

ALICA ELSCEKOVÁ

Institut für Musikwissenschaft der Slowakischen Akademie der Wissenschaften,  
Bratislava

## MUSIKVERGLEICH UND COMPUTERTECHNIK

Die traditionellen (mentalen und manuellen) Vergleichsstrategien werden in diesem Artikel mit den Möglichkeiten konfrontiert, welche die Computeranwendung in der Ethnomusikologie bietet, besonders im Analyse- und Klassifikationsprozeß. Es werden verschiedene Projekte der Computeranwendung in der Volksmusikforschung beschrieben. Es werden neue Möglichkeiten der methodologischen, theoretischen und experimentellen Forschung angeführt, welche in den letzten Jahren die psychoakustischen und kognitiven Musikforschungen ermöglicht haben.

Schlüsselworte: Musikvergleich, Computeranwendung

### **Vergleichende Verfahren — Mensch und Computer**

Der einfache Vergleich und die vergleichende Methodik waren von jeher wichtige Mittel der stilistischen Kennzeichnung von Musik. Die Erfassung des Stils war in der vergleichenden Arbeit immer ein angestrebtes Endziel, dem viele Detailuntersuchungen und Elementarvergleiche vorausgingen.

Der Vergleich ist ein universelles Mittel der Orientierung des Menschen bei seinen vielschichtigen Aktivitäten, durch die er Neues von Altem, Bekanntes von Unbekanntem, das Gesuchte von dem Unerwünschten und Kunst, Kunstgattungen und Werke voneinander zu unterscheiden vermag.

Bei einer Kennzeichnung, die das Manuelle, Mentale, psychisch Wertende beim Vergleich zu den entsprechenden Computerprozeduren in Beziehung stellt, ist ersichtlich, daß der Mensch fähig ist, kaum erkennbare, aber sehr wesentliche, typische Merkmale zu erfassen und sie zu den schon bekannten in Beziehung zu stellen. Er übertrifft in diesem Bereich den Computer bei weitem. Es gibt zwischen den beiden, den psychischen Vergleichsfähigkeiten des Menschen und dem was mit Hilfe eines Computers möglich ist einen entscheidenden Unterschied. Der Mensch ist

fähig, komplexe Strukturen und Gestalten als eine Gesamtheit einzuordnen, und in dieser Art eine Entscheidungsstrategie in der Bewertung des Phänomens vorzunehmen. Er rezipiert nicht nur transparent quantitative, sondern auch die z.T. verborgenen kennzeichnenden qualitativen Aspekte, die er in seine Entscheidungsfindung miteinbezieht. Mit Hilfe des Computers kann man transparente quantitative Berechnungen, Zusammenstellungen, graphische-vergleichende Modellierungen, Simulationen vornehmen und Resultate anstreben. Diese ergeben in der Regel aber kein komplexes Bild vom Musikphänomen, denn sie bestehen aus Einzeldaten, Einzelaspekten, zusammengefaßt auf einer partiellen Vergleichs-, Identitäts- oder Ähnlichkeitsebene der Musikelemente. Auch was die Schnelligkeit betrifft gibt es wesentliche Abweichungen, die auf einer unterschiedlichen Stufe zu bewerten sind.

Der Mensch kann bei dem Abhören zweier Musikstücke oder Lieder fast unmittelbar ihre Identität oder Unterschiedlichkeit identifizieren. Er kann häufig eine entsprechende Aussage oder Urteil fast augenblicklich aussprechen, kaum daß der Musikvortrag eines Stückes begonnen hat, oder noch bevor es zu Ende gekommen ist. Er kann die relative stilistische Nähe oder Ähnlichkeit beider Stücke kennzeichnen. Er rezipiert die Gestalt oder die Gestalten, deren wesentliche Merkmale er fast gleichzeitig bewertet, als einen integren Komplex. Ohne dabei in die Details zu gehen. Erst nachträglich kann er seine Entscheidung begründen, versuchen, sie zu verbalisieren, eine verbale "Analyse" ex post durchführen. Bei seinen musikalischen Entscheidungen geht er nur von der Klang- und Musikrezeption und ihrer kognitiven, musikalisch-klanglichen Einordnung und Bewertung aus. Die Definition, die Begründung seiner "Entscheidung" kann er erst später, nachträglich, auf einer anderen, auf einer nicht-musikalischen Ebene treffen.

Der Computer benötigt eine beträchtliche Anzahl von Daten, Einzelangaben und unterschiedliche Parameter über die Musik, die vom Menschen im Laufe eines Kodierungsprozesses in ein computerverständliches System übertragen werden müssen. Erst dann kann der Computer die Bearbeitung der Daten, ihre Analyse, die Auflösung und die sukzessive Auswertung der Einzeldaten vornehmen. Bei dieser ist er in puncto Schnelligkeit dem Menschen bei weitem überlegen. Seine Effizienz hängt in der Regel aber davon ab, wie der Mensch die Daten auf- und vorbereitet, um für die Fähigkeiten des Computers die günstigsten Vergleichsmöglichkeiten einzusetzen.

Die mentale musikalischen Beurteilung kann man als ein multidimensionales Verfahren bezeichnen, da der Mensch bei die Perzeption eine Summe verschiedener Eigenschaften wie in ein vektoriales Feld projiziert und ein vergleichsfähiges "neurales" Koordinatensystem bildet, das in Bezug auf die einzelnen anstehenden konkreten Aufgaben außerordentlich dynamisch und anpassungsfähig ist. Mit der neurophysiologischen Terminologie gesprochen: er bildet einen jeweils ganz individuellen und einzigartigen, durch synaptische "Schaltungen"

eingerrichteten "Leitungsbogen" um die effizienteste Art der Lösung der Aufgabe zu finden.<sup>1</sup> Dadurch kann er eine ungeheuer schnelle und gezielte vergleichende Interpretation durchführen und die entsprechenden musikalischen Schlußfolgerungen ableiten.

Es ist nicht von ungefähr, daß bei dem Computereinsatz die Fähigkeiten des Menschen simuliert werden und die artificial-intelligence Projekte bemüht sind, die neurophysiologischen Vernetzungs- und neuronalen Fähigkeiten des menschlichen Gehirns weitgehendst nachzubauen, um die erkannten Vorgangsweisen als Funktionsmodelle nachzuahmen. Dies kann aber nur in einem sehr begrenzten Umfang vorgenommen werden, denn es werden mehr abstrakt modellierende als effektive und musikbezogene Vergleichssysteme geschaffen.

Es stellt sich die Frage: worin liegt dann der Vorteil der Computeranwendung im Musikvergleich? Es ist vor allem das Gedächtnis, das beim Menschen begrenzt ist und eine lange Anlern- und Einlernphase erfordert, um dann erneut allmählich in die Phase des Vergessensprozesses einzutreten. Die Phase des Einlernens und der Speicherung von Kenntnissen, Musikstücken, Musikstilen und Musikelementen führt zu einer Erfahrungs- und Erkenntniserweiterung, und dementsprechend zu einer erweiterten Entscheidungsfähigkeit, deren Vorteile zweifelsohne im Qualitativen liegen. Sie stellen beim Menschen keine passive, sondern einer sehr aktive und kritische Verfahrensweise dar, die in einem sehr subtilen Entscheidungsprozeß abläuft.

Der Computer besitzt, was seine Speicherkapazität betrifft, praktisch keine Grenzen, denn diese kann beliebig erweitert und ausgebaut werden, durch eine Addition, durch eine Aneinanderreihung der Speichereinheiten, die ins Unendliche ausgeweitet werden können, um für immer neuen Daten Platz zur Verfügung zu stellen.

Weit wichtiger ist aber der operative Speicher, der vom statischen zu den dynamischen Einsatzfähigkeiten übergeht und Strategien (Programme) der Nutzung der gespeicherten Einheiten in die Wege leitet. Darin liegt der Vor- und auch der Nachteil der beiden Bereiche, des menschlichen Urteilsvermögens und der Computerspeicherung (Elschek und Schneider 1997 [1998]).

### **Volksmusikalische Fragen und traditionelle Musik**

Wenn wir uns besonders der Volksmusik zuwenden, um sie aus der oben angeführten Sicht mit den Vergleichs- und Ähnlichkeitsprinzipien zu konfrontieren, so müssen wir uns bewußt sein, daß die Fülle der Daten, die in die hunderttausende geht, außerhalb der Verarbeitungsmöglichkeiten des Menschen steht, um sie in ihrer Gesamtheit erfassen zu können.

---

<sup>1</sup> Siehe: Dor 1981:15, 22, 25 u.w.; Chritchley und Henson 1977; Roederer 1977; Wallin 1991; Leman 1997; Elschek und Schneider 1996 [1997].

Der Mensch arbeitet in der Regel mit reduzierten Stichproben und repräsentativen Modellen, die typische Strukturen erfassen, die er zur Orientierung im Material verwendet. Der Computer ist fähig große Datenmengen durchzusuchen um die gewünschten Elemente zu vergleichen. Was er allerdings vom Menschen erhalten muß, das sind Anweisungen, mit welchen Prozeduren, in welcher Reihenfolge, mit welchen Zwischenstufen etc. er vorgehen soll. Diese Regeln stehen in speziellen Computerprogrammen zur Verfügung, die den Arbeitsablauf bestimmen. Sie müssen die Kriterien der Such- und Auswahlstrategie genau definieren, um den Vergleichsprozess in Gang setzen zu können.

Wie solche unterschiedliche Arbeitskonzepte und die mit ihnen verbundenen technischen Voraussetzungen die Zielrichtung und die erreichten Resultate beeinflussen können, sei an den Verlauf der Veränderung bei der Arbeit an der Volksliedanalyse und Volksliedklassifikation, vor allem an Hand der letzten Jahrzehnte, aufgezeigt.

### **Die traditionellen Vorgangsweisen**

Die letzten hundert Jahre sind vom Ende des 19. Jahrhunderts durch eine Art manueller Vergleichsprozeduren gekennzeichnet, die sich zumindest zwei Musikbereichen widmeten, den geistlichen Lieder und den Volksliedern. Dies ist aus der traditionellen Literatur und den zur Verfügung stehen Überblicken erkennbar. Von den Persönlichkeiten, die sich besonders dieser Problematik widmeten, ist Johannes Zahn zu erwähnen, der seine jahrzehntelange Arbeit am protestantischen Kirchenlied mit der sechsbändigen Ausgabe *Die Melodien der deutschen evangelischen Kirchenlieder, aus den Quellen geschöpft* (Gütersloh, 1889-1893), abschloß. Entsprechende Ausgaben aus dem Bereich der katholischen Kirchenlieder wurden von W. Bäumker veröffentlicht, und das evangelische Kirchenlied wurde bis in die letzten Jahrzehnte durch Neubearbeitungen von K. Ameln, M. Jenny und W. Lipphard ergänzt. In der Bayrischen Staatsbibliothek München gibt es immer noch eine selbständige Quellensammlung und einen Katalog unter dem Sigel "Sammlung Zahn".

Leider muß man sagen, daß in anderen europäischen Ländern wie etwa in Tschechien und Mähren, in Polen, in der Slowakei, eine solch umfassende Behandlung der Kirchen- und geistlichen Lieder immer noch aussteht, aber auch Arbeiten, die die orthodoxe, griechisch-katholische und andere geistliche und konfessionelle Liedtraditionen betreffen.

Ich möchte an dieser Stelle nicht alle Projekte besprechen, die im europäischen Volksliedbereich verwirklicht wurden, nur darauf verweisen, daß solche retrospektiven Zusammenfassungen, die ein Bild über die Entwicklung und die angewandten Prinzipien enthalten, zur Verfügung stehen (Elscheková 1965, 1966, 1975; Elschek 1969, 1976b). Desweiteren hatte auf diese Problematik die Gründung der *Studiengruppe für die*

*Analyse und Klassifikation von Volksmusik* im Rahmen des *International Folk Music Council* im Jahre 1965 einen entscheidenden Einfluß. Die 13 veranstalteten internationalen Tagungen und dementsprechende Veröffentlichungen leisteten einen wichtigen Beitrag zur Lösung dieser Problematik (Elschek und Mikušová 1991). Selbstverständlich gibt es inzwischen ein reichhaltiges Schrifttum, vor allem in jenen Ländern, in denen die Volksliedklassifikation ein langjähriges Forschungsvorhaben war, wie das in zahlreichen, vor allem aber in den mitteleuropäischen und den südosteuropäischen Ländern der Fall war.

### **Computeranwendungen und computergestützte Vergleichsmethoden**

Aus den letzten Jahren seien nur zwei Arbeiten erwähnt, die einige dieser bedeutenden Aspekte — die manuellen und computergenerierten — — zusammenfaßten. Dušan Holy, der mährische Volksmusikforscher hat eine Monographie zur Problematik der Segmentierung und vergleichenden Arbeit im Volksliedbereich veröffentlicht, in der traditionelle optische und strukturbezogene Aspekte im Vordergrund stehen (Holy 1988). Dabei ist interessant, daß, obwohl als Grundlage traditionelle mentale Vergleichsstrategien im Vordergrund standen, der Verfasser einer der ersten war, der im Jahre 1970 eine *Computerstudiengruppe* initiierte, die mährische, tschechische und slowakische Musikforscher zu gemeinsamen Seminarveranstaltungen regelmäßig zusammenführte.<sup>2</sup> Die eigentliche intensive Computeranwendung begann aber erst in den 80er Jahren, als die *personal computers* als Kleincomputer mit einer enorm gesteigerten Leistung einen breiteren Kreis der Volksmusikforscher zur Verfügung standen. Das führte letztlich im Jahre 1982 zur Gründung der Studiengruppe *Computer aided music research* im Rahmen des *International Council for Traditional Music*, wo vor allem unter der Leitung von Helmut Schaffrath und nachfolgend von Eva Dahlig eine sehr intensive Behandlung der Computeranwendung im Bereich der Ethnomusikologie in die Wege geleitet wurde. So fanden die beiden letzten Tagungen in Warschau (Polen), im *Schaffrath Laboratory of Computer Aided Research in Musicology* in 1995 statt, und die letzte Tagung wurde in Dolná Krupá (Slowakei) veranstaltet (Rusko und Mačák 1997).

Wesentliche Erkenntnisse wurden in diesem Bereich vor allem in der Bearbeitung der Thematik der Volksmusiktypologie erlangt, die in den 70er Jahren mit dem Einsatz von Computern ihren neuzeitlichen Anfang nahm (Kluge 1974). Vor allem auf dem Tagungsprogramm der 7. Sitzung der Studiengruppe in Debreczen, deren Themen sich unter anderen auf die Frage bezogen: *The musical order and typology in the editions of folk music*, deren Ergebnisse im wesentlichen Umfang veröffentlicht wurden,

---

<sup>2</sup> Die Arbeitsergebnisse stehen in 4 Veröffentlichungen aus den 70er Jahren zur Verfügung: Holy und Sirovátka 1972; Holy, Pala und Štedron 1975; Elschek 1976a; Elschek 1978.

wurde die typologische Arbeitsweise erneut in den Vordergrund gestellt.<sup>3</sup> Die besten typologischen Ergebnisse in der Aufarbeitung des ethnomusikologischen Materials finden wir in den Gattungsausgaben rumänischer Volksmusik, die in den 80er Jahren verwirklicht wurden (Suliteanu 1986; Kahane und Georgescu-Stanculeanu 1988; Radeluescu 1990; Georgescu 1984, 1987). Im musikalischen Bereich stützte sich die Typologie auf ausgewählte Melodie- und Intonationsmodelle, bei den Texten waren es meist Funktions-, Themen- und Motivgruppen, die für ihre Einordnung als entscheidend erachtet wurden. Die Ausgaben profitierten von der langjährigen Erfahrung der rumänischen Volksmusikforscher bei der Erkundung der einzelnen Lied- und Instrumentalmusikgattungen, die zusätzlich für die Aufarbeitung einiger wichtiger Merkmale computergestützte Modellierungs- und Verarbeitungsmethoden einsetzten.<sup>4</sup>

Im skandinavischen Raum kamen computergestützte Projekte insbesondere in den 90er Jahren zum Tragen, wie auf einer internationalen Tagungen in Vilnius berichtet wurde. Dabei wurden besonders musikalisch-typologische Arbeitsprojekte in einer Reihe von Beiträgen vorgestellt (Astraukas 1994).

Bei den typologischen Verfahren wird in der Regel das festgelegte und definierte Musikmodell von bestimmten, im Bewußtsein verfestigten tonalen, Intervall- und Intonationsmodellen abgeleitet, deren Wirkungsbereich im zeitlichen, kulturgeographischen und funktionellen Bereich untersucht wird. So wird auch in der Systematischen Musikwissenschaft mit Strukturschemas, Gestalten und Schemas umgegangen (Leman 1995, Seifert 1993), um in den Musizier- und Rezeptionsprozeß Einsicht zu erlangen, denn von ihm leitet sich die Entwicklung des Lied- und Instrumentalrepertoires ab, von ihm sind die wesentlichen stilistischen Merkmale abhängig. Die gesamte Problematik betrifft die Grundlagen der Musiktheorie, die für die Ethnomusikologie eigenständige theoretische Grundsätze zu erarbeiten hat (Elscheková 1995, Elschek 1997). Die Ethnomusiktheorie hat vor allem die mündlich überlieferten Prinzipien und die in der Musikpraxis geltenden Stil- und Vortragsnormen in den Wertungsprozeß miteinzubeziehen.

Der mentale Vergleichs- und Identifikationsprozeß basiert auf kognitiven Musikmodellen. Die computergestützten Vergleichsverfahren verwenden Einzelelemente, die durch Analysen und ihre Kodierung für rechentechnische Programme vorbereitet werden. In beiden Fällen spielt der Umfang des Vergleichsmaterials eine wesentliche Rolle. Wieviele Klassifikations- und Vergleichsebenen angewandt werden müssen, hängt

---

<sup>3</sup> Die Beiträge wurde in der *Studia musicologica* 20, 1978 herausgegeben.

<sup>4</sup> Ich habe mich mit den angewandten Verfahren der einzelnen Sammlungen in den Beitrag: Analyse und Klassifikation in südeuropäischen Volksmusiksammlungen (vorgetragen auf der Sitzung der Studiengruppe für Analyse und Klassifikation der ICTM in Thesaloniki 1994 — in Druck), befaßt. Siehe auch Jesser 1990.

vom Umfang der Einzeldaten ab. Wesentlich leichter sind speziell begrenzte selektive Themen zu erfassen und Stilvergleiche zu verwirklichen, als das bei der Systematisierung von großen Datenmengen möglich ist, wie sie in der Regel in Archiven zusammengefaßt wurden. Die erste Aufgabe ist sowohl für mentale Bearbeitungen als auch für Computervergleiche zugänglich. Große Datenbanken aus Archivfonds sind durch mentale, manuelle Prozesse kaum zu bewältigen, sind aber besonders für Computerbearbeitungen geeignet.

Die Computertechnologie wurde vor allem bei dem Versuch angewandt, allgemeine Prinzipien der Vergleichssystematik und Ähnlichkeitsmerkmale zu definieren. Auch hier erwies sich, daß Gattungen und Funktionen weitgehend die musikalischen als auch die textlichen Strukturen bestimmen.

Im Jahre 1982 erschienen zwei Arbeiten, in denen über die Computertechnik numerische Klassifikationen und der Aufbau von typologischen Vergleichsprogrammen präsentiert wurde, wobei beide Autoren eine automatische Melodieanalyse anvisierten. Es waren traditionelle deutsche Volksliedsammlungen, deren Melodiematerial aufgearbeitet wurde, um den Umfang ihrer Ähnlichkeit, vor allem beim Kinderlied, bei den volkstümlichen und Volksliedern zu bestimmen (Steinbeck 1982). Der zweite Versuch berichtete über mathematische Analysemethoden, angewandt bei der Bearbeitung von barocken instrumentalen Tanzkompositionen und ausgewählten Volksliedtypen in der Slowakei (Ballová 1982).

Die moderne Klang- und Strukturanalyse setzte insbesondere im letzten Jahrzehnt die Computertechnik bei der Kennzeichnung vortragstechnischer und stilbildender Parameter ein. Ähnlichkeitskriterien wurden in Programmen und analytischen Verfahren neu konzipiert, um an die Stelle der vorher ausschließlich auf schriftliche Aufzeichnungen bezogene Untersuchungen, sich unmittelbar auf die klang- und musikstilistischen Ähnlichkeitsmerkmale zu konzentrieren. Dies wurde insbesondere in zwei Sammelbänden der Zeitschrift *Systematischen Musikwissenschaft*, in einer Reihe von Beiträgen demonstriert (Elschek und Schneider 1996 [1997], Elschek und Schneider 1997 [1998]).

In diesem Stadium kommt es zu einer Ähnlichkeitsbestimmung, die vorrangig auf der Klangrezeption und ihrer Analyse beruht, und die sich nicht einengend auf die schriftlichen Quellen der Volksmusik beschränkt. Sie bezieht sich auf Strukturen der Musik in allen Gattungen, Formen und historischen Stilen im Allgemeinen. Hier treffen sich dann die mentalen und klanganalytischen Verfahren, die beide dieselbe Zielsetzung haben, die sie aber mit unterschiedlichen Mitteln und Konzepten realisieren. Gerade in diesem Bereich hat sich die Grundlage der typologischen und klangvergleichenden Ähnlichkeitsbestimmung verändert, da sie in der Lage ist, alle Ebenen zu vergleichen, sowohl die typologischen Modelle und Grundgestalten, so auch ihre einzelnen Parameter. Die vergleichende

Methodik kann dann auf allen Ebenen der musikwissenschaftlichen Arbeit angewandt werden: die Musik als Klangphänomen, als kognitive Struktur unseres Bewußtseins und als graphisch aufgezeichnetes Musikphänomen zu erfassen. Dies ist besonders in der Volksmusikforschung wichtig, die nicht nur die schriftlichen Aufzeichnungen und Transkriptionen einer vergleichenden Untersuchung unterzieht, sondern gleichermaßen versucht, Klangstile festzulegen. Diese spielen in unseren Untersuchungen eine immer wichtigere Rolle. Damit hängt auch die anwachsende Bedeutung der psychoakustischen und der kognitiven Analyse bei der Erfassung der Entstehungs- und der Lebensprozesse in der traditionellen Musik zusammen (Koskoff 1992).

## LITERATUR

- Astraukas, Rimantas, Hrsg. 1994. *Typological Classification of Tunes. Advanced Systems for Arranging Folklore Stocks. Papers Presented at the International Ethnomusicologist's Conference in Vilnius, Lithuania, on December 1-3, 1994.* Vilnius: Lithuanian Academy of Music - Department of Ethnomusicology.
- Ballová, L'uba. 1982. *Totožnosť a podobnosť melódií. Príspevok k aplikácii matematických metód v muzikologickom výskume.* Bratislava: Opus.
- Chritchley, Macdonald, und Ronald Alfred Henson, Hrsg. 1977. *Music and the Brain.* London: William Heinemann Medical Books.
- Dor, Alfred. 1981. *Nervensystem, Sinnessystem, Hautsystem, Inkretsystem.* Jena: VEB Gustav Fischer. [Voss-Herlinger, *Taschenbuch der Anatomie.* Bd. 3].
- Elschek, Oskár. 1969. "Vorwort". In *Methoden der Klassifikation von Volksliedweisen.* O. Elschek, Hrsg. Bratislava: Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, 5-8.
- Elschek, Oskár, Hrsg. 1976a. *Ethnomusikologie und elektronische Datenverarbeitung.* Bratislava: Institut für Musikwissenschaft der Slowakischen Akademie der Wissenschaften.
- Elschek, Oskár. 1976b. "Zum gegenwärtigen Stand der Volksliedanalyse und Volksliedklassifikation". *Yearbook of the International Council for Traditional Music* 8:21-34.
- Elschek, Oskár, Hrsg. 1978. *Ludová piesen a samočinný počítač.* Bd. 2. Bratislava: Veda Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied. [*Musicologica Slovaca* 6].
- Elschek, Oskár. 1997. "Die Musiktheorie als Normatisierung und Reflexion der Musik". *Musicologica Olomucensia* 3:65-77.
- Elschek, Oskár, und Lydia Mikušová. 1991. "Publications, Studies and Activities of the Study Group on Analysis and Systematisation of Folk Music of the ICTM". *Yearbook for Traditional Music* 23:181-189.
- Elschek, Oskár, und Albrecht Schneider, Hrsg. 1996 [1997]. *Similarity and Sound Structure – Ähnlichkeit und Klangstruktur* [*Systematische Musikwissenschaft* 4/1-2].
- Elschek, Oskár, und Albrecht Schneider, Hrsg. 1997 [1998]. *Computer Applications in Musicology – Computeranwendungen in der Musikforschung* [*Systematische Musikwissenschaft* 5/1].
- Elscheková, Alica. 1965. "General Considerations on the Classification of Folk Tunes". *Studia musicologica* 7/1-4:259-262.
- Elscheková, Alica. 1966. "Methods of Classification of Folk Tunes". *Journal of the International Folk Music Council* 18:56-76.
- Elscheková, Alica. 1975. "Systematisierung, Klassifikation und Katalogisierung von Volksliedweisen". In *Handbuch des Volksliedes.* Bd. 2. R. W. Brednich, L. Röhrich und W. Suppan, Hrsg. München: Wilhelm Fink Verlag, 549-582.

- Elscheková, Alica. 1995. "Die Beziehung zwischen Musik, Theorie und Analyse-system. Ein Beitrag zur Problematik der Ethnomusiktheorie". *Systematische Musikwissenschaft* 3/1 [Musiktheorie und Psychoakustik]:155-173.
- Georgescu, Corneliu dan. 1984. *Romanian Folk Dance Music. A Typology of Instrumental Tunes*. Bucuresti: Editura Musicala.
- Georgescu, Corneliu dan. 1987. *The Pastoral Repertoire. Alphorn Signals*. Bucuresti: Editura Musicala.
- Holy, Dušan. 1988. *Zpevní jednotky lidové písně, jejich vztahy a význam*. Brno: Univerzita J. E. Purkyne.
- Holy, Dušan, Karel Pala und Miloš Štedron, Hrsg. 1975. *Lidová písně a samočinný počítač*. Bd. 3. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Holy, Dušan, und Oldrich Sirovátka, Hrsg. 1972. *Lidová písně a samočinný počítač*. Bd. 1. Brno: Československá akademie ved.
- Jesser, Barbara. 1990. *Interaktive Melodieanalyse. Methodik und Anwendung computergestützter Analyseverfahren in Musikethnologie und Volkslied-forschung: typologische Untersuchung der Balladensammlung des DVA*. Dissertation. Essen.
- Kahane, Mariane, und Lucilia Georgescu-Stanculeanu. 1988. *The Songs of Dawn and of Fire-Tree. Musical Typology*. Bucuresti: Editura Musicala.
- Kluge, Reiner. 1974. *Faktorenanalytische Typenbestimmung an Volksliedmelodien*. Leipzig: VEB Deutscher Verlag für Musik.
- Koskoff, Ellen, Hrsg. 1992. *Ethnomusicology and Music Cognition [The World of Music 34/3]*.
- Leman, Marc. 1995. *Music and Schema Theory. Cognitive Foundation of Systematic Musicology*. Berlin [u.w.]: Springer.
- Leman, Marc, Hrsg. 1997. *Music, Gestalt and Computing. Studies in Cognitive Musicology*. Berlin [u.w.]: Springer.
- Radeluescu, Speranta 1990. *The Song. Musical Typology*. Bd. 1: *Meridional Transylvania*. Bucuresti: Editura Musicala.
- Roederer, Juan G. 1977. *Physikalische und psychoakustische Grundlage der Musik*. Berlin [u.w.]: Springer.
- Rusko, Milan, und Ivan Mačák, Hrsg. 1997. *Proceedings of the Dolná Krupá '97. Meeting of the Study Group on Computer Aided Music Research in Musicology*. Bratislava: Music Museum of the Slovak National Museum [u.w.].
- Seifert, Uwe. 1993. *Systematische Musiktheorie und Kognitionswissenschaft. Zur Grundlegung der kognitiven Musikwissenschaft*. Bonn: Verlag für systematische Musikwissenschaft.
- Steinbeck, Wolfram. 1982. *Struktur und Ähnlichkeit. Methoden automatisierter Melodieanalyse*. Kassel [u.w.]: Bärenreiter. [Kieler Schriften zur Musikwissenschaft 25].
- Suliteanu, Ghisela. 1986. *The Lullaby*. Bucuresti: Editura Musicala.

- Wallin, Nils L. 1991. *Biomusicology. Neurophysiological, Neuropsychological and Evolutionary Perspectives on the Origin of Music*. Stuyvesant, New York: Pendragon Press.
- Zahn, Johannes. 1889-1893. *Die Melodien der deutschen evangelischen Kirchenlieder*. Bd. 1-6. Gütersloh: C. Bertelsmann.

## GLAZBENA KOMPARACIJA I KOMPJUTORSKA TEHNOLOGIJA

### SAŽETAK

Tradicionalan način komparacije sučeljuje se u ovome članku s primjenom kompjutora u etnomuzikologiji, posebno u procesu analize i klasifikacije glazbe. Razmatraju se neki od glavnih aspekata: čovjek i kompjutor kao fiziološki, psihološki i tehnički problem, umjetna inteligencija; proces modeliranja glazbe i identificiranja glazbenih struktura i znanja; primjena i pomoć kompjutora u istraživanju folklorne glazbe; tradicionalna metodologija analize, komparacije pomoću posebnih kompjutorskih programa, grafičko prikazivanje glazbenih struktura, glazbene simulacije, sinteze i resinteze glazbenih događaja i struktura.

Opisuju se različiti projekti primjene kompjutora u istraživanju folklorne glazbe u Čehoslovačkoj od 1970., u okviru Međunarodnog savjeta za folklornu glazbu (IFMC) od 1975., te u okviru Studijske grupe za istraživanje uz pomoć kompjutora Međunarodnog savjeta za tradicijsku glazbu (ICTM) od 1982. godine. Opisuju se i istraživanja u Litvi, Rumunjskoj, Poljskoj, itd.

Posljednjih su godina psihoakustička istraživanja otvorila nove mogućnosti metodoloških, teorijskih i eksperimentalnih istraživanja. S jedne se strane ostvaruju apstraktni procesi modeliranja i simulacije, a s druge počinju naglašenija empirijska, glazbenteorijska i praktična istraživanja glazbe. Posebno su važna dva izdanja koja sažimaju suvremene tehnološke i koncepcijske aspekte. Objavljena su kao dva broja časopisa *Systematische Musikwissenschaft*, pod naslovima: "Sličnost i struktura zvuka" (4/1-2, 1996 [1997], 400 str.) i "Primjena kompjutora u istraživanju glazbe" (5/1, 1997 [1998], 215 str.). Članak se poziva i na kognitivna istraživanja glazbe, kojima su predstavnici M. Leman, U. Seifert, A. Schneider i dr.

Ključne riječi: glazbena komparacija, primjena kompjutora