

Skalierung der Komplexität von Rockmusikstücken

REINER NIKETTA

Hans Günther Bastian (Hg.): *Umgang mit Musik*. - Laaber: Laaber 1985.
(Musikpädagogische Forschung. Band 6)

1. Theoretischer Hintergrund

Die vorliegende Arbeit ist im Rahmen des explorationstheoretischen Ansatzes der „*new experimental aesthetics*“ angesiedelt (BERLYNE, 1971, 1974). Als zentral für diesen Ansatz kann das „*arousal-Konzept*“ angesehen werden (vgl. MACHOTKA, 1980). Die Theorie postuliert, daß das ästhetische Verhalten durch das Einwirken diesbezüglicher Umweltreize wie Musik auf das Erregungsniveau einer Person bestimmt wird. Der „*hedonische Wert*“ (hedonic value) eines Reizmusters ergibt sich demnach aus dem „*Erregungspotential*“ (arousal potential) dieses Musters, d. h. aus dessen Fähigkeit, die Erregung zu erhöhen oder zu senken. Ein Reizmuster, z. B. ein Musikstück, hat dann einen „*optimalen*“ ästhetischen Wert, wenn das Anhören mit einem mäßigen (mittleren) Erregungsanstieg verbunden ist (invers u-förmige Beziehung); aber auch ein steiler Erregungsanstieg kann „*optimal*“ sein, wenn er mit einer Reduktion der Erregung verbunden ist. Die Hypothesen werden neurophysiologisch zu begründen versucht. Das Erregungspotential eines Reizmusters wird neben seinen psychophysikalischen und ökologischen Eigenschaften vor allem durch seine kollativen Eigenschaften bestimmt. Unter kollativen Eigenschaften werden „*strukturelle*“ Variablen wie Komplexität, Neuheit, Überraschung, Ambiguität usw. verstanden. Mit anderen Worten: Ein Musikstück mit hoher Komplexität oder, informationstheoretisch ausgedrückt, Unbestimmtheit besitzt ein (zu) hohes Erregungspotential. Ein solches Musikstück besitzt für eine Person demnach keinen hohen hedonischen Wert. Es besitzt aber dann einen hohen hedonischen Wert, wenn seine Komplexität durch spezifische Exploration reduziert werden kann. Reizmuster mit mittlerem Erregungsanstieg werden ansonsten durch diversive Exploration aufgesucht. Aus Platzgründen sei die ohnehin fragmentarische Darstellung der Theorie an dieser Stelle abgebrochen, es sei auf die Arbeiten von BERLYNE (z. B. 1967, 1971, 1974) und MADSEN (1981) verwiesen. Einen Überblick über die experimentelle Forschung geben BERLYNE (1971), BORTZ (1978), DAY (1981) oder RAAB (1981). Im Vordergrund der Untersuchungen der *new experimental aesthetics* steht vor allem die kollative Variable Komplexität. Den Grad der Komplexität ei-

nes Reizmusters glaubte BERLYNE quasi objektiv über das informationstheoretische Unbestimmtheitsmaß bestimmen zu können. Dies hat zur Folge, daß eigens für Experimente visuelle Muster, Klänge, Tonfolgen oder Musikparameter mit variierender Unbestimmtheit konstruiert werden müssen. Dieser Ansatz wurde von BERLYNE „*synthetisch*“ genannt. Als typische Beispiele seien die Arbeiten von CROZIER (1974), VITZ (1966) oder WERBIK (1971) genannt. Der Vorteil einer präzisen experimentellen Manipulation der Komplexität führt aber dazu, daß „(. . .) *most of the research (. . .) deals not with the arts but with simplified analogs*“ (CHILD, 1972, S. 687). Als Alternative kann der „*analytische*“ Ansatz angesehen werden, der vorgegebene, „natürliche“ bzw. komponierte Materialien, also Kunstwerke oder Musikstücke benutzt. Diese sind per se relativ komplex, sie sind nicht präzise manipulierbar und lassen sich nur schwierig informationstheoretisch messen. (Zur Problematik einer informationstheoretischen Analyse von Musik vgl. DE LA MOTTE-HABER, 1972; VITZ, 1974.) Als Ausnahme sei auf die Arbeiten von JAUK (1982) oder WERBIK (1971) hingewiesen, die einstimmige Musik analysierten.

Ein gravierender Einwand gegen eine „*objektive*“ Komplexitätsbestimmung innerhalb der analytischen wie synthetischen Ansätze ist, daß diese objektive Komplexität aufgrund von kognitiven Strukturierungsprozessen auf Seiten des Rezipienten nicht der subjektiv erlebten Komplexität gleichgesetzt werden kann (vgl. HECKHAUSEN, 1964; WOHLWILL, 1980). Die „*psychologische*“ Komplexität, die aus der Wechselwirkung eines Organismus mit seiner Umwelt resultiert und intern (kognitiv) abgebildet wird, kann also inter- und intraindividuell variieren (WALKER, 1973).

Diese Argumente deuten darauf hin, daß Untersuchungen, die sich mit dem Einfluß von Komplexität auf das Präferenzverhalten beschäftigen, eher die kognitiv repräsentierte Komplexität als die informationstheoretisch gemessene Komplexität berücksichtigen müssen. Eine Messung dieser Komplexität wird ermöglicht, indem durch psychologische Skalierungsverfahren die „*Referenzskala*“ (UPSHAW, 1969) zur distalen Komplexitätsskala erhoben wird. Diese Verfahrensweise hat weiterhin den großen Vorteil, daß auch die Komplexität multimodaler Muster wie Kunstwerke, Musikstücke, Landschaften usw. skaliert werden kann. Somit kann auch bei analytischen Materialien eine Skala konstruiert werden, auf der die zu verwendenden Reizmuster in ihrer unterschiedlichen Komplexität abgebildet werden können. Es lassen sich somit auch mit komponierter Musik Hypothesen zum ästhetischen Verhalten überprüfen. Eine solche Skalierung wird von einigen theoretischen An-

Sätzen explizit berücksichtigt (z. B. MEHRABIAN & RUSSELL, 1974; WALKER, 1970, 1973). WALKER (1970, S. 620) definiert Reizkomplexität als „*mean ratings of a reference population under reference conditions*“ und schlägt an anderer Stelle (1973) den begriff der „*consensual complexity*“ für die skalierte Komplexität vor. Dies bedeutet, daß Muster, die für Untersuchungen verwendet werden sollen, von einer Vergleichsgruppe nach ihrer Komplexität in einer Voruntersuchung skaliert werden müssen.

Es müssen also geeignete Skalierungsverfahren der — je nach Sprachgebrauch — „*consensual complexity*“ (WALKER) bzw. der „*psychologischen Informationsmenge*“ (FEGGER, 1972) bzw. der „*information rate*“ (MEHRABIAN & RUSSELL, 1974) gefunden werden. In den vorliegenden Untersuchungen sollen verschiedene Skalierungsverfahren überprüft werden, wobei die Beziehungen zwischen diesen Verfahren bzw. Skalen untersucht werden sollen. In einer ersten Untersuchung wurden Rating-Verfahren und in einer zweiten Untersuchung die Paarvergleichsmethode eingesetzt. Als Reizmaterialien wurde Rockmusik verwendet.¹

2. Untersuchung I

2.1 Die Musikstücke

Es wurden Ausschnitte aus 37 Rockmusikstücken verwendet. Bezüglich der Auswahl erschien es angebracht, nicht nur global zwischen Musikrichtungen zu differenzieren (z. B. klassische Musik, Rock, Jazz), sondern auch innerhalb einzelner Musikrichtungen.² In der Rockmusik bieten sich, einem Vorschlag von DOLLASE, RÜSENBERG & STOLLENWERK (1974) folgend, Bereiche an, die durch den Einfluß anderer Musikgenres (Jazz, Folk, Elektronik, Klassik) bestimmt werden. Es lassen sich z. B. Musikstücke auf einem Rock-Jazz-Kontinuum einstufen, wobei die Hypothese impliziert wird, daß mit zunehmendem Jazz-Anteil die Komplexität steigt. Bezüglich der vorliegenden Untersuchung sollten die Musikstücke eine möglichst große Bandbreite auf einem Rock-Jazz-Kontinuum darstellen. Zusätzlich wurden Musikstücke ausgewählt, die eher Einflüsse von klassischer bzw. elektronischer Musik aufwiesen. Ferner sollten die Musikstücke unbekannt sein und nur gering innerhalb der vorgespielten Ausschnitte variieren; auch wurden Instrumentalpassagen ausgewählt, um Verzerrungen aufgrund des Textes oder der Stimme zu vermeiden. Die Titel der Musikstücke sind in Tabelle 1

aufgeführt.³ Die Musikstücke wurden auf einem als angenehm empfundenen Lautstärkepegel stereophon über Kopfhörer in Einzelsitzungen per Tonbandkassette vorgespielt. Die Ausschnitte hatten eine Länge von ca. 1 Minute und wurden ein- und ausgeblendet.

2.2 *Versuchsplan*

Da die Bewertungsskalen für jedes Musikstück recht umfangreich waren, war es nicht sinnvoll, einer Versuchsperson (Vp) alle 37 Musikexzerpte vorzuspielen. Es wurde daher ein „*balanced incomplete block design*“ in Form eines unvollständigen lateinischen Quadrats benutzt (vgl. COCHRAN & COX, 1957; KIRK, 1968). In diesem Versuchsplan werden die „*treatment-Stufen*“ hier: Musikstücke) Blöcken zugeordnet, wobei innerhalb eines Blocks nicht alle Musikstücke vorgespielt werden. In der vorliegenden Untersuchung wurde ein Plan mit 37 Blöcken benutzt. In jedem Block wurden 9 Musikstücke vorgespielt, wobei jeweils 2 Musikstücke insgesamt zweimal zusammen auftraten. Jeder Block war mit 2 Personen besetzt, so daß für jedes Musikstück insgesamt 18 Beurteilungen vorlagen. Der genaue Versuchsplan ist dein Plan 13.15 aus COCHRAN & COX, 1957, S, 532) zu entnehmen. In der hier vorliegenden Auswertung gingen die aggregierten Individualwerte (Mittelwerte) ein. Merkmalsträger sind somit die Musikstücke ($n = 37$).

2.3 *Abhängige Variablen*

Zur Messung der konsensuellen Komplexität wurden folgende Instrumente verwendet:

- Instrument zur Messung -der Komplexität und Strukturiertheit von Hochschulveranstaltungen (AMMERMANN, 1971). Dieses Instrument wurde in zufriedenstellender Weise auch in den Untersuchungen von NIKETTA (1979, 1984) benutzt. Das Instrument besteht aus 6 Items zur Messung der Komplexität und 7 Items zur Messung der Strukturiertheit. Die Items bestehen aus S-stufigen Gegensatzpaaren.
- Instrument zur Messung der „*information rate*“ von MEHRABIAN & RUSSELL (1974). Die ins Deutsche übersetzte Skala besteht aus 14 neunstufigen Gegensatzpaaren.
- Als dritte Messung wurde in Anlehnung an die Untersuchungen von

BERLYNE ohne weitere Erläuterung eine 7-stufige Skala mit den Endbezeichnungen simpel—komplex vorgegeben. Diese Skala war in 8 weiteren Skalen eingebettet. Es handelt sich hierbei um folgende Skalen: vertraut/neu, gefällig/ungefällig, interessant/uninteressant, passiv/aktiv, schlecht/gut, rhythmisch/unrhythmisch, langsam/schnell, melodisch/unmelodisch. Alle Skalen waren ähnlich einem Semantischen Differential angeordnet.

Des Weiteren wurde gefragt, inwieweit bei jedem Musikstück Einflüsse von Jazzmusik, klassischer Musik und elektronischer Musik vorhanden seien. Hierzu wurde eine 7-stufige Skala mit den Endpunkten kein Einfluß—großer Einfluß vorgegeben. Schließlich wurde erhoben, ob das jeweilige Musikstück einer Vp bekannt sei. Es wurden drei Kategorien vorgegeben: nein, kommt mir bekannt vor, ja. Im letzteren Fall sollte der Name der Gruppe bzw. des Interpreten angegeben werden.

2.4 Die Versuchspersonen

An dem Experiment nahmen 74 (35 weibliche und 39 männliche) Studenten der Universität Bielefeld teil, die zufällig den 37 Blöcken zugeteilt wurden. Das durchschnittliche Alter betrug 23,5 Jahre ($s=2,63$). Von 20 vorgegebenen Musikpräferenzen erhielten die Präferenzen für Beat und Pop der 60er Jahre und Rockmusik die höchsten Mittelwerte. Der überwiegende Teil der Versuchspersonen studierte neben naturwissenschaftlichen Fächern Sozialwissenschaften (einschließlich Psychologie). Zwei Studenten belegten musische Fächer. Die gesamte Untersuchung (einschließlich des Ausfüllens eines umfangreichen Fragebogens) dauerte ca. 1 Stunde. Die Studenten erhielten ein Honorar von DM 10,—.

2.5 Ergebnisse

Tabelle 1 gibt zur Information die Mittelwerte der wichtigsten Variablen wieder. Die Musikstücke sind nach steigendem Jazzeinfluß geordnet. Es ist erkennbar, daß die Komplexitätswerte und die Werte des Jazzanteils genügend variieren, während kaum Musikstücke mit großem Einfluß von klassischer Musik in der Musikauswahl zu finden sind.

Die Korrelationsmatrix in Tabelle 2 zeigt, daß die 3 Komplexitätsmaße sehr

Tabelle 1: Mittelwerte der Komplexitäts- und Musikeinflußvariablen (nach

Lfd.Nr.	Interpret/Titel	Jazzeinfluß	Komplexität
03	Dave Jackson et al.: Brain Seizure	2.31	3.50
07	Rush: Jacob's Ladder	2.44	3.00
23	Hawkwind: Winds of Change	2.47	3.33
21	The Ventures: 3's a Crowd	2.50	2.78
10	Hawkwind: Robot	2.56	2.56
20	Camel: Migration	2.78	3.33
08	Terry Riley: Journey from a Death of a Friend	2.32	3.67
28	Last Order: ?	2.94	4.22
22	Johnny Winter: Divin' Duck	3.28	4.33
05	High Tide: Walkin down their Outlook	3.56	3.61
24	Popol Vuh: Vuh	3.71	4.17
01	Coupla Prog: Good Eve Guns, Be By Gones	3.72	3.33
06	Small Faces: Wide Eyed Girl cn the Wall	3.72	2.67
32	Peter Green: Slabo Dav	3.72	3.89
36	Toyah: Neon Womb	3.78	4.00
11	Hawkwind: Kadu Flyer	3.83	4.22
19	Caravan: Nine Feet Underground	4.06	3.78
12	Baker Gurvitz Army: Remember	4.11	4.50
27	Camel: Lady Fantasy	4.11	4.22
18	High Tide: The Joke	4.17	4.39
17	Blue Oyster Cult: Subhuman	4.18	4.17
13	Cyrillee Verdoux: Clear Light Symphony	4.39	5.61
15	Gilgamesh: One and More	4.44	3.72
04	Clearlight: Et pendant ce temps la	4.47	4.28
25	Gracicus: C.B.S.	4.50	3.83
09	Coupla Prog: Chandra	4.83	3.17
34	Traffic: Low Spark of High-heeled Boys	4.94	4.39
33	Matching Mole: Brandy as in Benji	5.18	5.33
35	Soft Machire: Odd Bullets and Blades	5.22	5.00
29	Soft Machine: One over the Eight	5.56	4.67
26	Duane Eddy: Hard Times	5.68	2.56
30	Gilgamesh.: Paper Boat	5.94	4.50
31	Hatfield & The North: Lumps	6.00	5.33
37	Coupla Prog: Auf daß er sich im Grabe ...	6.00	5.11
15	Robert Wyatt: Team Spirit	6.12	5.28
14	Hugh Hopper: Minitrue	6.18	4.89
02	Robert Wyatt: To Nick Everyone	6.72	5.22

hoch miteinander korrelieren.⁴ Die Komplexitätssubskala des AMMER-MANN-Instruments und die information rate-Skala korrelieren beinahe gleich stark mit der einfachen Komplexitätsmessung. Der Unterschied beider Korrelationskoeffizienten ist zufällig ($z=-1.225$; Berechnung nach

steigendem Jazzeinfluß geordnet)

information rate	Komplexität (Subskala)	Strukturiertheit	Klassikeinfluß	Elektronikeinfluß
-11.53	22.78	20.78	5.12	4.41
-11.67	19.17	16.28	2.67	4.94
-11.00	26.11	17.39	4.53	4.53
-10.56	23.56	17.06	1.33	4.11
-10.36	19.89	30.72	1.44	4.61
-10.72	26.39	16.33	2.41	4.47
- 9.65	21.83	21.72	3.23	6.12
- 4.33	25.72	36.83	1.67	6.39
- 4.83	29.11	27.28	1.39	4.94
- 5.94	24.61	21.61	2.22	4.22
- 6.00	22.83	36.67	2.23	5.44
- 5.89	23.94	23.44	2.06	4.50
- 8.35	20.89	17.33	2.33	4.06
- 7.94	26.72	21.00	2.12	4.65
- 3.61	28.89	36.06	1.61	4.39
- 2.76	28.94	31.72	2.44	4.17
- 8.50	26.61	23.00	2.19	4.19
- 2.94	31.28	30.72	2.18	4.35
- 5.61	23.94	25.11	2.06	4.94
- 4.33	28.39	31.33	1.83	4.06
- 5.47	31.22	20.11	2.06	4.29
.59	33.19	44.56	1.67	5.67
- 2.89	27.89	26.00	2.33	4.61
- 4.71	24.39	27.28	2.41	5.29
- 5.50	27.28	23.06	1.72	3.39
-10.06	22.00	17.83	2.72	4.11
- 6.56	31.06	22.17	2.11	4.11
- 1.12	31.50	36.61	2.33	4.75
- 1.44	33.72	31.11	2.12	4.82
- 1.78	31.50	34.56	1.94	3.94
- 9.23	22.59	14.89	2.00	2.56
- 3.76	29.33	26.17	2.76	3.29
.23	35.44	27.50	2.50	4.61
.39	27.44	43.28	1.67	3.39
.69	33.06	36.33	2.41	4.82
1.53	30.33	33.72	2.06	2.65
.18	33.17	40.67	1.65	2.76

BORTZ, 1977, S. 265f.). Nicht ganz so eindeutig ist die Beziehung zwischen dem AMMERMANN-Instrument und der information rate-Skala. So korreliert die information rate-Skala höher mit der Strukturiertheitssubskala als mit der Komplexitätssubskala. Aber auch hier ist der Unterschied in der Hö-

he der beiden Korrelationskoeffizienten zufällig ($z=-1.379$). Auch die im Sinne der Skaleninterpretation zu erwartende unterschiedliche Stärke der Korrelation der beiden Subskalen bezüglich der einfachen Komplexitätsskala ist statistisch nicht signifikant ($z=-1.271$). Die beiden Subskalen selbst korrelieren im Vergleich ihrer Korrelationen zu den anderen Skalen untereinander allerdings geringer.

Es wurde postuliert, daß mit steigendem Jazzeinfluß die Komplexität steigt. Ein Blick auf Tabelle 2 zeigt, daß diese Annahme als bestätigt gelten kann. Bei allen drei Skalierungsverfahren sind die Korrelationskoeffizienten hoch. Am deutlichsten ist der Zusammenhang bei der information rate-Skala zu sehen. Die Unterschiede zwischen den Korrelationskoeffizienten sind aber zufällig ($z =-.156$ bei den beiden Koeffizienten mit der größten Differenz). Auch bei der Strukturiertheitsskala ist ein deutlicher, wenn auch klar geringerer Zusammenhang zu finden: Je mehr Jazzeinfluß gegeben ist, desto unstrukturierter werden die Musikstücke beurteilt. Der Unterschied der Korrelationskoeffizienten beider Subskalen mit dem Jazzeinfluß ist aber statistisch nicht signifikant ($z=1.086$). Ein Blick auf Tabelle 1 zeigt weiterhin, daß bei allen drei Skalen als „Ausreißer“ die Musikstücke *Chandra* und *Hard Times* zu verzeichnen sind. Der Jazzeinfluß bei diesen wenig komplexen Stücken ist vermutlich in deren Bluesstruktur begründet.

Tabelle 2: Korrelationsmatrix der Komplexitäts- und Musikeinflußvariablen

	Komplexität (Subskala)	Strukturiertheit (Subskala)	information rate	Komplexität	Jazzeinfluß	Klassikeinfluß
Strukturiertheit	.532**					
information rate	.799**	.881**				
Komplexität	.860**	.772**	.885**			
Jazzeinfluß	.634**	.455*	.752**	.649*		
Klassikeinfluß	-.223	-.383*	-.394*	-.180	-.274	
Elektronikeinfluß	-.128	.096	-.135	.050	-.538**	104

** $p < .01$

* $p < .05$

Weitaus geringer ist der Zusammenhang zwischen Komplexität und Einfluß von klassischer Musik. Die Inspektion der Korrelationskoeffizienten in der betreffenden Zeile von Tabelle 2 läßt den Schluß zu, daß mit steigendem Einfluß klassischer Musik die Komplexität ab- und die Strukturiertheit zunimmt. Zwischen Komplexität und Einfluß elektronischer Musik besteht, wie aus Tabelle 2 ersichtlich, kein nennenswerter Zusammenhang. Weiterhin ist der Tabelle 2 zu entnehmen, daß mit steigendem Jazzeinfluß der Einfluß klassischer Musik zurückgeht, und daß kein Zusammenhang zwischen Rockmusik mit elektronischem Einfluß auf der einen Seite und Musik mit Einfluß von Jazz oder klassischer Musik auf der anderen Seite besteht.

Tabelle 3: Korrelationen der Komplexitätsvariablen mit den stilistischen und evaluativen Variablen

	Komplexität	information rate	Komplexität (Subskala)	Strukturiertheit
neu	.661**	.654**	.279	.817**
Gefallen	-.521*	-.627**	-.176	-.879**
Interesse	.468*	.313	.715**	-.045
passiv	-.762**	-.784**	-.827**	-.640**
gut	-.051	-.228	.281	-.574**
rhythmisch	-.553**	-.495**	-.230	-.789**
langsam	-.371*	-.535**	-.391*	-.513**
melodisch	-.644**	-.739**	-.347	-.934**

** p < .01

* p < .05

Tabelle 3 zeigt die Korrelationen der Komplexitätsvariablen mit anderen zusätzlich erhobenen Skalen. Es kann festgestellt werden, daß alle 3 Komplexitätsskalen in gleicher Weise mit den evaluativen und stilistischen Skalen korrelieren. Allerdings bestehen bei der AMMERMANN-Skala weitaus geringere Zusammenhänge mit den anderen Skalen. Erheblich höher korreliert hingegen die Strukturiertheitsskala mit den evaluativen und stilistischen Va-

riablen. Generell läßt sich sagen, daß mit zunehmender Komplexität und Unstrukturiertheit die Musikstücke unrhythmischer, schneller, unmelodischer, neuer und aktiver beurteilt werden. Die Ergebnisse können in Analogie zu „naiven Verhaltenstheorien“ von psychologischen Laien als Hinweis auf „naive Musiktheorien“ von musikwissenschaftlichen Laien interpretiert werden. Wenngleich zwischen den Skalen gefällt mit/gefällt mir nicht und gut/schlecht eine hohe Korrelation ($r = .83$) vorzufinden ist, so ist doch überraschend, daß die gut/schlecht-Bewertung nicht in einem gleich hohen Zusammenhang mit den Komplexitätsvariablen steht. Interessant sind weiterhin die Beziehungen zwischen Komplexität und den für den BERLYNEschen Ansatz wichtigen Variablen Gefallen und Interesse. Strukturiertheit der Musik führt zu hohem Gefallen, während Komplexität (erhoben mit der AMMERMANN-Skala) in keiner Beziehung zum Gefallen steht. Letzteres entspräche den BERLYNEschen Hypothesen, da der berechnete Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient nur lineare Zusammenhänge mißt. Ein Blick auf das an dieser Stelle nicht abgedruckte Scattergram zeigt aber, daß der postulierte invers u-förmige Zusammenhang nicht abzulesen ist. Andererseits ist — entsprechend der BERLYNEschen Hypothese — ein positiv linearer Zusammenhang zwischen Komplexität (AMMERMANN-Skala) und Interesse, aber kein Zusammenhang zwischen Strukturiertheit und Interesse vorhanden. Die beiden anderen Komplexitätsskalen zeigen aber im Unterschied zu der AMMERMANN-Skala relativ hohe negative Korrelationen mit der Gefallen-Variablen und nur mäßige Korrelationen mit der Interesse-Variablen. Auf eine Berechnung der Signifikanzen der Unterschiede zwischen den Korrelationskoeffizienten soll verzichtet werden.

3. Untersuchung 2

3.1 Musikstücke

Ein vollständiger Paarvergleich sieht vor, daß $n(n-1)/2$ -Paare gebildet werden. Bei 37 Musikstücken müßten demnach 666 Paarvergleiche durchgeführt werden. Dies ist offensichtlich nicht machbar. Einen Ausweg kann ein unvollständiger Paarvergleich mit Bildung von Blöcken darstellen. Auf diese Methode wurde aber verzichtet. Vielmehr wurden im Hinblick auf die durchzuführenden Untersuchungen im Rahmen des Forschungsprojektes aus den 37 Musikstücken der ersten Untersuchung 5 Musikstücke ausge-

sucht, die möglichst die ganze Komplexitätsrangbreite auf dem Rock-Jazz-Kontinuum abdecken. Zusätzlich wurden 3 weitere Musikstücke hinzugenommen, die den Musikstücken der ersten, dritten und fünften Komplexitätsstufen sehr ähnlich sind. Die Titel der Musikstücke sind in Tabelle 4 aufgeführt. Die Musikstücke wurden wie in der vorangegangenen Untersuchung stereophon über Kopfhörer vorgespielt, sie wurden ein- und ausgeblendet und waren ca. 30 sec. lang. Aufgrund der Ergebnisse von NIKETTA (1979) kann angenommen werden, daß die Zeitdifferenz (30 sec. vs. 60 sec. in Untersuchung 1) keine Rolle spielt.

3.2 Versuchsplan

Der vollständige Paarvergleich sah 28 Paarvergleiche vor. Jedes Musikstück wurde also siebenmal gespielt. Zur Ausbalancierung der Reihenfolge wurden in Anlehnung an den Algorithmus von ROSS (1934) mittels des EDV-Programms PCGEN von ALLEN & BALDWIN (1980) zehn verschiedene Reihenfolgen konstruiert.

3.3 Abhängige Variable

Die Vpn mußten angeben, welches der beiden Musikstücke eines Paarvergleiches komplexer sei. Die Instruktion folgte dabei weitgehend dem Verfahren von NIKETTA (1979).

3.4 Versuchspersonen

An der Untersuchung nahmen 30 (20 männliche, 10 weibliche) Studenten der Universität Bielefeld teil (durchschnittliches Alter: 22,6 Jahre, $s=2,26$). Es wurden hauptsächlich sozialwissenschaftliche Fächer (einschließlich Psychologie) studiert. Als Lieblingsgruppen bzw. -interpreten bzw. -komponisten wurden überwiegend Namen aus dem Rockmusikbereich genannt. Die Versuchsteilnehmer/innen erhielten ein Honorar von DM 7,—

3.5 Ergebnisse

Die Daten von 4 Versuchsteilnehmern konnten nicht ausgewertet werden, da 2 Personen offensichtlich die Instruktion nicht verstanden hatten und weitere 2 Personen zu viele zirkuläre Triaden produzierten (11 bzw. 12 von 21 möglichen zirkulären Triaden). Der durchschnittliche Transitivitätsindex betrug .841 (vgl. BURNS, 1980).

Die Auswertung des Paarvergleichs geschah über die Methode der logistischen Transformation von MAXWELL (1974). Es wurde das EDV-Programm PCSTAT von WHALEY (1977) benutzt. Die Ergebnisse der z-Werte sind in Tabelle 4 wiedergegeben. Zusätzlich sind die z-transformierten Werte der Komplexitätsskalen aus der vorangegangenen ersten Untersuchung angegeben. Aus der Tabelle ist zu entnehmen, daß die Paarvergleichsmethode zu ähnlichen Ergebnissen kommt, allerdings mit einer Ausnahme: Das Coupla Prog-Stück wird komplexer bewertet als die Caravan-Stücke. Eine ähnliche Rangreihe erhält man im übrigen auch bei der information rate-Skala. Während beide Robert Wyatt- und beide Ventures-Stücke jeweils ähnlich komplex skaliert werden, ist bei den beiden Caravan-Stücken eine unterschiedliche Komplexitätsausprägung zu konstatieren. Eine graphische Abbildung der Distanzen der Skalierungsergebnisse ist der Abbildung 1 zu entnehmen. Die Ergebnisse der post-hoc-Einzelvergleiche zeigen, daß folgende drei Gruppen in ihrer Komplexität statistisch signifikant unterschiedlich beurteilt werden ($p < .05$): Die Ventures-, die Coupla Prog-/Gilgamesh- und die Robert Wyatt-Musikstücke. Die Caravan-Musikstücke unterscheiden sich in ihrer Komplexität lediglich von den Robert Wyatt-Musikstücken.⁵

Der Test auf Additivität der Scores (vgl. MAXWELL, 1974) ergab, daß Additivität der Scores nicht gegeben ist ($\text{Chi}^2 = 72.501$; $\text{df} = 21$; $p < .001$). Die fehlende Additivität deutet darauf hin, daß die Ergebnisse mit einer eindimensionalen Skalierung nicht kompatibel sind: Die Skalierung der Komplexität der Musikstücke erfolgte allem Anschein nach in einer mehrdimensionalen Weise. Eine Inspektion zwischen der Matrix der z-Werte und der Matrix der Erwartungs-z-Werte (beide Matrizen sind nicht wiedergegeben) deutet darauf hin, daß vor allem das Caravan I- und das Robert Wyatt II-Musikstück „aus der Reihe tanzen“: So zeigen sich starke Diskrepanzen zwischen dem Caravan II-Musikstück und beiden Robert Wyatt-Musikstücken, es zeigen sich weiterhin Diskrepanzen zwischen beiden Robert Wyatt-Musikstücken und dem Coupla-Prog-Musikstück, und es zeigt sich schließlich eine Diskrepanz zwischen dem Caravan I-Musikstück und dem Gilgamesh-Musikstück. Eine

Tabelle 4: Ergebnisse des Paarvergleichs (z-Werte in Spalte 1)

Nr.	Interpret/Titel	Paarvergleich	Komplexität	information rate	Komplexität (Subskala)	FERGUSON-ROSENTHAL-Test
5	The Ventures: Lies (II)	-1.499	—	—	—	a
4	The Ventures: 3's a Crowd (I)	-1.425	-1.552	-1.341	- .898	a
1	Caravan: Nine Feet Underground Pt. II (II)	-1.017	—	—	—	a d
3	Caravan: Nine Feet Underground Pt. I (I)	- .233	- .350	- .819	- .173	a d
8	Coupla Prog: Good Bye Guns, Be By Gones	.144	- .885	- .156	- .806	b d
7	Gilgamesh: Paper Boat	.442	.518	.383	.473	b d
6	Robert Wyatt: To Nick Everyone (I)	1.644	1.386	1.386	1.382	c
2	Robert Wyatt: To Oz Alien (II)	1.944	—	—	—	c

Musikstücke mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$, FERGUSON & ROSENTHAL-Test)

Abbildung 1: Distanzen der Paarvergleichsergebnisse

	5	4	1	3	8	7	6	2
Ventures II								
Ventures I								
Caravan II								
Caravan I								
Coupla Prog								
Gilgamesh								
Robert Wyatt I								
Robert Wyatt II								

explorativ durchgeführte multidimensionale Skalierung der Daten anhand des MDPREF-Verfahrens von CAROLL & CHANG (vgl. CAROLL & ARABIE, 1980) deutet eine zweidimensionale Struktur der Komplexitäts-skalierung an. Auf diese Analyse soll in diesem Rahmen aber nicht weiter eingegangen werden.

4. *Diskussion*

Die Ergebnisse der ersten Untersuchung lassen erkennen, daß alle drei eingesetzten Skalen zur Messung der Komplexität von Musikstücken hoch miteinander korrelieren und somit das gleiche begriffliche Konstrukt messen. Die „Ein-Item-Skala“ Komplexität kann also durchaus in ökonomischer Weise als Kontrollfrage eingesetzt werden. Diese Skala und die information rate-Skala differenzieren aber nicht zwischen Komplexität und Strukturiertheit.' Die Trennung von Komplexität und Strukturiertheit kann aber durchaus sinnvoll sein, da die übrigen stilistischen und evaluativen Variablen (mit Ausnahme von Interesse) eher mit dem Strukturiertheitsurteil als mit dem Komplexitätsurteil korrelieren. Die höheren Korrelationen bei den anderen Skalen könnten sich demnach durch diese fehlende Trennung ergeben. Es kann aufgrund dieser Ergebnisse spekuliert werden, daß auf die diversive Exploration (verbale Messung: Gefallen) eher die Strukturiertheit des Reizmaterials Einfluß ausübt, während für die spezifische Exploration (verbale Messung: Interesse) eher die Komplexität des Reizes ausschlaggebend ist. Dieses Ergebnis erinnert an die Vermutung von RAAB (1980), daß auf das Gefallen eher die Redundanz eines Musters einwirke.

Die Paarvergleichsmethode als ein anderes Skalierungsverfahren kommt in etwa zu ähnlichen Ergebnissen. Überraschend ist der relative Unterschied in der Beurteilung der beiden sehr ähnlichen Caravan-Stücke. Auch die höhere Komplexitätseinstufung des Coupla Prog-Musikstückes im Vergleich zu dem Caravan-Musikstück entspricht nicht den Ergebnissen von zwei Rating-Verfahren. Vermutlich sind die Unterschiede in den Werten dieser beiden Musikstücke zufällig.

Insgesamt kann aber festgestellt werden, daß die Messung der konsensuellen Komplexität einer Vielzahl von Rockmusikstücken zufriedenstellend ausgefallen ist. Für weitere Untersuchungen ist somit ein genügend großer „pool“ mit großer Komplexitätsbandbreite vorhanden. Zur Überprüfung von Hypothesen sind die Abstände zwischen den Musikstücken bezüglich ihrer

Komplexität bekannt, so daß Trendanalysen (mit evt. ungleichen Abständen) gerechnet werden können.

FEGER (1972), der die Vor- und Nachteile der Skalierungsverfahren diskutiert, ist der Meinung, daß es bei komplexen Reizen nicht per se ein ideales Skalierungsverfahren gibt, da u.a. je nach Skalierungsverfahren verschiedene „Referenzsysteme“ angesprochen werden (vgl. auch UPSHAW, 1969). Für die Paarvergleichsmethode spricht neben statistisch-methodischen Vorzügen (z.B. Berechnung der Linearität, kein Problem der Skalenverankerung etc.) seine Einfachheit. Die Paarvergleichsmethode zeigt also einige Vorteile, zumal auch Skalierungen mit unvollständigen Paarvergleichen möglich sind. Darüber hinaus lassen sich auch Verfahren der multidimensionalen Skalierung einsetzen. Allerdings muß, wie KOH (1967) gezeigt hat, mit Verzerrungen im Sinne von „tirne-errors“ gerechnet werden, da die zu vergleichenden Musikstücke sukzessiv vorgespielt werden müssen. Weiterhin ist zu bedenken, daß gerade die Einfachheit der Methode schnell zu Langeweile führen kann. Einen eleganten Ausweg fanden hierbei CUPCHIK, RICKERT & MENDELSON (1982), die ihre Musikstücke in Segmente unterteilten. Auch kann die Urteilsaufgabe durch zusätzliche Angabe des Unterschiedsgrades der Komplexität „angereichert“ werden. Es sollte allerdings überlegt werden, ob eine eher indirekte „verdeckte“ Methode wie das AMMERMANN-Instrument oder die information-rate-Skala nicht auch zur Erfassung von kognitiv repräsentierter Komplexität brauchbar ist.

Letztendlich kann die vorliegende Untersuchung nicht eindeutig entscheiden, welches Verfahren das beste ist. Im Unterschied zu synthetischen Mustern ist die veridikale Komplexität nicht bekannt. Eine Annäherung an die Lösung dieses Problems kann eine Untersuchung mit synthetischen Reizmaterialien darstellen.

Anmerkungen

- 1 Die Untersuchungen wurden mit Forschungsmitteln der Universität Bielefeld, OZ 3026, gefördert. Der Verfasser möchte sich bei Joachim Stiensmeier für die Durchführung der Versuche bedanken.
- 2 Auch bei einer präzisen Definition von Kategorien gelingt nur selten eine eindeutige Zuordnung von Objekten in die Kategorien. Die derzeitige psychologische Kategorisierungsfor schung ist von der „klassischen“ Sichtweise abgerückt; sie postuliert, vereinfacht ausgedrückt, daß sich Kategorien um „Prototypen“ bilden und unscharfe Grenzen haben (vgl. das Übersichtsreferat von ECKES & SEX, 1984). Untersuchungen an musikalischen Materialien sind m. E. mit dem Prototypensatz noch nicht durchgeführt worden.

- 3 Eine genaue Dokumentation ist aus Platzgründen nicht möglich. Sie kann beim Autor angefordert werden.
- 4 Es muß allerdings beachtet werden, daß sich bei aggregierten Daten generell wegen der Ausschaltung der interindividuellen Varianzen höhere Korrelationen ergeben (vgl. HUMMELL, 1972).
- 5 Wegen fehlender Additivität konnte eine Varianzanalyse nicht gerechnet werden. Daher wurde der FRIEDMAN-Test und der nonparametrische FERGUSON & ROSENTHAL-Test berechnet (FRIEDMAN-Test: Chi-Quadrat=108.19; df=7; $p < .01$; vgl. ROBERGE & ROBERGE, 1977).
- 6 Dies zeigt sich auch in explorativ gerechneten Faktorenanalysen: Die bei einer aufgeklärten Varianz von 93 % ermittelte 2-faktorielle Lösung trennt klar beide Subskalen des AMMERMANN-Instruments, während sich die 2-faktorielle Lösung (79 % aufgeklärte Varianz) der information-rate-Skala nur schwer nach beiden Kriterien interpretieren läßt.

Literatur

- Allen, G. A. & Baldwin, L. M.: PCGEN: A FORTRAN IV program to generate paired-comparison stimuli. *Behavior Research Methods & Instrumentation*, 1980, 12, S. 383-384.
- Ammermann, C.: Experimente zur Instrumentenentwicklung und Validierung: Strukturiertheit und Komplexität des Stimulusmaterials. Intrinsic Motivation (IM), IM und kognitive Leistung. Unveröffentlichtes Manuskript, Mannheim, 1971.
- Berlyne, D. E.: Arousal and reinforcement. *Nebraska Symposium on Motivation*, 1967, 15, S. 1-110.
- Berlyne, D. E.: *Aesthetics and psychobiology*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1971.
- Berlyne, D. E.: The new experimental aesthetics. In: D. E. Berlyne (Ed.): *Studies in die new experimental aesthetics*. Washington, D. C.: Hemisphere, 1974.
- Bortz, J.: *Lehrbuch der Statistik*. Berlin: Springer, 1977.
- Bortz, J.: Psychologische Ästhetikforschung. Bestandsaufnahme und Kritik. *Psychologische Beiträge*, 1978, 20, S. 481-508.
- Burns, E.: A computer program to evaluate paired-comparison transitivity. *Behavior Reserarch Methods & Instrumentation*, 1980, 12, S. 635.
- Carroll, J. D. & Arabic, P.: Multidimensional scaling. *Annual Review of Psychology*, 1980, 31, S. 607-649.
- Child, I. L.: *Aesthetics*. *Annual Review of Psychology*, 1972, 23, S. 669-694.
- Cochran, W. G. & Cox, G. M.: *Experimental designs*. 2. Aufl. New York: Wiley, 1957.
- Crozier, J. B.: Verbal and exploratory responses to sound sequences varying in uncertainty level. In: D. E. Berlyne (Ed.): *Studies in the new experimental aesthetics*. Washington, D. C.: Hemisphere, 1974.
- Cupchik, G. C., Rickert, M. & Mendelson, J.: Similarity and preference judgments of musical stimuli. *Scandinavian Journal of Psychology*, 1982, 23, S. 273-282.
- Day, H. I. (Ed.): *Advances in intrinsic motivation and aesthetics*. New York: Plenum Press, 1981.
- De la Motte-Haber, H.: *Musikpsychologie*. Köln: Gerig, 1972.
- Dollase, Rügenberg, M. & Stollenwerk, H.: *Rock People oder Die befragte Szene Frankfurt: Fischer*, 1974.
- Eckes, T. & Six, B.: Prototypenforschung: Ein integrativer Ansatz zur Analyse der alltagssprachlichen Kategorisierung von Objekten, Personen und Situationen. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 1984, 15, S. 2-17.

- Feger, H.: Skalierte Informationsmenge und Eindrucksurteil. Bern: Huber, 1972.
- Heckhausen, H.: Complexity in perception: Phenomenal criteria and information theoretic calculus — A note on D. E. Berlyne's „complexity effects“. *Canadian Journal of Psychology*, 1964, 18, S. 168-173.
- Hummell, H. J.: Probleme der /viehrebeneanalyse. Stuttgart: Teubner, 1972.
- Jauk, W.: Komplexität und hedonische Empfindung von Werken verschiedener musikalischer Epochen. Graz: dbv-Verlag für die Technische Universität, 1982.
- Kirk, R. E.: *Experimental design*. Belmont, Calif.: Brooks-Cole, 1968.
- Koh, S. D.: Time error in comparisons of preferences for musical excerpts. *American Journal of Psychology*, 1967, 80, S. 171-185.
- Machotka, P.: Daniel Berlyne's contributions to empirical aesthetics. *Motivation & Emotion*, 1980, 4, S. 113-121.
- Madsen, K. B.: Berlyne's theory: A metascientific study. In: H. I. Day (Ed.): *Advances in intrinsic motivation and aesthetics*. New York: Plenum Press, 1981.
- Maxwell, A. E.: The logistic transformation in the analysis of paired-comparison data. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 1974, 27, S. 62-71.
- Mchrabian, A. & Russell, J. A.: *An approach to environmental psychology*. Cambridge, Mass.: The MIT-Press, 1974.
- Niketta, R.: Experimentelle Untersuchungen zum Einfluß explorationstheoretischer Variablen auf das ästhetische Verhalten bei Rockmusik. Dissertation Universität Mannheim, 1979 (Dissertationsdruck).
- Niketta, R.: Musik und Gruppenstrukturen von Rockmusikgruppen. Bielefelder Arbeiten zur Sozialpsychologie, Nr. 111, 1984.
- Raab, E.: Komplexität, Wahrnehmung und ästhetischer Eindruck: Ein neuer theoretischer Ansatz. In: M. Hahn & M. Schuster (Eds.): *Fortschritte der Kunstpsychologie*. Frankfurt/M.: 1980.
- Raab, E.: Ästhetik und Neugier. In: H. O. Voss & H. Keller (Eds.): *Neugierforschung*. Weinheim: Beltz, 1981.
- Roberge, J. J. & Roberge, J.: A generalized nonparametric ANOVA program (Version 2). *Behavior Research Methods & Instrumentation*, 1977, 9, S. 28.
- Ross, R. T.: Optimum orders for the presentation of pairs in the method of paired comparison. *Journal of Educational Psychology*, 1934, 25, S. 375-382.
- Upshaw, H. S.: The personal reference scale. An approach to social judgment. In: L. Berkowitz (Ed.): *Advances in experimental social psychology*, Vol. 4. New York: Academic Press, 1969.
- Vitz, P. C.: Affect as a function of stimulus variation. *Journal of Experimental Psychology*, 1966, 71, S. 74-79.
- Vitz, P. C.: Experiments of affective reactions to ‚music‘ stimuli. *Sciences de l'Art — Scientific Aesthetics*, 1974, 9, S. 3-14.
- Walker, E. L.: Complexity and preference in animals and men. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1970, 169, S. 619-652.
- Walker, E. L.: Psychological complexity and preference: A hedgehog theory of behavior. In: D. E. Berlyne & K. B. Madsen (Eds.): *Pleasure, Reward, Preference*. New York: Academic Press: 1973.
- Werbik, H.: Informationsgehalt und emotionale Wirkung von Musik. Mainz: Schott, 1971.
- Whaley, C. P.: PCSTAT: Statistical analysis of paired-comparison data. *Behavior Research Methods & Instrumentation*, 1977, 9, S. 372.
- Wohlwill, J. F.: The place of order and uncertainty in art and environmental aesthetics. *Motivation & Emotion*, 1980, 4, S. 133-142.

Dr. Reiner Niketta
c/o Universität Bielefeld
Fakultät für Soziologie
Postfach 8640
D-4800 Bielefeld