

Zur Prototypenbildung bei der Abstrahierung melodischen Materials

Die Untersuchung geistiger Verarbeitungsprozesse bei der Kategorien- und Begriffsbildung in der Sprache bildete einen Gegenstand der kognitiven Psychologie der vergangenen Jahre. Durch Übertragung der Frage nach Abstrahierungsvorgängen auf die visuelle Ebene (Franks und Bransford 1971) wurden experimentelle Untersuchungen angeregt, die den Vorgängen der Verarbeitung, Speicherung und Erinnerung im musikalischen Bereich gewidmet waren (Welker 1982; Bigand 1990). Sie sollten die Frage klären, ob und wie Denken in musikalischen Kategorien und Begriffen ohne Umweg über sprachlichen Ausdruck möglich ist, eine Frage, die in der Musikwissenschaft bisher eher den Gegenstand der Musiktheorie als »Bestimmung der Grundformen des Arbeitens des Geistes in geistfähigem Material« (Dahlhaus 1971, 98, in Anlehnung an Hanslick) bildete.

Hinsichtlich der Begriffsbildung in der Sprache wird zwischen logisch definierten Begriffen und solchen mit unscharfen und variablen Grenzen unterschieden (Wessells 1984, 216). Beispiel für erstere ist der Begriff der negativen Zahl, die durch das Attribut »weniger als Null« adäquat definiert wird. Als Beispiel für nicht logisch definierte kann die Kategorie »Musikinstrument« angeführt werden, für die verschiedene Mitglieder als unterschiedlich typisch angesehen werden: Seminarteilnehmer brachten eine Liste von 15 Musikinstrumenten in eine Rangfolge unter dem Aspekt, daß das »typischste« Musikinstrument den Rangplatz 1 erhalten sollte. Die ersten fünf Ränge entfielen auf Klavier, Violine, Orgel, Cello und Flöte, die letzten mehr auf Schlag- und Geräuschinstrumente. Der Kern der allen Mitgliedern gemeinsamen Attribute, der zur Einstufung als typisch führt, wird als Prototyp bezeichnet. Niketta (1991) fragte bei der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Prototypikalität und Musikpräferenz nach der »typischen Rockmusikgruppe« und dem »typischen Rockmusikstück«.

Während die Prototypen hier zwar musikbezogen, jedoch noch mit Hilfe

sprachlicher Begriffe erfaßt wurden, untersuchten Welker und Bigand auf rein musikalischer Ebene das Abstrahieren eines mehreren Variationen zugrundeliegenden Themas. Obwohl beide zu positiven Ergebnissen kamen, ist Kritik allerdings an den als Reizmaterial verwendeten Musikbeispielen anzubringen. Während Welker zu sehr nach mathematisch-kombinatorischen Regeln seine Beispiele konstruierte und sich damit zu weit von der musikalischen Realität entfernte (Kötter 1991), beeinflusste Bigand seine Ergebnisse dadurch in eine bestimmte Richtung, daß er sich durch eine fragwürdige Interpretation der aus der Psycholinguistik übernommenen Begriffe Oberflächen- und Tiefenstruktur und ihre musikalische Übertragung durch Lerdahl und Jackendoff (1983) leiten ließ (Kötter 1992). In der Absicht, mit dem Reizmaterial möglichst nahe an der musikalischen Realität zu bleiben, wurde ein Versuch durchgeführt, für den das Hauptthema und seine Varianten aus dem ersten Satz der dritten Symphonie Gustav Mahlers entnommen wurden (Kötter 1991). Als Modell der Versuchsanlage diente das Experiment von Franks und Bransford, wie es auch Welker übernahm. Deren Reizmaterial bestand aus Karten mit Symbolen wie Herz, Raute usw. ähnlich denen auf Spielkarten. Eine Karte stellte in ihrer Konstellation den Prototypen dar, die anderen bestanden in Transformationen dieses Musters, die durch Umstellung, Vertauschung und Auslassung einiger Symbole und durch deren mehrfache Kombinationen erreicht wurden. Die Vpn sahen in einer ersten Versuchsreihe einen Teil dieser Karten, nicht jedoch den Prototyp. In einem anschließenden Wiedererkennenstest, der auch den Prototypen enthielt, wurde dieser mit der häufigsten Nennung als schon vorgekommen bezeichnet. Die zugleich erhobenen Urteile über die Sicherheit der Vpn hinsichtlich ihrer eigenen Angaben ergaben ebenfalls den höchsten Wert für diesen Fall. Je weniger Transformationen vorgenommen wurden, desto häufiger und mit um so größerer subjektiver Sicherheit gaben die Vpn an, eine bestimmte Karte schon gesehen zu haben. Die Autoren schlossen daraus auf eine Abstrahierung des den Transformationen zugrundeliegenden Prototypen während der Darbietung der ersten Versuchsreihe. Auch in Bezug auf Musik mit ihren in der Zeit ablaufenden Strukturen sind Beschreibungskategorien wie Gleichheit, Verschiedenheit und Ähnlichkeit von Bedeutung. Es war daher zu erwarten, daß bei einander ähnlichen Strukturen sich die Abstrahierung eines Prototypen, in diesem Falle eines mehreren melodischen Variationen zugrundeliegenden Themas, ergeben würde.

Zwar wurde im Versuch mit den Mahlerschen Beispielen die Abstra-

hierung durch die Vpn vorgenommen, erfolgte aber nicht wie erwartet auf das Hauptthema als Prototypen, sondern vor allem auf zwei seiner Varianten. Wegen der Vielschichtigkeit der Mahlerschen Beispiele ließen sich Erklärungen nur schwer auf musikalische Parameter zurückführen. Daher sollte in einem weiteren Versuch die Realitätsnähe mit größerer Kontrollierbarkeit der Versuchsbedingungen verbunden werden, indem das Reizmaterial stärker auf die experimentellen Anforderungen hin konstruiert wurde.


Das Thema wurde einem Variationswerk Beethovens entnommen (WoO 65 D-dur). Den Prototypen bildeten die ersten acht Takte der Oberstimme mit der Endung auf dem Halbschluß. Bestimmte Takte aus den Variationen Beethovens dienten als Modell für die Bildung von Transformationen, indem eine zu Anfang einsetzende Variationsart konsequent über das jeweilige Versuchsbeispiel durchgehalten und auf den Beethovenschen Abwechslungsreichtum verzichtet wurde. Vor allem aus den ersten Variationen Beethovens stammen die figurativen Veränderungen durch Wechselnoten, Vorhalte und Antizipationen. Der punktierte Rhythmus wurde der elften Variation entnommen. Weitere Transformationen wurden neu gebildet. Da der Begriff der »Kontur«, also die Beibehaltung der melodischen Richtung bei Veränderung der Größe einzelner Intervalle, in der kognitiven Musikpsychologie diskutiert wird (Edworthy 1985; Bharucha 1985), wurde für Bsp. 17 der melodische Ambitus über mehr als eineinhalb Oktaven gespreizt; in Bsp. 18 wurde er zusätzlich mit Durchgangsnoten versehen. In Bsp. 16 dagegen wurde der Ambitus auf Quintumfang gestaucht. Die Kontur wiederum sollte unter möglichst großer Beibehaltung aller übrigen Parameter dadurch variiert werden, daß Umkehrungen gebildet wurden. Die Beispiele 19 und 20 gehen einmal von der Terz, ein andermal vom Grundton aus.

Dieser Versuch wurde mit Jugendlichen durchgeführt, um zu klären, inwieweit sich in jüngerem Alter Ansätze zu musikalischer Begriffsbildung durch Abstraktion zeigen. Befragt wurden 311 Schüler aus der Förderstufe (146 Schüler) und dem achten und neunten Schuljahr (165) einer Gießener Gesamtschule und solchen der ländlichen Umgebung. Um Vergleichsmöglichkeiten zu haben, wurden auch zwei studentische Gruppen hinzugezogen. Das Zahlenverhältnis zwischen den Geschlechtern war ausgeglichen. Die Einspielung erfolgte mittels Computer und Synthesizer mit einem Klaviersound.

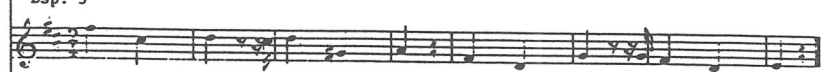
Die Vpn hörten in der Lernreihe 10 Variationen. Für die sich anschlie-

ßende Wiedererkennensreihe mit 10 weiteren Beispielen, unter denen auch das Thema war, hatten sie anzugeben, welches von diesen in der ersten Reihe schon vorgekommen war. Zusätzlich hatten sie die Sicherheit hinsichtlich ihres eigenen Urteils auf einer dreistufigen Skala anzukreuzen. Die Hörbeispiele waren in Zufallsreihenfolge gebracht worden. Um Positionseffekte auszugleichen, wurden den Schülern beide Reihen in zwei verschiedenen Reihenfolgen (Form A und B) dargeboten (Vgl. Abb. 1 und 2).


Bsp. 14




Bsp. 3



Bsp. 8




Bsp. 5



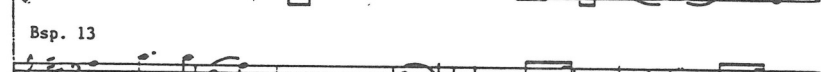
Bsp. 16




Bsp. 10



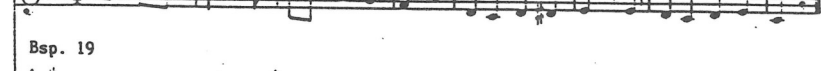
Bsp. 13



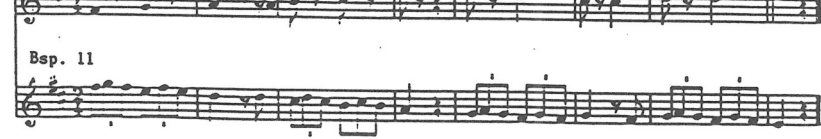
Bsp. 18



Bsp. 19



Bsp. 11



The image displays ten musical staves, each labeled with a number (Bsp. 14, 3, 8, 5, 16, 10, 13, 18, 19, 11). Each staff contains a single line of musical notation in a treble clef, with a key signature of one sharp (F#) and a 2/4 time signature. The notation includes various rhythmic values such as eighth and sixteenth notes, rests, and dynamic markings like 'p' and 'f'.

Abb 1: Lernreihe Form A

In der Auswertung wurden die Musikbeispiele aufgrund der ihnen zugeprochenen Ja-Urteile in eine Rangfolge gebracht. Ein Vergleich der Geschlechter durch Bildung von Rangkorrelationen erbrachte große Übereinstimmung, so daß die Urteile zusammengefaßt wurden. Zwischen den Altersstufen bestanden nur graduelle Unterschiede ($r_s = 0.95$): Die älteren Schüler machten weniger Fehler bei der noch einmal das Thema reduzierenden Fassung (Bsp. 2), bei Bsp. 9 mit liegender Stimme und bei der Um-



Abb. 2: Wiedererkennensreihe Form A

kehrung (Bsp. 20). Bei den Mädchen war der Einfluß des Alters geringer als bei den Jungen. Die meisten Fehler wurden von den jüngeren Jungen gemacht.

Die Ergebnisse zeigen, daß in allen Altersstufen ein Prototyp abstrahiert wurde. Nimmt man beide Testformen zusammen, erhält das Thema selbst dabei allerdings nur den zweiten Rang. Den Prototyp stellt vor allem eine Variante dar, bei der Kontur und Rhythmus dem Thema entsprechen, der melodische Ambitus durch Vergrößerung der Intervalle jedoch gedehnt wurde (Bsp. 17). Zwar ist die Kontur auch bei der auf die betonten Taktzeiten reduzierten Fassung erhalten (Bsp. 2), wegen des durch Auslassung einiger unbetonter Töne veränderten Rhythmus erhält dieses jedoch mit lediglich 70 Ja-Stimmen nur den vorletzten Rangplatz. Überraschend ist, daß die Moll-Variante (Bsp. 15) nur auf Rang 5 liegt, obwohl sowohl Kontur als auch Rhythmus gewahrt blieben und nur vier Töne um einen Halbton verändert wurden. Es ist zu vermuten, daß hier Lerneffekte den Abstrahierungsprozeß überlagerten, indem das Tongeschlecht durch Vorerfahrungen bereits so sehr als ganzheitlicher Charakter verankert ist, daß Verwechslungen über Parameter wie Kontur und Rhythmus keine Rolle spielten.

In der Reihenfolge der Form A wurde der Test auch Studenten der Musikwissenschaft und Musikpädagogik vorgeführt. Die 24 Studienanfänger eines Proseminars und die 31 Teilnehmer eines Seminars - überwiegend aus dem fünften Semester - urteilten ähnlich wie die Schüler aller Altersstufen bei der Form A. Das Thema (Bsp. 1) stellt in diesem Falle bei allen den Prototypen dar, dadurch daß nur Form A eingeht, auch bei den Schülern.

Alle Rangkorrelationen sind sehr signifikant: 0.90 zwischen Schülern und jüngeren Studenten, 0.83 zwischen Schülern und älteren Studenten sowie 0.86 zwischen den studentischen Gruppen. Die etwas geringere Ähnlichkeit zwischen der Rangreihe der älteren Studenten und den beiden anderen wird vor allem dadurch verursacht, daß das im Ambitus gedehnte Bsp. 17 bei den älteren Studenten erst auf Rangplatz 6 statt auf 2 erscheint. Außer auf Kontur und Rhythmus hörten diese differenzierter auf die Intervallgrößen oder den melodischen Umfang insgesamt. Bis auf diese Ausnahme wird der melodische Abstrahierungsprozeß offensichtlich altersunabhängig in gleicher Weise vorgenommen.

Gegen die Annahme eines Abstrahierungsprozesses könnte eingewandt werden, daß Gedächtnisleistungen die Ursache des vermeintlichen Wieder-

erkennens waren, indem diejenigen Beispiele als bekannt identifiziert wurden, die den in der Lernreihe vorgekommenen besonders ähnlich sind. Um diese Frage zu klären, wurden die gleichen Schüler in einem späteren Versuch gebeten, durch Paarvergleich die Ähnlichkeit zwischen jeweils dem Thema und einer Variation auf einer fünfstufigen Skala einzuschätzen. Es ergab sich, daß die stark reduzierte Fassung (Bsp. 2) als dem Thema ziemlich ähnlich eingestuft wurde, obwohl sie beim Wiedererkennenstest auf dem vorletzten Rang plazierte wurde. Dasselbe ist der Fall für die Umkehrung (Bsp. 20), die lediglich Rang 7 erhielt. Berücksichtigt man, daß auch in der Lernreihe eine Umkehrung vorkam, wäre ein höherer Rangplatz zu erwarten gewesen. Gedächtnisleistungen allein können demnach nicht die Ursache der Ja-Urteile gewesen sein.

Analog zum Experiment Welkers wurde die subjektive Sicherheit in Bezug auf das eigene Urteil erhoben, hier auf dreistufiger Skala. Auch hier ergab sich höhere Sicherheit bei den mit den meisten Ja-Stimmen gewählten Beispielen. Ältere Schüler fühlten sich allgemein sicherer als jüngere. Eine Ausnahme bilden die Jungen des 5. und 6. Schuljahrs, die sich am sichersten fühlten, obwohl sie die meisten Fehler machten. Die Ergebnisse legen nahe, daß Prototypenbildung vorgenommen wird. Sie bestätigen damit ältere Untersuchungen auch für das jüngere Lebensalter als zutreffend, daß nämlich Denkprozesse mit Hilfe musikalischer Kategorien möglich sind, ohne diese auf die Ebene der Verbalisierung bringen zu müssen. Der letzte Versuch weist allerdings darauf hin, daß die Abstrahierung nicht aufgrund von Regeln mathematischer Kombinatorik isolierter musikalischer

N =	Schüler gesamt 311		Schüler Form A 178		Schüler Form B 133		Stud.Prof. Form A 24		Stud.Sem. Form A 31	
	Rangpl.		Bsp.	f	Bsp.	f	Bsp.	f	Bsp.	f
1	17	233	1	131	17	104	1	24	1	25
2	1	211	17	129	12	94	17	13	4	22
3	12	186	4	118	1	80	15	13	12	21
4	4	183	12	92	15	75	12	11	15	19
5	15	152	15	77	6	67	4	11	6	15
6	6	141	6	74	4	65	6	7	17	14
7	20	107	20	58	7	52	20	6	20	6
8	7	96	2	46	20	49	7	4	7	8
9	2	70	9	44	2	24	9	2	9	3
10	9	58	7	44	9	14	2	1	2	0

Abb. 3: Tabelle der Häufigkeiten von Ja-Urteilen im Wiedererkennenstest

Parameter erfolgt, sondern durch ganzheitliche, von Vorerfahrungen geprägte Wahrnehmung. Zudem tritt bei musikalisch vielseitigerem Material unter stärkerem Einbezug der rhythmischen Komponente die Harmonik weniger hervor als in vorausgegangenen Versuchen. Genauere Bedingungen des Zusammenwirkens sind noch näher zu untersuchen. Darüber hinaus wäre zu prüfen, inwieweit auch tonal nichtgebundene Musik Prototypenbildung zulässt.

Lernreihe		Wiedererkennensreihe	
Form A	Form B	Form A	Form B
14	18	15	12
3	10	20	9
8	14	12	1
5	11	2	20
16	5	1	4
10	19	7	15
13	13	6	6
18	8	4	2
19	16	9	7
11	3	17	17

Abb. 4: Reihenfolge der Beispiele

Var.	Mittelwert	Rangplatz
2	3,37	10
3	3,34	9
4	3,47	11,5
5	3,25	6
6	3,84	14
7	4,50	19
8	4,28	16
9	4,30	17,5
10	3,31	7,5
11	4,22	15
12	3,47	11,5
13	3,70	13
14	3,31	7,5
15	2,15	2
16	2,57	3
17	1,98	1
18	4,30	17,5
19	3,18	4
20	3,23	5

Abb. 5: Schülerurteile (N=309) über die Ähnlichkeiten zwischen Thema und Variationen auf fünfstufiger Skala (max. Ähnl. = 1)

Summary

The subject of the study is listeners' abstraction of themes from melodic variations. A set of transformations of a prototypical melody was generated by application of transformational rules. The prototype (theme of Beethoven's Variations WoO 65 D-major) represented the structural central tendency of the set. The participants (311 students aged 11 to 12 and 14 to 15 and a control group of college students) were given a set of transformations and a false recognition task in which they were asked to recognize the prototype and other transformations, none of which were in the original set. The measures indicated that participants abstracted a prototype while listening to the original set of transformations. A relation between the number of transformational rule applied and the saliency of the prototypes (Welker 1982) could not be established.

Literatur

- Bharucha, J. J. (1985) - *Kognitive Musikpsychologie*. In: H.Bruhn, R.Oerter & H.Rösing (Ed.) *Musikpsychologie. Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen*. München, 123-132.
- Bigand, E. (1990) - *Abstraction of Two Forms of Underlying Structure in a Tonal Melody*. *Psychology of Music* 18, 45-59.
- Edworthy, J. (1985) - *Melodic Contour and Musical Structure*. In: P.Howell, J.Cross & R.West (Eds.) *Musical Structure and Cognition*. London: Academic Press, 169-188.
- Franks, J. J. & Bransford, J. D. (1971) - *Abstraction of Visual Patterns*. *Journal of Experimental Psychology* 90, 65-74.
- Kötter, E. (1991) - *Zur Problematik des Reizmaterials in Experimenten der Musikpsychologie*. In: K.-E.Behne, E.Jost, E.Kötter & H.de la Motte-Haber (Eds.) *Musikwissenschaft als Kulturwissenschaft. Festschrift zum 65. Geburtstag von H.-P.Reinecke*. Regensburg: Bosse, 187-196.
- Kötter, E. (1992) - *Was ist musikalische Substanz? Zur Problematik des Reizmaterials in Hörversuchen zur melodischen Abstraktion*. *Musikpädagogische Forschung* 13, Essen: Verlag Die Blaue Eule, 138-145.
- Nicketta, R. (1991) - *Was ist prototypische Rockmusik? Zum Zusammenhang zwischen Prototypikalität, Komplexität und ästhetischem Urteil*. *Musikpsychologie* 7, Wilhelmshaven: Noetzel, 35-60.

Welker, R. L. (1982) - *Abstraction of Themes from Melodic Variations*.
Journal of Experimental Psychology, Human Perception and Performance 8 (3), 435-447.

Wessells, M. G. (1984) - *Kognitive Psychologie*, München.

Gedankt sei an dieser Stelle Heike Steinmetz-Bonzelius und Carole Hofmann, die im Rahmen ihrer Staatsexamensarbeit die Versuche in Schulklassen durchführten.