

ÖSTERREICHISCHE MUSIKZEITSCHRIFT

GEGRÜNDET VON DR. PETER LAFITE †

29. JAHRGANG

DEZEMBER 1974

HEFT 12

EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS TEMPO

Christoph Wagner

Die Untersuchungen wurden 1971 mit Herbert von Karajan im Max-Planck-Institut für Arbeitsphysiologie in Dortmund vorgenommen.

In einem Brief an seinen Vater schrieb Mozart über die Tochter des Klavierbauers Stein, nachdem sie ihm vorgespielt hatte: „... sie wird das nothwendigste und härteste und die hauptsache in der Musique niemahlen bekommen, nämlich das tempo, weil sie sich vom jugend auf völlig befließen hat, nicht auf den tact zu spielen...“¹. Es hat wohl nie einen Zweifel darüber gegeben, daß ein sicheres Tempogefühl die wichtigste der musikalischen Fähigkeiten sei. Was aber ist ein „sicheres Tempogefühl“? *Wie genau* arbeitet der musikalische Zeitsinn, wenn höchste Begabung und Erfahrung vorhanden sind? Wir stellen diese Frage vor allem aus praktischen Gründen. Es gibt für die verschiedenen technischen Fertigkeiten eines Musikers — und auch der musikalische Zeitsinn gehört dazu — kein theoretisches Endstadium, keinen absoluten „Sollwert“. Aber es gibt für jeden Lernenden auf diesem Gebiet die „relativen Sollwerte“ der musikalischen Elite. Diese „relativen Sollwerte“ müssen wir kennen, wenn wir nach Methoden musikalischen Lernens suchen wollen, die dem Ziel dieses Lernens angemessen sind.

Man kann die Frage nach dem musikalischen Zeitsinn unter verschiedenen Gesichtspunkten betrachten. Für unsere Untersuchung haben wir die folgenden ausgewählt:

1. Wie groß sind die Tempounterschiede zwischen zwei Wiedergaben eines Stückes?
2. Wie groß sind die Tempounterschiede innerhalb der Wiedergabe eines Stückes?
3. Wie vollzieht sich die bewußte Steigerung eines Tempos?
4. Tempo Rubato.

METHODIK

*Die Versuchsanordnung**

Wir haben unsere Untersuchungen mit Hilfe einer Vorrichtung durchgeführt, die es erlaubt, beim Klavierspiel die Zeitintervalle zu messen, die zwischen dem Beginn eines Tones und dem Beginn des nächsten liegen. Bei der Ausführung einer einstimmigen Tonfolge wird damit zunächst einmal deren rhythmische Gliederung aufgezeichnet, woraus sich dann das Tempo für beliebig lange oder kurze Abschnitte ermitteln läßt. Das Klavier eignet sich wegen des relativ scharf umrissenen Tonbeginns für diesen Zweck eher als Streich- und Blasinstrumente.

Der Flügel unserer Versuchsanlage ist so eingerichtet, daß jeweils bei Beginn eines Tones ein elektrischer Impuls entsteht. Über ein Meßstellensteuergerät werden die Impulse einer elektronischen Zeitintervallmeßeinrichtung zugeführt, die die Impulsabstände in digitaler Form einem Prozeßrechner (Honeywell DDP 516) übermittelt. Die Originalwerte oder daraus abgeleitete Größen, z. B. Zählheiten, Tempowerte, können unmittelbar auf einem Sichtgerät neben dem Flügel dargestellt werden, worauf wir in diesem Versuch jedoch verzichtet haben. Bei dem Flügel handelt es sich um ein Bechstein-Instrument, dessen Mechanik hinsichtlich der zeitlichen Präzision mit einem für diesen Zweck konstruierten Gerät überprüft wurde. Die Meßgenauigkeit der gesamten Anlage einschließlich des Flügels beträgt im Bereich der in den Versuchen auftretenden Intervalle ± 1 ms. Die technischen Einzelheiten dieser Versuchsanordnung wurden an anderer Stelle beschrieben.²

Zur Durchführung der Versuche

Für die Untersuchung der Fragen 1 und 2 (siehe oben) hatten wir verschiedenartige Ausschnitte aus der symphonischen Literatur ausgewählt. Um die Aufgabe in motorischer Hinsicht so einfach wie möglich zu halten, wurde daraus jeweils nur eine einzige, in der Orchesterpartitur besonders gekennzeichnete Stimme wiedergegeben, zusammengesetzt aus führenden oder Begleitstimmen unter Vermeidung aller komplizierten und raschen Figuren. Die einstimmige Linie sollte nur als Anhaltspunkt für den musikalischen Vorstellungsablauf dienen. Die Aufgabe wurde damit zugleich der des Dirigierens ähnlicher als es die Wiedergabe der Partitur am Klavier gewesen wäre. Hinzu kommt, daß beim Anschlagen von Akkorden normalerweise Zeitdifferenzen zwischen den einzelnen Tönen von mehr als 1 ms auftreten, die das Bild der rhythmischen Gliederung hätten unklar werden lassen.

Mit dem Ausführenden, Herrn Herbert von Karajan, wurde vereinbart, daß die Texte allein seiner eigenen musikalischen Vorstellung entsprechend und nicht im Sinne einer technischen Übung wiedergegeben werden sollten. In keinem Fall erfolgte eine vorherige oder anschließende Orientierung über das Tempo am Metronom.

Die Ermittlung des Tempos

Aussagen über das Tempo hängen natürlich von der Art der Berechnung ab. In unserem Fall wurden aus den Werten der Einzelintervalle durch Addition (z. B. punktierte Achtel + Sechzehntel = Viertel) oder Division (Halbe : 2 = Viertel)

* Der Aufbau der Versuchsanordnung erfolgte mit Unterstützung der Stiftung Volkswagenwerk.

Zähleinheiten gebildet und deren geometrisches Mittel in Frequenz/min, d. h. in eine Metronomzahl, umgerechnet. Dabei wählten wir als Zähleinheit jeweils den Wert, der im Notentext angegeben ist oder der dem Charakter des Stückes am ehesten entspricht (siehe auch Tabelle 1). Die Verwendung des geometrischen statt des arithmetischen Mittels berücksichtigt die Eigenart der quantitativen Empfindung musikalischer Zeitintervalle. Bei einer arithmetisch gleichen Verkürzung und Verlängerung von Zähleinheiten würde uns die Verkürzung als die stärkere Abweichung vom mittleren Tempo erscheinen.

UNTERSUCHUNGEN

1. Wie groß sind die Tempounterschiede zwischen zwei Wiedergaben eines Stückes?

Vorbemerkungen

Bei der Untersuchung dieser Frage haben wir die folgenden Notentexte verwendet:

Mozart, Symphonie g-moll (KV 550) 1. Satz, Takt 1—16

Mozart, Symphonie g-moll (KV 550) 2. Satz, Takt 1—8

Beethoven, 3. Symphonie, 1. Satz, Takt 1—15

Beethoven, 3. Symphonie, 2. Satz, Takt 1—8

Beethoven, 3. Symphonie, 3. Satz, Takt 1—14

Beethoven, 5. Symphonie, 3. Satz, Takt 1—56

Tschaikowsky, 4. Symphonie, 1. Satz, Takt 1—7

Tschaikowsky, 4. Symphonie, 2. Satz, Takt 1—21

Jeder Text wurde in der im vorigen Abschnitt beschriebenen Form zweimal gespielt, wobei zwischen dem ersten und zweiten Durchgang eine Pause von ca. 30 Minuten lag, die mit anderen Versuchen ausgefüllt war. Es sei noch einmal hervorgehoben, daß die Aufgabe nicht darin bestand, bei der Wiederholung möglichst das Tempo des ersten Durchganges wiederzufinden.

Für den Vergleich der beiden Durchgänge wollen wir das „Anfangstempo“ und das „mittlere Tempo“ betrachten. Unter „Anfangstempo“ verstehen wir hier die Metronomzahl, die aus dem geometrischen Mittel der Zähleinheiten des 1. Taktes berechnet wurde, unter dem „mittleren Tempo“ die Metronomzahl, die dem geometrischen Mittel sämtlicher Zähleinheiten des gespielten Abschnittes entspricht. In einem Fall (Beethoven, 5. Symphonie, 3. Satz) liegen dem mittleren Tempo wegen der folgenden Fermaten nur die Werte der ersten drei Takte zugrunde.

Ergebnisse

Tabelle 1 zeigt die mittleren Tempi im ersten und zweiten Durchgang. Bezieht man sich der leichteren Vorstellbarkeit wegen auf die Skala des traditionellen Metronoms und bezeichnet den Abstand zwischen zwei Strichen als 1 Metronomeinheit (ME) — ungeachtet der nichtäquidistanten Abstände der Metronomfrequenzen — so kann man feststellen, daß sich die mittleren Tempi durchschnittlich um 1 ME, in keinem Fall um mehr als 2 ME unterscheiden. In Prozentzahlen umgerechnet (siehe Tabelle 3) stimmen die mittleren Tempi in den beiden Durchgängen zu 95,6% im Mittel überein. Die Anfangstempi liegen wie zu erwarten weiter auseinander (siehe Tabelle 2); der mittlere Wert beträgt hier 92,2% (vergleiche Tabelle 3).

NOTENTEXT	ZÄHL- EINHEIT	MITTLERES TEMPO	
		1. DURCHGANG	2. DURCHGANG
MOZART SYMPH. KV 550 1. SATZ T. 1-16	 =	110,3	114,8
MOZART SYMPH. KV 550 2. SATZ T. 1-8	 =	96,2	88,4
BEETHOVEN 3. SYMPH. 1. SATZ T. 1-15	 =	54,1	55,0
BEETHOVEN 3. SYMPH. 2. SATZ T. 1-8	 =	64,6	68,2
BEETHOVEN 3. SYMPH. 3. SATZ T. 1-14	 =	115,8	116,2
BEETHOVEN 5. SYMPH. 3. SATZ T. 1-3	 =	92,8*	93,9
TSCHAIKOWSKY 4. SYMPH. 1. SATZ T. 1-7	 =	69,8	73,5
TSCHAIKOWSKY 4. SYMPH. 2. SATZ T. 1-21	 =	54,4	58,2

Tabelle 1: Mittleres Tempo (Metronomzahlen) im 1. und 2. Durchgang. Zwischen dem 1. und 2. Durchgang lagen zirka 30 Minuten (* Wert aus der Wiederholung des 1. Durchganges berechnet).

Es fällt auf, daß sich — mit Ausnahme des 2. Satzes der Mozart-Symphonie — die Tempi sämtlich zur schnelleren Seite hin verschoben haben. Dagegen ist das *Verhältnis* der Tempi untereinander im 2. Durchgang nahezu das gleiche wie im 1. Durchgang, wenn man von der einen Ausnahme absieht (siehe Tabelle 1). So beträgt z. B. der Tempounterschied zwischen dem 1. und 2. Satz der Tschaikowski-Symphonie im 1. Durchgang 15,4 Schläge/min, im 2. Durchgang 15,3 Schläge/min.

Besprechung

Es war der Zweck dieser kleinen Versuchsreihe, eine erste Orientierung darüber zu geben, in welchen Grenzen sich die Wahl des Tempos bewegt, wenn — auf **der Grundlage** höchster Begabung und Erfahrung — allein musikalische Vorstellung entscheidet. Erst nach zahlreichen Wiederholungen solcher und ähnlicher Versuche wäre man berechtigt, diese Grenzen allgemein als charakteristischen Spielraum musikalischer Gestaltung anzusehen.

Bei einer Erweiterung der Versuchsreihe sollte vor allem der Zeitabstand zwischen den Wiederholungen vergrößert werden. Dabei könnten jedoch Einflüsse wirksam werden, die nicht unmittelbar mit der Dauer des Zeitabstandes zusammenhängen. Nach Pöppel³ muß man mit Instationarität der Zeitwahr-

NOTENTEXT	ZÄHL- EINHEIT	ANFANGSTEMPO	
		1. DURCHGANG	2. DURCHGANG
MOZART SYMPH. KV 550 1. SATZ T. 1-16	 =	116,3	101,1
MOZART SYMPH. KV 550 2. SATZ T. 1-8	 =	95,1	89,8
BEETHOVEN 3. SYMPH. 1. SATZ T. 1-15	 =	49,3	55,1
BEETHOVEN 3. SYMPH. 2. SATZ T. 1-8	 =	61,2	70,7
BEETHOVEN 3. SYMPH. 3. SATZ T. 1-14	 =	109,3	117,4
BEETHOVEN 5. SYMPH. 3. SATZ T. 1-3	 =	94,2*	94,9
TSCHAIKOWSKY 4. SYMPH. 1. SATZ T. 1-7	 =	69,1	71,2
TSCHAIKOWSKY 4. SYMPH. 2. SATZ T. 1-21	 =	59,6	56,2

Tabelle 2: Anfangstempo (Metronomzahlen) im 1. und 2. Durchgang. Zwischen dem 1. und 2. Durchgang lagen zirka 30 Minuten (* Wert aus der Wiederholung des 1. Durchganges berechnet).

nehmung in Abhängigkeit von der Tageszeit rechnen. Seinen experimentellen Befunden widerspricht allerdings die Beobachtung des Senders RIAS Berlin, daß alle Dirigenten in Matineen langsamere Tempi wählen als in Abendkonzerten.⁴ (Vielleicht beruht dieser Widerspruch nur in der Unvergleichbarkeit der dort verwendeten Versuchsaufgaben mit denen musikalischer Interpretation.) Immerhin scheint diese Beobachtung wie auch unsere Gegenüberstellung (siehe Tabelle 3) darauf hinzuweisen, daß sich nicht die Auffassung vom Zeitmaß einzelner Stücke ändert, sondern daß sich die Empfindungslage für musikalische Zeitabläufe insgesamt verschieben kann.

Ohne praktische Bedeutung, aber doch nicht uninteressant wäre die Frage, ob außer einer Tagesperiodik auch so etwas wie eine Jahresperiodik existiert. Bekannt ist dagegen, daß sich im Lauf von Jahrzehnten das Tempoempfinden eines Musikers beträchtlich ändern kann. Richard Strauss gab einem jungen Kapellmeister folgenden Rat: „Wenn Du glaubst, das äußerste Prestissimo erreicht zu haben, so nimm das Tempo noch einmal so schnell.“ 23 Jahre später vermerkte er dazu: „Möchte ich heute dahin abändern: So nimm das Tempo halb so schnell (an die Mozart-Dirigenten!)“⁵. Würde sich für die in der musikalischen Praxis interessierenden Zeitabstände — z. B. zwischen zwei Proben — die relativ geringe Schwankungsbreite in der Tempowahl von ca. 1 ME bestäti-

TEMPI DES 1. DURCHGANGES = 100 %	2. DURCHGANG	
	ANFANGS- TEMPO	MITTLERES TEMPO
MOZART SYMPH. KV 550 1. SATZ T. 1-16	86,9	104,1
MOZART SYMPH. KV 550 2. SATZ T. 1-8	94,4	91,9
BEETHOVEN 3. SYMPH. 1. SATZ T. 1-15	111,8	101,7
BEETHOVEN 3. SYMPH. 2. SATZ T. 1-8	115,5	105,6
BEETHOVEN 3. SYMPH. 3. SATZ T. 1-14	107,4	100,3
BEETHOVEN 5. SYMPH. 3. SATZ T. 1-3	100,7	101,2
TSCHAIKOWSKY 4. SYMPH. 1. SATZ T. 1-7	103,0	105,3
TSCHAIKOWSKY 4. SYMPH. 2. SATZ T. 1-21	94,3	107,0

Tabelle 3: Anfangs- und mittleres Tempo des 2. Durchganges in Prozentzahlen des Anfangs- bzw. mittleren Tempos im 1. Durchgang. Zwischen dem 1. und 2. Durchgang lagen zirka 30 Minuten.

gen, dann hätte man zugleich eine einfache Erklärung dafür, warum sich Meinungsverschiedenheiten über „das richtige Tempo“ mitunter so schwer überwinden lassen. Jeder der Interpreten mag dabei ausgehen von „der Überzeugung des einzig Wahren und Richtigen“ (Richard Strauss)⁶.

Ein anderer Umstand ist in diesem Zusammenhang zu erwähnen, der sich günstig oder auch nachteilig auf das Tempoverhalten auswirken kann. Alle Formen des Musizierens sind gebunden an die Gesetze der menschlichen Motorik. Ein typisches Beispiel dafür finden wir im 3. Satz der 5. Beethoven-Symphonie. Hier liegen die Werte der Anfangstempi auffallend dicht zusammen (siehe Tabelle 2), die Differenz beträgt nur 0,7 Schläge/min. Man muß die einzelnen Meßwerte betrachten, um zu erkennen, worin die Konstanz des Anfangstempos begründet ist. Tabelle 4 zeigt, daß sich die Zeitintervalle des 1. Taktes in den drei hier vorliegenden Durchgängen nur um 6 bzw. 8 ms unterscheiden. (Der erste Durchgang mußte wiederholt werden, da die Ein-

	1. INTERVALL	2. INTERVALL	3. INTERVALL
1. DURCHGANG	213 MS	181 MS	228 MS
WIEDERHOLUNG	219 MS	185 MS	233 MS
2. DURCHGANG	217 MS	179 MS	236 MS

Tabelle 4: Beethoven, 5. Symphonie, 3. Satz. Dauer der drei Zeitintervalle (in Millisekunden) des 1. Taktes in drei Durchgängen. Die Wiederholung folgte unmittelbar nach dem 1. Durchgang; zwischen dem 1. und 2. Durchgang lagen zirka 30 Minuten.

stimmigkeit gegen Ende des Textes aufgegeben wurde.) Es wäre abwegig, dahinter eine differenzierte musikalische Absicht zu vermuten; wir kennen diese Erscheinung aus zahlreichen Versuchen mit Pianisten und Laien. Bei der Ausführung einer beliebigen Tonfolge am Klavier werden zentralnervöse Erregungsprozesse, die für den speziellen Bewegungsablauf verantwortlich sind, offenbar als geschlossenes Innervationsprogramm im motorischen Gedächtnis gespeichert. Nur so ist es erklärlich, daß bei Wiederholung der Tonfolge mit dem selben Fingersatz eine derart weitgehende Übereinstimmung in den einzelnen Intervallschritten zustande kommt. Voraussetzung für die Bildung solcher Innervationsmuster ist allerdings eine bestimmte Mindestablaufgeschwindigkeit des motorischen Vorganges.⁷

Solange sich die motorischen Funktionen der musikalischen Vorstellung unterordnen, ist in der beschriebenen Gesetzmäßigkeit eine entscheidende Hilfe für den Ausübenden zu sehen, denn die Möglichkeiten einer „Programmsteuerung“ befreien ihn von der bewußten Kontrolle über zahllose Details.

Übung	MM $\text{♩} = 132$	Übung	Vp. 26	Vp. 27	Vp. 34	Vp. 37	Vp. 38
9		9	137,5	140,6	118,6	140,7	133,8
10		10	137,1	135,4	121,4	141,9	131,0
11		11	146,8	139,1	123,2	147,6	138,4
12a	wie 9, aber <i>pp</i>	12a	140,3	139,3	121,8	152,0	133,7
12b	wie 9, aber <i>ff</i>	12b	144,8	139,0	125,0	149,6	136,7
12c	wie 9, aber <i>poco a poco crescendo- poco a poco decrescendo</i>	12c	140,2	141,0	121,3		
			Vp. 39	Vp. 40	Vp. 42	Vp. 43	Vp. 44
		9	163,4	142,2	132,2	132,4	123,5
		10	162,9	140,6	132,6	135,0	121,3
		11	171,0	144,2	134,6	133,1	127,3
		12a	170,5	141,6	130,4	131,0	120,8
		12b		144,6	131,8	131,8	124,9
		12c			130,3	133,8	120,8
			Vp. 49	Vp. 50	Vp. 51	Vp. 52	Vp. 53
		9	138,1	133,2	135,9	150,9	137,6
		10	137,5	138,1	140,8	147,3	135,0
		11	143,3	140,6	143,4	150,2	138,0
		12a	137,2	137,6	140,8	155,1	136,7
		12b	143,5	140,4	142,9	152,4	137,7
		12c	145,1	136,6	141,5	155,6	136,9

Tabelle 5: Mittlere Tempi (Metronomzahlen) bei der Ausführung von Fünffinger-Übungen am Klavier (Pianisten). Übung 9, 11, 12 a—c: rechte Hand; Übung 10: linke Hand.

Gewinnt dagegen die Motorik die Oberhand, dann kann es gerade hinsichtlich des Tempos zu Schwierigkeiten kommen, besonders im Zusammenspiel. Das soll an einem ergänzenden Untersuchungsbefund deutlich gemacht werden. Wir ließen 15 Pianisten nacheinander 6 verschiedene Fünffinger-Übungen ausführen (siehe Notentext zu Tabelle 5), wobei für alle das gleiche Tempo (Viertel = 132) vorgeschrieben war. An den Metronomzahlen in Tabelle 5 erkennt man, daß die Tempi des *einzelnen* Spielers nur relativ wenig schwanken, während erhebliche Tempounterschiede *zwischen* den Spielern bestehen. In keinem der 15 Fälle ist eine Anpassung an das vereinbarte Zeitmaß festzustellen, obwohl das Tempo vor Beginn jeder Übung erneut zwei Takte lang vorgegeben wurde. Bei einer Analyse der Originalwerte zeigten sich dann regelmäßig die gleichen stereotypen Intervallketten.

Diese und weitere Befunde deuten darauf hin, daß der motorische und damit auch der musikalische Ablauf unter Umständen einem gewissen Zwang unterworfen ist, dem der Spieler sich nicht ohne weiteres entziehen kann. Das gilt vermutlich für andere Instrumente ebenso wie am Klavier. Vielleicht liegt hierin einer der Gründe für die Schwierigkeit, metrische und rhythmische Übereinstimmung im Zusammenspiel zu erreichen. Man muß sich einmal klarmachen, daß bereits ein Tempounterschied von 1 ME schon nach drei Schlägen eine Verschiebung zweier Stimmen um rund $\frac{1}{8}$ des Wertes der Zählinheit bewirkt, bei Viertel-Einheiten also um eine Zweiunddreißigstel. Damit entsteht nicht nur bald ein verwaschenes Bild der rhythmischen Gliederung eines Textes, sondern zwangsläufig auch eine Veränderung der Klangstruktur, die nicht beabsichtigt ist. Es fragt sich überhaupt, wie weit gerade die *klangliche* Qualität eines Ensembles durch den Grad an Vollkommenheit bestimmt wird, indem die Synchronisierung der Einzelstimmen gelingt.

2. Wie groß sind die Tempounterschiede innerhalb der Wiedergabe eines Stückes?

Vorbemerkungen

Da diese Frage auch schon bei der Wiedergabe kürzerer Abschnitte interessiert, stellen wir zunächst in den im vorigen Kapitel verwendeten Notentexten (siehe S. 591) Anfangs- und mittleres Tempo einander gegenüber. Mit dem 3. Satz der 5. Beethoven-Symphonie (Takt 1—56) ergab sich darüber hinaus die Möglichkeit zu prüfen, ob Tempoveränderungen und Zäsuren, wie sie dieser Text vorschreibt, das Grundzeitmaß beeinflussen. Um schließlich das Tempoverhalten über längere Dauer beobachten zu können, wurde aus dem 2. Satz der 7. Symphonie von Beethoven Takt 1—221 gespielt, auch hier nur eine einzige in der Partitur markierte Stimme. Es wurde ausdrücklich vereinbart, daß der Text im Sinne einer Interpretation wiederzugeben sei, daß es also nicht etwa darauf ankomme, ein bestimmtes Tempo möglichst konstant zu halten ohne Rücksicht auf den formalen Aufbau des Stückes.

Ergebnisse

Aus den Tabellen 1 und 2 läßt sich errechnen, daß Anfangs- und mittleres Tempo zu 96,1% im Mittel übereinstimmen; der Wert des 2. Durchganges liegt etwas höher als der des 1. In 12 der vorliegenden 16 Fälle beträgt der Unterschied weniger als 1,5 ME.

Zur Auswertung des 3. Satzes der 5. Symphonie von Beethoven wurde das mittlere Tempo in Takt 1—4 bestimmt und mit den mittleren Tempi der Ab-

	TAKT			
	1-4	9-12	20-23	53-55
1. DURCHGANG MITTLERES TEMPO $\text{♩.} =$	98.7	95.9	98.7	98.0
BEZOGEN AUF DAS TEMPO TAKT 1-4 = 100%	100 %	97.2%	100 %	99.3%
2. DURCHGANG MITTLERES TEMPO $\text{♩.} =$	93.9	96.2	95.6	-
BEZOGEN AUF DAS TEMPO TAKT 1-4 = 100%	100 %	102.4%	101.8%	-

Tabelle 6: Beethoven, 5. Symphonie, 3. Satz. Mittlere Tempi (Metronomzahlen) zu Anfang des Stückes (Takt 1—4) und im Anschluß an die ersten drei Fermaten.

schnitte, die sich an die ersten drei Fermaten anschließen, verglichen. Wie die Werte in Tabelle 6 (1. und 3. Zeile) zeigen, kehrt das Anfangstempo nach den Zäsuren mit Abweichungen von 0,2 bis 0,7 ME wieder. Die größte Differenz beträgt 2,8‰ (vergleiche Zeile 2 und 4 in Tabelle 6).

Für den 2. Satz der 7. Symphonie von Beethoven ein einziges mittleres Tempo anzugeben, hätte wenig Sinn, wie man anhand der Abb. 1 leicht einsehen wird. Hier wurden statt dessen mittlere Tempi für Perioden von in der Regel 8 Takten

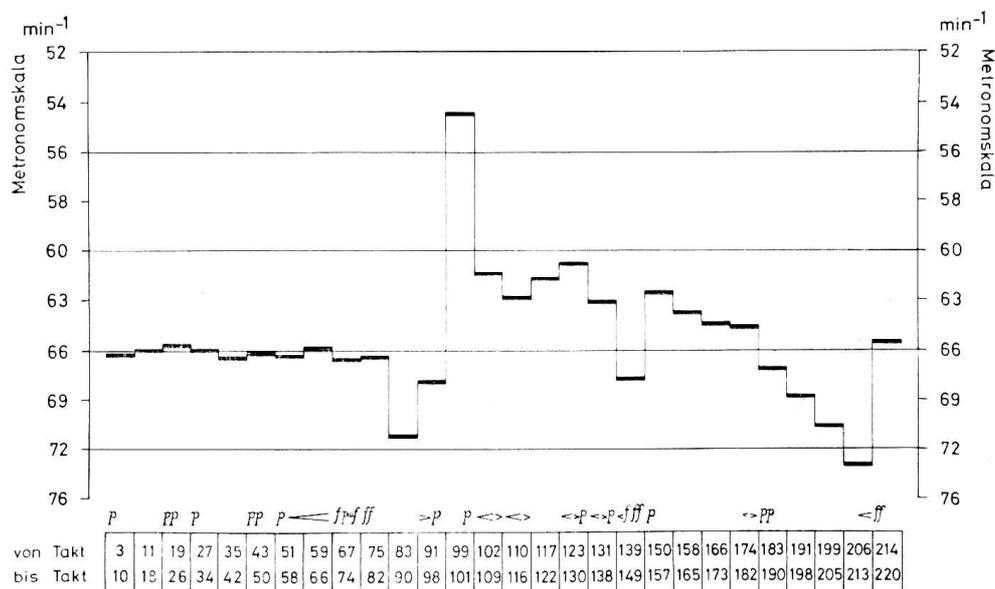


Abb. 1: Beethoven, 7. Symphonie, 2. Satz, Takt 3—221. Mittlere Tempi, berechnet aus den in der Abb. genannten Takten.

gebildet. An dem Verlauf dieser Mittelwerte erkennen wir, daß das in Takt 1—8 vorhandene Tempo lange Zeit aufrecht erhalten wird. Es bewegt sich während der ersten 80 Takte in einem Bereich von 0,3 ME, das sind Schwankungen von weniger als $\pm 0,7\%$. Nach den Überleitungstakten 99—101 folgt eine Temporrückung um rund 1,6 ME. Die Verlangsamung geht dann allmählich in Stufen von etwa 0,5 ME in eine Beschleunigung des Tempos über, bis das Zeitmaß des 1. Abschnittes um 2,3 ME überschritten ist. Daraufhin kehrt sprunghaft das Anfangstempo wieder; die Differenz zwischen den Werten der ersten und letzten Periode beträgt 0,7 Schläge/min. oder 0,2 ME. Zum Vergleich mit den anderen Textbeispielen in Prozentzahlen ausgedrückt: Die Tempi der ersten und letzten Periode stimmen zu 99,0% überein. Betrachten wir schließlich nebeneinander die beiden großen Abschnitte vor und nach den Überleitungstakten 99—101 hinsichtlich ihrer zentralen Tendenz, dann finden wir auch hier eine hohe Übereinstimmung zwischen den Mittelwerten (Takte 3—98 und 102—220), nämlich 98,4%.

Besprechung

Auch unsere Frage nach den Tempounterschieden innerhalb der Wiedergabe eines Stückes ist — wie im ersten Kapitel — eine Frage nach Grenzwerten, die für die künstlerische Darstellung von Musik als charakteristisch gelten können. Dabei handelt es sich einerseits um die Größenordnung der Tempoveränderungen, die mehr oder weniger bewußte Bauelemente musikalischer Interpretation sind. Da aber auch die *Unveränderlichkeit* des Tempos ein wichtiges Ausdrucksmittel ist, handelt es sich andererseits um Tempoveränderungen, deren Größenordnung nicht musikalisch begründet ist, um Schwankungen, die wir entweder nicht unmittelbar erkennen oder die wir in Kauf nehmen müssen, weil sie sich nicht vermeiden lassen. Auch hier geht es wieder um die Auseinandersetzung zwischen „musikalischer Freiheit und physiologischem Zwang“, deren praktische Konsequenzen schon im vorigen Kapitel angedeutet wurden.

Bei unserem Vergleich von Anfangs- und mittleren Tempi hatte sich eine durchschnittliche Übereinstimmung von 96,1% gezeigt. Wir wollen hier nicht der Frage nachgehen, warum in manchen Fällen größere, in anderen kleinere Unterschiede aufgetreten sind. Allenfalls die Tatsache, daß der mittlere Wert im 2. Durchgang etwas höher liegt als im 1., ließe sich dahin deuten, daß die Gewöhnung an das Instrument und an die Versuchssituation einen gewissen Einfluß gehabt haben könnte. Wir wissen nicht, ob unter anderen sozusagen normaleren Umständen in Rahmen musikalischer Aufgaben eventuell allgemein höhere Werte zustande kommen. Daß dies *technisch möglich* ist, zeigte uns im Verlauf unseres Versuchs die Wiedergabe von drei rhythmischen Übungen, deren mittleres Tempo zu 99,7% mit dem Anfangstempo übereinstimmte. Daß eine solche Konstanz des Tempos unter Umständen auch dann erreicht werden kann, wenn dies in der besonderen Intension des Ausführenden liegt, darauf deuten die Werte des 1. Satzes der 3. Beethoven-Symphonie (siehe Tabelle 1 und 2) im 2. Durchgang: 55,1 und 55,0, was einer Übereinstimmung von 99,8% entspricht. Herr von Karajan hatte schon nach dem 1. Durchgang zu diesem Text bemerkt: „Das muß *völlig* gleichmäßig im Takt sein. Ich habe versucht, so gleichmäßig zu spielen, wie möglich“. Beim 2. Durchgang brach er nach einigen Takten ab, offensichtlich unzufrieden mit seiner Wiedergabe, und begann von neuem. Die Übereinstimmung zwischen Anfangs- und mittlerem Tempo ist hier die weitaus größte von allen 16 Fällen.

Der Durchschnittswert von 96,10% wird, wie wir an dem Beispiel aus der 5. Symphonie von Beethoven gesehen haben, auch dann nicht unterschritten, wenn der musikalische Ablauf durch Ritardando oder Fermaten unterbrochen ist.

Es ist nicht unsere Aufgabe, die musikalischen oder psychologischen Gründe zu erwägen, die zu dem speziellen Verlauf des Tempos im 2. Satz der 7. Beethoven-Symphonie geführt haben könnten, zumal hier nur die Werte eines einzigen Durchganges vorliegen. Trotzdem erscheint uns das Beispiel aufschlußreich, weil es etwas über die Größenordnung der mehr oder weniger bewußt gesteuerten Tempoveränderungen aussagt und andererseits die Breite jener unvermeidlichen, physiologisch bedingten Schwankungen erkennen läßt.

Wir haben für die graphische Darstellung (Abb. 1) eine Zusammenfassung der Einzelwerte zu Perioden von normalerweise 8 Takten gewählt, weil auf diese Weise die zentrale Tendenz des Tempoverlaufs klar zum Ausdruck kommt. Diese Einteilung ist auch vom formalen Aufbau des Stückes her gerechtfertigt. Bei der Zusammenfassung zu kleineren Einheiten zeigen sich kurzfristige zyklische Schwankungen der Tempowerte mit sehr häufigem Phasenwechsel. Das ist auch bei der Zusammenfassung zu Viertakt-Einheiten noch sichtbar. Es wäre daher denkbar, daß sich sowohl die Kontrolle über die unabsichtlichen Schwankungen wie auch die bewußte Abstufung des Tempos in irgendeiner Form an den Mittelwerten der achttaktigen Perioden orientiert.

Nach der außerordentlichen Gleichmäßigkeit im ersten Abschnitt fällt die Temporückung während des anschließenden A-dur-Teiles (Takt 102—138) besonders ins Auge. Gegenüber dem Anfangstempo verlängert sich dadurch die Dauer der Viertel-Noten um ungefähr ein Vierundsechzigstel, d. h. die Zähl-einheit um ca. $\frac{1}{16}$ ihres Wertes. Daß es sich hier um eine bewußte Tempoabstufung handelt, ist außer Zweifel. Herr von Karajan hatte schon vor Wiedergabe dieses Textes bemerkt: „Ich weiß genau, daß ich im A-dur-Teil langsamer bin.“

In der gleichen Größenordnung liegen die beiden relativ kurzen Tempoveränderungen in Takt 83—90 und 139—149, die in Verbindung mit dem dynamischen Verlauf betrachtet werden sollten. Leider können wir darüber keine objektiven Angaben machen, da Messungen der Lautstärke nicht vorliegen. Trotzdem möchten wir darauf hinweisen, daß die Beschleunigung des Tempos im ersten Teil erst *nach* Abschluß der dynamischen Steigerung vom piano zum fortissimo erfolgt, die sich im Notentext über die vorausgehenden 4×8 Takte erstreckt. Im zweiten Fall zeigt die Auflösung in Takt-Einheiten, daß das Tempo zunächst allmählich angezogen und erst in den Takten 146—147 deutlich schneller wird. Im übernächsten Takt schwingt es zur langsamen Seite zurück. Hier beginnt dann die fast kontinuierliche Beschleunigung bis gegen Ende des Abschnitts, wo bei entsprechender Auflösung ein ähnlicher Vorgang wie in der Periode Takt 139—149 sichtbar ist, mit kurzfristigen Tempoveränderungen sogar bis zu 2,5 ME, bezogen auf Viertel = 66. Die Tempowerte der letzten Takte (214—220) scharen sich sehr dicht um den Mittelwert dieser Periode, so daß wir darin wohl die bewußte Rückkehr zum Grundzeitmaß des ersten Abschnitts vermuten dürfen. (Leider konnte dieser Satz aus zeitlichen Gründen nicht, wie eigentlich vorgesehen, zu Ende gespielt werden.)

Wir haben gesehen, daß sich unter den Tempoveränderungen zwei charakteristische Größenordnungen deutlich voneinander abheben: die der unbeab-

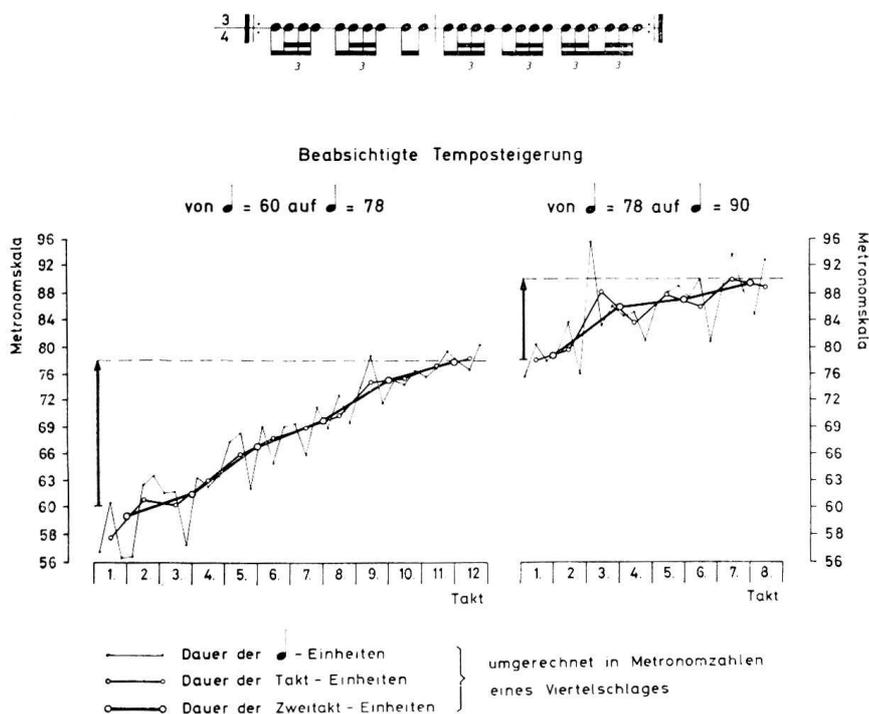


Abb. 2: Verlauf einer Temposteigerung beim Spiel des in der Abb. dargestellten Rhythmus.

sichtigten, physiologisch bedingten Schwankungen, für die sich auch bei eingehender Analyse des Notentextes keine musikalischen Begründungen finden lassen, und die der bewußten Tempoverschiebungen im Sinn musikalischen Ausdrucks. Aber man wird sich nun fragen, welches die „Baelemente“ einer *kontinuierlichen* Tempoveränderung sind, wie sie auch in diesem Beispiel vorkommt. Vergleicht man die Differenzen benachbarter Mittelwerte in unserer Darstellung, so gewinnt man etwas den Eindruck, als existiere eine dritte typische Größenordnung von 0,5—1,0 ME. Vielleicht gehören in diese Gruppe jene Tempounterschiede, die der Musiker nicht mehr mit Metronomzahlen, sondern eher mit Charakterbezeichnungen umschreibt, Zeitwerte, die nicht „gewußte“, wohl aber „empfundene“ Mittel der musikalischen Interpretation sind.

Eine experimentelle Ergänzung zu diesen Überlegungen bringt das folgende Kapitel.

3. Wie vollzieht sich die bewußte Steigerung eines Tempos?

Vorbemerkungen

Die Versuchsaufgabe bestand darin, beim Spielen eines zweitaktigen Rhythmus (s. Abb. 2, Repetition auf einem Ton) das Tempo kontinuierlich und gleichbleibend zu steigern, und zwar in zwei Abschnitten, zunächst von Viertel = 60 auf Viertel = 78, anschließend von Viertel = 78 auf Viertel = 90. Es wurde vereinbart, daß Herr von Karajan das Spiel zum ersten Mal in dem Augenblick unterbrechen solle, wenn nach seiner Meinung der Wert 78 erreicht sei, und

zum zweiten Mal, wenn die Zähleinheit dem Wert 90 entspreche. Begonnen wurde ohne vorherige Orientierung am Metronom.

Zur Auswertung wurden die Einzelintervalle zu Viertel-Einheiten, zu Takt-Einheiten und zu Zweitakt-Einheiten zusammengefaßt und diese Werte in Metronomzahlen einer Viertel-Einheit umgerechnet.

Ergebnis

Das Versuchsergebnis ist in Abb. 2 dargestellt. Die Viertel-Einheiten zeigen, ähnlich wie im vorigen Textbeispiel, deutliche Schwankungen, die zweifellos nicht beabsichtigt sind. Die anfänglich breitere Streuung dürfte als „Einspiel-effekt“ anzusehen sein, die stärkeren Schwankungen im zweiten Abschnitt auf die Schwierigkeit der Repetition bei steigendem Tempo zurückgehen. Mit den Sechzehntel-Triolen werden bei Viertel = 80 schon 8 Anschläge/sec erreicht.

Wesentlich ist, daß die Takt- bzw. Zweitakt-Einheiten einen weitgehend linearen Anstieg zeigen. Als die beiden letzten Werte der Zweitakt-Einheit ergaben sich 77,7 (gegenüber 78) und 89,5 (gegenüber 90). Das tatsächlich erzielte Endtempo stimmt also zu 99,6 bzw. 99,4% mit dem beabsichtigten Wert überein.

Besprechung

Wir können davon ausgehen, daß wir in diesem Befund das typische Beispiel einer Temposteigerung vor uns haben, die als kontinuierlich und gleichbleibend geplant war — von Karajan: „Ich fange dann an, immer gleichmäßig zu steigern“ — und auch so empfunden wurde. Es liegt daher nahe, anzunehmen, daß sich dieses Urteil nicht auf den Vergleich benachbarter Einzelwerte oder Zähleinheiten (hier Viertel) gründet, sondern auf die zentrale Tendenz übergeordneter Einheiten, hier also vielleicht der Takt- oder Zweitakt-Einheiten, entsprechend den großen Perioden in unserem vorigen Textbeispiel. Wie das geschehen könnte, ist jedoch völlig ungewiß. Denkbar wäre auch ein Prozeß gleitender Mittelung, weil er eine raschere Korrektur zu großer Abweichungen erlauben würde. Jedenfalls gibt der Versuch Anlaß, weitere Experimente in ähnlicher Richtung auszuführen.

4. Tempo rubato

Vorbemerkung

Unter den Notentexten, die wir für die Untersuchung der ersten Frage ausgewählt hatten, war auch das Oboen-Solo vom Anfang des 2. Satzes der 4. Symphonie von Tschaikowsky. Weil dieser Text eine freie Wiedergabe verlangt, ein Tempo rubato, lag es nahe, gerade hier die Frage nach dem Grundtempo zu stellen. Zugleich bot sich die Gelegenheit, der *Interpretation* dieses Textes einmal die „Nicht-Interpretation“, die bewußt exakte Ausführung der aus gleichen Achtelwerten bestehenden Linie gegenüberzustellen und beide Versionen auf die Veränderungen des Grundzeitmaßes hin zu betrachten. Beide Wiedergaben folgten unmittelbar aufeinander.

Ergebnis

Abb. 3 zeigt die Originalwerte der aufeinanderfolgenden Intervalle in beiden Versionen, Abb. 4 die entsprechenden Häufigkeitsverteilungen. Daraus ist zu erkennen, daß bei einer bewußt exakten Ausführung die Zeitabstände von Ton zu Ton ungefähr normal um einen Mittelwert verteilt sind; die Streubreite

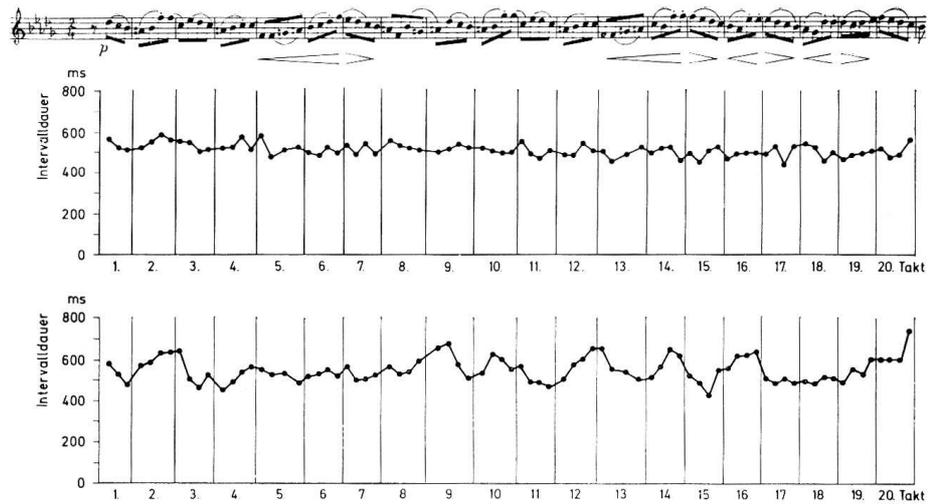


Abb. 3: Tschaikowsky, 4. Symphonie, 2. Satz, Takt 1—21. Zeitintervalle der aufeinanderfolgenden Töne beim Spiel des in der Abb. dargestellten Notentextes. Oben: bewußt „gleichmäßiges“ Spiel; unten: freie Wiedergabe des Textes.

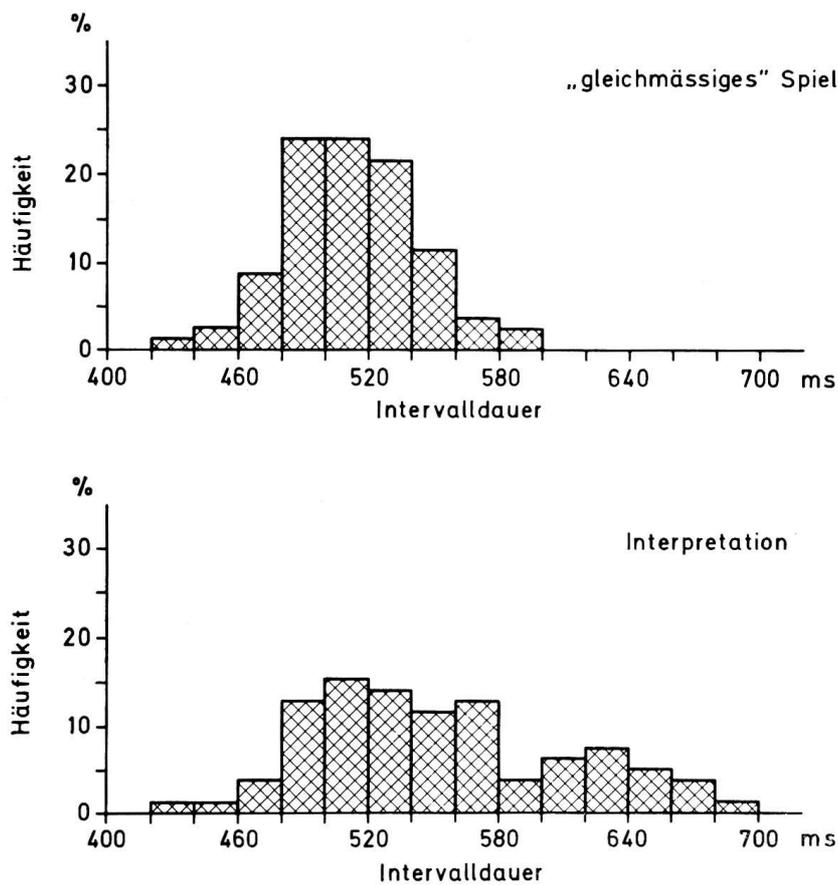


Abb. 4: Tschaikowsky, 4. Symphonie, 2. Satz, Takt 1—21. Verteilung der Zeitintervalle beim Spiel des in Abb. 3 dargestellten Notentextes.

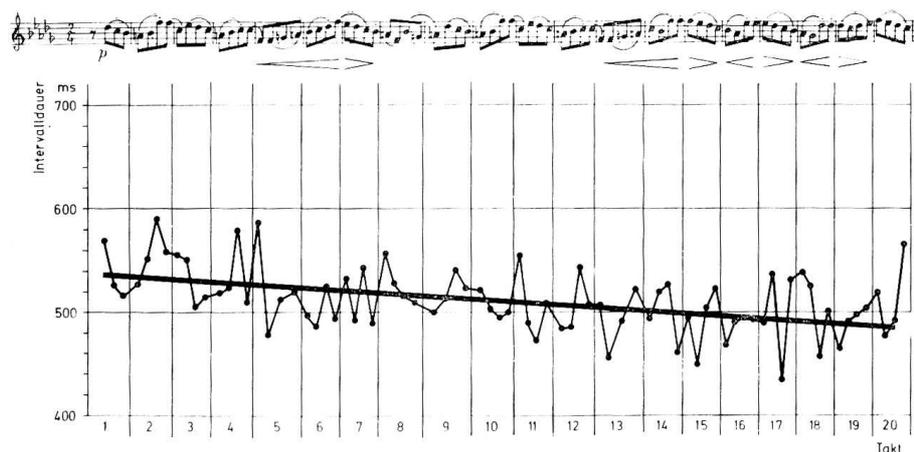


Abb. 5: Ausschnitt aus Abb. 3 oben, mit gedehnter Zeitachse; bewußt „gleichmäßiges“ Spiel.

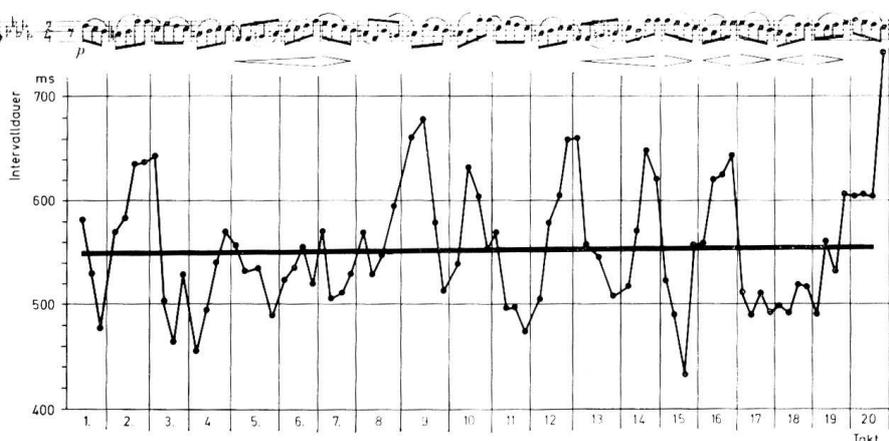


Abb. 6: Ausschnitt aus Abb. 3 unten, mit gedehnter Zeitachse; freie Wiedergabe des Textes.

kommt allerdings auf verschiedenartige Weise zustande (vergleiche z. B. Takt 6—8 mit Takt 8—10). Im anderen Fall sehen wir eine Verteilung, deren wesentlich größere Extrembreite durch relativ gleichartige Abläufe entstanden ist. Es ist bemerkenswert, daß die immerhin beträchtlichen Auslenkungen des Tempos niemals plötzlich entstehen, sondern durch mehrere kleine Schritte aufgebaut werden. Die Rückkehr von den zeitlichen Höhepunkten erfolgt rascher, durch wenige größere Schritte — das Tempo „rubato“ wird zurückgewonnen. Die Mittelwerte beider Versionen zeigen, daß die „exakte“ Wiedergabe in etwas rascherem Tempo ausgeführt wurde (Viertel = 58,8 gegenüber 54,4).

Was in den Abb. 3 und 4 nicht deutlich wurde, ist der Unterschied der beiden Wiedergaben hinsichtlich des Grundtempos. Er wird sichtbar, wenn wir bei gedehntem Zeitmaßstab eine Gerade durch die Meßpunkte legen, die der Gesamtheit dieser Punkte optimal angepaßt ist (s. Abb. 5 und 6; der letzte Wert

wurde in beiden Fällen nicht miteinbezogen). Die Differenz zwischen Anfangs- und Endpunkt dieser Geraden beträgt bei dem bewußt gleichmäßigen Spiel (Abb. 5) 53 ms, die entsprechenden Metronomzahlen sind Viertel = 56 und 62. Das Grundtempo hat sich also um fast 3 ME beschleunigt.

Bei der musikalisch sinnvollen Wiedergabe des Textes (Abb. 6) finden wir eine Differenz zwischen Anfang und Ende der Geraden von 6,5 ms. Als zugehörige Metronomzahlen ergeben sich Viertel = 54,6 und 54,1, das entspricht einem Unterschied von 0,3 ME.

Besprechung

Dieser eine Versuch berechtigt ebenso wenig wie die vorigen zu allgemeinen Schlußfolgerungen. Aber er gibt zu denken, auch wenn das Ergebnis bei weiteren Wiederholungen nicht so deutlich zutage treten würde. Ausgerechnet unter der Bemühung, rhythmisch exakt zu spielen, die Gleichheit der einzelnen Intervalle bewußt zu kontrollieren, kam es zu dem, was weder beabsichtigt noch zu erwarten war: zu einer Veränderung des Grundtempos. (Von Karajan zu der Aufgabe, die er selber für den Versuch vorgeschlagen hatte: „Wenn man es so spielen würde, wäre es entsetzlich.“) Im zweiten Fall, wo sich die Konzentration ausschließlich auf den musikalischen *Sinn* richtete, blieb das Grundtempo unverändert, trotz aller Freiheit der Wiedergabe.

Arthur Schnabel wurde einmal gefragt: „Do you play in time or with feeling?“. Er soll darauf geantwortet haben: „Why should I not feel in time?“⁸

L i t e r a t u r:

¹ Bauer, W. A., und Deutsch, O. E.: Mozart, Briefe und Aufzeichnungen, Kassel 1962 (Brief vom 24. 10. 1777).

² Wagner, Ch., Piontek, E. und Teckhaus, L.: Piano learning and programed instruction, Journal of Research in Music Education, 21 (1973), 106—122.

³ Pöppel, E.: Oszillatorische Vorgänge bei der menschlichen Zeitwahrnehmung. In: Bericht über den 26. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie Tübingen 1968, Göttingen 1969, S. 388—398.

⁴ zit. n. Badura-Skoda, E. und P.: Mozart-Interpretation, Wien-Stuttgart 1957.

⁵ Strauss, R.: Betrachtungen und Erinnerungen, Zürich-Freiburg i. Brsg. 1957 (2. Auflage).

⁶ Strauss, R.: s. Anm. 5.

⁷ Wagner, Ch.: The influence of the tempo of playing on the rhythmic structure studied at pianist's playing scales, Medicine and Sport, vol. 6: Biomechanics II, pp. 129—132 (Karger Basel 1971).

⁸ zit. n. Badura-Skoda, E. und P.: s. Anm. 4.

Friedrich NEUMANN: Die Tonverwandtschaften. Phänomen und Problem. Ein Beitrag zur systematischen Musikwissenschaft.

Publikationen der Hochschule für Musik und darstellende Kunst in Wien, Band 5. 96 Seiten, 83 Notenbeispiele. öS 96,— / DM 16,60.

Dieses Buch ist ein Versuch, die Position der Musiktheorie in der Gegenwart neu zu bestimmen. Die Überzeugung, daß die beste Pädagogik eine solche ist, die Rezeptivität und Produktivität vereint, veranlaßt den Autor, die musikalischen Phänomene tunlich selbst sprechen zu lassen.

VERLAG ELISABETH LAFITE, WIEN