

## 7. Zwischenklänge, Teiltöne, Innenwelten: Mikrotonales und spektrales Komponieren

Inhalt: 1. Einleitung ■ 2. Mikrotonales Komponieren im frühen 20. Jh. ■ 3. Neue Instrumente ■ 4. Just Intonation ■ 5. Serielle Mikrotonalität ■ 6. Postserielle Mikrotonalität und Klangforschung ■ 7. Mikrotonale Musik in den 1980er Jahren ■ 8. Spektralmusik ■ 9. Mikrotonalität, Modalität und alternative Tonsysteme ■ 10. Zur Wahrnehmung mikrotonaler Musik

### 1. Einleitung

Mikrotonalität, Spektralmusik und Modalität: Diese Begriffe bzw. Tendenzen stehen – so scheint es zunächst – in keinerlei zwingendem Zusammenhang (abgesehen davon, dass eine »spektrale« Musik im Regelfall wohl stets auch mikrotonal konzipiert ist). Bei näherer Betrachtung fällt jedoch auf, dass es hier enge Verflechtungen gibt, denen im Folgenden nachgespürt werden soll.

Die gleichstufig-temperierte Stimmung, die in Europa vielfach als Leitmodell angesehen wurde (und mancherorts auch heute noch angesehen wird), war nie unumstritten: Unter Bezugnahme auf den Gregorianischen Choral, die Entwicklung von Tonsystemen mit mehr als zwölf Stufen in der Musiktheorie des 16. Jh.s (Lang 1999) oder Experimente im Instrumentenbau (wie Nicola Vicentinos *archicembalo*; Kirnbauer 2014, 91) ließe sich darstellen, dass sie keineswegs als logisches Resultat musikhistorischer Prozesse betrachtet werden kann. Im Gegenteil: An Alternativen bestand nie ein Mangel. Im Blick auf die europäische Musikgeschichte der vergangenen 2000 Jahre – zum einen hinsichtlich des Aspekts der musikalischen Praxis und Interpretation (Walter 2014, 13), zum anderen unter Berücksichtigung globaler Zusammenhänge – ist demnach keineswegs von der Vorherrschaft einer privilegierten Tonordnung auszugehen.

Eine Dominanz der gleichstufigen Temperierung ist am ehesten in Bezug auf die dur-moll-tonale Musik des späten 18. und des 19. Jh.s zu konstatieren. Im 20. Jh. geriet diese Vorherrschaft nach und nach ins Wanken. Dies hatte innere und äußere Gründe: Auf das vollständige Ausloten der Zwölftteilung der Oktave folgte konsequenterweise die

Erforschung neuer Tonrelationen. Daneben wuchs das Interesse an Kompositions- und Improvisationshaltungen der asiatischen bzw. arabischen Musik (*maqām* in Nordafrika, *dastgāh* im Iran, *rāga* in Südasien, *pathet* auf Java, *chōshi* in Japan und *diao* in China), die in der Folge viele Strömungen der neuen Musik nachhaltig beeinflussten.

Diese »Systeme« und die ihnen eingeschriebenen »mikrotonalen« Melodiemodelle wurden häufig als »modal« bezeichnet. Dabei ist zu bedenken, dass sich der Spielraum dieser »Modalität« nicht nur (wie in Europa häufig vermutet) zwischen Tonleiter und melodischem Resultat verorten lässt, sondern neben typisierten Melodiemodellen auch andere Aspekte (wie z. B. eine spezifische tonräumliche Organisation) umfasst (Simon 1997, 355). Auch ihre gesellschaftliche Funktion entspricht meist nicht jener der europäischen Musik. All dies schließt aber eine gegenseitige Einflussnahme keineswegs aus. Dies zeigen bereits »modale« Tendenzen in der europäischen Kompositionsgeschichte des frühen 20. Jh.s: Bei Komponisten wie Claude Debussy, Béla Bartók, Paul Hindemith u. a. besteht aufgrund des Verlassens der funktionalen Tonalität (Meidung der Leittonigkeit) eine Tendenz zur Suspensierung der Zielgerichtetheit des Zeitverlaufs (≠ Zeit). Da sich auch in außereuropäischer Musik ein »anderes Zeitgefühl« (ebd., 356) äußert, mag sie für Komponisten wie Debussy zwar anders- und fremdartig, zugleich aber in gewissem Sinne auch vertraut geklungen haben. Auffallend ist ferner, dass Komponisten der neuen Musik nach 1945 (wie etwa Giacinto Scelsi) zuweilen über modale Anfänge zu einem neuartigen, von außereuropäischer Musik geprägten Umgang mit der Mikrotonalität fanden. Wenn man von Mikrotonalität spricht, sind also neuartige Konzeptionen musikalischer Zeit und damit einhergehende latente Beziehungen zwischen modaler und mikrotonaler Musik inner- und außerhalb Europas mit zu bedenken.

Hier könnte man allerdings einwenden, ob es überhaupt angebracht sei von einer »mikrotonalen« bzw. einer »außereuropäischen« Musik zu sprechen. Der Begriff »mikrotonal« ist aus mehreren Gründen fragwürdig: Erstens kann ein Einzelton nicht als »Mikroton« definiert werden – treffender wäre daher der Begriff »Mikrointervallik« (Gieseler 1996, 41). Zweitens unterstellt dieser Begriff eine Abhängigkeit von einem privilegierten Standardsystem (Knipper / Kreutz 2013, 377): Ohne Bezugspunkt, d. h. ohne eine Art »Norm«, von der sich alle anderen Stimmungssysteme im Sinne von Abweichungen unterscheiden, bleibt dieser Begriff unverständlich (denn die bloße Feststellung von »Mikro«-Tonschritten ist zur Definition einer mikrotonalen Musik keineswegs ausreichend). Wählt man die gleichstufige Temperierung als Norm, so lässt sich dies allenfalls im Hinblick auf die europäische

Musik des späten 18. und 19. Jhs begründen. Ein Blick auf die arabische oder indische Musiktheorie zeigt, welche Absurdität darin läge, die Dichotomie tonal/mikrotonal auf globale Zusammenhänge auszudehnen (ähnliche, aus eurozentristischen Haltungen resultierende Probleme betreffen auch den Begriff »außereuropäisch«).

Es liegt daher nahe, den Versuch zu unternehmen, mikrotonale Phänomene nicht vor dem Hintergrund einer Norm, sondern autonom zu definieren. Dies ist allerdings nicht einfach. Zum einen zeigt die strukturelle Anlage experimenteller Stimmungssysteme zuweilen überraschende Analogien zur Tonalität. So ist das Vorhandensein bestimmter Repetitionsintervalle, also von Intervallen, die den Tonraum durch ihre Wiederkehr gliedern (etwa bei Ivan Wyschnegradsky, Georg Friedrich Haas, Manfred Stahnke oder Georg Hajdu; vgl. Knipper 2010, 169) auch für die dur-moll-tonale Musik kennzeichnend (Oktave und Quint). Auch äquidistante Teilungen von Referenzintervallen (meist der Oktav), die mikrotonale Traditionen wie z.B. die Drittel- oder Vierteltonmusik kennzeichnen, finden sich in der Tonalität (die Zwölftelung der Oktave).

Zum anderen sind – wenig überraschend – auch die strukturellen Analogien zur Tonalität kein Definitionsmerkmal mikrotonaler Musik: Wer sagt, dass eine »mikrotonale« Musik durch exakt definierte Tonorte bestimmt sein müsse? Ist nicht auch eine Musik, die durch Mikrotoncluster,  $\uparrow$  Multiphonics oder  $\uparrow$  Geräusche gekennzeichnet ist, oder in der sich – ähnlich wie in der Sprache – kontinuierliche Durchquerungen des Tonraums, also Glissandi ereignen, mikrotonal? Manche würden eine solche Musik mithilfe von Begriffen wie »Klangkomposition«, *musique concrète* etc. beschreiben. Dennoch ist es kaum möglich, eine Trennlinie zu einer mit exakt definierten Tonorten operierenden Musik zu ziehen. Aufgrund dieser Unschärfen ist die Skepsis mancher Komponisten gegenüber dem Begriff »Mikrotonalität« (ebd., 170) durchaus nachzuvollziehen.

Ist es somit überhaupt möglich, strukturelle Grundlagen einer »mikrotonalen« Musik zu definieren? Dies ist zweifelhaft, gab es in der Erforschung unterschiedlicher Stimmungs- und Tonsysteme doch nie eine nachvollziehbare Kontinuität. Obwohl das Interesse an Mikrotonalität im 20. Jh. deutlich zunahm, liegt daher der Eindruck nahe, die Individualität der Lösungsansätze stehe auch heute noch über den Gemeinsamkeiten.

## 2. Mikrotonales Komponieren im frühen 20. Jh.

Vor diesem komplexen Hintergrund soll nun die Geschichte des mikrotonalen Komponierens im 20. Jh. näher erörtert werden. Eine »mikrotonale Kompositionsgeschichte«, die sich als historischer Ablauf schlüssig darle-

gen ließe, gibt es mit Sicherheit nicht. Im Folgenden soll aber gezeigt werden, wie unterschiedlichste Neuansätze, fragmentarische Entwicklungsstränge und punktuelle Querbeziehungen sich im Sinne einer »Gleichzeitigkeit des Ungleichzeitigen« vielschichtig überlagern (Leonard 2011). Dabei soll der Begriff »Mikrotonalität« – trotz der erörterten Vorbehalte – beibehalten werden, da er als Terminus allgemein eingeführt und im wissenschaftlichen Diskurs stark präsent ist.

Erste Versuche, mikrotonale Aspekte theoretisch zu fassen, zeigen sich bereits gegen Ende des 19. Jhs, so etwa bei Shōhei Tanaka, der 1890 ein »Enharmonicum« mit 20 Tasten und 26 Tonhöhen in jeder Oktave erfand, das ein Musizieren in reiner Stimmung ermöglichen sollte, und bei Georg August Behrens-Senegalden, der 1892 eine Schrift über Vierteltöne verfasste und ein zweimanualiges »achromatisches« Klavier konstruierte. Ähnlich wie später bei John Foulds (Streichquartett mit Vierteltönen, 1898), Richard Heinrich Stein (tonale vierteltönige Harmonielehre, 1906/09), Jörg Mager (Vierteltonharmonium, 1912; vgl. auch Mager 1915) und Willi Möllendorff (theoretische Schrift über Vierteltöne, vgl. Möllendorff 1917) findet sich hier ein enger Zusammenhang mit theoretischen Überlegungen zur Dur-Moll-Tonalität im Sinne eines Weiterdenkens und Verdichtens tonaler Stimmführungsmuster bzw. der Zielvorstellung einer nahtlosen Verschmelzung von Tönen und Akkorden. So intensivieren z.B. in Steins *Zwei Konzertstücken* für Violoncello und Klavier op. 26 (1906) mikrotonale Gleittöne die tonale Leittonigkeit (Schneider 1975, 112). Insgesamt dokumentieren bereits diese frühen Versuche – auch in der jeweiligen Unterschiedlichkeit der Notationsvarianten – die Diskontinuität der Geschichte mikrotonalen Komponierens.

Ansätze zu einem mikrotonalen Komponieren abseits dur-moll-tonaler Prägungen finden sich in jener Zeit zunächst ausschließlich im Bereich der Theorie. So stellte Ferruccio Busoni in seinem *Entwurf einer neuen Ästhetik der Tonkunst* (1907/16) u.a. Überlegungen zur Dritteltonmusik an, der im Verhältnis zur Tradition eine besondere Sprengkraft innewohnt (der Referenzrahmen der Dur-Moll-Tonalität wird hier unterminiert; Intervalle wie die kleine Sekund, kleine Terz und reine Quint sind nicht darstellbar), und Arnold Schönberg nahm auf die Ideen Robert Neumanns zur Teilung der Oktave in 53 Töne Bezug (Schönberg 1911, 23f.). Von beiden sind zwar keine mikrotonalen Werke überliefert – Busoni fungierte allerdings als Anreger mikrotonaler Experimente.

Die ersten Kompositionen, in denen sich Ansätze einer »autonomen« mikrotonalen Musik herausbildeten, entstanden bezeichnenderweise abseits der großen Musikzentren und wurden in Europa erst spät rezipiert. Ein

Beispiel ist der Mexikaner Julián Carrillo (1875–1965), der nach einer Ausbildung und Berufstätigkeit als Geiger in Leipzig und Gent nach Mexiko und in die USA zurückkehrte und 1916 die Ergebnisse seiner Experimente mit Sechzehntelton-Systemen publizierte (*Teoría del Sonido* 13; Carrillo 1916; Brotbeck 2014). 1930 gründete er die *Sinfónica del Sonido 13*, ein Orchester, in dem alle Instrumente mikrotonal spielbar waren. In seinen Kompositionen versuchte Carrillo, die Mikrotonalität nachvollziehbar zu gestalten, indem er bestimmte Tonschritte spezifischen Klangfarben zuordnete. So werden z. B. im *Preludio a Colón* (1920) die Sechzehnteltöne der mikrotonal gestimmten Harfe, die Achteltöne der Bratsche und dem Violoncello, die Vierteltöne der als Vokalise komponierten Singstimme, der Flöte, den Streichern, der Harfe und der Gitarre zugeteilt (Zeller 2003, 231). Darüber hinaus ist eine Technik erkennbar, »quasi in Zoom-Effekten gleiche melodisch-gestische Gestalten in unterschiedlichen Tonssystemen zu komponieren« (Haas 2003, 60). Dadurch ist die Gestalthaftigkeit dieser Elemente trotz mikrotonaler Schwankungen erkennbar.

Auch die mikrotonalen Experimente von Charles Ives (1874–1954) waren in Europa zunächst wenig bekannt. Für Ives war die Vierteltonmusik, anders als für Stein, Mager oder Möllendorf, in ihrem Wesen von der Diatonik grundverschieden (Schneider 1975, 128). Gemäß der Philosophie des Transzendentalismus sollten diese extremen Gegensätze jedoch einander nicht ausschließen: Tonales und Vierteltoniges, Konkretes und Abstraktes fanden in seiner Musik gleichermaßen Platz. Dies dokumentieren Entwürfe zur unvollendet gebliebenen *Universe Symphony* (1911–28), die Vierteltonakkorde enthalten sollte (Hitchcock 1987, 28). Auf gänzlich andere, aber letztlich doch vergleichbare Art und Weise offenbart sich auch in den 1923–24 entstandenen *Three Quarter-Tone Pieces* für zwei (vierteltönig gegeneinander verstimmte) Klaviere – obwohl Ives' theoretische Überlegungen zur Vierteltonharmonik (»fundamental« und »secondary chords« sowie vierteltönige Clusterbildungen; vgl. Schneider 1975, 130, 133f.) dies zunächst nicht nahelegen – eine grundlegende Ambivalenz zwischen Tonalität und Vierteltonmusik (Skinner 2006, 128).

Ein weiterer Pionier der mikrotonalen Musik, Ivan Wyschnegradsky (1893–1979), war im Wesentlichen autodidaktisch ausgebildet und wurde zunächst durch das Werk Alexander Skrjabin beeinflusst (überhaupt lässt sich das frühe mikrotonale Komponieren in Russland – z. B. auch die Werke von Arthur Lourié, der 1915 ein *Prélude* für Vierteltonklavier schrieb – auf eine Skrjabin-Nachfolge zurückführen). Bereits um 1916/17 lotete er das temperierte System bis an seine Grenzen aus (am Ende

des Oratoriums *La Journée de l'Existence* erklingt ein zwölftöniger Cluster). Im Pariser Exil entstanden in der Folge zahlreiche mikrotonale Kompositionen, die aber erst viel später außerhalb Frankreichs rezipiert wurden, sowie eine musiktheoretische »Konzeption, die er zwischen 1924 und Mitte der fünfziger Jahre in verschiedenen Stufen ausarbeitete. Sie entfaltet ein eigenständiges System mikrotonaler Teilungen vom Viertel- bis zum Zwölftelton und führt zur »rhythmischen Ultrachromatik« und zur »zyklischen Harmonik« (Poldiaeva 2004, 5).

Der Begriff »Ultrachromatik« leitet sich von der Überzeugung her, das Zusammenklingen aller Töne stelle ein »absolutes Kontinuum« dar, das nur ideell vorstellbar sei, und aus der Musik als »relatives Kontinuum« einen Ausschnitt bilde. Unter zyklischer Harmonik versteht Wyschnegradsky das Herausfiltern zyklischer Systeme aus diesem »Kontinuum aller möglichen Tonhöhen« (Haas 2003, 60). Diesen Versuch der Systematisierung des mikrotonalen Klangraums könnte man in gewisser Weise analog zu Skalen- oder Modusrelationen interpretieren. Wie bei Messiaens Modi bestehen auch innerhalb von Wyschnegradskys Zyklen Verwandtschaftsverhältnisse. Daraus resultiert die Möglichkeit, zwischen bestimmten Bereichen des Klangraums im weitesten Sinne zu »modulieren«.

Wyschnegradsky hatte im Zuge der Oktoberrevolution seine Heimat Russland verlassen. Trotz aller politischen Verwerfungen wurden aber auch in der Sowjetunion die Bemühungen um die Mikrotonalität in den 1920er Jahren intensiviert (die sowjetische Politik förderte damals noch jene Bewegungen, die sich im Umfeld des Futurismus herausgebildet hatten, ehe dies mit Stalin ein Ende fand). Im Leningrader Kreis traten vor allem Arseni Michailowitsch Awraamow (1886–1944), der ein 48-stufiges Tonsystem entwickelte, und Georgi Michailowitsch Rimski-Korsakow (1901–1965) mit neuen Konzeptionen hervor.

Anders als bei Wyschnegradsky, dessen Ultrachromatik und zyklische Harmonik die Tonalität radikal in Frage stellen, besteht beim Vítězslav Novák- und Franz Schreker-Schüler Alois Hába (1893–1973) – ähnlich wie bei Ives – ein Spannungsverhältnis zwischen seinen theoretischen Ausführungen zur mikrotonalen Harmonik und der Praxis seines Komponierens, in dem die Bezogenheit auf ein quasi-tonales Zentrum nie aufgegeben wurde (Schneider 1975, 200f.; Skinner 2006, 87). In seiner *Harmonielehre* (1927) forderte Hába für die mikrotonale Musik – ähnlich wie Max Reger innerhalb des bis zu äußersten Grenzen ausgeloteten dur-moll-tonalen Systems –, es müsse möglich sein, Töne, Zwei- oder Mehrklänge jedes Tonsystems (also auch des tonalen) in Beziehung zu bringen (Hába

1927, Vf.) sowie die thematische Gestalthaftigkeit in athematische Konstellationen aufzulösen (Hába 1971/2001, 22). Zugleich ist sein mikrotonales Komponieren allerdings stets durch eine mehr oder minder stabile »Tonzentralität« (Hába 1927, 29, 156; vgl. auch Skinner 2006, 82) geprägt. Weitere Einflüsse verweisen auf die mährische Volksmusik und den Duktus der tschechischen Sprache. Da der Sprachduktus nicht durch fixierte Sprechlagen, sondern durch ein stets flexibles Auf- und Abwärtsgleiten bestimmt ist, wurde und wird (Haas 2007, 129) er in der Geschichte des Komponierens immer wieder als Modell herangezogen, um Tonhöhenraster zu hinterfragen.

Hábas erstes mikrotonales Werk, das 1920 entstandene Erste Streichquartett op. 7 im Vierteltonsystem steht formal dem einsätzigen Formtypus von Liszts Klaviersonate h-Moll und Schönbergs Erstem Streichquartett d-Moll op. 7 nahe. Durch eine Begegnung mit Busoni (Hába 1986, 42f.) angeregt, folgten darauf ein weiteres Streichquartett op. 15 (1923) im Sechsteltonsystem und zahlreiche weitere mikrotonale Kompositionen. Später gründete er am Prager Konservatorium eine Abteilung für mikrotonale Musik, die nach dem Februarputsch 1948 geschlossen wurde.

### 3. Neue Instrumente

Als eines der Grundprobleme mikrotonalen Komponierens erwies sich bereits in dieser frühen Zeit die Notwendigkeit der Konstruktion neuer Instrumente (Schönberg 1911, 26: »Jedenfalls erscheinen Versuche, in Viertel- oder Dritteltönen zu komponieren, wie sie hie und da unternommen werden, mindestens solange zwecklos, als es zu wenig Instrumente gibt, die sie spielen könnten«). Hába, Wyschnegradsky und andere regten in den 1920er Jahren den Bau mikrotonal gestimmter Tasteninstrumente an, mussten dabei aber zahlreiche Rückschläge in Kauf nehmen, die vor allem aus der ablehnenden Haltung der Interpreten gegenüber diesen Neuerungen resultierten. Aufgrund der fortwährenden Dominanz des traditionellen Musikbetriebs blieb dieses Problem lange Zeit bestehen. Zunächst griff man daher häufig zu praktikablen Lösungen. So entschied sich etwa Wyschnegradsky, seine Werke für im mikrotonalen Abstand zueinander gestimmte Klaviere umzuarbeiten. Später wurde die Problematik durch die Entwicklung der Computer und anderer technischer Hilfsmittel nach und nach relativiert. Heutzutage ist so gut wie jede mikrotonale Facette mithilfe unterschiedlichster Technologien darstellbar. Diese Möglichkeit der fehlerlosen Wiedergabe selbst der komplexesten Ton- und Geräuschschattierungen wird von den meisten Komponisten zweifellos begrüßt – häufig wird aber dennoch auf die Ausführung durch Interpreten nicht verzichtet, da In-

tonationsschwankungen und technische Unsicherheiten eine interessante Vieldeutigkeit mit sich bringen, die beim Hören eine Spannung erzeugen und auch kompositorische Möglichkeiten nach sich ziehen.

Bei Berücksichtigung eines erweiterten Begriffs von Mikrotonalität, der nicht nur auf fixierte Tonorte, sondern auch auf klangliche Übergänge bis hin zu Geräuschhaftem Bezug nimmt, erweitern sich auch die Möglichkeiten der Instrumentierung beträchtlich. So haben etwa die Schlaginstrumente, die zwar integraler Bestandteil des Orchesterklanges sind, aber zum Teil keine standardisierten Stimmungssysteme aufweisen, bei der Auslotung der Grenze zwischen Ton und Geräusch seit jeher eine zentrale Funktion inne. Dieses Potenzial des Schlagzeugklangs erkannten Komponisten wie Edgard Varèse bereits sehr früh (*Ionisation* für Schlagzeugensemble, 1929–31). Als vielversprechend erwies sich auch die Verfremdung und mikrotonale Färbung des Klanges gleichstufig-temperierter Instrumente durch Präparation (z. B. John Cage, *Bacchanale* für präpariertes Klavier, 1938/40).

### 4. Just Intonation

Einer der produktivsten Instrumentenerfinder des 20. Jh.s, der (parallel zu den erörterten Entwicklungen bei Carrillo, Hába und Wyschnegradsky) in den 1930er Jahren seine originellen Ideen entfaltete, war ohne Zweifel auch Harry Partch (1901–74) – erneut ein »Außenseiter« der mikrotonalen Musik, dessen theoretische und kompositorische Ansätze in Europa erst spät rezipiert wurden. Im Zentrum seines Denkens steht die »reine« Stimmung (*just intonation*). An dieser Stelle könnte man erwähnen, dass Facetten der reinen Stimmung einzelner Intervalle im Zusammenhang mit vielstufigen Teilungen der Oktave bereits zu Beginn des 20. Jh.s mancherorts diskutiert worden waren (bei Tanaka, Neumann, Mager, Avraamov etc.). Partch bezog sich aber nicht darauf, sondern vielmehr auf Hermann von Helmholtz' *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik* (1863). Die Konsequenzen dieser Lektüre waren ein Prozess des Nachdenkens und erste Versuche im Bereich der Mikrotonalität, die – ähnlich wie auch bei Hába – im Zusammenhang mit der Melodik der Sprechstimme standen. Zur Darstellung neuartiger mikrotonaler Konstellationen konstruierte er eine eigene Variante der Bratsche, die sog. Adapted Viola, die er in den *Seventeen Lyrics* (1930–33) nach Li Bo-Texten einsetzte (Gilmore 1992). Ein Studium der altgriechischen Tonssysteme sorgte für eine weitere Bereicherung seiner kompositorischen Ansätze. Nach 1935, während der »Great Depression«, wurde Partch zusehends in eine gesellschaftliche Außenseiterrolle gedrängt. Dies färbte auch auf seine Einstellung zu

überlieferten Traditionen der Musikgeschichte und auf sein kompositorisches Selbstverständnis ab.

Partchs musiktheoretisches Denken und seine Einsichten zum Instrumentenbau sind in *Genesis of a Music* (1949) zusammengefasst. Sein 43-stufiges Tonsystem, dessen Intervalle ausschließlich aus Zahlenverhältnissen von 2, 3, 5, 7, 9, 11 und deren Vielfachen bestehen, gründet sich auf eine spezifische und individuell geprägte Helmholtz-Rezeption: Das dualistische Denken des 19. Jh.s (Moll als Umkehrung von Dur) regte Partch zur Gegenüberstellung von »Otonalities« und »Utonalities« – Otonalitäten (o = »over«, oder Dur) und Utonalitäten (u = »under«, oder Moll) – an, wobei diese »tonalities« aber auch den siebten, neunten und elften Teilton mit einschließen. Ben Johnston (\*1926) erweiterte dieses System später um die Zahl 13 (Johnston 1984).

Dass mit der Tendenz zu reinen Stimmungen auch eine gleichsam »meditative« Hörhaltung einhergehen kann, zeigt sich bei La Monte Young (\*1935), der die Setzung von exakten Proportionen als »mystischen« Akt versteht, den er mit Aspekten des  $\nabla$ Minimalismus und der  $\nabla$ Improvisation koppelte. Young, der Klarinette, Saxophon und Komposition studiert hatte, wurde in den 1950er Jahren auf John Cage aufmerksam und trat in der Folge auch mit Karlheinz Stockhausen in Kontakt. Dazu kam seine Auseinandersetzung mit der indischen und japanischen Musik sowie der Fluxus-Bewegung. Seit etwa 1964 entstanden die *The Well-Tuned Piano*-Kompositionen, die auf reinen Stimmungssystemen und daraus abgeleiteten mathematischen Berechnungen basieren (Gann 1993). Die Aufführungen dieser Werke konnten mehrere Stunden in Anspruch nehmen. Hier fällt also erneut der Zusammenhang zwischen mikrotonalen Konstellationen und neuen Hörhaltungen bzw. Zeitkonzeptionen (eine Musik, die scheinbar »nie endet«) auf.

Wie bereits erwähnt, gab es neben Partch weitere Versuche, Stimmungssysteme zu entwickeln, die die Darstellung reiner Intervalle ermöglichen – z.B. das 31-tönige System von Adriaan Daniel Fokker (1887–1972), das auf den Astronomen und Physiker Christian Huygens (1629–95) zurückgeht. Fokker entwickelte nach dem Zweiten Weltkrieg eine Orgel in diesem Stimmungssystem, die im Teyler-Museum in Haarlem zu besichtigen ist und für die zahlreiche Werke komponiert wurden. Das Fokker-Huygens-System beinhaltet reine Terzen, Sexten und Septimen, aber keine Quinten. Auch die von Franz Richter-Herf begründete Ekmelische Musik (eine 72-stufige Temperatur aus Zwölfteltönen) ermöglicht Annäherungswerte an die reine Stimmung.

## 5. Serielle Mikrotonalität

Dass die erörterten Experimente zur reinen Stimmung im Darmstädter Kreis der seriellen Komponisten auf wenig Interesse stießen, ist keineswegs überraschend. Allerdings wurde in Darmstadt die Frage diskutiert, ob es eine vierteltönige  $\nabla$ serielle Musik geben könne, wobei zunächst unklar war, auf welche Vorüberlegungen man sich hier stützen könne. Bei der Wiener Schule wurde man in dieser Hinsicht kaum fündig. Schönberg deutete lediglich in seiner *Harmonielehre* an, dass die Musikentwicklung gemäß einer »evolutionären« Ausdifferenzierung unvermeidlich auf eine weitere Unterteilung des Halbtons hinauslaufe (Schönberg 1911, 26). In diesem Sinne – so ließe sich ergänzen – müssten auf die Emanzipation der Dissonanz in der freien  $\nabla$ Atonalität und auf das dodekaphone Reihenprinzip ( $\nabla$ Zwölftontechnik), das (zumindest in der Theorie) eine einheitliche Darstellung der Dimension der Tonhöhe ermöglichte, als nächster Schritt Tonreihen mit 24 oder 36 Tonhöhen folgen.

In der Tat gab es nach 1945 Versuche, eine konsequent serielle mikrotonale Musik zu komponieren, wobei allerdings erhebliche aufführungspraktische Probleme zu bewältigen waren. Als einziges mikrotonal-serielles Werk, das aber nach der Uraufführung 1957 wieder zurückgezogen wurde, ist die erste, vierteltönige Fassung von Boulez' Kantate *Le Visage Nuptial* für Sopran, Alt, Frauenchor und Orchester (1946/50–51) in Partiturform überliefert. Der dodekaphone Ansatz bleibt in diesem Werk durch Komprimierung des Zwölftonraums auf eine Halboktave erhalten. Daraus resultiert eine enorme harmonische Dichte, die in einem Vierundzwanzigklang kulminiert. In der Endfassung (1988–89) wurden die Vierteltöne eliminiert.

Letztlich wurden zahlreiche jener mikrotonalen Ansätze, die im Rahmen des herkömmlichen Musikbetriebs nicht mehr realisiert werden konnten, in der  $\nabla$ elektronischen Musik konsequent erforscht. So sind etwa Karlheinz Stockhausens *Studie I* (1953) und *II* (1954) durch seriell strukturierte Intervallproportionen bestimmt, wobei eine an der Oktav orientierte Temperierung gemieden wird (*Studie II*: zwei Oktaven + große Terz werden in 25 gleiche Stufen geteilt; vgl. Fritsch 2007, 118), und auch im *Gesang der Jünglinge* (1955–56) experimentierte Stockhausen mit Skalen in neuartigen Tonsystemen, die als Tonmaterial für gesungene und elektronische Klänge dienten. Später wurden solche Ansätze auch auf Geräuschhaftes ausgedehnt (z.B. *Kontakte* für elektronische Klänge, Klavier und Schlagzeug, 1958–60; vgl. auch Gottfried Michael Koenig, *Klangfiguren II*, 1955–56; *Essay*, 1957–58). Diese mikrotonalen Experimente hinterließen ihre Spuren auch noch im

1977 begonnenen, ursprünglich zwölftönig-chromatisch konzipierten Opernzyklus *LICHT* sowie in Intervallstauchungen und mikrotonalen Skalen-Unterteilungen in Kompositionen wie *Ave* für Bassethorn und Altflöte (1984–85), *Xi* (1986) und *Ypsilon* (1989), beide für ein (beliebiges) Melodieinstrument mit Mikro-Tönen.

## 6. Postserielle Mikrotonalität und Klangforschung

Bereits in den 1950er Jahren wurde das serielle Denken kritisch hinterfragt – nicht zuletzt auch durch die Vertreter der 7 seriellen Musik selbst. Dies führte auch zu neuen Tendenzen im Bereich der Mikrotonalität. So erwiesen sich z.B. Glissandi als eine effektive Möglichkeit, das an Tonhöhen und -dauern orientierte 7 Parameter-Denken nachhaltig zu unterminieren. Während sich in seriellen Werken der 1950er und frühen 1960er Jahre äußerst selten Glissandi finden (z.B. in Stockhausens *Carré* für vier Orchester und vier Chöre, 1959–60; häufiger sind sie in serieller Tonbandmusik), führte sie Iannis Xenakis (1922–2001) neben partiell noch vorhandenen seriellen Tonhöhenstrukturen im Orchesterwerk *Metastaseis* (1953–54) als dominierendes Gestaltungsprinzip ein. In diesem Werk sind die Glissandi infolge der konsequenten Ausdifferenzierung der Streichergruppe in *Divisi*-Technik im gesamten Tonraum präsent. Ähnliche Ansätze realisierte Xenakis in der Folge auch in elektroakustischen Kompositionen wie *Diamorphoses* für Zweikanal-Tonband (1957) sowie in weiteren vokalen, instrumentalen und elektroakustischen Werken.

Ein weiterer Aspekt von Xenakis' Schaffen ist die Synthese von Mikrotonalität und Modalität, die auf die Auseinandersetzung mit den altgriechischen Modi zurückgeht. Dieser Rückgriff auf die Anfänge der europäischen Musikgeschichte bewog ihn (neben gruppentheoretischen Ansätzen), den Versuch einer grundlegenden Axiomatik von Tonleitern in Angriff zu nehmen. Dabei übten die Ideen einer »Ur-Tonleiter«, die der Musik zugrunde liegt und aus der alle Skalen abgeleitet werden können, und jene der Versöhnung des Reihen- und des Tonleiterprinzips eine starke Faszination auf Xenakis aus. Mikrotonale Ansätze, die aus derartigen Ideen resultierten, finden sich z.B. in *Nomos Alpha* (1965) für Violoncello solo (Xenakis 1963/92, 219–236).

Wie Xenakis präsentierte auch Giacinto Scelsi (1905–88) bereits in den 1950er Jahren Alternativen zur seriellen Musik. In seinen frühen Werken ermöglichte die Modalität eine Abkehr vom motivisch-thematischen Denken. Als nächster Schritt folgte in Werken wie dem *Trio à cordes* (1958) oder *Quattro pezzi (su una nota sola)* für Orchester (1959) die Konzentration auf subtile Nuancen der Tonzeugung, die in den Folgewerken (wie z.B. im Vierten

Streichquartett, 1964, oder im Violinkonzert *Anahit*, 1965) verfeinert wurden. Dabei stehen die Strategien, die der spezifischen Klangdramaturgie (Helbing 2010) dieser Werke dienen, einerseits mit den häufig kontrovers diskutierten, improvisatorisch geprägten Entstehungsprozessen, andererseits mit Einflüssen der außereuropäischen Musik in unmittelbarem Zusammenhang. Zu Scelsis vielfältigen Gestaltungsprinzipien zählen Vibrati, Glissandi, Spaltklänge (mikrotonale Färbungen des Unisonos) sowie Stricharten bzw. Spieltechniken, die Abstufungen der Klangtextur zwischen Glätte und Rauigkeit mit sich bringen.

Wie die Glissando-Strukturen Xenakis', so hat auch die mikrotonale Klangdramaturgie Scelsis eine neue Zeitraumgestaltung zur Folge. In beiden Fällen handelt es sich um ein Abweichen von definierten Tonorten und um eine Bevorzugung kontinuierlicher Bewegungen, die nicht mehr notwendigerweise durch Zäsuren (Tonhöhenraster und Kadenzten im weitesten Sinne) gegliedert sind, sondern sich glatt und ohne »rhetorische« Einschnitte erstrecken und dadurch das Gefühl eines »Eintauchens« in musikalische Zeit vermitteln. Damit kann auch die Vorstellung einer neuen Räumlichkeit (eines Naturraums oder künstlichen, leeren Raums) einhergehen.

Eine im weitesten Sinne vergleichbare »globale« Perspektive findet sich auch bei Komponisten wie Krzysztof Penderecki, György Ligeti oder Friedrich Cerha, die sich in den späten 1950er und 1960er Jahren – ähnlich wie Xenakis bereits einige Jahre davor – im Sinne eines Auswegs aus den Aporien der seriellen Musik der Klangflächenmusik zugewandt hatten. In einigen dieser Werke – z.B. Pendereckis *Anaklasis* für Streicher und Schlagzeuggruppen (1959–60), Cerhas *Spiegel II* für 55 Streicher (1960–61, vgl. Urbaneck 2005, 88) und Ligetis *Ramifications* für Streichorchester (1968–69) – werden Mikrotöne zur zusätzlichen Einfärbung und Verdichtung der Flächen eingesetzt, sodass im Extremfall der gesamte Tonraum mikrotonal aufgefüllt wird. In *Ramifications* verbinden sich diese Ansätze mit einer »chorischen« Staffelnung des Orchesters in mikrotonal gegeneinander versetzte Klanggruppen (Wieschollek 2007, 33), die bei unterschiedlichsten Komponisten bis heute häufig Verwendung findet (vgl. z.B. Bernhard Lang, *Monadologie XIII: The Saucy Maid* für zwei Orchestergruppen im Vierteltonabstand nach Bruckners Erster Sinfonie, 2011–12). Bei Ligeti werden die daraus resultierenden verschwommenen Konturen mit einem spezifischen musikalischen Ausdruck assoziiert: Mit Augenzwinkern spricht der Komponist von »Verwesung«, die in die Musik eingezogen sei, von »dekadenter Kunst« (Nordwall 1971, 113).

Diese Bemerkung Ligetis legt nahe, dass im Zusammenhang mit mikrotonalen Tendenzen nicht nur struktu-

relle Aspekte, sondern auch neue Facetten musikalischen Ausdrucks mitzubedenken sind, die in der postseriellen Musik vermehrt diskutiert wurden. Neben Ligetis »mikrointervallisch eingefärbte[r] Diatonik« (Wieschollek 2007, 40; z.B. in *Clocks and Clouds* für 12-stimmigen Frauenchor und Orchester, 1972–73) könnte man hier mikrointervallische Intonationsvarianten bei Mauricio Kagel (*Sexteto de Cuerdas* für zwei Klaviere, zwei Violinen und zwei Celli, 1953–57, oder *Heterophonie* für Orchester, 1959–61), Sylvano Bussotti oder Krzysztof Penderecki (*Emanationen* für zwei Streichorchester, 1958) sowie die Intensivierung des Ausdrucks durch Mikrointervalle z.B. in Bernd Alois Zimmermanns Ekklesiastischer Aktion *Ich wandte mich um und sah an alles Unrecht, das geschah unter der Sonne* für zwei Sprecher, Bass-Solo und Orchester (1970) erwähnen.

Zugleich wurden die Möglichkeiten mikrotonalen Denkens auch von einer gänzlich anderen Perspektive her grundsätzlich neu durchdacht. Seit den 1950er und 1960er Jahren nahmen die Bestrebungen, klangliche Innovationen durch gezielte Forschung voranzutreiben und zu systematisieren, beständig zu (Klangforschung, *recherche musicale*). Zu jenen Komponisten, die zugleich auch Klangforscher waren, zählte James Tenney (1934–2006), der bereits in den frühen 1960er Jahren in den Bell [Telephone] Laboratories, New Jersey an der Entwicklung von Programmen zur computergesteuerten Klangsynthese arbeitete. Er komponierte sowohl für Instrumente als auch für Elektronik, häufig unter Verwendung neuer Stimmungssysteme. Seine Erkenntnisse im Bereich der Klangforschung und Analyse sowie zur mikrotonalen Harmonik und Akustik fasste er in seiner theoretischen Schrift *Meta/Hodos* (1961) zusammen, in der sich Einflüsse sowohl von Partchs Proportionsystem als auch von Cages Kompositions- und Notationsmethoden finden.

Partchs Theorien zur mikrotonalen Musik fanden in den 1970er Jahren schließlich auch ihren Weg nach Europa: Hier sind insbesondere Ligetis Schüler Manfred Stahnke, Benedict Mason und Wolfgang von Schweinitz sowie nicht zuletzt auch Ligeti selbst zu erwähnen, der 1972 Partch in Kalifornien besuchte. Einflüsse Partchs zeigen sich in mehreren Werken Ligetis, insbesondere in seiner *Sonate für Viola solo* (1991–94) und im *Hamburgischen Konzert* für Horn solo und Kammerorchester (zwei Bassethörner und vier obligate Naturhörner, 1998–99/2002).

Die Lösungsansätze Partchs und Ligetis sind aber zugleich höchst unterschiedlich: Anstatt neue Instrumente zu bauen, war Ligeti Kompromissen gegenüber dem traditionellen Musikbetrieb nicht abgeneigt. So ist z.B. die zwölftönig-temperierte Stimmung des Klaviers ein Faktum, das die Darstellung von Mikrotönen (ausgenommen

bei einem Spiel im Instrumentenkorpus) ausschließt. Ligeti akzeptiert dies, indem er den Klavierklang in seinem Konzert für Klavier und Orchester (1985–88) dem mikrotonal gefärbten Orchesterklang gegenüberstellt. Dadurch wird eine mehrdimensionale Darstellung unter Einbeziehung unterschiedlicher Tonsysteme erreicht. Im ersten Satz des Violinkonzerts (1990/92) werden – wie ansatzweise schon im Trio für Violine, Horn und Klavier (1982) – parallel zum temperiert gestimmten Instrumentarium Naturhorn und Naturposaune, Violin- und Viola-Skordaturen eingesetzt. Auch hier wählt Ligeti einen praxisbezogenen Ansatz und entscheidet sich nur dort für Skordaturen, wo die Abweichung der reinen von der temperierten Stimmung ein bestimmtes Mindestmaß überschreitet (etwa bei der großen Terz oder reinen Septime). Auf diese Weise können bei Einkalkulierung minimaler Abweichungen reine Intervalle bis zum zwölften Teilton dargestellt werden (Ligeti/Stahnke 2003, 76–78). Instrumente wie Okarina und Lotosflöten sowie Mikrotöne in den Holzbläsern steuern weitere Facetten bei. Darüber hinaus finden sich im Violinkonzert Obertonmixturen, deren Ausdrucksskala von Skurrilität über Fremdartigkeit bis hin zu Momenten der Verstärkung reicht.

Ligetis Schüler Stahnke präsentierte 1978 sein erstes mikrotonales Orchesterwerk *Metallic Spaces* für Orchester, dem ein 72-Ton-System zugrunde liegt. In *Der Mandelbrobaum* für Orchester (1987–88/91) werden die mikrotonalen Ansätze mit einer fraktalen Konzeption verbunden, während in den musiktheatralen Kompositionen *Der Untergang des Hauses Usher* (1979–80) und *Heinrich IV* (1983–86) den handelnden Personen unterschiedliche Tonsysteme zugeordnet werden. Dies mag aus der Ferne an Alban Bergs Oper *Lulu* (1928–35) erinnern, in der die Gesangslinien jeder Opernfigur auf unterschiedlichen Reihenvarianten basieren. Im mikrotonalen Kontext gewinnt diese Idee eine neue Dimension.

## 7. Mikrotonale Musik in den 1980er Jahren

Von Beginn des 20. Jh.s an waren, wie bereits erörtert, die unterschiedlichen Erscheinungsformen mikrotonalen Komponierens durch eine Gleichzeitigkeit des Ungleichzeitigen geprägt: Tonzentralität steht neben Ultrachromatik, vierteltönige Serialität neben der Suche nach einer reinen Stimmung. Nach 1980 wurde es immer schwieriger, diese vielfältig verzweigten Entwicklungsstränge im Blick zu behalten: Dadurch, dass die bisherigen Ansätze größere Verbreitung fanden, wurden Mikrotöne gewissermaßen »zum selbstverständlich gewordenen Material der neuen Musik« (Haas 2007, 123). Zudem kamen weiterhin neue Ideen scheinbar historisch voraussetzungslos hinzu. Dies resultierte in einer Simultaneität radikal unterschiedlicher

Ansätze. Als Beispiel können etwa John Cages *30 pieces for string quartet* (1983) oder seine *Freeman Etudes* (1975) angeführt werden, deren stupende, an die Grenzen des Spielbaren reichende Virtuosität mit anderen mikrotonalen Werken jener Jahre nur bedingt vergleichbar ist.

Etwa zur gleichen Zeit unternahm der Messiaen-, Hindemith- und Nadia Boulanger-Schüler Easley Blackwood (\*1933) Versuche einer Synthese von Mikrotonalität und Tonalität. 1980 setzte er sich in seinen *Twelve Microtonal Etudes for Electronic Music Media* mit den Möglichkeiten mikrotonaler Teilungen der Oktave (13–24 Töne) auseinander, wobei die Syntax der Musik des späten 19. Jh.s (Giuseppe Verdi, Maurice Ravel, César Franck) und das Zurechthören dur-moll-tonaler Klänge eine zentrale Rolle spielen (Skinner 2006, 45).

Ebenfalls zur gleichen Zeit widmeten sich Komponisten wie Nono und Stockhausen der Mikrotonalität, wobei die ursprünglichen Versuche eines übergreifenden seriell-mikrotonalen Gesamtkonzepts einer äußerst vielfältigen Anwendung mikrotonaler Konstellationen Platz machten. Nono arbeitete seit den frühen 1980er Jahren – so etwa im Streichquartett *Fragmente – Stille. An Diotima* (1980) oder im Orchesterwerk *A Carlo Scarpa* (1984; vgl. Zillhardt 2003, 141) – mit »reduzierten, aber mikrointervallisch differenzierten Ton- und Intervallkonstellationen im Orchestersatz und in (häufig live-elektronisch modulierten) kleineren vokal/instrumentalen Besetzungen« (Frisius 1998, 1340). Ein Einfluss des seriellen Denkens auf die mikrotonale Musik ist hier kaum noch auszumachen. Bei Nono, bei Stockhausen, in der *musique concrète instrumentale* von Helmut Lachenmann, der *new complexity* (Komplexität/Einfachheit) von Brian Ferneyhough (Pätzold 2014) oder der achteiltönigen Musik von Claus Steffen Mahnkopf finden sich in den 1980er Jahren allenfalls Spurenelemente einer – von Grund auf neu durchgearbeiteten und »reformierten« – »seriellen Mikrotonalität«.

In diese Vielfalt mikrotonalen Komponierens in den 1980er Jahren fügt sich auch die Musik von Salvatore Sciarrino, in der die Erforschung von Mikrotonbereichen unter Betonung von Flageolettwirkungen sowie nuancierter Geräuschabstufungen im Mittelpunkt steht. Dies schließt einfache formale Pläne und eine auf der Transformation von Zellen basierende Variabilität aber keineswegs aus. Sciarrino erforscht in seiner Musik unterschiedlichste Schwellen der Wahrnehmung. Das Ergebnis ist gleichsam eine »Stille, die keine Stille ist« (Sciarrino 1979/94, 12).

## 8. Spektralmusik

Im Zusammenhang mit mikrotonalen Tendenzen ist häufig auch von der sog. *Spektralmusik* (der Begriff wurde kontrovers diskutiert; vgl. Haselböck 2009, 10) die

Rede, die in den 1970er Jahren – basierend auf Einflüssen von Komponisten wie Scelsi und Xenakis – ihre Wirkung entfaltete. Ein wichtiger Faktor waren auch die Einflüsse durch die *recherche musicale* (vgl. 6.): Gérard Grisey und Tristan Murail, die wohl wichtigsten Spektralistinnen der ersten Generation, interessierten sich bereits früh für Forschungen von Jean-Claude Risset und John Chowning sowie für Abraham Moles' informationstheoretischen Ansatz (Akustik/Psychoakustik). Erste künstlerische Resultate waren die »Pionierwerke« jener Bewegung, die Hugues Dufourt später als *musique spectrale* bezeichnete: *Dérives* für zwei Orchestergruppen (1973–74), *Périodes* für sieben Musiker (1974) und *Partiels* für 16 oder 18 Musiker (1975). In diesen Werken resultiert die mikrotonale Harmonik wesentlich aus Erkenntnissen zur Mikrostruktur des Klanglichen, die in ein prozesshaft-dynamisches Denken umgesetzt wird. Letztlich wird in spektraler Musik aber der gesamte Bereich zwischen Spektrum und Geräusch, zwischen Harmonizität und Inharmonizität ausgelotet. Eine auf die Konsonanz ausgerichtete Hierarchie wird dadurch vermieden. Beim Versuch, dieser Klanglichkeit auf den Grund zu gehen, kommt auch die menschliche Wahrnehmung ins Spiel. Wird ein Spektrum analysiert und in der Folge instrumentiert, entsteht ein Hybrid: Da die Töne des resultierenden Klanges ihre eigenen Teiltöne aufweisen, erklingt ein gleichsam »verschmutztes« Spektrum, ein Mittelding zwischen Ton und Akkord, Harmonik und Klangfarbe (*harmonie-timbre*, vgl. Haselböck 2009, 89). Dadurch ist der Hörer in den Prozess der Herausbildung der endgültigen Gestalt eines Werkes von Beginn an involviert.

Ein weiterer Aspekt der mikrotonalen Melodie- und Harmoniebildung in der Spektralmusik ist auf Grundlage von Differenz- und Summationstönen, also von Ringmodulationsprozessen erklärbar. Dies war in den 1970er Jahren im Grunde nichts Neues: Bereits Stockhausen hatte im *Gesang der Jünglinge* (1956), in *Mixtur* für fünf Orchestergruppen, Sinuswellengeneratoren und vier Ringmodulatoren (1964), *Mikrophonie II* für zwölf Sänger, Hammondorgel oder Synthesizer, vier Ringmodulatoren und Tonband (1965), *Telemusik* (1966) sowie in *Mantra* für zwei Pianisten mit Holzblöcken, *cymbales antiques*, Sinustongeneratoren und Ringmodulatoren (1970) die Ringmodulation kompositorisch eingesetzt. Von den Spektralistinnen wird dieses Verfahren jedoch im Sinne einer »imaginären Ringmodulation« auf die Instrumentalmusik übertragen, so z.B. in Murails *Treize couleurs du soleil couchant* für Flöte, Klarinette, Violine, Violoncello und Klavier (Elektronik ad lib., 1978). Jeder der 13 Abschnitte dieses Werkes basiert auf strukturtragenden Intervallen, die sich durch Differenz- und Summationstonbildung



prozessual verändern. Weitere klangliche und formale Analogien zu akustischen Modellen, die neue mikrotonale Tendenzen ermöglichen, sind die Technik der Bandschleife (*Mémoire/Érosion* für Horn und neun Instrumente, 1975–76), das Modellieren des klanglichen Nachhalls (*Territoires de l'oubli* für Klavier, 1976–77) sowie die Filterung von Klängen. Bei der Umsetzung solcher prozessualen Klangveränderungen kamen den Komponisten immer mehr auch die ständig verbesserten technischen Hilfsmittel (z.B. das am IRCAM entwickelte Computerprogramm *Audiosculpt*) zugute (Haselböck 2011).

Untersucht man die Auswirkungen, die das spektrale Denken auf die nachfolgenden Generationen hatte, so wird man in unterschiedlichster Weise fündig. Einschränkend sei angemerkt, dass Komponisten wie Georg Friedrich Haas, Jonathan Harvey oder Kaija Saariaho wohl kaum darauf Wert legen (bzw. legten), sich als »Spektralist« klassifizieren zu lassen (dies gilt allerdings bereits auch für Grisey und Murail). Dennoch fördert ein Vergleich mit der Generationen unterschiedlichste Mechanismen der Aneignung zutage. So benennt z.B. Haas konkret spektrale Einflüsse auf die Obertonharmonik und Logik der Kombinationstöne in *Nacht-Schatten* für Kammerensemble (1991) und nimmt darüber hinaus auf die Musik von Wyschnegradsky, Hába und anderen Bezug (Haas 2003, 2007). Eine solche Vielfalt an Anregungen legt nahe, dass Ende des 20. und Anfang des 21. Jh.s – auch im Bereich der Mikrotonalität – ein Reservoir an Wissen verfügbar geworden ist, aus dem sich kompositorische Strategien wie ein Puzzle zusammensetzen lassen.

Auch die Werke von Hans Zender werden häufig mit spektralen Einflüssen in Verbindung gebracht. In gewisser Weise ist (trotz der höchst unterschiedlichen klanglichen Ergebnisse) die Prozessualität seiner Werke mit jener in Murails *Treize Couleurs* durchaus zu vergleichen: Auch in der Musik Zenders entstehen durch spektrale Ableitung Klänge, aus denen durch Ringmodulation wiederum andere Klänge abgeleitet werden. Auf diese Weise erschließt sich – so etwa in *Mnemosyne. Hölderlin lesen IV* für Frauenstimme, Streichquartett, Textprojektionen und Zuspieldband (2000) – ein komplexes Gewebe.

Zugleich ist auf Differenzen zur Musik der SpektralistInnen hinzuweisen: Zenders Harmonik ist – so z.B. in der Kantate *Shir Hashirim* für Soli, Chor, Orchester und Live-Elektronik (1993/96) – durch Analogiebildungen zwischen einer fraktalen und einer spektralen Harmonik geprägt. Diesen Ansatz beschrieb er auch mithilfe des Begriffs »gegenstrebige Harmonik« (Zender 2003). In *Musik to Hear* für Sopran, Soloflöte, Echoflöte und Ensemble (1998), in den *Kalligraphien I–V* für Orchester (1997–99/2004) und in *Bardo* für Violoncello und Orchester (1999) verwendet

er – wie auch die im Übrigen völlig anders konzipierte Ekmelische Musik (Hesse 1990, 1991) – eine 72-stufige Skala, für die er eine eigene Notationsweise entwickelte. Ziel ist es, die reine Stimmung mithilfe von Zusatzzeichen zur herkömmlichen Notation möglichst genau abzubilden, wobei Abweichungen ab 10 Cent in unterschiedliche Klassen aufgeteilt werden (Mosch 2008, 64f.).

Zenders Auseinandersetzung mit Aspekten der Mikrotonalität geht letztlich auf Anregungen der außer-europäischen Musik (insbesondere auf die Auseinandersetzung mit althinesischen Stimmungstheorien) zurück. Das Ergebnis ist ein neuartiges Tonsystem, das aber zugleich in einen Dialog mit der europäischen Musikgeschichte treten kann: So verweist z.B. die mikrotonale Differenz zwischen den Klangblöcken im *Dialog mit Haydn* für zwei Klaviere und drei Orchestergruppen (1982–83; die Gruppen sind um jeweils ein syntonisches Komma versetzt) auf den Unterschied zwischen temperierter und reiner Stimmung. Gleichsam radikalisiert und auf die Spitze getrieben erscheint diese Strategie, ein historisches »Problem« künstlerisch fruchtbar zu machen, in Klaus Hubers Streichquintett *Ecce Homines* (1998): Hier handelt es sich um die Rückprojektion einer erweitert mitteltönigen Stimmung auf Mozarts Streichquintett g-Moll KV 516.

Eine Diskussion, die im Zusammenhang mit spektralen Kompositionsstrategien oft geführt wird, ist die Verortung dieser Ansätze im Spannungsfeld von 7 »Natur« und »Zivilisation«. Dabei gilt es zuweilen einem Missverständnis vorzubeugen: Eine kompositorische Auseinandersetzung mit der Obertonreihe kann grundsätzlich nie eine unverstellte Transformation von Natur in Musik zur Folge haben. Dass solche Anliegen als Fiktion entlarvt werden, ist keineswegs überraschend, und auch das Problem als solches ist nicht neu: Bereits Komponisten wie Debussy war klar, dass jede künstlerische Auseinandersetzung mit »Natur« notwendigerweise in kulturelle Leistungen mündet. Dies wird z.B. auch in der Musik von Enno Poppe deutlich, der im Zusammenhang mit seiner Ästhetik von einer »verbeulten Natur« spricht (Gottstein 2008). Ähnlich wie Murail und Zender kombiniert auch Poppe Ansätze der *musique spectrale* mit der Technik der Ringmodulation. Im Endresultat klingt seine virtuose und effektvolle Musik aber ganz anders als z.B. jene Murails, und auch das Vorurteil, dass Mikrotonalität nur in langsamen Tempi realisierbar sei, wird durch seine Musik weitgehend entkräftet: »Dass die Mikrotonalität in *Rad* so überzeugend und auch in hohen Tempi beredt daherkommt, liegt [...] daran, dass Poppe Klang und Ton amalgamiert, dass die mikrotonalen Figuren und Akkorde im Rahmen einer höheren Einheit verschmelzen« (ebd.).

### 9. Mikrotonalität, Modalität und alternative Tonsysteme

Zu Beginn dieses Beitrages wurde bereits angedeutet, dass zwischen (außereuropäischer und europäischer) Modalität und Mikrotonalität Wechselwirkungen bestehen, denen bereits früh nachgegangen wurde – so z.B. im Rahmen der Internationalen Konferenz in Kairo (1932), bei der unter Beteiligung von bedeutenden Komponisten wie Hindemith, Bartók oder Hába erstmals eine breite wissenschaftliche Auseinandersetzung mit außereuropäischer Mikrotonalität stattfand.

In den folgenden Jahrzehnten zeigten zahlreiche europäische Komponisten ein nachhaltiges Interesse für außereuropäische Stimmungs- und Skalensysteme, so etwa Messiaen, Scelsi und Ligeti. Wichtig ist der Hinweis, dass es sich hier zumeist um eine sehr spezifische Art der Rezeption handelt. Ähnlich wie Messiaen löst Ligeti Aspekte der außereuropäischen Musik aus ihrem geschichtlichen und sozialen Umfeld und integriert sie in das eigene Komponieren – die Elemente gewinnen dadurch eine andere Wertigkeit. Wenn Ligeti sagt, er verwende »die aus Afrika oder Südostasien bekannten äquidistanten Skalen mit neutralen Terzen, kleineren großen Sekunden« (Ligeti/Stahnke 2003, 78), so bedeutet dies die Trennung der Skalenbildungen aus ihrem ursprünglichen Zusammenhang und die Nutzung des Potenzials dieser Gebilde zur hybriden Wucherung. Daraus ergibt sich eine Suche nach »alternative[n] Stimmungen, in einem ungesicherten Feld« (ebd., 91), wobei die funktionale Tonalität des wohltemperierten Systems durch ein »hybrides Gebilde« (ebd., 79) ohne festgelegte Temperatur abgelöst wird.

Mikrotonale Aspekte der arabischen Musik waren und sind für europäische Komponisten ebenfalls häufig ein Feld der intensiven Auseinandersetzung. Beispiele dafür sind Friedrich Cerhas Erstes Streichquartett (*maqam*, 1989), aber vor allem auch die jüngeren Werke Klaus Hubers, in die sowohl Aspekte des dritteltönigen als auch des *Maqām*-Systems einfließen. Nachdem in Hubers Streichquartett *Von Zeit zu Zeit* (1984–85) »die Auflösung des Panchromatismus von dessen Rückseite her, einer generativen Grammatik (Chomsky) aus Viertelton-Intervallen« (Kunkel 2005, 58) im Mittelpunkt gestanden war, rückten seit *Des Dichters Pflug* für Streichtrio (1989) auch die Dritteltönigkeit bzw. Verbindungen zwischen den unterschiedlichen Systemen verstärkt ins Zentrum seines Komponierens. Besonders deutlich wird dies in Werken wie *Die Seele muss vom Reittier steigen ...* für Violoncello, Baryton, Contratenor und zwei Orchestergruppen (2002) oder *Miserere hominibus* für sieben Stimmen und sieben Instrumente (2006; Utz 2013, 153f.).

Ähnlich wie bei anderen mikrotonalen Konzeptionen liegt auch in der Musik Hubers die Frage nach der Gliederung des Tonraums in verwandte Gruppen, in »Modi« nahe: Welche Töne bilden gemeinsam harmonische Familien oder Felder? Wie kann eine »Modulation« von einem Modus in einen anderen erfolgen? Welche Modi sind miteinander verwandt? Diese Problemstellungen zeigen, dass mit der Entscheidung für ein mikrotonales Komponieren grundlegende, aus der Tradition bekannte Fragen der Strukturierung des Tonraums keineswegs obsolet sind.

Unter dieser Perspektive kann auch das spektrale Denken erneut unter die Lupe genommen werden: So lassen sich z.B. in Griseys letztem vollendetem Werk, den *Quatre Chants pour franchir le seuil* für Sopran und 15 Instrumente (1996–98) signifikante Wandlungen des Spektralismus beobachten, die eine Berücksichtigung von »modalen« Aspekten nahelegen. Anders als in den 1970er Jahren setzt Grisey die Spektren nicht in ihrem originalen Obertonaufbau ein, sondern bevorzugt eine durch variable Handhabung der Oktavlagen gewährleistete Verformung spektraler Modi (Haselböck 2009, 282).

Eine Kombination von Spektralismus und Modalität zeigt sich auch bei Michaël Levinas (Haselböck 2010). In Werken wie *Rebonds* für Flöte, Klarinette, Violine, Violoncello und drei Klaviere (1993) oder *Par-delà* für Orchester (1994) entwickelte Levinas das Konzept einer mikrointervallischen Polymodalität (Lévinas 2002, 117f.). Diese Idee, analog zu Igor Strawinskys *Le sacre du printemps* oder Messiaens *Turangalila-Symphonie* modale Schichtungen zu komponieren, die allerdings in den Bereich des Mikrotonalen verlagert wurden, hatte, so Lévinas, Auswirkungen auf die Form seiner neueren Werke: Hier entfalte sich Form nicht (wie im Spektralismus der 1970er Jahre) als akustischer Prozess, sondern die Idee der Überlagerung von Stimmen bringe ein akustisches Phänomen hervor, das auf dem Prinzip der Alterationen von Skalen und paradoxen Bewegungen (»falschen« Glissandi auf der Grundlage von Resonanzgerüsten) beruhe. So basiert der Zyklus *Les lettres enlacées* für vier Stimmen (2000–06) auf polyphonen Spiralbewegungen, die durch stete Transposition modaler Gerüste in einem System asymmetrischer Alterationen und Oktavierungen entstehen. Diese »Modulation« eines Tonhöhengerüsts wird durch einander überlagernde und überkreuzende Linienführungen ausdifferenziert und intensiviert (Ansätze zu einem solchen Denken, das unterschiedliche mikrotonale Systeme übereinanderlegt, finden sich in der französischen Tradition allerdings auch bereits früher, z.B. bei Jean-Étienne Marie, 1917–89).

## 10. Zur Wahrnehmung mikrotonaler Musik

Insgesamt dokumentiert der in diesem Essay unternommene Versuch eines synchronen Überblicks über die Geschichte der Mikrotonalität im 20. und 21. Jh. die Schwierigkeit, ja Unmöglichkeit eines solchen Unterfangens. Zwar lassen sich Bruchstücke von Ansätzen, Einflüssen und Traditionen mikrotonalen Komponierens über die Jahrzehnte verfolgen. Die nähere Untersuchung offenbart allerdings, dass es sich hier um zersplitterte, vielfach unterbrochene, mosaikartige Entwicklungslinien handelt.

Diese Vorstellung von einem offenen mikrotonalen Experimentierfeld gewinnt gegen Ende des 20. und Anfang des 21. Jh.s weiter an Aktualität. Eine Vielzahl an divergenten Entwürfen mikrotonaler Musik ist heute verfügbar geworden, die sich frei zu neuen Konzepten kombinieren lassen (eines von vielen möglichen Beispielen: Bernhard Lang verwendet in *DW17 Doubles/Schatten II* für E-Viola, E-Cello und Surroundorchester, 2004, Systeme aus Kombinations- bzw. Differenztönen, ohne dass ein unmittelbarer Bezug auf die serielle oder spektrale Musik ersichtlich wäre).

Obwohl die Situation der mikrotonalen Musik heute somit unübersichtlich und schwer zu fassen ist, gewinnen immer wieder einzelne Traditionslinien punktuell an Relevanz. So fällt etwa in den letzten Jahren die steigende Bedeutung der Scelsi-Rezeption für das mikrotonale Komponieren auf. Exemplarisch ließe sich hier neben Georg Friedrich Haas (\*1953) und Martin Smolka (\*1959) auch Caspar Johannes Walter (\*1964) erwähnen, der sich an Scelsis quasi ganzheitlichem Klangdenken orientierte: »Bei Scelsi tritt sehr klar zu Tage was ich an Musik besonders liebe: die Ununterscheidbarkeit der verschiedenen Parameter. Das bei ihm typische Vibrieren des Klanges ist ein Phänomen, das gleichzeitig zum Bereich der Tonhöhen gehört, wie zum Rhythmus; die Klangfarben sind ebenso wenig weg zu denken wie die genaue dynamische Disposition der einzelnen Töne und Klänge, die sich zu einem faszinierend fließenden Ganzen zusammen fügen« (zit. nach Hiekel i.V.).

Abseits der Frage nach historischen Zusammenhängen sei aber auch auf eine gemeinsame Eigenschaft (nicht nur, aber vor allem auch) mikrotonaler Werke hingewiesen: die Öffnung des kompositorischen Prozesses gegenüber performativen und perzeptiven Aspekten, denen in neuer Musik generell eine zunehmende Bedeutung für das Zustandekommen der Werkgestalt zugeschrieben werden kann. Dies gilt in erhöhtem Maße für die mikrotonale Musik, in der dem Hörer eine aktive Rolle zugewiesen wird: Dadurch, dass er mikrotonale Zusammenhänge »zurechthört«, schafft er ein neues, individuelles Netzwerk an Beziehungen.

Zunächst scheint es, als ob dies nichts grundsätzlich Neues sei: Auch in der Dur-Moll-Tonalität gibt es bekanntlich unterschiedlichste Facetten der Intonation. Transkribiert man eine beliebige Interpretation eines dur-moll-tonalen Stücks auf Cent genau, so sind zum Teil erhebliche Abweichungen von den temperierten Tonorten festzustellen (Knipper / Kreutz 2013), die wir innerhalb des dur-moll-tonalen Systems zurechthören.

In mikrotonalen Werken findet das Zurechthören zwar auch statt, es erfolgt aber nun unter geänderten Voraussetzungen: Da es keine normierte Tonordnung mehr gibt, sondern sich der jeweilige Tonhöhenraster erst innerhalb eines Improvisationskontexts, eines Werkauschnitts, eines Werks oder einer Werkgruppe konstituiert, festigen sich die Bedingungen für das Zurechthören erst während des Hörprozesses (im Extremfall ändern sie sich von einem Moment zum nächsten). Dadurch wird der Rezipient indirekt zum aktiven Mithören aufgefordert. In diesem Sinne äußern Komponisten mikrotonaler Musik häufig Interesse für ambivalente oder sogar paradoxe Klangsituationen, in denen dem Hörer mehrere Möglichkeiten des Zurechthörens angeboten werden (z. B. im spektralen Konzept *harmonie-timbre*, siehe oben, oder bei der Suche nach einer »reinen« Stimmung; so spricht Haas von einer »Verschmutzung« als Konsequenz der »Reinheit«; Haas 2003, 61). Verschärft wird diese Ambivalenz dadurch, dass auch in der Interpretation mikrotonaler Musik erhebliche Unschärfen der Intonation festzustellen sind (Knipper / Kreutz 2013 haben an Hand unterschiedlicher Aufnahmen von Klaus Hubers ... *Plainte* ... für Viola d'amore in Dritteltonstimmung (1990) Messungen durchgeführt, denen zufolge bei der Ausführung große Abweichungen von den notierten Tonorten auftreten). Durch all diese Unwägbarkeiten wird die Anzahl jener Wege, auf denen sich die Zeitlichkeit des Werks entfaltet, zusätzlich erhöht, und das Hören wird so zu einem *Lauschen*, zu einem Einlassen auf unterschiedliche, auch mit der Erfahrung des Hörers und gestaltpsychologischen Fragen korrelierenden Wahrnehmungshaltungen. Diese in jedem Moment des Erklings mikrotonaler Musik gegebene Multiplizität möglicher Hörweisen ist wohl eine der größten Herausforderungen, die die gegenwärtige Musik zu bieten hat.

∧ Themen-Beiträge 3, 5; Atonalität / Posttonalität / Tonalität; Harmonik / Polyphonie; Neue Musik und Mathematik; Spektralmusik

**Literatur** Avraamov, Arsenij: Jenseits von Temperierung und Tonalität, in: *Melos* 1 (1920), 131–134, 160–166, 184–188 ■ Barbera, André: Review of *Corpus Microtonale*, *Adriaan Daniël Fokker* (1887–1972). *Selected Musical Compositions* (1948–1972),

- in: JMT 33/2 (1989), 393–399 ■ Barbour, J. Murray: Tuning and Temperament. A Historical Survey [1951], East Lansing MI 1953 ■ Battan, Suzette Mary: Alois Hába's »Neue Harmonielehre des diatonischen, chromatischen, Viertel-, Drittel-, Sechstel- und Zwölftel-Tonsystems«, Dissertation, University of Rochester 1980 ■ Behrens-Senegalden, Georg August: Die Vierteltöne in der Musik: Begleitschrift zu der Erfindung eines achromatischen Klaviers und Entwurf zur Darstellung der Vierteltöne als Notenschrift, Berlin 1892 ■ Blackwood, Easley: The Structure of Recognizable Diatonic Tunings, Princeton NJ 1985 ■ ders.: Modes and Chord Progressions in Equal Tunings, in: PNM 29/2 (1991), 166–201 ■ Boatwright, Howard: Ives' Quarter-Tone Impressions, in: PNM 3/2 (1965), 22–31 ■ Brotbeck, Roman: Völkerverbindende Tondifferenzierung. Mordechai Sandberg – ein verkannter Pionier der Mikrotonalität, in: NZfM 152/4 (1991), 38–44 ■ ders.: Mikrotonalität als Reconquista. Der mexikanische Futurist Julián Carrillo (1875–1965), in: Mikrotonalität – Praxis und Utopie, hrsg. v. Cordula Pätzold und Caspar Johannes Walter, Mainz 2014, 155–175 ■ Busoni, Ferruccio: Entwurf einer neuen Ästhetik der Tonkunst [1907], Leipzig 1916 ■ Carrillo, Julián: Teoría del Sonido 13, New York 1916 ■ ders.: Génesis de la Revolución musical del sonido trece, San Luis Potosí 1940 ■ ders.: Sistema General de Escritura Musical, Teil II, Mexico City 1957 ■ ders.: Musical Composition in Third, Quarter, Eighth and Sixteenth Tones, Mexico City 1963 ■ Criton, Pascale: Les univers microtempérés, Champigny sur Marne 1999 ■ Davis, Ruth: Mode V.2. Middle East and Central Asia: Maqam, Makam, in: NGroveD, Bd. 16 (2001), 831–37; 858–59 ■ Ellis, Don: Quarter Tones: a Text with Musical Examples, Exercises and Etudes, Plainview NJ 1975 ■ Elstler, Steven: A Harmonic and Serial Analysis of Ben Johnston's »String Quartet No. 6«, in: PNM 29/2 (1991), 138–165 ■ Fokker, Adriaan D.: Neue Musik mit 31 Tönen, Bonn 1966 ■ Fonville, John: Ben Johnston's Extended Just Intonation. A Guide for Interpreters, in: PNM 29/2 (1991), 106–137 ■ Frisius, Rudolf: Serielle Musik, in: MGG2S, Bd. 8 (1998), 1328–1354 ■ Fritsch, Johannes: Allgemeine Harmonik, Tonsysteme, Mikrotonalität – ein geschichtlicher Überblick, in: Orientierungen. Wege im Pluralismus der Gegenwartsmusik, hrsg. v. Jörn Peter Hiekel, Mainz 2007, 107–122 ■ Fürst-Heidtmann, Monika: Das präparierte Klavier des John Cage (Kölner Beiträge zur Musikforschung 97), Regensburg 1979 ■ Gann, Kyle: La Monte Young's »The Well-Tuned Piano«, in: PNM 31/1 (1993), 134–163 ■ Gerhardt, Frank: Gegenstrebige Harmonik. Über Hans Zenders harmonisches Ordnungssystem, in: Orientierungen. Wege im Pluralismus der Gegenwartsmusik, hrsg. v. Jörn Peter Hiekel, Mainz 2007, 138–150 ■ Gieseeler, Walter: Harmonik in der Musik des 20. Jh.s, Celle 1996 ■ Gilmore, Bob: On Harry Partch's Seventeen Lyrics by Li-Po, in: PNM 30/2 (1992), 138–165 ■ ders.: Changing the Metaphor: Ratio Models of Musical Pitch in the Work of Harry Partch, Ben Johnston, and James Tenney, in: PNM 33/2 (1995), 458–503 ■ Gottstein, Björn: Forschen, brüten, schreiben. Über Enno Poppe, in: Katalog Wien Modern 2008, hrsg. v. Berno Odo Polzer und Thomas Schäfer, Saarbrücken 2008, 79 ■ Haas, Georg Friedrich: Mikrotonalitäten, in: Musik der anderen Tradition: Mikrotonale Tonwelten (Sonderband Musik-Konzepte), hrsg. v. Heinz-Klaus Metzger und Rainer Riehn, München 2003, 59–65 ■ ders.: Mikrotonalität und spektrale Musik seit 1980, in: Orientierungen. Wege im Pluralismus der Gegenwartsmusik, hrsg. v. Jörn Peter Hiekel, Mainz 2007, 123–129 ■ Hába, Alois: Neue Harmonielehre des Diatonischen, Chromatischen, Viertel-, Drittel-, Sechstel- und Zwölftel-Tonsystems, Leipzig 1927 ■ ders.: Mein Weg zur Viertel- und Sechsteltonmusik [1971] (Grundfragen der mikrotonalen Musik 1), München 2001 ■ Heselböck, Lukas: Gérard Grisey. Unhörbares hörbar machen, Freiburg 2009 ■ ders.: Michaël Lévinas, in: KdG (2010) ■ ders.: Tristan Murail, in: KdG (2011) ■ Helbing, Volker: Zyklizität und Drama (turgie) in Scelsi's viertem Streichquartett, in: Zeitschrift der Gesellschaft für Musiktheorie 7/3 (2010), 267–309, www.gmth.de/zeitschrift/artikel/575.aspx (15. 7. 2015) ■ Helmholtz, Hermann von: Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik [1863], Braunschweig 1877 ■ Henzel, Christoph: Auf der Suche nach unerhörtem Klang: Verfechter mikrotöniger Musik im Berlin der frühen 20er Jahre, in: Neue Berlinische Musikzeitung (1990), 41–49 ■ Hesse, Horst-Peter: Grundlagen der Harmonik in mikrotonaler Musik, Innsbruck 1989 ■ ders. (Hrsg.): Mikrotöne III. Bericht über das 3. Internationale Symposium »Krotonforschung, Musik mit Mikrotönen, Ekmelische Musik« in Salzburg 1989, Innsbruck 1990 ■ ders.: Breaking Into a New World of Sound. Reflections on the Ekmelic Music of the Austrian Composer Franz Richter Herf (1920–89), in: PNM 29/1 (1991), 212–235 ■ Hiekel, Jörn Peter: Giacinto Scelsi's Mikrotonalität im Kontext seiner Zeit, in: Scelsi Revisited, hrsg. v. Björn Gottstein, i.V. ■ Hitchcock, H. Wiley: Charles Ives und seine Zeit, in: Amerikanische Musik seit Charles Ives, hrsg. v. Hermann Danuser, Dietrich Kämper und Paul Terse, Laaber 1987, 21–29 ■ Ives, Charles: Some »Quarter-Tone« Impressions [1925], in: Essays Before a Sonata and Other Writings, hrsg. v. Howard Boatwright, New York 1962, 105–119 ■ Johnston, Ben: Beyond Harry Partch, in: PNM 22/2 (1984), 223–232 ■ ders.: Maximum Clarity and Other Writings on Music, Champaign 2006 ■ Keislar, Douglas: Six American Composers on Non-Standard Tunings, in: PNM 29/1 (1991), 176–211 ■ Kirnbauer, Martin: Vieltönigkeit statt Mikrotonalität. Konzepte und Praktiken »mikrotonaler« Musik des 16. und 17. Jh.s, in: Mikrotonalität – Praxis und Utopie, hrsg. v. Cordula Pätzold und Caspar Johannes Walter, Mainz 2014, 85–113 ■ Knipper, Till: Tonsysteme im kompositorischen Schaffen von Klaus Huber, in: Transformationen. Zum Werk von Klaus Huber, hrsg. v. Jörn Peter Hiekel und Patrick Müller, Mainz 2013, 167–198 ■ Knipper, Till / Kreutz, Gunter: Exploring Microtonal Performance of »... Plainte ...« by Klaus Huber for Viola d'Amore in Third-Tone Tuning, in: Musicae Scientiae 17/4 (2013), 376–397 ■ Kunkel, Michael (Hrsg.): Unterbrochene Zeichen. Klaus Huber an der Hochschule für Musik der Musik-Akademie der Stadt Basel – Schriften, Gespräche, Dokumente, Saarbrücken 2005 ■ Lang, Klaus: Auf Wohlklangswellen durch der Töne Meer. Temperaturen und Stimmungen zwischen dem 11. und 19. Jh. (Beiträge zur elektronischen Musik 10), Graz 1999 ■ Leedy, Douglas: A selective List of Source Materials on Alternative Tuning Systems in American Music, in: Interval. Journal of Music Research and Development 4/4 (1985), 7–9 ■ Leonard, Jörn: Ungleichzeitigkeit, in: Enzyklopädie der Neuzeit, Bd. 13, hrsg. v. Friedrich Jaeger, Stuttgart 2011, 971–978 ■ Lévinas, Michaël: De la polyphonie de la Turangalila Symphonie (1948) d'Olivier Messiaen à Rebonds (1993) de Michaël Lévinas, in: Le Compositeur trouvère. Écrits et entretiens (1982–2002), hrsg. v. Danielle Cohen-Lévinas und

Pierre Albert Castanet, Paris 2002, 111–118 ■ Ligeti, György/Stahnke, Manfred: Ein Gespräch, in: Musik der anderen Tradition: Mikrotonale Tonwelten (Sonderband Musik-Konzepte), hrsg. v. Heinz-Klaus Metzger und Rainer Riehn, München 2003, 66–97 ■ Maedel, Rolf: Mikrotöne. Aufbau – Klangwert – Beziehung, Innsbruck 1983 ■ Maedel, Rolf/Richter Herf, Franz: Ekmelische Musik, Innsbruck 1983 ■ Mager, Jörg: Vierteltonmusik, Aschaffenburg 1915 ■ Mandelbaum, Joel: Multiple Division of the Octave and the Tonal Resources of 19-Tone Equal Temperament, Dissertation, Indiana University 1961, <http://anaphoria.com/mandelbaum.html> (15. 7. 2015) ■ ders.: Toward the Expansion of Our Concepts of Intonation, in: PNM 13/1 (1974), 216–226 ■ Metzger, Heinz-Klaus/Riehn, Rainer (Hrsg.): Musik der anderen Tradition: Mikrotonale Tonwelten (Sonderband Musik-Konzepte), München 2003 ■ Meyer, Andreas: Mikrotonalität warum? Eine historische und systematische Skizze, in: Mikrotonalität – Praxis und Utopie, hrsg. v. Cordula Pätzold und Caspar Johannes Walter, Mainz 2014, 41–67 ■ Möllendorff, Willi von: Musik mit Vierteltonen. Erfahrungen am bichromatischen Harmonium, Leipzig 1917 ■ Moreno, Enrique: Expanded tunings in contemporary music: Theoretical innovations and practical applications, Lewiston NY 1992 ■ Mosch, Ulrich: Ultrachromatik und Mikrotonalität. Hans Zenders Grundlegung einer neuen Harmonik, in: Hans Zender. Vielstimmig in sich (Archive zur Musik des 20. und 21. Jhs 12), hrsg. v. Werner Grünzweig, Jörn Peter Hiekel und Anouk Jeschke, Hofheim 2008, 61–76 ■ Murail, Tristan: Die Revolution der komplexen Klänge [1980], in: Klangperspektiven, hrsg. v. Lukas Haselböck, Hofheim 2011, 103–118 ■ Nordwall, Ove: György Ligeti. Eine Monographie, Mainz 1971 ■ Pätzold, Cordula: Ach du liebe Zeit! Einige Verfahren Brian Ferneyhoughs im Sinne einer »panchromatischen« Zeitanordnung, in: Mikrotonalität – Praxis und Utopie, hrsg. v. Cordula Pätzold und Caspar Johannes Walter, Mainz 2014, 247–261 ■ Partch, Harry: Genesis of a Music. An Account of a Creative Work, Madison WI 1949 ■ Poldiaeva, Elena: Sammlung Ivan Wyschnegradsky (Inventory der Paul Sacher Stiftung 26), Basel 2004 ■ Rasch, Rudolf A.: Relations between Multiple Divisions of the Octave and the Traditional System, in: Journal of New Music Research 14/1–2 (1985), 75–108 ■ Read, Gardner: Twentieth-Century Microtonal Notation, New York 1990 ■ Richter-Herf, Franz (Hrsg.): Mikrotöne I. Bericht über das 1. Internationale Symposium »Mikrotonforschung, Musik mit Mikrotönen, Ekmelische Musik« in Salzburg 1985, Innsbruck 1986 ■ ders. (Hrsg.): Mikrotöne II. Bericht über das 2. Internationale Symposium »Mikrotonforschung, Musik mit Mikrotönen, Ekmelische Musik« in Salzburg 1987, Innsbruck 1988 ■ Rimsky-Korsakov, Georgij M.: Obosnovaniye chetyrvortitonoovoy muzikal'noy sistemy [Basis des musikalischen Vierteltonsystems], Wremjenik 1925 ■ ders.: Theorie und Praxis der Reintonssysteme im Sowjet-Russland, in: Melos 7 (1928), 15–17 ■ Risinger, Karel: Intervalový Mikrokosmos, Prag 1971 ■ Ruland, Heiner: Das Vierteltonsystem zwischen Tonalität und Atonalität, in: Musica 29/4 (1975), 307–311 ■ Safari, Sarvenaz/Stahnke, Manfred: 1001 Mikrotöne, Neumünster 2015 ■ Schneider, Sigrun: Mikrotöne in der Musik des 20. Jhs: Untersuchungen zu Theorie und Gestaltungsprinzipien moder-

ner Kompositionen mit Mikrotönen, Bonn 1975 ■ Schönberg, Arnold: Harmonielehre [1911], Wien 1922 ■ Sciarrino, Salvatore: L'isola silenziosa [1979], in: Booklet zu Accord 202862 MU 750, 1994, 12f ■ Simon, Artur: Modale Melodiekonzepte (I. Einleitung), in: MGG2S, Bd. 6 (1997), 354–356 ■ Skinner, Myles Leigh: Toward a Quarter-Tone syntax. Analyses of Selected Works of Blackwood, Hába, Ives and Wyschnegradsky, Dissertation, State University of New York 2006, <http://tierceron.com/diss> (15. 7. 2015) ■ Stahnke, Manfred: Mein Weg zu Mikrotönen, in: Musik der anderen Tradition: Mikrotonale Tonwelten (Sonderband Musik-Konzepte), hrsg. v. Heinz-Klaus Metzger und Rainer Riehn, München 2003, 125–140 ■ Tam, Christina Yik Man: Between the Tones: The Theory and Microtonal Works of Alois Hába, Diss. University at Buffalo 2005 ■ Tenney, James: Meta/Hodos. A Phenomenology of Twentieth-Century Musical Materials, New Orleans 1964 ■ Urbanek, Nikolaus: Spiegel des Neuen. Musikästhetische Untersuchungen zum Werk Friedrich Cerhas, Bern 2005 ■ Utz, Christian: Morphologie und Bedeutung der Klänge in Klaus Hubers »Miserere hominibus«. Mit Exkursen zum Verhältnis von Struktur und Kontur und zur dritteltönigen Stimmung, in: Transformationen. Zum Werk von Klaus Huber, hrsg. v. Jörn Peter Hiekel und Patrick Müller, Mainz 2013, 129–165 ■ Walter, Caspar Johannes: Mehrklänge auf dem Klavier. Vom Phänomen zur Theorie und Praxis mikrotonalen Komponierens, in: Mikrotonalität – Praxis und Utopie, hrsg. v. Cordula Pätzold und Caspar Johannes Walter, Mainz 2014, 13–40 ■ Wieschollek, Dirk: György Ligeti, in: KdG (2007) ■ Wood, James: Microtonality. Aesthetics and Practicality, in: The Musical Times 127/6 (1986), 328–330 ■ Wyschnegradsky, Ivan: Manual d'harmonie à quarts de ton, Paris 1932 ■ ders.: L'enigme de la musique moderne. I. Du son à la pansonorité, II. La pansonorité, in: Revue d'esthétique (1949), 64–85, 181–205 ■ ders.: Problèmes d'ultrachromatisme, in: Polyphonie 9/10 (1954), 129–142 ■ ders.: Ultrachromatisme et espaces non-octavians, in: Revue Musicale 290–291 (1972), 73–141 ■ ders.: La Loi de pansonorité, hrsg. v. Pascale Criton und Frank Jedrzejewski, Genf 1996 ■ Xenakis, Iannis: Formalized Music. Thought and Mathematics in Composition [1963], Stuyvesant NY 1992 ■ Young, Gayle: The Pitch Organization of »Harmonium for James Tenney«, in: PNM 26/2 (1988), 204–213 ■ Zeller, Hans Rudolf: Ferruccio Busoni und die musikalische Avantgarde um 1920, in: Musik der anderen Tradition: Mikrotonale Tonwelten (Musik-Konzepte Sonderband), hrsg. v. Heinz-Klaus Metzger und Rainer Riehn, München 2003, 9–18 ■ ders.: Julián Carillo, in: ebd., 19–21 ■ ders.: Komposition und Instrumentarium, in: ebd., 22–26 ■ ders.: Mikrointervalle in der Musik des 20. Jhs., in: ebd., 52–58 ■ ders.: Veranstaltungen 1981. Einführungstexte von Hans-Rudolf Zeller, in: ebd., 216–297 ■ Zender, Hans: Gegenstrebig Harmonik (2000), in: ebd., 167–208 ■ Zillhardt, Rainer: Überlegungen zu den äußeren und inneren Bedingungen mikrotonaler Strukturen anhand von Luigi Nonos Orchesterstück »A Carlo Scarpa« ..., in: ebd., 141–166

Lukas Haselböck