

GMTH Proceedings 2015
herausgegeben von
Florian Edler, Markus Neuwirth und Immanuel Ott

Gegliederte Zeit

15. Jahreskongress
der Gesellschaft für Musiktheorie
2015 Berlin

herausgegeben von
Marcus Aydintan, Florian Edler,
Roger Graybill und Laura Krämer

Druckfassung: Georg Olms Verlag, Hildesheim 2020
(ISBN 978-3-487-15891-4)

OPEN  ACCESS

Dieser Text erscheint im Open Access und ist lizenziert unter einer
Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.



This is an open access article licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Das Verbiegen des Zeitpfeils

Ligeti's ametrische Uhren¹

Uhren und Wolken bevölkern die Partituren György Ligeti's aus den 1960er und 1970er Jahren. Sie sind alternative Metaphern für Chronos und Aion.

Der Komponist unterläuft mit geschickten technischen Manövern Theodor W. Adornos² Unterscheidung zwischen chronologischer und phänomenologischer Zeit, indem er Uhren und Wolken in effektive Werkzeuge verwandelt, die den Zeitpfeil verbiegen. Ein Zauberreich der Mehrdeutigkeit *par excellence* entsteht, die beiden polaren Gegensätze werden vereint und stellen einen fruchtbaren kreativen Nährboden zur Verfügung, der gleichermaßen optische und akustische Illusionen beinhaltet. Die Wahrnehmung wird als solche herausgefordert und der Hörer zu neuen Hörstrategien gezwungen.

Ligeti's Werk ermöglicht eine einzigartige Fallstudie, wenn wir es im Hinblick auf die in ihm wirksamen kompositorischen Mechanismen betrachten. Der Analysierende braucht nicht nach versteckten Hinweisen, Doppeldeutigkeiten oder nach einem verborgenen Programm zu suchen. Schon im Werk an sich sind die Schalthebel sichtbar, auf denen abstrakte Erzählstränge aufbauen.

Die Schriften von Gyula Krúdy und später von Karl Popper entzündeten die Phantasie des Komponisten. Dieser übersetzte ihre Werke in Partiturbilder mit Mechanismen, welche präzise Zeit zu messen vermögen. Schließlich enden diese Bilder aber in irregulären Pulsschlägen, auskristallisiert in langen Passagen klanglichen Nebels wie in *Poème Symphonique* für 100 Metronome, *Clocks and Clouds*, Teilen des Kammerkonzerts und *Les Horloges Démoniaques* aus den *Nouvelles Aventures*. Alle tragen den Stempel des Ligeti-Stils der 60er und 70er Jahre des 20. Jahrhunderts, eines perfekten und akribisch gebauten Chaos, das von originellen Mechanismen diktiert wird.

1 Dieser Aufsatz ist die verkürzte Fassung von »Optical Illusions à la Ligeti: Clocks or Clouds?«, in: Temeș/Cook 2017, S. 129–140, und wurde aus dem Englischen ins Deutsche übertragen von Manfred Stahnke.

2 Adorno 2006, S. 103.

Diese ›mimesis‹ verbindet das Technische mit dem Poetischen und schließt auch eine Komponente ein, die dem Komponisten einen freien Ausdruck seiner selbst erlaubt: vornehmlich jenes Vergnügen daran, Zusammenbruch und Fehlerhaftigkeit als kreative Werkzeuge einzuführen. Irrtum ist hier legitimiert durch seine ureigene Kraft. Der bewusst eingeführte Irrtum ist ein Schlüsselfaktor, der die an Maurits Cornelis Escher erinnernde Metamorphose steuert, durch die sich der Zeitpfeil krümmt. Uhren werden graduell in Wolken umgebaut, desgleichen Wolken in Uhren. So entsteht ein fließender Wirbel zwischen gemessener und aufgehobener Zeit.

Beim Hören eines jeden dieser Werke wird von Anbeginn klar, dass die Zeitdimension jenen Schirm repräsentiert, auf dem Ligetis optische und klangliche Illusionen Gestalt annehmen.

Über die Jahrhunderte ist die Uhr wegen ihres regelmäßigen Tickens als Sinnbild für den gleichmäßigen Fluss der Zeit verwendet worden (etwa in Joseph Haydns Sinfonie Nr. 101, »Die Uhr« – deren Beiname allerdings nicht vom Komponisten stammt – oder in der Mitternachtsszene aus Sergej Prokof'evs Ballett *Cinderella*). Beschränkt auf den Aspekt des monotonen Schlagens war Zeit leicht darzustellen, zumal sie so mit dem damals verbreiteten metrisch-rhythmischen Denken übereinstimmte, welches vor allem auf regulären Akzenten beruhte. Entsprechend ist die Uhr als programmatischer Gegenstand auch für Komponisten des 20. Jahrhunderts von Interesse.

In seinen Werken definiert Ligeti hingegen Zeit als flexiblen Parameter. Ähnlich wie Charles Ives³, Gérard Grisey⁴, Brian Ferneyhough⁵ und Anatol Vieru⁶ thematisierte Ligeti Zeit, indem er die mit ihr zusammenhängenden Charakteristiken unterlief. Der Komponist *füllt* in seiner Musik nicht Zeit aus, sondern erzeugt sie. Seine Stücke sind nicht in die Zeit hinein platziert, sie werden aus zeitlicher Substanz gewoben. Ligeti benutzte Chronos (die gemessene Zeit) und Aion (die ewige, stillstehende Zeit) als zwei Pole und verwob sie durch innere Beziehung. Er schuf dadurch vielschichtig übereinander gelegte Zeitebenen, seine Partituren enthüllen einen unscharfen, gewissermaßen *eingetrübten* Chronos und einen von Chronos beeinflussten Aion. Das Tor der Kommunikation zwischen den zwei Facetten der Zeit kann von beiden Seiten durchschritten werden,

3 *The Unanswered Question* (1906, umgearbeitet 1930–35).

4 *Tempus ex machina* (1979), *Le temps et l'écume* (1988–1989), *Vortex Temporum* (1994–96).

5 *Chronos and Aion* (2007–2008).

6 *Sita lui Eratostene/The Sieve of Eratosthenes* (1969), *Clepsydre I* (1969), Sinfonie Nr. 2 (1973), *Tachycardies* (1973).

wie in einem Bergson-artigen wellenförmigen Zeitkontinuum. Sein Kompositionsansatz bezieht eine Stellung zwischen einem ›Neuen Realismus‹ und dem Impressionismus.

Für Ligeti wird die Uhr mit ihrer poetischen Wiederkehr von Mechanismen und Änderungen der Gangart ein reiner Vorwand für das Spiel mit dem Zeitpfeil, ein Hin-und-Her zwischen maximaler Entropie und aufgehobener Zeit. Der Autor begibt sich auf eine permanente diagonale Exkursion in die Welt der Uhren und der Wolken, welche ihr Fahrwasser gegenseitig absorbieren und schließlich verschmelzen. Allerdings ist dieses geschickte Manöver kein musikalisches Artifizium, vom Komponisten ausgedacht nach der Aneignung moderner Kompositionstechniken, wie er sie jenseits des Eisernen Vorhangs kennenlernte. Im Gegenteil handelt es sich gemäß Ligetis eigener Bezeugung vielmehr um eine Erinnerung an eine vermeintlich »unangemessene« Kindheitslektüre, nämlich an Geschichten von Gyula Krúdy.⁷

Ich war ein Kind, ich muss ungefähr fünf Jahre alt gewesen sein, als ich auf einen Band mit Kurzgeschichten von Krúdy stieß, ziemlich unangemessenen für Kinder. Jemand hatte sie mir aus Versehen gegeben [...] Eine der Geschichten handelte von einer Witwe, die in einem Haus voller Uhren lebte, die andauernd tickten. Der meccanico-Typ meiner Musik stammt tatsächlich vom Lesen dieser Geschichte, als ich fünf war, an einem heißen Sommernachmittag. Später kamen weitere Alltagserlebnisse zur Erinnerung an das Haus voller tickender Uhren hinzu, Bilder von Knöpfen, die wir drücken, und eine Maschine läuft los, oder nicht, je nachdem. Fahrstühle, die manchmal funktionieren und manchmal nicht, oder die im falschen Stockwerk stoppen. Der Chaplinfilm *Modern Times*, eines der großen Filmerlebnisse meiner Jugend. Aufsässige Maschinerie, widerspenstige Automaten haben mich immer fasziniert.

In dem mit Uhren vollgestellten Haus der alten Witwe scheint die Zeit gerade aufgrund der schieren Menge der Uhren, die in verschiedenen Tempi vor sich herticken, stillzustehen.

7 Ligeti 1983, S. 17. »I was a child, I must have been about five, when, I came upon a volume of Krúdy's short stories, which was a book quite unsuitable for children; someone gave it to me by mistake. [...] One of the stories was about the widow living in a house full of clocks ticking away all the time. The meccanico-type music really originates from reading that story as a five-year-old, on a hot summer afternoon. Afterwards, other everyday experiences came to be added to the memory of the house full of ticking clocks; images of buttons we push and a machine would start working or not, as the case may be, lifts that sometimes work and sometimes do not, or stop at the wrong floor; the Chaplin film, *Modern Times*, one of the great movie experiences of my childhood. Recalcitrant machinery, unmanageable automata have always fascinated me.« Übersetzung von Gabor J. Schabert.

Dieser bemerkenswerte Kontrast regte Ligeti zu bildhaften Assoziationen an und fand Eingang in zahlreiche größere und kleinere Werke. Die Literaturvorlage stützte den Grundgedanken der Konvergenz, der in Ligetis Partituren zur Generierung bewusst imperfekter Klangmechanismen führte. Entsprechenden Klangkonstruktionen haftet etwas Ätherisches an. In diesem Kontrast zwischen den zwei Gesichtern von Zeitlichkeit und in der Inspiration durch Schriften Krúdys liegt der keimende Samen Ligetischer Musik der 60er Jahre. Er wächst in zwei Typen: statischen und dynamischen Kompositionen.

Ein einfaches Beispiel dieser Zufalls-Polymetrik ist das *Poème Symphonique* für 100 Metronome, von denen ein jedes mit unterschiedlichem Tempo versehen ist. Dieses Stück bietet mit seiner Widerspiegelung eines mit Maschinerie vollgestopften Raums eine mehr oder weniger offensichtliche musikalische Umsetzung der Geschichte Krúdys. Mit seinem dadaistischen Charme und seiner paradoxen Konstruktion, einerseits kontrolliert durch voreingestellte Tempi der Metronome, andererseits in Zufallshände gegeben durch die unkontrollierbare Aktionsdauer der Geräte, etablierte es sich als ein Sinnbild der Moderne.⁸

Daran anknüpfend perfektionierte Ligeti eine Reihe von Techniken, bei denen das innere Getriebe gestört wird. Diese setzte er ein, um jede monotone kompositorische Logik zu vermeiden. Seine Konzepte für das Verbiegen des Zeitpfeils sind gleichzeitig einfach und effektiv, wie alchemistische Prozesse, durch die mechanische Muster zu amorphen Konglomeraten verwandelt sind.

Ligetis Techniken zum Verbiegen des Zeitpfeils

1. Die häufigste Technik, um Uhren in Wolken zu verwandeln, ist die Übereinanderschichtung verschiedener Zeitebenen – ein von Charles Ives inspiriertes Verfahren.⁹ Hierdurch kommt es zum kontrollierten Verlust der Koordination innerhalb vertikaler und horizontaler Dauern. Verschiedene Uhrenmetren verschwinden allmählich in Wolkenformationen und lassen den Hörer in einem Schwebезustand zurück, punktförmig wie eine Boje im Meer tanzend.

Im dritten Satz des zweiten Streichquartetts findet sich ein Beispiel hierfür. Die Stimmen sind sowohl im Bewusstsein des einzelnen Spielers wie auch für

8 Ein gegenteiliger Effekt – kontinuierliche Beschleunigung im Kontext einer ähnlichen Ästhetik – findet sich in dem fast ein Jahrzehnt später entstandenen Stück *Cardiophonie* (1971) des Schweizer Komponisten Heinz Holliger. Dieser war Schüler von Sándor Veress, dem Lehrer Ligetis in Budapest ab 1945.

9 Ligeti äußert sich hierzu in der Dokumentation *All Clouds are Clocks* (Barrie Gavin, BBC 1975).

den Hörer scheinbar nicht mehr synchron. Das isorhythmische Layout ist vertikal bewusst gestört, da Ligeti ab Takt 10 frei mit komplexen Übereinanderschichtungen rhythmischer Schichten arbeitet, zunächst in 4 zu 5 pro Zeiteinheit, dann anwachsend bis 7 zu 8 zu 9 zu 10, später zu Pulsationen verdichtend oder ausdünnend gemäß Algorithmen, die paradoxerweise einem freien Auswahlverfahren überlassen werden.

2. Eine andere Strategie ist das Einbauen von Defekten oder Irrtümern.

Für diese Kategorie bietet unter anderem die Klavieretüde *Touches bloquées* (»blockierte Tasten«) ein Beispiel. Die Partitur verlangt vom Interpreten, bestimmte Tasten des Klaviers bis zur nächsten Anweisung stumm herunterzudrücken. Der Spieler soll mit der anderen Hand auch diese nichtklingenden Tasten spielen, wodurch Lücken in der Tonfolge entstehen. Das Instrument wirkt von Beginn an wie eine fehlerhafte Maschine, es erzeugt den klanglichen Effekt eines von Motten angefressenen Stoffs. In diesem Fall verlangsamt sich das kinetische Murmeln der Uhren allmählich und eine siebartige Wolkenformation übernimmt.

Auf philosophischer Ebene lässt sich eine Verbindung zur »knotenbedeckten Zeit« herstellen, wie sie aus Schriften Gaston Bachelards hervorgeht.¹¹

Eine Ästhetik von Irrtum und gewollter Beschädigung eines Mechanismus hat Ligeti selbst deutlich umrissen. Er bekannte in einem Interview aus dem Jahr 1981 mit dem französischen Musikwissenschaftler Pierre Michel eine Präferenz für eine durch Irrtümer verderbte Ordnung und eine Vorliebe für das Imperfekte und Irreguläre. Absichtlicher Irrtum gehört demnach zur kreativen Kraft in Ligetis Musik.

Ich möchte eine gewisse Ordnung, aber eine etwas unordentliche Ordnung. Ich glaube, dass Kunst eine sehr menschliche Sache ist, die Irrtümer enthalten muss und nicht kalt sein darf [...] Dies bezeichnet die Möglichkeit, eine persönliche Ordnung herzustellen und Irrtümer zuzulassen, Imperfektionen [...] Ich liebe Unregelmäßigkeiten.¹²

Dies gibt die Grundlage für eine neue Poetik des »Unterbrochenen« – ein idealer Vorwand, um die Fesseln von Chronos zu sprengen.

10 Der Abdruck der Notenbeispiele in den Abbildungen 1 und 2 erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Verlags Schott Music, Mainz.

11 Bachelard 2000, S. 81.

12 Michel 1995, S. 200, übersetzt von Manfred Stahnke. »Je veux un certain ordre, mais un ordre un peu désordonné. Je crois que l'art est quelque chose de très humain, qui doit contenir des erreurs et ne pas être froid. / [...] / Cela signifie la possibilité de créer un ordre personnel et de laisser des erreurs, des imperfections. / [...] / J'aime les irrégularités.«

Bianca Țiplea Temeș

Come un meccanismo di precisione (*sehr gleichmäßig, ohne Akzentuierung der Taktunterteilungen spielen: der Eindruck einer Taktmeterik soll sich nirgends ergeben.*)
 (=56)
 mit freier Hand, ohne Bogen

Violine I
 Violine II
 Viola
 Violoncello

① *Silenzio assoluto* ② ③ *con sord. pizz.* ④

p

5 6

5

p

NB. In diesem Satz sind ♯, b, z, falls nicht geändert, für die Dauer des jeweiligen Taktes gültig.

⑤ ⑥ *) ⑦

7 9 10 11 12

6 7 9 10 11

5 6 7 9 10

5 6 7 9

**) Die auskomponierten accelerandi (9-10-11-12) bzw. rallentandi sind Approximationen: die 9-10-etc. Gruppen sind ganz ohne Akzente zu spielen, das Ergebnis ist eine allmähliche Geschwindigkeitsänderung; der notierte Rhythmus muß nicht unbedingt wörtlich genommen werden. Das betrifft die Takte 6-12 und alle weiteren analogen Stellen im Satz.*

⑧ ⑨ ⑩

12 12 12 12 12 11 8

12 12 12 12 12 (=6) 6

11 12 12 12 12 7

10 11 12 12 11 10

sub. f. possibile

sub. f. possibile

Abbildung 1: G. Ligeti, Streichquartett Nr. 2, 3. Satz, Takte 1–10¹⁰

3. Demselben Ansatz ist auch eine dritte Technik, nämlich Störungen zuzulassen, zuzurechnen. Sie umfasst das Morphen von Uhren in Wolken: eine Störung, die aus der Änderung des Verdichtungszustands herrührt.

Das Kammerkonzert enthält Beziehungen zum oben genannten Ausschnitt aus dem zweiten Streichquartett und beschwört das Bild zeitlicher Verwässerung herauf, als würden Glocken beim Schlagen eingeschmolzen.

Der Übergang von den präzisen, übereinander geschichteten Pulsen unterschiedlich zueinander gestellter Uhren hin zur Auflösung in einen undefinierten zeitlichen Fluss lässt sich als Anspielung auf Salvador Dalís zerfließende Uhren verstehen. Eine Methode musikalischer Psychokinese, die in einer sich auflösenden, in sich kollabierenden Zeit resultiert, oder, mit anderen Worten, einer ›in den Uhren zerkrümelten Zeit‹.

Das oben beschriebene Phänomen kann mit dem Prinzip der Thermodynamik verglichen werden. Der Vergleich findet sich in den Schriften Karl Poppers, besonders in dessen Artikel *Of Clouds and Clocks*.¹³ Popper beschreibt hier, wie natürliche Phänomene quantifiziert werden können, entweder durch präzise Messungen oder durch statistische Methoden (Konglomerate). Es ergibt sich hier eine perfekte Übereinstimmung mit Ligetis musikalischen Typen von Statik und Dynamik, obwohl der Künstler einen schonungslosen Transfer zwischen diesen zwei Registern erzeugt, immer spekulierend auf das trügerische Reich des Trompe l'œil. Der Übergang ist so allmählich und meisterlich konstruiert, dass der Hörer nicht wahrnimmt, wann die Wolken in Uhren schmelzen und Uhren in Wolken. Nicht zufällig haben Musikwissenschaftler Ligetis Musik definiert als jene, wo »Uhren treiben und Wolken ticken«,¹⁴ an der Grenze zwischen stimmig Absurdem und magischem Nonsense.

4. Ein vierter ›Trick‹ Ligetis ist die Übereinanderschichtung perfekt identischer, aber minimal phasenverschobener rhythmischer Patterns. Hierdurch werden visuelle und klangliche Moirémuster erzeugt. Dieses Phänomen ist in seinem 1973 uraufgeführten Werk *Clocks and Clouds* für zwölfstimmigen Frauenchor und Orchester zu verfolgen: Die 3-, dann 4-, 5- und 6-Noten-Zellen, nacheinander von allen Instrumenten *divisi* in minimaler rhythmischer Distanz wiederholt, lassen sich nicht als Kanon wahrnehmen und werden vielmehr zu einem klanglichen Hintergrund, der in einer Art holografischer zeitlicher Dimension verankert ist.

¹³ Popper 1966.

¹⁴ Koch 2003, S. 39.

Bianca Țiplea Temeș

The image displays a musical score for two instruments: Flauto (Flute) and Clarinetto (Clarinet). The score is organized into two systems, each containing five staves. The first system is labeled 'Flauto' and the second system is labeled 'Clari-netto'. Each staff is numbered 1 through 5. The music is written in treble clef with a key signature of one flat (B-flat). The notation features a complex, rhythmic pattern of eighth and sixteenth notes, often grouped with slurs and marked with a '5' above the notes, indicating a quintuplet. The first system shows measures 21-23, and the second system shows measures 24-25. The overall texture is dense and intricate.

Abbildung 2: G. Ligeti, *Clocks and Clouds*, Takte 21–25

Das Verbiegen des Zeitfeils

The image displays a musical score for the piece 'Das Verbiegen des Zeitfeils'. It consists of two systems of five staves each. The first system features a complex rhythmic pattern of eighth and sixteenth notes, with triplets indicated by a '3' over the notes. The second system continues this pattern, with some staves showing rests. The notation includes various musical symbols such as stems, beams, and slurs, all set against a background of a treble clef and a key signature of one flat.

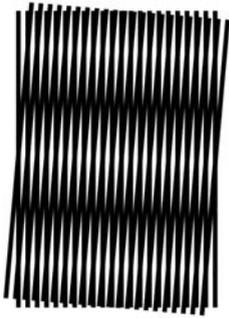


Abbildung 3: Moirémuster

Der Effekt findet sich im Werk des Grafikkünstlers Victor Vasarely und in der von diesem in den 60er und 70er Jahren des 20. Jahrhunderts begründeten Kunst-richtung *Op Art*. Ligeti verfolgte diese künstlerischen und wissenschaftlichen Entwicklungen und zeigte sich gegenüber diesem von einem gebürtigen Ungarn eingeführten Trend aufgeschlossen.

Die Ereignisdichte transformiert nach Karlheinz Stockhausen den Mechanismus in ein Konglomerat.¹⁵ Das Gesamtbild wird durch Überfrachtung mit Substanz behindert, innerhalb des Ganzen verschwindet das Detail. Der Hörer wird zurückgelassen mit der optischen Illusion einer dichten Wolke, in der eigentlich eine verwirrend hohe Zahl von hochpräzisen Uhren strukturell übereinandergestapelt ist.

Ligeti's originelle Methoden erforschen akkurat das expressive Potential von Irrtümern und Störungen und veranlassten den Pianisten Pierre-Laurent Aimard, den Komponisten zu einem unkonventionellen Dialog herauszufordern.

Aimard: – Sind Sie jemand, der Mechanismen zerstört?

Ligeti: – Nicht wirklich.

Aimard insistiert mit Bezug auf René Thom's Theorien:

Aimard: – Sind Sie dann jemand, der Katastrophen organisiert?

Der Komponist verteidigt sich:

Ligeti: – Auch das nicht. Es sind einfach Kinderspiele.¹⁶

¹⁵ Stockhausen 1959, S. 68.

¹⁶ Dieser Dialog entstammt dem Film *Trois Études pour piano de György Ligeti* von Arnaud de Mezamat und Elisabeth Coronel (Abacaris Films, Arte France, 1985/2001) und wurde von Manfred Stahnke übersetzt. Der gesprochene Originaltext lautet:

Aimard: – Est' ce que vous êtes un destructeur de mécanismes ?

Ligeti : – Pas vraiment.

Aimard : – Alors êtes-vous un organisateur de catastrophes ?

Ligeti : – Ça non plus ; ce sont des jeux d' enfants.

Ligeti's Antwort ist entwaffnend. Sie verrät einen spielerisch kreativen Geist, der unsere Aufmerksamkeit testet und uns mit Effekten seiner Musik überrascht. Der Komponist beweist mit den hier gezeigten Techniken, dass dämonische Uhren in Wahrheit mit Engeln überfüllte Wolken sind, während die Wolkenformationen in sich tausende von lethargischen Uhren enthalten, in gefrorener Zeit frei herumschwebend. Das Schlüsselverständnis für die Unterscheidung beider Sichtweisen liegt allein in unserer Bereitschaft, von Ligeti's Spiel gefangen zu werden mit all seinen optischen Illusionen und auf der feinen Grenze zwischen dem Wirklichen und dem *Oneirischen*, *Traumhaften* zu wandern. Und währenddessen benutzen wir das Filterglas Eschers unmöglicher Perspektiven.

Literatur

- Adorno, Theodor W., *Towards a Theory of Musical Reproduction*, hg. von Henry Lonitz, übersetzt von Wieland Hoban, Cambridge 2006.
- Bachelard, Gaston, *Dialectic of Duration*, übersetzt von Mary McAllester Jones, Manchester 2000.
- Koch, Gerhard R., »Wo Uhren treiben und Wolken ticken. Chaosordnung: Laudatio auf den ungarischen Komponisten György Ligeti anlässlich der Verleihung des Frankfurter Adorno-Preises«, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 20. September 2003, S. 39.
- Ligeti, György, *György Ligeti in conversation with Péter Várnai, Josef Häusler, Claude Samuel and himself*, London 1983.
- Michel, Pierre, *György Ligeti. Deuxième édition revue et complétée*, Paris 1995.
- Popper, Karl R., *Of Clouds and Clocks. An Approach to the Problem of Rationality and the Freedom of Man*, St. Louis, MO 1966.
- Steinitz, Richard, *György Ligeti: Music of the Imagination*, London 2003.
- Stockhausen, Karlheinz, »Structure and Experiential Time«, in: *Die Reihe* 2 (1958), S. 64–74.
- Thom, René, *Stabilité structurelle et morphogénèse*, Paris 1972.
- Thom, René, *Esquisse d'une sémiophysique: Physique aristotélicienne et théorie des catastrophes*, Malakoff ²1988.
- Tiplea Temeș, Bianca/Cook, Nicholas, *Seeing Sound, Hearing Images*, Cluj-Napoca 2017.

© 2020 Bianca Țiplea Temeș (bianca.temes@amgd.ro)

Academia de Muzică »Gheorghe Dima« Cluj-Napoca [Musikakademie »Gheorghe Dima« Cluj-Napoca]

Temeș, Bianca Țiplea (2020), »Das Verbiegen des Zeitpfeils. Ligeti's ametrische Uhren« [Bending the arrow of time: Ligeti's ametrical clocks], in: *Gegliederte Zeit. 15. Jahreskongress der Gesellschaft für Musiktheorie Berlin 2015* (GMTH Proceedings 2015), hg. von Marcus Aydintan, Florian Edler, Roger Graybill und Laura Krämer, Hildesheim, Zürich, New York: Olms Verlag, 227–237.
<https://doi.org/10.31751/p.186>

SCHLAGWORTE/KEYWORDS: Entropie; entropy; György Ligeti; rhythmic disruption; rhythmische Unregelmäßigkeit; Temporalität; temporality

eingereicht / submitted: 20/07/2018

angenommen / accepted: 20/07/2020

veröffentlicht (Druckausgabe) / first published (printed edition): 28/09/2020

veröffentlicht (Onlineausgabe) / first published (online edition): 04/12/2022

zuletzt geändert / last updated: 27/11/2022