

Fazit und Ausblick

Der Forschungsgegenstand ›Musik mit technikgestützter Tempovermittlung‹ wurde in dieser Arbeit aus einer musik- und technikgeschichtlichen sowie einer künstlerisch-praktischen Perspektive behandelt. Mit den Fallbeispielen, die vertiefte Einblicke in vier historische Konstellationen boten, wurde eine Übersicht über verschiedene spezifische Anwendungen der technikgestützten Tempovermittlung geschaffen, die vom Fadenpendel bis zum modernen Click-Track reicht. Es konnte gezeigt werden, wie divers nicht nur die Techniken der Tempovermittlung waren, sondern auch die historischen und gesellschaftlichen Kontexte, in denen sich diese Techniken entwickelten.

Die praxisbezogene Studie, die den historischen Betrachtungen gegenübergestellt wurde, zeigte eine zeitgenössische Auseinandersetzung mit der technikgestützten Tempovermittlung. Hier lag ein besonderer Fokus darauf, musikalische Möglichkeiten und Ausdrucksformen aufzudecken, die das künstlerische Potenzial der verwendeten Technik möglichst weitreichend ausschöpfen. Es zeigte sich, dass dies in besonderem Maße bei tempopolyphoner Musik der Fall ist.

Zusammenhänge

Die historischen Fallbeispiele stellen punktuelle Bestandsaufnahmen dar. Punktuell, weil die meisten Geräte und Verfahren, die zur technikgestützten Tempovermittlung erfunden wurden, kurzlebig waren und sich als historische Sackgassen erwiesen – nur Mälzels Metronom ist hier ein auffälliges Gegenbeispiel. Oft standen die Bedürfnisse einzelner Personen oder bestimmter Musikpraxen im Zentrum. In der Folge möchte ich die historischen Fallbeispiele sowohl untereinander wie auch zur Studie in Beziehung setzen, um die Gemeinsamkeiten und Verschiedenheiten der Techniknutzung zu überblicken und die vorhandenen Querbezüge nochmals explizit zusammenzufassen.

In Kapitel 7 wurden Formen von Musik identifiziert, bei denen die nötige rhythmische Genauigkeit nicht mit einer spontanen Synchronisation des Tempos erreicht werden kann. Es ließen sich drei prototypische Anwendungszwecke für

technische Hilfsmittel zur Tempovermittlung unterscheiden, die jeweils in einem der historischen Beispiele eine Entsprechung finden:

Anwendungszweck	Historisches Beispiel
Kommunikation bei fehlendem Hör- oder Sichtkontakt	Hector Berlioz und das <i>métronome électrique</i>
Synchronisation zu einem nicht interagierenden Medienzuspiel	Verfahren der frühen Filmmusik
Synchronisation bei komplexen Tempostrukturen	Emmanuel Ghent und das Coordinome

Mälzels Metronom und seine Vorläufer kommen in dieser Aufzählung nicht vor. Ihre ursprüngliche Zielsetzung – die objektive Tempoanzeige – war pädagogisch motiviert und nicht für die Anwendung in einer Aufführungssituation gedacht.

Anhand von Mälzels Metronom und seinen Vorläufern konnte jedoch exemplarisch gezeigt werden, wie verschiedene Akteure mit je eigenen Interessen und Vorgehensweisen an der Entwicklung beteiligt waren. Die unter praktizierenden Musikern geführte Verhandlung über die Wichtigkeit eines objektivierbaren Tempos, der Wandel der wissenschaftlichen Methoden und die Fortschritte in der Uhrmacherei wirkten als parallele, wenn auch nicht gänzliche voneinander abgekoppelte Kräfte in der Entwicklungsgeschichte des Metronoms. Die Verbindung von Musik und Technik impliziert immer eine Beteiligung sowohl von (technikinteressierten) Musikern-innen wie auch (musikinteressierten) Technikern-innen. Wie diese Beteiligungen gewichtet sind, kann sich von Fall zu Fall unterscheiden: Manchmal sind es Musiker-innen, die eine technische Lösung fordern, um eine künstlerische Vision realisieren zu können; manchmal sind es Techniker-innen, die ein Gerät entwickeln und dann seinen musikalischen Nutzen proklamieren; manchmal ist es auch dieselbe Person, die die Technik entwickelt und künstlerisch anwendet. Aufgrund dieser Erkenntnis kann auch heute jede technische Neuentwicklung daraufhin befragt werden, ob sie eher einer künstlerischen oder einer technischen Logik entspringt.

Was die Reichweite oder die Größe der Nutzer-Community angeht, unterscheiden sich die Fallbeispiele stark. Das Metronom wurde zum Zweck entwickelt, der Gesamtheit der Musikausübenden als nützliches Hilfsmittel zu dienen, während andere Geräte und Verfahren sich mehr auf einen individuellen Anwendungsfall richteten. Mälzel verfügte über einen ausgeprägten Geschäftssinn und vermarktete sein Metronom mit großem Erfolg. Ebenfalls von kommerziellen Interessen abhängig waren die Verfahren der Filmmusik. Wie sehr sie sich verbreiten oder etablieren konnten, wurde immer von der Filmindustrie bestimmt.

Jedes der historischen Fallbeispiele stand in einem bestimmten technikgeschichtlichen Kontext. Die verfügbaren technischen Mittel wurden aufgenommen und verarbeitet. »Erfinden« hieß stets, Möglichkeiten zu finden, das Vorhandene – Pendel, Uhrwerk, Metalldrähte, Strom usw. – zueinander neu in Beziehung zu setzen. Die Weise, wie dies geschah, war wiederum von den musikalischen und kompositionsästhetischen Gegebenheiten der Zeit bestimmt. Eine technische Lösung für die Koordination von tempopolyphoner Musik wäre bereits vor den 1960er Jahren, als Emmanuel Ghent sein Coordinome baute, möglich gewesen. Schon mit den ältesten Taktgebern – mit zwei verschiedenen langen Pendeln – hätte man gleichzeitig verschiedene Tempi anzeigen können, jedoch erst eine Musikästhetik, wie sie das 20. Jahrhundert hervorgebracht hat, ließ das Konzept der Tempopolyphonie zu.

Auf die Frage, über welche Sinnesmodalität dem Menschen das Tempo vermittelt werden sollte, wurden verschiedene Antworten gegeben. Die ersten mechanischen Tempomesser (Fadenpendel, Uhrpendel) waren nur visuell wahrnehmbar, die Möglichkeit, die Pendelbewegung auch hören zu können, wurde als Fortschritt angesehen. D'Onzembray kritisierte, dass man nicht anders als auswendig spielen könne, wenn man mit den Augen ständig die Bewegung des Pendels mitverfolgen müsse, und machte mit seinem *Métrometre* erstmals die Pendelbewegung auch hörbar. Dieselbe Diskussion, wurde rund 70 Jahre später auch von J. G. E. Stöckel in der *Allgemeinen musikalischen Zeitung* ausführlich geführt.¹ Zunächst weist er darauf hin, dass man dem Sehsinn den Vorzug geben müsse, denn bei Tonstücken mit vielen Ausführenden sei es ja auch üblich, dass jemand dirigiere. Trotzdem kommt Stöckel wie d'Onzembray zum Schluss, dass der Hörsinn besser geeignet sei: »Allein bey genauerer Untersuchung wird man finden, daß die Wahrnehmung der Zeit [...] durch das Auge weit langsamer und beschwerlicher zu erhalten ist, als durchs Ohr.«² Auch bei den Verfahren der Filmmusik handelte es sich zunächst um visuelle Tempovermittlung (mitgefilmter Dirigent, Notenband usw.). Dies mag damit zu tun haben, dass das Visuelle schon durch den Film vorgegeben war. Erst mit dem Tonfilm und der Möglichkeit, ein Signal auf dem Filmstreifen durch den Lichtton-Apparat hörbar zu machen, wurde auch die akustische Tempovermittlung eingeführt. Diese neue Methode, der Click-Track, setzte sich schnell durch und erwies sich gegenüber den früheren visuellen Verfahren als überlegen. Auch Emmanuel Ghent erzeugte mit dem Coordinome akustische Signale zur Synchronisation der Ausführenden. Bei der Applikation zur Tempovermittlung, die im Rahmen der Studie entwickelt wurde, war von Anfang an die

1 Stöckel: *Abhandlung ueber die Wichtigkeit der richtigen Zeitbewegung eines Tonstücks, nebst einer Beschreibung meines musikalischen Chronometers und dessen Anwendung für Komponisten, Ausführer, Lehrer und Lernende der Tonkunst*, Sp. 662–665.

2 Ebd., Sp. 663.

visuelle Tempo-Anzeige vorgesehen. Das Argument, dass dies auf eine gewohnte Musikpraxis Bezug nehme, trifft sich mit der Aussage, die Stöckel schon 1800 machte. Hingegen ist das Argument, dass die visuelle Tempovermittlung für die Musiker:innen angenehmer sei, weil damit die Ohren für die eigentliche Musik frei bleiben, unter den historischen Äußerungen nicht zu finden.

Der animierter Notentext (mitgefilmte oder in einem separaten Apparat mitlaufende Notenbänder) war ein Verfahren, das in der frühen Filmmusik mehrfach verwendet wurde. Bei diesem Verfahren wird das Tempo fließend und nicht in Taktschläge diskretisiert vermittelt. Mit seiner Verwendung im frühen 20. Jahrhundert wurde eine Praxis vorweggenommen, die in jüngerer Zeit in der vernetzten Musikdarbietung (*networked music performance*) wieder beliebt geworden ist. Durch die Verwendung eines Computerbildschirms statt eines tatsächlichen Notenstreifens auf Papier ergibt sich zusätzlich die Möglichkeit, auch nicht-lineare Formabläufe zu realisieren. Diese Möglichkeit wird von einigen Werken, die im Rahmen der Studie entstanden sind, exemplarisch vorgeführt.

Ein technisches System zur Tempovermittlung zu verwenden, bedeutet immer, einen Mehraufwand zu betreiben. Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts findet sich die Argumentation, dass ein schlichtes Fadenpendel dem komplizierteren Metronom vorzuziehen sei. Bei Systemen, die noch aufwendiger waren, wurden sogar technische Fachleute benötigt: Berlioz musste aus Belgien einen Mechaniker kommen lassen, der ihm das *métronome électrique* in Betrieb setzte. Einen solchen Aufwand betrieb er nur für ein prestigeträchtiges Konzert wie dasjenige bei der Pariser Weltausstellung 1855. Oder er musste sich darauf verlassen, dass ein *métronome électrique* von einer Institution bereitgestellt wurde, wie 1861 bei der Neuinszenierung von Glucks *Alceste* an der Pariser Opéra. Für ein Theaterhaus liegt es auf der Hand, die Verwendung eines solchen Geräts zu ermöglichen; es reiht sich ein in die übliche technische Infrastruktur wie Beleuchtung, Bühnenmaschinerie usw. Eine noch größere Nähe zur Technik war beim Film gegeben. Dass sich dort so viele Verfahren zur technikgestützten Tempovermittlung ausgebildet haben, liegt nicht zuletzt daran, dass der Schritt, den Geräten und Verfahren zur Bildaufnahme und -wiedergabe auch noch solche zur Tempovermittlung hinzuzufügen, nicht besonders groß war. Auch heute bedeutet die Verwendung von technikgestützter Tempovermittlung einen infrastrukturellen Mehraufwand. Er ist zwar gegenüber den historischen Beispielen ungleich kleiner, scheint aber nach wie vor ein Kriterium zu sein. Ein junger Komponist entschied sich dagegen, ein Stück zu schreiben, weil er sich sorgte, dass die benötigte Technik so spezifisch sei, dass sie die Chancen für eine Wiederaufführung vermindern könnte.³

Ein weiterer Aspekt des Mehraufwandes, der bei technikgestützter Tempovermittlung betrieben werden muss, liegt in den Vorbereitungsarbeiten, die auf die

3 Im Gespräch mit dem Autor in Boswil im September 2017.

Komponist:innen (bzw. ihre Assistent:innen) zurückfallen. Um ein Notenband, das zu einem Film mitlief, oder einen Click-Track herzustellen, war aufwendige Handarbeit nötig. Auch der Herstellungsprozess, mit dem Emmanuel Ghent zu den »programmierten Signalen« kam, die er den Musiker:innen zur Aufführung seines Werks *Dithyrambos* zuspielte, scheint bemerkenswert arbeitsintensiv. Diese Vorbereitungen sind auch immer dadurch charakterisiert, dass es sich um wenig »musikalische« Fleißarbeiten handelt. Dies trifft mutatis mutandis auch für die heutige Zeit zu: Mit den fortschrittlicheren Mitteln insbesondere der Computertechnik, die heute zur Verfügung stehen, sind die Vorbereitungsarbeiten bei Weitem nicht mehr so aufwendig wie bei den historischen Beispielen. Trotzdem müssen für die Aufführung der Werke die Medien der Tempovermittlung – welches Format sie auch immer haben mögen: ein- oder mehrkanaliger Click-Track, punktuelle oder animierte Formen von visueller Tempoanzeige usw. – hergestellt werden.

Bei den in Kapitel 1 betrachteten Werkbeispielen von Emmanuel Ghent, Elliott Carter und Henry Cowell zeigte sich auch, wie bei komplexen Tempo- und Rhythmusstrukturen viel Mathematik in den Kompositionsprozess einfließt. Dies gilt auch im Bezug auf die heutige Praxis. Wenn die technikgestützte Tempovermittlung dafür eingesetzt werden soll, um komplexe Tempopolyphonien zu realisieren, führt dies auch bei der Kompositionsarbeit zu spezifischen Denk- und Arbeitsschritten bezüglich der Konzeption der Musik, der Berechnung der Koordination der Temposchichten, der Wahl einer adäquaten Notation usw. Ob der ästhetische Mehrwert, der sich so erreichen lässt, den zu betreibenden Aufwand aufwiegen kann, ist eine Entscheidung, die die Komponist:innen treffen müssen. Dieses Abwägen zwischen Mehrwert und Aufwand mag bei den historischen Beispielen die Erklärung liefern, weshalb gewisse Verfahren nur in Einzelfällen oder nur für eine kurze Zeit verwendet wurden, und es bleibt auch heute ein Argument im Diskurs um die musikalische Aufführungspraxis mit technikgestützter Tempovermittlung.

Resultate der Studie

Die von technischer Tempovermittlung unterstützte Aufführung von Werken mit einer tempopolyphonien oder anderweitig komplexen zeitlich-rhythmischen Struktur ist eine spezialisierte und selten anzutreffende Musikpraxis. Mit der Studie wurde versucht, diese Musikpraxis näher zu erforschen. Die Resultate dieser Studie können sowohl für das Feld der künstlerischen Praxis wie für dasjenige der Musikwissenschaft von Interesse sein.⁴

Mit den im Rahmen der Studie entstandenen Werken wurde ein Beitrag zum Korpus der tempopolyphonen Musik geleistet. Diese Werke dokumentieren, wie verschiedene Komponist:innen sich in individueller Weise mit technikgestützter

4 Die gesamte Studie ist dokumentiert unter <http://polytempo.zhdk.ch>.

Tempovermittlung auseinandergesetzt haben. Viele dieser Werke exemplifizieren gewisse musikalische Phänomene, die dank der Tempopolyphonie oder der technikgestützten Tempovermittlung erreicht werden können. Das in diesen exemplarischen Werke verkörperte kompositionshandwerkliche und aufführungspraktische Wissen ist sowohl für Komponist:innen wertvoll, die beabsichtigen, selbst auf diesem Gebiet tätig zu werden, wie auch für Musikwissenschaftler:innen, die diese Werke einer weiterführenden Analyse unterziehen möchten.

Im Rahmen der Studie wurden zwei Applikationen entwickelt. Durch ihre mehrjährige Entstehungszeit und die vielen Entwicklungszyklen, bei denen sie immer wieder in der Praxis getestet wurden, verkörpern sie anwendungsorientiertes Wissen. Dieses Wissen wird der Musikpraxis zugänglich gemacht, indem die Applikationen frei zu Verfügung stehen. Zudem wird das Kriterium der objektiven Nachvollziehbarkeit dadurch erfüllt, dass beide Applikationen quelloffen sind.

Als Beitrag in Richtung einer Konzeptualisierung der Tempopolyphonie wurde in Kapitel 6 vorgeschlagen, für den zeitlichen Ablauf von Musik eine Analogie zur Kinematik zu bilden. Daraus ließ sich eine Lösung entwickeln für die Probleme, die sich bei den Berechnungen zur kontrapunktischen Koordination verschiedener Temposchichten ergeben. Die Lösung besteht in einem Verfahren, das den zeitlichen Ablauf der Musik mithilfe von parametrischen Kurven modelliert. Dieses Verfahren wurde operationalisiert und in der Applikation *PolytempoComposer* implementiert und damit ein Werkzeug geschaffen, mit dem Komponist:innen tempopolyphone Strukturen skizzieren können. Ich kann aus meiner Selbstbeobachtung bestätigen, dass die Analogie zur Kinematik und das daraus abgeleitete Wissen, wie in notierter Musik die Parameter Zeit, Ort und Tempo zusammenhängen, sich als hilfreich erwiesen hat, einen kompositorischen Instinkt für tempopolyphone Musik zu entwickeln.

Ein weiterer Beitrag zur Theorie ist der im in Kapitel 7 vorgenommene Versuch einer Beschreibung von musikalischen Phänomenen, die mit technikgestützter Tempovermittlung verbunden sind. Dazu wurde unter anderem eine Typologie der Tempopolyphonie aufgestellt, insbesondere um diejenigen Formen auszuschließen, die nicht auf technikgestützte Tempovermittlung angewiesen sind. Ebenso wurden Beispiele für musikalische Strukturen gezeigt, bei denen das Tempo veränderlich ist und damit zu einem zentralen, auf sich selbst verweisenden musikalischen Parameter wird. Eine wichtige Erkenntnis dieser Untersuchung lag auch in der Feststellung, dass sich Phänomene zeigen können, die nur mittelbar mit zeitbezogenen Parametern wie Tempo oder Rhythmus in Verbindung stehen: z. B. die Mühelosigkeit des Zusammenspiels oder die Isolation der Ausführenden und die so entstehende statische Bühnenpräsenz.

Die in Kapitel 8 dargelegte Problematik des Notierens von tempopolyphoner Musik zeigte beispielhaft, wie sich die Möglichkeit, mit technikgestützter Tempovermittlung komplexe Tempostrukturen zu realisieren, schließlich auch in der

Kompositionspraxis auswirken kann. Die Problematik, die sich aus der Notwendigkeit der zeitmaßstäblichen Darstellung von tempopolyphonen Partituren ergibt, wurde mit dem aktuellen Diskurs zur Schriftbildlichkeit und Operativität von Notationssystemen in Beziehung gesetzt.

Ausblick

Die vorliegende Arbeit hofft, für die weitere historische und systematische Untersuchung von technikgestützter Tempovermittlung einen ergiebigen Ausgangspunkt zu bieten. Ebenso wäre es wünschenswert, wenn sie den Anstoß geben kann, dass sich Komponist:innen und Interpret:innen, aber auch Institutionen und Konzertreihen vermehrt mit experimentellen Tempostrukturen und technikgestützter Tempovermittlung beschäftigen.

Die Kombination von Methoden der Wissenschaft und der Praxis erwies sich als fruchtbar. Die historische und theoretische Beschäftigung mit der Thematik hat das künstlerische Handeln ebenso beeinflusst, wie die unmittelbare kreative Beschäftigung mit der Thematik für die wissenschaftliche Arbeit eine äußerst stimulierende Perspektive geschaffen hat. In der Darstellung dieser methodischen Breite hofft die vorliegende Arbeit, als anregendes Beispiel für die Durchführung eines Forschungsvorhabens im Bereich der künstlerischen Forschung zu dienen.

Es kann nicht die Rede davon sein, dass die hier dokumentierte Studie mit der Niederschrift dieser Arbeit abgeschlossen ist. Solange aus dem Konglomerat von Technikentwicklung, musikalischer Praxis und theoretischer Reflexion neue und zur Forschungsthematik anschlussfähige Ideen entspringen, wird die Studie weitergeführt werden. Bezüglich der Technik liegt vermutlich die größte Dringlichkeit in der Entwicklung einer Lösung für den Computernotensatz von tempopolyphonen Partituren. Was die musikalische Praxis angeht, wäre es zwingend, die Stil- und Genregrenzen der Neuen Musik zu verlassen. Insgesamt ist davon auszugehen, dass in dieser Arbeit noch längst nicht alle musikalischen Ausdrucksqualitäten, die mit technikgestützter Tempovermittlung in Verbindung stehen, entdeckt, benannt oder reflektiert wurden. Hier ist weitere Forschung nötig, sowohl auf der Seite der Musikwissenschaftler:innen wie der Komponist:innen.

Musik, die die technikgestützte Tempovermittlung dazu nutzt, komplexe Tempostrukturen zu realisieren, ist nach wie vor selten anzutreffen. Dies kann mit der Techniknutzung an sich kaum etwas zu tun haben; in jüngerer Zeit mehrten sich auch in der Neuen Musik die Aufführungsformate, bei denen Instrumentalmusik mit Audio-, Video-, Licht- oder Computertechnik kombiniert wird. Vielleicht sind Komponist:innen mehr daran interessiert, die tonhöhenbezogenen und klangfarblichen Aspekte der Musik auszuloten, oder sie halten die Musikausübung mit technikgestützter Tempovermittlung für wenig ergiebig, weil sie der Meinung sind, dass sich dadurch keine attraktiven musikalischen Resultate

erzielen lassen. Vielleicht ist die menschliche Fähigkeit, innerlich einen Puls zu etablieren und das Musizieren danach zu richten, doch zu universell und die Fähigkeit, diesen Puls mit den anderen Musizierenden zu synchronisieren, doch zu sehr ein kommunikatives Grundbedürfnis.

So bleibt am Ende zwar die Frage offen, weshalb experimentelle, maschinen-dirigierte Musik ein solches Nischendasein fristet. Aber es kann mit Gewissheit gesagt werden, dass es für die ›Zeitkunst‹ Musik im Bereich der Zeitorganisation nach wie vor noch ein paar weiße Flecken auf der Landkarte gibt.