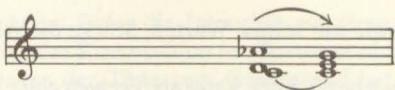





a) 

b) 

c) 

d) 

appoggiature ascendante et descendante zu jedem Ton des zweiten Vorhaltklanges; die Töne ergeben eine Ganztonleiter

Beispiele dieser Art finden sich bei Vivier nicht allzu viele; sie werden meist mit Urteilen wie „hart“, „ungebräuchlich“, „nicht zu verwenden“ versehen. Vivier erhob also gewissermaßen dort ästhetisch Einspruch, wo ihm sein System theoretisch zu entgleiten drohte. Dennoch tritt hier die eigentliche Schwierigkeit zutage: die Theorie kann unter ihren eigenen Voraussetzungen die Grenzen ihrer Zuständigkeit nicht bestimmen, und der Nachweis, daß auch komplizierteste Klanggebilde Vorhaltvarianten einfacherer Klänge sind, erklärt harmonisch alles und nichts.

Da Vivier sein System nicht (wie es später Ernst Kurth tat) auf die Musik eines begrenzten Zeitraums oder auf das Werk eines einzelnen Komponisten bezog – Literaturbeispiele dienen ihm lediglich als bestätigende Illustration und nicht als (mögliches oder notwendiges) Korrektiv –, war der Weg zur Verselbständigung der Theorie, die durch ihren internen „logischen“ Status ausreichend legitimiert schien, offenbar unvermeidlich. Es blieb den Theoretikern des 20. Jahrhunderts vorbehalten, solchen reibungslos funktionierenden Systemen zu mißtrauen und die Geschichtlichkeit als *conditio sine qua non* auch der Musiktheorie anzuerkennen.

Mark Lindley

Leonhard Euler als Musiktheoretiker

Im 17. und 18. Jahrhundert versuchten mehrere Naturwissenschaftler, die Musik durch fast dieselben Methoden der Analyse zu erfassen wie die physikalische Welt. Einer von ihnen war Leonhard Euler, der als der größte Mathematiker des 18. Jahrhunderts und als eine zentrale Persönlichkeit in der Physik und der Akustik gilt¹. Euler schrieb etwa 800 Artikel und 50 Bücher und Flugschriften². Die Schriften über die Musik, die ich gelesen habe, umfassen ein gediegenes Buch in Latein, das 1739 in Petersburg erschien; ein halbes Dutzend Briefe aus den Jahren 1760 und 1761 an die Kusine Friedrichs des Großen Friederike Charlotte, später in den bekannten *Lettres à une Princesse d'Allemagne* veröffentlicht; zwei Artikel in Französisch, publiziert 1764 von der Berliner Académie des Sciences; und einen kleinen Artikel, veröffentlicht 1773 in Petersburg. Ich sollte vielleicht erwähnen, daß der 19jährige Euler 1726 einen Traktat über die Musik umrissen hat, der, wenn er ihn vollendet hätte, Kapitel über die Komposition von Ouvertüren, Tokkaten, Fugen,

¹ Siehe C. A. Truesdells Einführungen zu den Bänden 10, 11 und 13 in der 2. Serie der *Opera omnia* Eulers. Die Einführungen zu Band 10 und 11 sind getrennt gebunden, mit dem Titel *The rational mechanics of flexible or elastic bodies 1638–1788*, Zürich 1960, der andere Band: Lausanne 1958.

² *The New Grove Dictionary*, s. v. „Euler“.

Variationen, Capriccios, Präludien und zehn Tanzarten sowie mit seinen Worten, Stücke die Allegro oder Adagio heißen, enthalten hätte³.

Der Titel des Buches von 1739, im folgenden als *Tentamen* bezeichnet, kann als *Versuch einer neuen Theorie der Musik* übersetzt werden. Es ist aber in Wirklichkeit eine Theorie der Harmonie. Euler macht sich zum Beispiel keine Gedanken über den Gebrauch der Wiederholung in der Musik (und daher auch keine über die motivische Verbindung oder Entwicklung); er überlegt auch nicht, wie eine melodische Linie gebildet werden könnte, und erwähnt nur beiläufig die rhetorischen Kunstgriffe und den musikalischen Ausdruck der Affekte. (Diesbezüglich gibt es eine Bemerkung, daß die Erregung des Leides uns genauso vergnügt, wie die Erregung der Freude, jedoch eine kompliziertere Harmonie dazu benötigt wird⁴.)

Das erste Kapitel beginnt folgendermaßen:

„Da uns vorgeschlagen wird, die Musik wie ein philosophisches Fach zu studieren, in welchem nichts vorgelegt werden darf, wenn dessen Wahrnehmung und Wahrheit aus schon bestehenden Kenntnissen nicht erklärt werden kann, möchte ich zuerst die Lehre der Klänge und des Gehörs erläutern, die den Stoff bilden, wovon die Musik lebt; diese Lehre umfaßt das Ziel und das Ende der Musik, nämlich die Vergnügung der Ohren... Die Annehmlichkeit der Klänge hängt von der geistigen Auffassung ab und sollte dadurch erklärt werden.“

Euler unterscheidet drei quantitativ meßbare Aspekte der Klänge: ihre Tonhöhen, ihre Intensitäten und ihre Dauer⁵. Indem er die Klangfarbe ausläßt (er erwähnt nur, daß Komponisten sich fleißig mit der Natur der Instrumente beschäftigen sollten)⁶, vermeidet er jeden Hinweis auf die Rameausche Theorie der *corps sonore*. Für Euler ist unser Genuß der Harmonie ein intellektueller. Es geht darum, die mathematische Ordnung in Gruppen von Tonhöhen zu begreifen. Wie wir dies tun, ist kein Gegenstand der wissenschaftlichen Forschung, sondern muß mittels metaphysischer Analysen bestimmt werden⁷. Euler trennt diese Tätigkeit der musikalischen Empfindung von jedem Kontext der kulturellen Tradition, indem er zwei Arten der Erkenntnis von Ordnungen unterscheidet. Im ersten Fall kennen wir die Regeln bereits, z. B. wenn wir eine Uhr ablesen. Im anderen Fall kennen wir die Regeln nicht im voraus und haben dann das Vergnügen, eine inhärente Struktur zu entdecken. Dies geschieht, sagt er, wenn wir ein Musikstück genießen⁸. Barbaren genießen unsere verhältnismäßig komplizierte Musik nicht, weil sie zu primitiv sind; wir genießen ihre Musik nicht, weil sie so fade und rudimentär ist⁹. Eine gute Komposition sei nichts weiter, als eine, die weder so einfach ist, daß sie langweilig wird, noch so kompliziert, daß sie chaotisch wirkt; die Kunst der Komposition sei, jede Stufe der Komposition – von der untersten der einzelnen Akkorde bis zur obersten des Werkes selbst – gerade soviel mehr auszuarbeiten als die nächst tiefere, so daß wir befähigt und angeregt werden, eine kunstvollere Ordnung zu erkennen, als wir sonst könnten¹⁰.

Euler meint, daß, obwohl Komponisten bald laute, bald leise Klänge in ihren Kompositionen verwenden, sie trotzdem das Vergnügen nicht auf Grund der Erkenntnis der mathematischen Verhältnisse der Intensität zu bereiten suchen¹¹. Im ersten Kapitel diskutiert er als Akustiker die Abhängigkeit der Intensitäten von Richtung und Reflexion der Schallabstrahlung: er scheint also zu wissen, daß sich ein Komponist auf jeden Fall nicht auf das allgemeine Gesetz verlassen kann, daß die Intensität mit dem Quadrat des Abstands abnimmt, um sicher zu sein, daß die Hörer die gleichen Intensitätsverhältnisse hören, wie sie die Spieler aussenden, selbst wenn die Musiker exakte Intensitätsverhältnisse darstellen könnten¹².

³ *Opera omnia*, Ser. 3, Bd. 1, Leipzig und Berlin 1926, S. XI. Dieser Band enthält das ganze oben angeführte Schrifttum, mit Ausnahme der Briefe an Friederike Charlotte.

⁴ Kap. 2, §§ 13–15. Für eine deutsche Übersetzung der *Prefatio* und der ersten vier Kapitel des *Tentamen*, s. *Lorenz Mizlers musikalische Bibliothek*, Bd. 3, Teil 2, Leipzig 1746. Eine englische Übersetzung des *Tentamen* von C. S. Smith (Ph. D. Dissertation, Indiana Univ. 1960) ist bei University Microfilm Inc. (Mic. 60-2844) zu finden.

⁵ *Prefatio*.

⁶ Kap. 3, § 4.

⁷ *Prefatio*.

⁸ Kap. 2, §§ 10–11.

⁹ *Prefatio*, Kap. 2, § 1.

¹⁰ Kap. 6, §§ 12–15.

¹¹ Kap. 2, § 16.

¹² Kap. 1, §§ 14–15.

Nachdem Euler die Intensität auf diese Weise abgetan hat, entschließt er sich, die rhythmischen Aspekte der Komposition im *Tentamen* nicht ausführlich zu behandeln, da die Art von Musik, welche die Dauer der Töne zum Gegenstand hat, weniger schwierig zu behandeln sei, als die, welche die Tonhöhe zum Gegenstand hat; jene kann also durch die Behandlung dieser verstanden werden. In der Unterscheidung der Höhe und der Tiefe treten 2, 3 und 5 als Primfaktoren der Proportionen auf; in der Unterscheidung der Dauer aber sind die Musiker nicht so weit gekommen, sondern haben die ganze Lieblichkeit dieser Art nur aus den Zahlen 2 und 3 erzeugt; auch kann das Gehör so komplizierte Verhältnisse in der Kategorie der Dauer nicht wahrnehmen, wie sie es in der Kategorie der Intervalle tun kann¹³.

So bleibt für diesen Traktat nur noch die Tonhöhe übrig, oder präziser, die Verhältnisse der Tonhöhen unter einander. Ich darf vielleicht erwähnen, daß Euler das Weber-Fechnersche Gesetz nicht berührt: Er akzeptiert Frequenzverhältnisse als das Material der Harmonie und hat seine eigene Erklärung für die Tatsache, daß wir logarithmische Beziehungen im Bereich der Dauer, der mit dem musikalischen Rhythmus zu tun hat, nicht so gut empfinden, wie im Bereich der kürzeren Dauer, der mit Klangwellenfrequenzen zu tun hat; er sagt, daß uns in der Erkenntnis der Verhältnisse der Töne dadurch sehr geholfen wird, daß wir jeden Ton in vielen Vibrationen wahrnehmen und sie miteinander mehrmals vergleichen können¹⁴.

Zentral in Eulers Behandlung der Akkorde und Leitern ist seine Verwerfung des Konzepts der Dissonanz als Gegensatz zur Konsonanz. Anstatt Konsonanz und Dissonanz als positive und negative Werte zu betrachten (ein ehrwürdiger Brauch, besonders nützlich im traditionellen Kontrapunkt-Unterricht), stellt Euler ein Spektrum größerer und kleinerer Grade der Konsonanz auf. Claude Palisca hat eine Vorwegnahme dieser Idee in der Aussage Giovanni Battista Benedettis (in einem Brief an Cipriano de Rore) entdeckt, nämlich daß man, wenn man die Verhältnisse der Grundkonsonanzen – 3 zu 2 für die Quinte, 4 zu 3 für die Quarte usw. – betrachtet, und in jedem Fall die zwei Zahlen multipliziert, eine Reihe von Produkten bekommt – 6 für die Quinte (3 mal 2), 12 für die Quarte (3 mal 4), 15 für die große Sext, 20 für die große Terz, 30 für die kleine Terz und 40 für die kleine Sext –, „die nicht ohne eine wundervolle *Analogia* miteinander übereinstimmen“¹⁵. Wenn wir aber in die Versuchung kämen, in diesen Zahlen einen direkten Maßstab der Konsonanz zu sehen, würden wir vielleicht finden, daß damit die Qualitätsunterschiede zwischen den Intervallen übertrieben werden. Die Produkte für die große Sext und für die kleine Terz sind jeweils 15 und 30, daraus aber zu folgern, daß die kleine Terz nur halb so konsonant als ihre Inversion ist, wäre zu extrem. Um solche Probleme zu mildern, erfand Euler eine Methode, durch die er sozusagen Benedettis Zahlen ‚ineinanderschieben‘ konnte; und brachte dabei einen Index der Komplexität hervor – er benutzte die umgekehrte Bezeichnung *Gradus Suavitatis* –, die nicht nur auf die Intervalle angewendet werden konnte, sondern auch auf die Akkorde, Leitern und Kompositionen – vorausgesetzt, daß sie in der reinen Stimmung sind.

Seine Methode¹⁶: Man findet zuerst das kleinste gemeinsame Vielfache für alle Tonhöhenfrequenzen, wenn sie auf die einfachste Form als Reihe von Verhältnissen reduziert sind. Im Fall eines Akkords, der aus zwei Quinten übereinander besteht, ist die Verhältnisreihe 4 zu 6 zu 9 und deren kleinstes gemeinsames Vielfaches ist 36. Zerlegt man diese Zahl in ihre Primfaktoren, ergibt das in unserem Beispiel $2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3$ oder $2^2 \cdot 3^2$. (Diesen Ausdruck nennt Euler den *Exponenten*.) Nun wird jeder einzelne Primfaktor um eins vermindert und dann die Summe gebildet: in unserem Beispiel, $1 + 1 + 2 + 2 = 6$. Zählt man schließlich 1 hinzu, erhält man Eulers *Gradus Suavitatis* – in unserem Fall 7, was eine kleinere Zahl ist als 36 oder als das Produkt von $4 \cdot 6 \cdot 9$ oder sogar als die Summe von $4 + 6 + 9$.

Bei dieser Rechnungsmethode nun sind die meisten Lagen des Dur- oder Molldreiklangs als weniger konsonant betrachtet als der eben angeführte Akkord. Z. B.: 4, 5 und 6 haben 60 als kleinstes

¹³ *Prefatio*.

¹⁴ Kap. 2, § 19.

¹⁵ C. V. Palisca, *Scientific empiricism in musical thought*, in: H. H. Rhys (Hrsg.), *Seventeenth century science and the arts*, Princeton 1961, S. 108–109.

¹⁶ *Tentamen*, Kap. 2, §§ 22–34.

gemeinsames Vielfaches, und die Primfaktoren von 60 sind 2, 2, 3 und 5. Also haben wir als *Gradus Suavitatis* $1 + 1 + 2 + 4 + 1 = 9$, was größer ist als 7. Euler hielt es für ein glattes Vorurteil, den Akkord *c-e-g* konsonanter zu finden als *c-g-d*¹⁷.

Ein weiteres Merkmal dieser Theorie ist, daß man, solange man das kleinste gemeinsame Vielfache nicht ändert, den Akkord nicht weniger konsonant macht, wenn man Noten hinzufügt. Nach Eulers Rechnung: wenn man eine große Sext mit dem Verhältnis 3 zu 5 nimmt, ist ihr kleinstes gemeinsames Vielfaches 15; das heißt, daß man 15 oder eins oder auch beides addieren könnte, ohne einen weniger konsonanten Akkord zu bekommen, obwohl 15 zu eins eine zusammengesetzte Septime ausmacht.

Diese Beispiele erläutern Eulers Persönlichkeit als Musiktheoretiker: Er leitet anregende aber musikalisch anfechtbare Ergebnisse aus höchst gescheiterten Ideen ab, die sonst vielleicht nicht verfügbar wären. Mit anderen Worten, er ist radikal und klar. Ich glaube, dies zeigen schon seine Erklärungen dafür, daß das *Tentamen* sich eher auf Tonhöhenverhältnisse als auf Verhältnisse von Intensitäten oder Dauern konzentrieren sollte. Mit seinen radikalen Begriffen *Exponent* und *Gradus Suavitatis* hat er theoretische Werkzeuge geschaffen, die auf verschiedenen Stufen der Analyse von Kompositionen anwendbar sind (vorausgesetzt, daß diese in der reinen Stimmung sind). Das *Tentamen* stellt in der Tat eine Hierarchie von Stufen auf¹⁸: außer den einzelnen Noten sind die einfachsten Elemente die senkrechten Verbindungen (die harmonischen Intervalle und die Akkorde). Die nächste Stufe umfaßt Paare von aufeinanderfolgenden Akkorden. (Euler hat eine Formel, diese zu bewerten, die nicht nur die Ähnlichkeit oder die Unähnlichkeit des *Gradus Suavitatis* der zwei Akkorde berücksichtigt, sondern auch deren harmonische Beziehung¹⁹.) Dann folgen die Gruppen der Akkorde: Euler verknüpft diese Arbeitsstufe bisweilen mit der musikalischen Periode, aber allgemeiner mit dem Begriff der Modi²⁰. Eine höhere Stufe enthält Paare von aufeinanderfolgenden Modi; die letzte Stufe ist dann eine Gruppe von Modi, die eine ganze Komposition bildet.

Wenn Euler Skalen von Tonstufenklassen (im Sinne des englischen ‚pitch classes‘) behandelt, die er Genera nennt, läßt er natürlich Potenzen von 2 in Exponenten unbeachtet (d. h. er schreibt zwei hoch *n*, ohne eine bestimmte Potenz zu nennen), da jede Skala in dem Sinne sich durch eine unbeschränkte Zahl von Oktaven fortpflanzt. Für die Intervalle ist der analoge Begriff ‚Intervallgattung‘. Die erste Gattung enthält den Einklang, die Oktav, die Doppeloktav usw.; die zweite Gattung enthält die Quint, die Quart, die Duodezim, die Undezim usw.; und ähnlich auch die folgenden Gattungen. Innerhalb jeder Gattung hat ein Intervall den tiefsten möglichen *Gradus Suavitatis* für seine Gattung: im Fall der zweiten Gattung ist es die Duodezime, deren Gradus 3 ist. Die anderen Intervalle in der gleichen Gattung haben dann Grade, die für jede Oktavdifferenz um eins zunehmen. Die Quint hat also den Grad 4, wie auch die zusammengesetzte Duodezime; die Quart hat den Grad 5, die Undezime 6, usw. Euler ist stolz auf diesen Aspekt seiner Theorie und versichert seinen Lesern, daß sie, wenn sie ein Instrument stimmen, es leichter finden werden, mit Duodezimen zu arbeiten als mit Quinten, und aus demselben Grund auch leichter mit der großen Terz über der Doppeloktav als mit der großen Terz²¹.

Zurück zu seiner Skalentheorie: Euler hat nicht nur Genera, sondern auch Gattungen und Systeme. Es würde zu viel Zeit kosten, diese hier zu erklären; es reicht, auf ein paar Aspekte hinzuweisen und zwar: Euler hat eine (meines Erachtens nicht sehr gute) Methode, dem vorzubeugen, daß eine Gattung mehr als 12 Tonstufenklassen haben kann²². Weiterhin: seine Modusgattungen haben eine bestimmte Potenz von 2 in ihren Exponenten, und haben sehr selten genau dieselben Tonstufen in aufeinanderfolgenden Oktaven (sie sind gewöhnlich einfacher in den tieferen Oktaven); und endlich: jedes System besteht aus einer 4-Oktavenspanne (vom *C* zum *c''*), die aus einer Gattung ausgeschnitten ist. Um seinen Begriff der Modusgattungen zu rechtfertigen, sagt Euler: „Offensichtlich darf die höhere Stimme in einer Komposition rauhere Intervalle benutzen“, und er weist darauf

¹⁷ Kap. 11, §§ 15, 18.

¹⁸ Kap. 6, § 12.

¹⁹ Kap. 5, §§ 8–22.

²⁰ Kap. 6, § 12; Kap. 13. Für eine Erläuterung auf Deutsch s. H. R. Busch, *Leonhard Eulers Beitrag zur Musiktheorie*, Regensburg 1970, S. 53 ff.

²¹ Kap. 11, §§ 13–14.

²² Kap. 12, § 3.

hin, daß in einem seiner Systeme, die zwei tieferen Oktaven aus einer diatonischen Leiter von C-dur bestehen, während die zwei höheren Oktaven *Fis* anstatt *F* haben: er meint, daß nur unwisende und naive Menschen dies für einen Mangel halten könnten; der praktische Musiker finde es angenehm; ein Stück Musik könne dem Hörer auf keinen Fall gefallen, wenn es sich nicht nach seinen Prinzipien richtet²³. Ich sollte vielleicht erwähnen, daß Euler am Schluß des Buches aber doch die Freundlichkeit hat, zu sagen, daß nicht nur seine Grundsätze, sondern auch bisher unbekannte Wahrheiten die *scientiam musicae* zu einem höheren Grade der Vollkommenheit bringen werden; anderswo im Buch lobt er die Komponisten, weil sie die Musik so weit gebracht haben²⁴: doch ist dies eine einleitende Bemerkung zu seiner Behauptung, daß ihr Versäumnis, neue Modi zu untersuchen – d. h. ihre Gewohnheit, Hunderte von Stücken immer in denselben alten Modi zu komponieren – den Grund habe, daß die Kunst bisher durch Übung und Tradition entwickelt sei, anstatt durch die Wissenschaft.

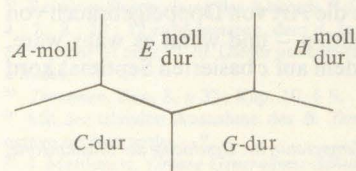
Eulers vorletztes Kapitel, betitelt *Über den Prozeß der Komposition in einem gegebenen Modus und System*, enthält einige besonders interessante Bemerkungen. Er beginnt: „Der Exponent einer Komposition ist sehr oft so kompliziert, daß er überhaupt nicht erkannt werden kann, außer wenn er in Stufen organisiert ist. Eine solche Komposition muß also in mehrere Teile getrennt werden, deren Exponenten einfacher und leichter zu erkennen sind . . . Der Exponent eines solchen Teils ist nichts anderes als ein musikalischer Modus.“

In diesem Kapitel sagt Euler, daß, hat ein bestimmtes System einen komplizierten Exponenten, – mit anderen Worten, wenn eine bestimmte Leiter sozusagen viel harmonische Farbe in sich hat –, dann sollte der Exponent von zwei beliebigen aufeinander folgenden Konsonanzen (betrachtet, als ob sie eine Konsonanz wären) deutlich weniger kompliziert sein als der Exponent des Systems (d. h. man darf also niemals die ganze Farbe einer Leiter in ein aufeinander folgendes Akkordpaar setzen); aber gleichzeitig sollte man drei aufeinander folgende Konsonanzen vermeiden, deren gemeinsamer Exponent deutlich weniger kompliziert ist als der des Systems, da sonst die Komposition in ein einfacheres System abgeglitten zu sein scheinen könnte; und in dieser Hinsicht muß man sich bemühen, den Exponenten in der ersten und dann wieder in der letzten kleinen Gruppe von Akkorden einer einfachen Komposition (d. h. einer musikalischen Periode) zu erschöpfen²⁵.

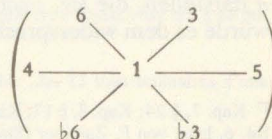
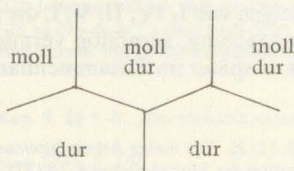
Am Schluß des Kapitels läßt Euler den Gebrauch von Durchgangsnoten auf dem schwachen Teil des Taktes zu, weil sie die Idee des Systems genauer übertragen als es die Konsonanzen allein könnten. Akkorde auf schwachen Takten dürfen auch viel weniger konsonant sein als die Akkorde auf den angrenzenden starken Takten – vorausgesetzt, daß die weniger konsonanten Töne als Durchgangsnoten in der führenden Stimme behandelt werden. (Auf diese Weise verleugnet er implizit den Gebrauch der Appoggiaturen.)

Das letzte Kapitel des Buches entwickelt eine Tabelle von leichten, schwierigen und verbotenen Modulationen zwischen diatonischen Tonarten und legt einen Komplex von vier Dur- und drei Molltonarten – nämlich *C*, *E*, *G* und *H*-dur und *a*, *e* und *h*-moll – vor; Euler meint, daß die Form des Tonartenkomplexes jeder kompetenten Komposition der Form dieses Komplexes entspricht²⁶.

Eulers Tonartenkomplex:



ihre Form:



²³ Kap. 13, § 4.

²⁴ Kap. 6, § 28.

²⁵ Kap. 13, §§ 25–27.

²⁶ Kap. 14, §§ 13–14.

Das *Tentamen* ist ein inhaltsreiches Buch, und ich habe etliche Aspekte auslassen müssen. Es stört mich nicht, daß ich Eulers Gebrauch der musikalischen Logarithmen vernachlässigen mußte, weil er auf diesem Gebiet nichts geleistet hat, was nicht schon 60 Jahre früher (und zum großen Teil besser) gemacht worden war²⁷. (Wenn wir mehr Zeit hätten, würde ich einige seiner zahlreichen Tabellen erläutern, in denen er z. B. alle die Konsonanzen aufstellt, welche die verschiedenen *Gradus Suavitatis* von eins bis zwölf haben, alle Akkorde, die in dieser oder jener Modusgattung verwendet werden können, usw.) Ich werde gleich einen sehr wichtigen Mangel von Eulers Theorie erwähnen, die seinen Gebrauch der modalen Exponenten untergräbt; aber zuerst möchte ich einen anderen Punkt zitieren, der das Bindeglied zwischen dem *Tentamen* und seinen musikalischen Schriften der 1760er Jahre bildet. In dem Kapitel, in welchem verschiedene Genera aufgestellt werden, die jenseits der Grenzen seines diatonisch-chromatischen Generis gehen, leugnet Euler die Möglichkeit, Primfaktoren höher als 5 zu benutzen, weil Septimintervalle, d. h. Konsonanzen mit der Zahl 7 unter ihren Exponenten, „rauh und harmoniezerstörend wirken werden“²⁸. Er hat seine Meinung diesen Punkt betreffend während der frühen 1760er Jahre geändert. Schon im Jahre 1760, im siebten seiner *Lettres à une Princesse d'Allemagne*, sagte er, daß, würden die Septimintervalle in der Musik zugelassen, die Zahl der Töne in der Oktav zunehmen, und die Musik auf ein höheres Niveau gehoben werden würde. „Aber gerade hier“, fügt er hinzu, „müssen die Mathematiker dem Ohr des Musikers das Urteil überlassen“²⁹. (Dies ist fast dieselbe Position, obwohl etwas zurückhaltender, wie die von Mersenne etwa 135 Jahre früher³⁰.) Bis 1764 hatte Euler aber festgestellt, daß moderne Komponisten schon Septimintervalle benutzten, ohne die Zahl der Töne in der Oktav zu erhöhen. Dies ist der Gegenstand der zwei Artikel, veröffentlicht in den *Mémoires de l'Académie des Sciences de Berlin*.

Euler meint, daß, wenn man einen ganzen Ton mit dem Verhältnis 8 zu 9 hat, z. B. zwischen *b* und *c*, und ihn zu einer Septime *c–b* invertiert, welche dann das Verhältnis 9 zu 16 hat, und man dann *e* und *g* hinzufügt, so daß die 9 durch 4 multipliziert werden muß, um eine ganze Zahl für alle Töne im Akkord zu erhalten, das dann 36 : 45 : 54 : 64 ergibt, dann wird, wenn man den Akkord hört, das Gehör 63 statt 64 aufnehmen, so daß der Akkord tatsächlich als das Verhältnis 4 : 5 : 6 : 7 gehört wird. Also schiebe das Gehör das *b* von 64 zu 63³¹. Übrigens in einer Tonart, die kein *b* in der diatonischen Leiter hat, kann man statt *b a* bei 60 verwenden, und das Gehör wird den Akkord immer noch als 4 : 5 : 6 : 7 empfinden; in solchem Fall (d. h. wo *b* nicht in der momentanen diatonischen Leiter ist) sei es in der Tat besser, das *a* zu benutzen, weil das Gehör sich schon an seinen Klang in anderen Akkorden gewöhnt hat, obwohl es in diesen eine ganz andere Bedeutung hat („une signification tout à fait différente“)³². Dies ist aber schlechte Theorie, und Euler hätte das wissen sollen, da er zuvor im gleichen Artikel das Problem des syntonischen Kommas – der Diskrepanz von 81 : 80, das ist weniger als 64 : 63 und viel weniger als 63 : 60 (d. h. 21 : 20) – besprochen hatte; und in diesem Kontext des syntonischen Kommas sagt er: „Wenn der gleiche Ton eines Instruments zwei verschiedene Klänge („deux sons différens“) darstellen kann, darf der zweite Gebrauch („ce divers emploi“) nicht gleichzeitig oder sofort nach dem letzten erfolgen, sondern man muß einen Moment verstreichen lassen, damit das Gehör den früheren Gebrauch quasi vergessen kann: Es scheint, daß sogar die Musiker dieser Regel folgen . . . Wenn man z. B. den Ton *a* mit *f* als seine große Terz verbindet, vermeidet man sorgfältig die Verbindung mit dem Ton *d* als seiner Quinte; die Übung hat sie gelehrt, daß dies die Harmonie zerstört“³³. Dies ist nicht wahr – Musiker des 18. Jahrhunderts schreiben immer wieder Akkordfolgen wie I, IV, II, V, I, die gerade die Art von Doppelgebrauch von *a* darstellen, die sie, nach Eulers Meinung, sorgfältig vermieden hätten – und wenn es wahr wäre, würde es dem widersprechen, was er später im Zusammenhang mit dem auf *c* basierten Septimakkord

²⁷ Kap. 7, § 24; Kap. 8, § 17; Kap. 10, §§ 9, 12, 20. Vgl. meine Arbeit *Stimmung und Temperatur*, in: *Geschichte der Musiktheorie*, Bd. 6, hrsg. von F. Zaminer (Staatliches Institut für Musikforschung, 1982?).

²⁸ Kap. 10, § 20.

²⁹ *Lettre 7*.

³⁰ M. Mersenne, *Harmonie universelle*, Paris 1636–1637, *Livre premier des consonances*, S. 89.

³¹ „Conjecture sur la raison de quelques dissonances généralement reçues dans la musique“, *Mémoires de l'Académie . . . 1764*, §§ 13–15.

³² „Du véritable caractère de la musique moderne“, *Mémoires de l'Académie . . . 1764*, § 39.

³³ *Ebda.*, § 14.

über das *a* sagt, weil in Wirklichkeit oftmals der *c-e-g-a*-Akkord von einem *D*-dur-Akkord gefolgt wäre, in dem das *a* hinsichtlich Klang oder Gebrauch oder Bedeutung differiert³⁴. Ganz zu schweigen von der Standard Quart-Dominant-Sept-Primkadenz, in der der vierte Grad der Leiter als 63, gleich nach seiner Verwendung als 64 benutzt wird. Mit anderen Worten, Euler erreichte in diesem Punkt einen Grad von Verwirrung, wie manchmal Rameau (und vielleicht sogar so sehr wie Tartini in einigen seiner aufgeklärteren Momente als Theoretiker).

Die Quelle dieses Durcheinanders ist Eulers Gebrauch der reinen Stimmung für die theoretischen Modelle der Leiter. Er muß sie verwenden, um Exponenten für die verschiedenen Modusgattungen und Genera auf dieselbe Weise zu erhalten, wie er sie für die Akkorde erhält. Gewisse praktische Folgerungen dieses Aspekts seiner Theorie hat er eingesehen: Neben dem schon Erwähnten sagt er, daß das Gehör der meisten Hörer nichts Schiefes in einer Quint merkt, die durch ein Komma unrein ist³⁵. Er gibt auch zu verstehen, daß die Stimmung der zeitgenössischen Instrumente seinem diatonisch-chromatischen Schema der reinen Stimmung entspricht³⁶. Im *Tentamen* zitiert er eine unbeholfene Stelle aus Johann Matthesons *Generalbass-Schule*, um diese Aussage zu unterstützen³⁷. Sein einziger anderer Beitrag zur Theorie der Stimmung ist, daß er die gleichschwebende Temperatur aus Gründen bekämpft, die für einen Denker seines Ranges unwürdig sind³⁸. Ich will nicht zu viel Nachdruck auf diesen Punkt legen – jeder weiß, daß Euler kein empirischer Wissenschaftler, sondern Mathematiker war –, aber es wäre trotzdem schön gewesen, wenn er das Problem des syntonischen Kommas eindringlicher angepackt hätte: in diesem Falle wäre er vielleicht fähig gewesen, irgendeine brillante alternative Methode zu finden, ganze Leitern auf einen einzigen Exponenten oder das Equivalent zu reduzieren. Wie es jetzt aussieht, ist es unwahrscheinlich, daß jemals ein bedeutender Denker sich diesem Problem widmen wird, weil Eulers grundsätzliche Haltung der Musik gegenüber durch Giambattista Vicos Konzept der *nuova scienza* obsolet geworden ist, das wir dem Studium kultureller und geschichtlicher Phänomene (zu denen die musikalische Komposition zweifellos gehört) zugrunde legen. Eulers Standpunkt war, daß „Wer ein Stück Musik hört und durch das Urteil seiner Ohren alle Proportionen darin versteht, auf welchen gleichermaßen die Harmonie wie der Rhythmus basieren, kann gewiß sein, daß er die vollkommenste Erkenntnis dieser Musik hat, die überhaupt möglich ist“³⁹.

Klaus Wolfgang Niemöller

Nationale Elemente in der deutschen Musiktheorie des 16. Jahrhunderts

Die Fragestellung nach nationalen Elementen, die im deutschen musiktheoretischen Schrifttum des 16. Jahrhunderts erkennbar zu machen wären, soll einige Gedanken zur Diskussion stellen, die vor allem die Problematik einer solchen Themastellung verdeutlichen sollen. Das *Nationale* in der Musik ist schon seit langem eine Themenstellung, die z. T. recht divergierende Wertungen hervorgebracht hat¹. Nachdem im 19. Jahrhundert die Entwicklung nationaler Schulen in der Musik kulturpolitisch

³⁴ Bei einer Besprechung des Akkords *F d f a c* (§ 22), behauptet Euler, daß das Ohr, um die Verhältnisse 16 : 27 : 32 : 40 : 48 zu 4 : 7 : 8 : 10 : 12 zu reduzieren, dem *d* „le nombre 28 au lieu de 27“ geben muß. Man merke, daß 28 : 27 durch ein Komma (81 : 80) kleiner ist als 21 : 20. Dieser unbedeutende Vorteil stammt von Eulers Voraussetzung, daß *d* eine reine Quint eher mit *g* als mit *a* bildet.

³⁵ *Tentamen*, Kap. 8, § 33; Kap. 10, § 9.

³⁶ Mit der trivialen Ausnahme des *B*. *Tentamen*, Kap. 9, §§ 5–6; „Du véritable caractère“, § 44: „les 12 tons ordinaires d'une octave sont compris...“.

³⁷ J. Mattheson, *Grosse Generalbass-Schule*, Hamburg 1733, S. 156.

³⁸ *Lettre 7* (s. mein op. cit. in Nr. 27); *Tentamen*, Kap. 8, §§ 16–19.

³⁹ *Lettre 8*. Ursprünglich: „qui entend une musique...“. Ein detaillierterer aber unkritischer Bericht über Euler als Musiktheoretiker s. H. R. Busch, op. cit. in Fußnote 20.

¹ Vgl. u. a. W. Wiora, *Über die sogenannten nationalen Schulen der osteuropäischen Musik*, in: *Syntagma Friburgense. Fs. H. Aubin*, Lindau 1956, S. 301; R. Gorer, *Music and Nationalism*, in: *MR 24* (1963), S. 218; Z. Lissa, *Über den nationalen Stil in der Musik*, in: *Aufsätze zur Musikästhetik*, Berlin 1969, S. 239; C. Dahlhaus, *Die Idee des Nationalismus in der Musik*, in: *Ders., Zwischen Romantik u. Moderne*, München 1974, S. 73 (Berliner musikwiss. Arbeiten 7).