert, als isolierter Akkord jedoch die konsonanteste Lösung:

G – D – F als rudimentärer G-Dur-Septakkord (der im folgenden Takt ja auch eintritt), über der Sept F in sich geschlossener f-moll-Dreiklang. Diese Lösung scheidet wegen der sich ergebenden komplizierten Stimmfortschreitungen aus.

5 (N) 2)

klei - det, der Vor - hang reißt, der Fels zer -

7 5 4 (N) 2

- ² Ohne Betrachtung des Tonartrahmens würde sich die Frage stellen, welche der beiden naheliegenden Positionen das A als Grundton einnimmt, ob es also aus der Nullreihe oder der Oberterzreihe stammt.
- Die Antwort liegt im vorhergehenden G-Dur-Septakkord, der als Rahmen eindeutig C-Dur fixiert. Damit bleibt nur das A der Terzreihe übrig. Der Baß müßte an dieser Stelle eigentlich in die septimale Position absinken, was dem Tasteninstrument natürlich nicht möglich ist.

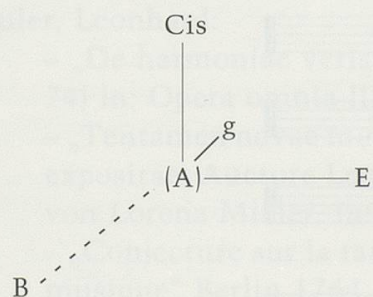
6 3)

usw.

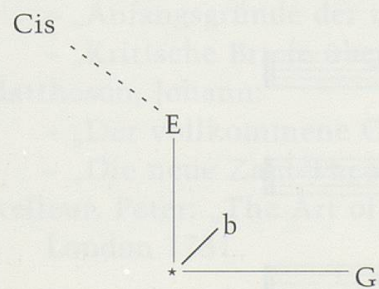
8 fällt, die Er - de bebt, die Grä - ber

4 2 7 b

3 Möglich wäre auch die Interpretation



Mit Rücksicht auf die leere G-Saite der hohen Streicher und im Hinblick auf die Auflösung (Takt 7/8) erscheint jedoch die Form



als die logischere.

7

spal - ten, weil sie den Schöp - fer sehn er -

6 5 7^b 5

8 *adagio*

kal - ten, was willst du dei - nes Or - tes tun?

6

Literatur zum Thema *Intonation*

Dieser Text basiert auf der Arbeit „Die nicht-temperierte Intonation“ des Autors (Diplomarbeit, im Besitz der Schola Cantorum Basiliensis).

A Historische Quellen (bis 1800)

A.1 Zur Komma-Theorie

Corette, Michel: „Methode pour apprendre aisément à jouer de la Flute traversiere“, Paris 1735, hier besonders S. 17

Mozart, Leopold: „Gründliche Violinschule“, Augsburg ³1789, hier besonders S. 68f, S. 191f

Quantz, Johann Joachim: „Versuch einer Anweisung die Flute traversiere zu spielen“, Leipzig 1752, hier besonders: III/§8; XVII,VI/§20; XVII,VII/§8-9.

Sorge, Georg Andreas: „Anmerkungen über Herrn Quanzens ... #D und \flat E- Klappe auf der Querflöte“, in: Friedr. Wilh. Marpurg, Historisch-kritische Beyträge zur Aufnahme der Musik, Berlin 1758, Bd. IV, S. 1ff

Telemann, Georg Philipp: „Georg Philipp Telemanns neues musikalisches System“, in: Lorenz Mizler, Musikalische Bibliothek Bd. III, S.713ff, Leipzig 1752

– vergl. dazu auch: Schröter, Christoph Gottlieb: „Beurtheilung des neuen musikalischen Systems Herrn Telemanns“, in: a.a.O., S.730

Tosi, Pier Francesco/Agricola, Joh. Friedr.: „Anleitung zur Singkunst“, Leipzig 1757, hier besonders: S.18ff

Tromlitz, Johann Georg:

– „Ausführlicher und gründlicher Unterricht die Flöte zu spielen“, Leipzig 1791, hier besonders: S. 113f

– „Ueber die Flöte mit mehrern Klappen“, Leipzig 1800, hier besonders: 2. Kapitel: „Von der Lage der Klappen, und ihrer Bestimmung“

A.2 Proportional-Systeme (Intervall-Tabellen u.ä.)

Euler, Leonhard:

– „De harmoniae veris principiis per speculum musicum repraesentatis“ (1773/74) in: Opera omnia III,1, a.a.O., S. 584

– „Tentamen novae musicae theoriae/ex certissimis harmoniae principiis dilucide expositae. Auctore Leonhardo Eulero.“ (Petersburg 1739) Deutsche Übersetzung von Lorenz Mizler, in: Musikalische Bibliothek, Bd. I-V

– „Conjecture sur la raison de quelques dissonances generalement recues dans la musique“ Berlin 1764, in: Opera omnia III,1, S. 508-515)

Kirnberger, Johann Philipp: „Die Kunst des reinen Satzes in der Musik“, Berlin 1771

Loulié, Etienne: „Elements ou Principes de Musique“, Paris 1696

Marpurg, Friedrich Wilhelm:

– „Anfangsgründe der theoretischen Musik“, Leipzig 1757

– „Kritische Briefe über die Tonkunst“, Berlin 1760

Mattheson, Johann:

– „Der vollkommene Capellmeister“, Hamburg 1739, VII. Hauptstück, S. 41ff

– „Die neue Zahl-Theorie“, in: Plus ultra, 3. Vorrath, Hamburg 1755, S. 531

Prelleur, Peter: „The Art of Playing on the Violin“, in: The Modern Musick-Master, London 1731

- A.3 Zu Grundfragen des Tonsystems / Temperatursysteme mit mehr als 12 Stufen
 Kepler, Johannes: *Harmonices Mundi*, Linz/Österr. 1619 (hier bes.: III. Buch), in: Ges. Werke, Bd. 6, München 1937ff,
 – Deutsche Übers.: Max Caspar, *Weltharmonik*, München/Berlin 1939
 Leibniz, G.W.v.: Brief an Goldbach v. 12.04. 1712, in: G.W.v.L., *Epistolae ad diversos*, Bd. 1, Leipzig 1734, S. 241
 Praetorius, Michael: *Syntagma musicum II: De organographia*, Wolfenbüttel 1619, S. 63ff
 Rameau, Jean-Philippe: *Traité de l'Harmonie*, Paris 1722
 – Übers. des 1. Buches und des Vorwortes von Kai Wessel, Hamburg 1989 (Diplomarbeit, im Besitz der Schola Cantorum Basiliensis)
 Vicentino, Nicolo: *L'antica musica ridotta alla moderna prattica*, Rom 1555
 Werckmeister, Andreas:
 – „*Musicae mathematicae hodegus curiosus*“, Quedlinburg 1687
 – „*Musicalische Paradoxal-Discourse*“, Quedlinburg 1707, S. 92
- B Moderne Sekundärliteratur
- B.1 Praktische Intonation / Konsonanztheorie
 Ellis, A.J.: A.J. Ellis' *Tonometrical Observations on some existing Non-harmonic Music Scales*, in: *Proceedings of the Royal Society of London* 37, 1884, S. 368-385.
 Enders, Bernd: *Studien zur Durchhörbarkeit und Intonationsbeurteilung von Akkorden*, Diss. 1980, Regensburg 1981, S. 15-32
 Helmholtz, Hermann v.: *Die Lehre von den Tonempfindungen*, Braunschweig 1913, ähnlich auch: J. Jeans, *Science and Music*, Cambridge 1961, S. 155
 Vogel, Martin:
 – *Anleitung zur harmonischen Analyse und zu reiner Intonation*, Bonn 1984, und:
 – *ders., Die Lehre von den Tonbeziehungen*, Bonn 1975
- B.2 Tonsystem
 Ansermet, Ernest: *Les fondements de la musique dans la conscience humaine*
 – dtsh. v. Horst Leuchtmann: *Die Grundlagen der Musik im menschlichen Bewußtsein*, München 1985/3, S. 31
 Bindel, Ernst: *Die Zahlengrundlagen der Musik im Wandel der Zeiten*, Stuttgart ²1985
 Handschin, Jacques: *Der Toncharakter*, Zürich 1948
 Kayser, Hans: *Lehrbuch der Harmonik*, Zürich 1950
 Pfrogner, Hermann: *Lebendige Tonwelt*, München/Wien 1981/2, S. 243
 Riemann, Hugo:
 – *Neue Zeitschrift für Musik* 101, 1905
 – *Ideen zu einer „Lehre von den Tonvorstellungen“*, *Jahrb. d. Musikbibl. Peters* 1914/15, S. 7
 Stumpf, C., in: *Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft* 1, Leipzig 1898, S. 20ff
- B.3 Einzelne Themen
 Dickreiter, Michael: *Der Musiktheoretiker Johannes Kepler*, Bern/München 1973
 Vogel, Martin: *Schönberg und die Obertöne*, in: *Bericht über den intern. Congr. Berlin* 1974, Kassel usw. 1974, S. 562