

Milan Stibilj

Mavrica za štirikanalni magnetofonski trak

Regenbogen für vierspuriges Tonband

Analiza

Glasbeno delo za štirikanalni magnetofonski trak »Mavrica« je bilo izdelano v elektronskem studiu Instituta za sonologijo Univerze v Utrechtu (Holandija) v jeseni leta 1968. Prvič je bilo izvedeno 27. oktobra istega leta v Amsterdamu, doživelo vrsto javnih in radijskih izvedb, bilo izbrano za izvedbo v programu festivala mednarodne družbe za sodobno glasbo (SIMC) v Reykjaviku leta 1973 in izšlo na dveh gramofonskih ploščah pri tvrdki Philips (Electronic Panorama 6740 001 in Electronic 2000, Stereo 6585 007), dostopna pa je tudi na kaseti Založbe kaset in plošč RTV Ljubljana (KD 0387).

Kratka programska obrazložitev pove, da predstavlja glasbeno delo »Mavrica« za štirikanalni magnetofonski trak v muzikalnem pogledu preoblikovanje stvarnega zvočnega pojava vodne kapljice v odmišljeno glasbeno gradivo, z magnetnim svinčnikom neposredno na trak zapisani šumi pa nastopajo kot umetniški spodbujevalec prehoda. S svojstveno uporabo štirikanalne tehnike je omogočeno neposredno učinkovanje z zvočnega tkiva, katerega zaznava – v skladu z avtorjevim načelom, da doje-manje umetniškega dela ne sme biti obremenjeno s tehniko, ki je v delovnem postopku omogočila njegovo uresničenje – ne izhaja iz zvočnih virov, temveč se oblikuje v poslušalčevem prostoru.

Iz gornjega teksta je razvidno, da je bilo potrebno pri ustvarjanju obravnavanega dela reševati nekaj bistvenih problemov, ki izhajajo iz narave elektroakustične glasbe. Obravnavati moramo predvsem tri izhodišča, ki so izzvala posebno tehnično in umetniško obravnavo zvočnega materiala, vključno z njegovim izborom in modifikacijami.

Analyse

Das Musikwerk für vierspuriges Tonband »Regenbogen« wurde im elektronischen Studio des Instituts für Sonologie in Utrecht (Holland) im Herbst 1968 ausgearbeitet. Die Uraufführung fand am 27. Oktober desselben Jahres in Amsterdam statt, das Werk erlebte anschließend etliche öffentliche Aufführungen und Aufführungen im Rundfunk. Es wurde zur Aufführung im program des Festivals der internationalen Gesellschaft für zeitgenössischen Musik (SIMC) in Reykjavik im Jahre 1973 gewählt, es erschien auch auf zwei Tonplatten der Firma Phillips (Electronic Panorama 6740 001 und Electronic 2000, Stereo 6585 007), es liegt außerdem auch als Kasette des Kassetten- und Plattenverlages der RTV Ljubljana vor (KD 0387).

Der kurzen Programmklärung ist zu entnehmen, daß das Musikwerk »Regenbogen« für vierspuriges Tonband in musikalischer Hinsicht eine Umgestaltung der Klangerscheinung des Wassertropfens in ein weggedachtes Musikmaterial darstellt, die mit Magnetbleistift unmittelbar auf Band eingetragenen Geräusche treten dabei als künstlerischer Anreger des Übergangs auf. Mit einer eigenartigen Verwendung der Vierkanaltechnik kann das Klanggewebe unmittelbar wirksam werden; seine Wahrnehmung – in Überestimmung mit dem Prinzip des Komponisten, daß die Erfassung eines Kunstwerkes nicht durch Technik, durch die im Arbeitsverfahren seine Verwirklichung möglich geworden ist, belastet werden darf – geht nicht auf Klangquellen zurück, sondern bildet sich im Raum des Zuhörers heraus.

Dem obigen Text ist zu entnehmen, daß es bei der Erschaffung des betrachteten Werkes einige wesentliche, aus der Natur

Tehnično gotovo najbolj zapleteno je reševanje problema prostorskega učinka. Na koncertih elektroakustične glasbe je pogosto prisoten očitek o njeni brezdušnosti, o pomanjkanju osebne topline, ki jo prinaša osebnost poustvarjalca, saj je poslušalec sočen s tehničnim virom zvočnih učinkov, to je z zvočniki. Če natančneje analiziramo muzikalno dojetanje neke glasbene strukture, bomo ugotovili, da je čisto glasbeno, torej muzikalno dojetanje mogoče le z eliminiranjem vseh ostalih čutnih zaznav. Z drugimi besedami to pomeni, da je glasbeno dojetanje na najvišji ravni mogoče le z dojetanjem in doživljanjem zvočnih učinkov, torej izključno s poslušanjem, in da so vse drugačne čutne zaznave v bistvu le pomagalo vsem, ki se niso sposobni osredotočiti na slušne zaznave. Glede na tako načelo, je bilo torej treba pri elektroakustični skladbi eliminirati zvočnike kot motilne vire zvočnih učinkov. Torej je bilo treba oblikovati zvočni učinek v prostoru za poslušalce in to ne le v smislu panoramskega zvoka, ki ga dobimo s stereo tehniko. S pomočjo quadrofonske tehnike in ustreznega zvočnega materiala je bilo treba izpeljati kontrolirano in slušno dojemljivo gibanje zvoka v prostoru med štirimi zvočniki.

Kratki in v sebi nekako zaključeni zvočni signali vodnih kapljic temu namenu gotovo povsem ustrezajo, kajti vsak daljši zvok se kaj hitro nekako »razleže« po prostoru in ga je zato težje lokalizirati.

Za quadrofonsko izpeljavo prostorskih učinkov je bil izdelan sistem, ki sloni na kombinaciji različne intenzitete zvoka iz različnih smeri. Medsebojno vplivanje dveh virov zvoka pri dvokanalni reprodukciji (stereo učinek) je bilo razširjeno na medsebojno vplivanje istega zvočnega učinka, ki z različno intenziteto prihaja iz štirih zvočnih virov.

Poslušalčev prostor med štirimi zvočniki je bil razdeljen na 49 polj oz. prostorov in za vsako polje so bile določene relativne intenzitete istega zvočnega vira preko štirih zvočnikov. Število polj (7 x 7) zagotavlja po eni strani maksimalno dojemljivost, po drugi pa tudi zadostno diferenciacijo prostorskih učinkov.

der elektroakustischen Musik entspringende Probleme zu lösen galt. Es müssen vornehmlich drei Ausgangspunkte, die für die besondere technische und künstlerische Behandlung des Klangmaterials einschließlich seiner Wahl und seiner Modifikationen ausschlaggebend waren, betrachtet werden.

Technisch am kompliziertesten ist gewiß die Frage der Raumwirkung. Bei Konzerten der elektroakustischen Musik wird oft der Vorwurf vorgebracht, sie sei seelenlos, ohne jede persönliche Wärme, die durch die Persönlichkeit des Interpreten eingebracht wird, der Hörer steht ja technischen Quellen der Klangeffekte gegenüber, nämlich Lautsprechern.

Bei einer eingehenderen Analyse der Erfassung einer Musikstruktur stellt man fest, daß die rein musikalische Erfassung nur durch die Eliminierung aller anderer Sinneswahrnehmungen möglich wird. Das bedeutet mit anderen Worten, daß ein Musikgeschehen auf höchster Ebene nur durch die Erfassung und das Erleben von Klangeffekten möglich ist, also ausschließlich durch das Anhören, und daß alle anderen Sinneswahrnehmungen im Grunde nur ein Hilfsmittel für alle jene darstellen, die außerstande sind, auf sich auf Hörwahrnehmungen zu konzentrieren. Angesichts eines solchen Prinzips mußten demnach bei der elektroakustischen Musik die Lautsprecher als störende Quellen von Klangeffekten eliminiert werden. Es mußte also ein Klangeffekt im Zuhörererraum gestaltet werden und zwar nicht nur im Sinne eines Panoramaklanges, der durch Stereotechnik zu erzielen ist. Unter Hinzuziehung der Quadrophonietechnik und des entsprechenden Klangmaterials mußte eine kontrollierte und mit dem Gehör erfaßbare Klangbewegung im Raum zwischen vier Lautsprechern erreicht werden.

Kurze und gewissermaßen in sich abgeschlossene Tonsignale der Wassertropfen entsprechen diesem Zweck zweifellos völlig, denn jeder länger andauernde Ton verbreitet sich gewissermaßen im ganzen Raum und ist folglich viel schwerer lokalisierbar.

Für die quadrophonische Durchführung von Raumeffekten wurde ein System aus-

gearbeitet, das auf einer Kombination von unterschiedlichen Klangintensitäten aus verschiedenen Richtungen beruht. Die gegenseitige Beeinflussung zweier Klangquellen bei einer zweispurigen Reproduktion (Stereoeffekt) wurde auf die gegenseitige Beeinflussung desselben Klangeffekts, der unterschiedlich intensiv aus vier Klangquellen kommt, erweitert.

Der Raum des Zuhörers zwischen den vier Lautsprechern wurde in 49 Felder bzw. Räume unterteilt, für jedes Feld wurden die relativen Intensitäten derselben Klangquelle über vier Lautsprecher bestimmt. Die Anzahl der Felder gewährleistet einerseits eine maximale Erfassbarkeit, andererseits aber auch eine genügende Differenzierung der Raumeffekte.

g f e d c b a	A 0 db B -∞ db C -∞ db D -∞ db	A 0 db B -12 db C -∞ db D -∞ db	A 0 db B -6 db C -∞ db D -∞ db	A -3 db B -3 db C -∞ db D -∞ db	A -6 db B 0 db C -∞ db D -∞ db	A -12 db B 0 db C -∞ db D -∞ db	A -∞ db B 0 db C -∞ db D -∞ db
	A 0 db B -∞ db C -∞ db D -12 db	A 0 db B -12 db C -24 db D -12 db	A 0 db B -6 db C -18 db D -12 db	A -3 db B -3 db C -15 db D -15 db	A -6 db B 0 db C -12 db D -18 db	A -12 db B 0 db C -12 db D -24 db	A -∞ db B 0 db C -12 db D -∞ db
	A 0 db B -∞ db C -∞ db D -6 db	A 0 db B -12 db C -18 db D -6 db	A 0 db B -6 db C -12 db D -6 db	A -3 db B -3 db C -9 db D -9 db	A -6 db B 0 db C -6 db D -12 db	A -12 db B 0 db C -6 db D -18 db	A -∞ db B 0 db C -6 db D -∞ db
	A -3 db B -∞ db C -∞ db D -3 db	A -3 db B -15 db C -15 db D -3 db	A -3 db B -9 db C -9 db D -3 db	A -6 db B -6 db C -6 db D -6 db	A -9 db B -3 db C -3 db D -9 db	A -15 db B -3 db C -3 db D -15 db	A -∞ db B -3 db C -3 db D -∞ db
	A -6 db B -∞ db C -∞ db D 0 db	A -6 db B -18 db C -12 db D 0 db	A -6 db B -12 db C -6 db D 0 db	A -9 db B -9 db C -3 db D -3 db	A -12 db B -6 db C 0 db D -6 db	A -18 db B -6 db C 0 db D -12 db	A -∞ db B -6 db C 0 db D -∞ db
	A -12 db B -∞ db C -∞ db D 0 db	A -12 db B -24 db C -12 db D 0 db	A -12 db B -18 db C -6 db D 0 db	A -15 db B -15 db C -3 db D -3 db	A -18 db B -12 db C 0 db D -6 db	A -24 db B -12 db C 0 db D -12 db	A -∞ db B -12 db C 0 db D -∞ db
	A -∞ db B -∞ db C -∞ db D 0 db	A -∞ db B -∞ db C -12 db D 0 db	A -∞ db B -∞ db C -6 db D 0 db	A -∞ db B -∞ db C -3 db D -3 db	A -∞ db B -∞ db C 0 db D -6 db	A -∞ db B -∞ db C 0 db D -12 db	A -∞ db B -∞ db C 0 db D -∞ db
1	2	3	4	5	6	7	

Iz grafične ponazoritve tega prostora je razvidno, da je na primer za postavitev zvoka na polje e3 potrebna maksimalna intenziteta zvoka na prvem kanalu oz. preko zvočnika spredaj (zgoraj) levo, da je za drugi kanal oz. zvočnik spredaj (zgoraj) desno potrebna intenziteta 6db, da je za tretji kanal oz. zvočnik zadaj (spodaj) desno potrebna intenziteta zvoka -12 db in da je za četrti kanal oz. zvočnik zadaj (spodaj) levo potrebna intenziteta -6db. Odveč je poudariti, da vedno govorimo o istem zvoku, ki je iz enokanalnega (mono) posnetka prenešen na štiri kanale z različnimi karakteristikami intenzitete. Povedati je še treba, da je kot najmanjša razlika pri določevanju intenzitete upoštevana razlika $+(-) 3$ db, to je tista razlika, ki jo človeško uho zazna brez težav.

Določitev sistema za gibanje zvoka je predstavljal poseben problem pri zasnovi ustvarjanja elektroakustične glasbe »Mavrica«. Treba je bilo najti princip, ki bo zagotavljal zadostno diferenciacijo med neposredno sledečimi si zvočnimi signali, po drugi strani pa je bilo treba misliti tudi na stereo izvedbe tega dela. Štirikanalni zvočni zapis je mogoče izvesti stereo (torej dvo-kanalno), če se zvok iz dveh sosednjih zvočnikov prenese na en zvočnik oz. če se združita 1. in 4. ter 2. in 3. zvočna sled ali pa (v drugi smeri) 1. in 2. ter 3. in 4. zvočna sled. Obstajala je namreč možnost, da bo stereo izvedba zaradi obravnavanih prenosov manj prostorsko diferencirana, kot bi bilo želeti.

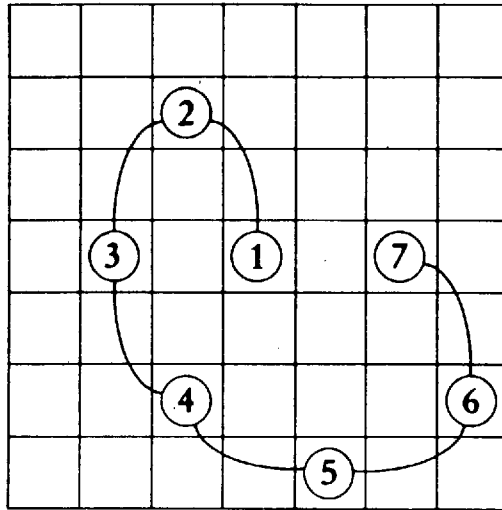
Za gibanje zvoka je bilo zato sprejeto načelo gibanja šahovskega skakača, s čimer je bilo zagotovljeno, da bo vsak neposredni premik nekoliko diagonalen, torej zaznaven tudi pri obeh možnih verzijah stereo izvedbe.

Če analiziramo gibanje zvoka na začetku kompozicije, lahko ugotovimo, da prve kapljice napravijo vtis takega gibanja po poslušalčevem prostoru:

Aus der graphischen Veranschaulichung dieses Raumes geht hervor, daß z. B. für die Aufstellung des Klanges auf das Feld e3 die maximale Klangintensität in der ersten Spur bzw. über den vorderen (obigen) linken Lautsprecher erforderlich ist, daß für die zweite Spur bzw. den Lautsprecher vorne (oben) rechts eine Intensität von 6db erforderlich ist, für die dritte Spur bzw. den Lautsprecher hinten (unten) rechts eine Intensität von - 12 db und für die vierte Spur bzw. den Lautsprecher hinten (unten) links eine Intensität von - 6db. Es erübrigt sich darauf hinzuweisen, daß immer von demselben Ton die Rede ist, der aus einer einspurigen (Mono-) Aufnahme auf vier Spuren mit unterschiedlichen Intensitätscharakteristiken übertragen worden ist. Es muß noch angemerkt werden, daß als kleinster Unterschied bei der Intensitätsbestimmung der Unterschied von $+(-) 3$ db berücksichtigt worden ist, das ist der vom menschlichen Ohr ohne Schwierigkeiten wahrzunehmende Unterschied.

Die Bestimmung des Systems für die Klangbewegung stellte für den Ansatz der Erarbeitung der elektroakustischen Musik »Regenbogen« ein besonderes Problem dar. Es galt einen Grundsatz zu finden, der eine ausreichende Differenzierung unter unmittelbar aufeinanderfolgenden Tonsignalen gewährleisten sollte, andererseits mußte auch an Stereoaufführungen des Werks gedacht werden. Eine vierspurige Tonnieterschrift kann Stereo also zweispurig aufgeführt werden, wenn der Ton aus zwei benachbarten Lautsprechern auf einen Lautsprecher übertragen wird bzw. wenn die 1. und 4. und die 2. und 3. Tonspur oder (in umgekehrter Richtung) die 1. und 2. und die 3. und 4. Tonspur zusammengelegt werden. Es bestand nämlich die Möglichkeit, daß die Stereoausführung wegen der behandelten Übertragungen räumlich schlechter differenziert sein könnte, als das wünschenswert wäre. Für die Tonbewegung wurde deshalb das Bewegungsprinzip des Schachspringers übernommen, womit erreicht wurde, daß jede unmittelbare Bewegung sozusagen in der Diagonale verlief, also auch bei beiden möglichen Versionen der Stereoaufführung wahrnehmbar blieb.

Wenn die Tonbewegung zu Beginn der Komposition analysiert wird, kann festgestellt werden, daß die ersten Tropfen folgenden Eindruck der Bewegung im Zuhörerraum hervorrufen:



Drug problem pri oblikovanju obravnavanega glasbenega dela je bil problem ritmične strukture. Pri mnogih elektroakustičnih skladbah je opaženo zanemarjanje ritmičnega oblikovanja, če pa to je prisotno, je merjeno z običajnimi dolžinskimi enotami (centimeter, decimeter itd.) ali časovnimi enotami (sekunda).

Ritmična struktura kompozicije »Mavrica« je osnovana na strukturi skrajševanja in časovnega zdaljševanja osnovnih enot, pri čemer je prva daljša enota povečana za $2/5$ vrednosti najkrajše, druga daljša za $3/5$ najkrajše itd. Dolžine posameznih enot v centimetrih izgledajo takole:

$$\begin{aligned}
 &5 \\
 7 &= 5 + 2 \\
 10 &= 7 + 3 \\
 14 &= 10 + 4 \\
 19 &= 14 + 5 \\
 25 &= 19 + 6 \\
 32 &= 25 + 7 \\
 40 &= 32 + 8 \\
 49 &= 40 + 9 \\
 59 &= 49 + 10
 \end{aligned}$$

Ein anderes Problem der Gestaltung des behandelten Musikwerkes stellte das Problem der rhythmischen Struktur dar. Bei vielen elektroakustischen Kompositionen macht sich eine Vernachlässigung der rhythmischen Gestaltung bemerkbar, wenn jedoch eine solche Gestaltung vorliegt, wird sie mit den üblichen Längeneinheiten (Zentimeter, Dezimeter usw.) oder mit Zeiteinheiten (Sekunden) gemessen.

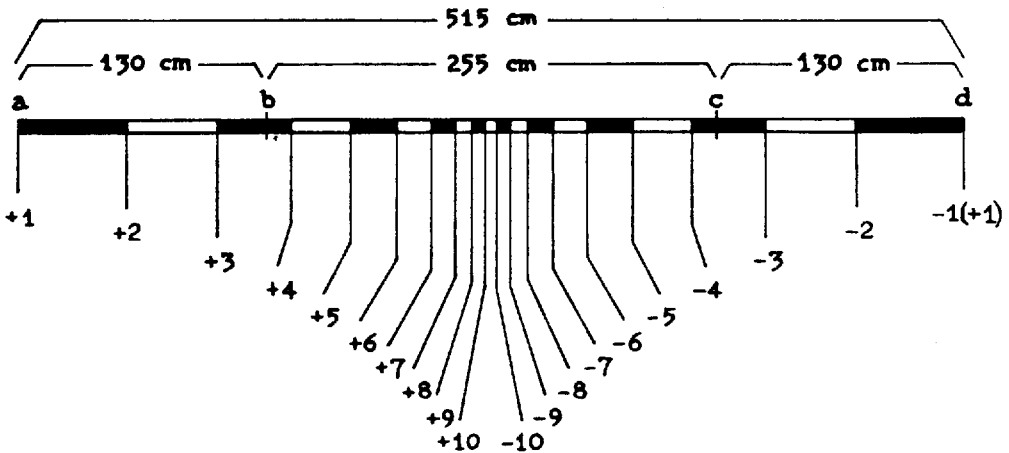
Die rhythmische Struktur der Komposition »Regenbogen« beruht auf der Struktur der Verkürzung und zeitlichen Verlängerung der Grundeinheiten, wobei die erste längere Einheit um $2/5$ des Wertes der kürzesten verlängert ist, die zweitlängste um $3/5$ der kürzesten usw. Die Längen von einzelnen Einheiten in Zentimetern wären wie folgt:

$$\begin{aligned}
 &5 \\
 7 &= 5 + 2 \\
 10 &= 7 + 3 \\
 14 &= 10 + 4 \\
 19 &= 14 + 5 \\
 25 &= 19 + 6
 \end{aligned}$$

Grafični prikaz in vsa dolžinska razmerja osnovne ritmične strukture, ki je še porazdeljena na tri dele (a-b, b-c, c-d) izgleda takole (spodnje številke so orientacijske in služijo kot pomoč pri delu in za zapis v načrtu realizacije):

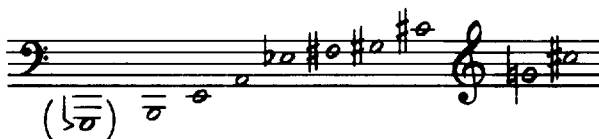
$$\begin{aligned} 32 &= 25 + 7 \\ 40 &= 32 + 8 \\ 49 &= 40 + 9 \\ 59 &= 49 + 10 \end{aligned}$$

Die graphische Darstellung und alle Längenverhältnisse der rhythmischen Grundstruktur, die ihrerseits noch in drei Teile eingeteilt ist (a-b, b-c, c-d), wurde folgendermaßen aussehen (die unten angegebenen Zahlen sind Orientierungszahlen, sie dienen als Hilfsmittel bei der Arbeit und zur Niederschrift im Verwirklichungsplan):



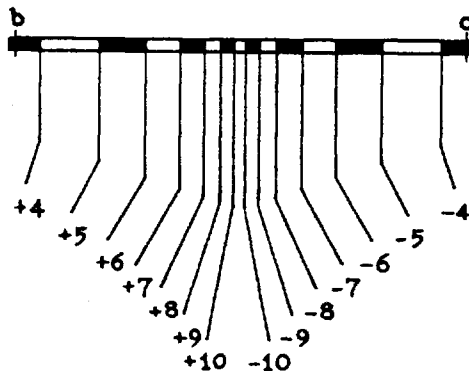
V skladu z že navedenimi načeli pa so v glasbenem delu uporabljene le transpozicije, ki izhajajo iz intervalnih transpozicij in niso osnovane na časovnih ali dolžinskih meritvah, pri čemer osnovna struktura v delu sploh ni uporabljena. Če vzamemo za izhodišče frekvenco 50 Hz in je glede na to ustrezna frekvenca osnovne ritmične strukture visoki G potem so v skladbi uporabljene naslednje, sorazmerno z višino zvočne transpozicije vedno krajše transpozicije osnovne strukture:

Gemäß den angeführten Prinzipien wurden im Musikwerk nur aus Intervaltranspositionen hervorgehende Transpositionen verwendet, die nicht auf Zeit-bzw. Längenmessungen beruhen, wobei die Grundstruktur im Werk überhaupt nicht herangezogen wurde. Wenn die Frequenz von 50 Hz als Ausgangspunkt gewählt wird und wenn dementsprechend die Frequenz der rhythmischen Zeitstruktur das hohe G' ist, dann folgen in der Komposition folgende, je nach der Höhe der Klangtransposition immer kürzer werdende Grundstrukturen:



Struktura je v kompoziciji uporabljena svobodno po avtorjevemu premisleku glede na celotno zasnovo glasbenega dela. Da bi se zagotovila maksimalna ritmična diferenciacija na njeni osnovi, so v kompoziciji kombinirane različne transpozicije posameznih odsekov a–b–c–a. Tako se kompozicija začne z odsekom b–c v transpoziciji I (transpozicija na tonu H'), nadaljuje se z odsekom c–d v transpoziciji II (na tonu E), nato z odsekom a–b v transpoziciji III (na tonu A), nato z odsekom b–d v transpoziciji IV (na tonu es), itd. Iz tega je razvidno da je v začetku oblikovano nekakšno pospeševanje.

V celotni kompoziciji je začetek signala postavljen na razmejitveno točko med posameznimi odseki ritmične strukture, čeprav ni pravilo, da morajo biti vse razmejitvene točke zasedene z zvočnimi signali. Tako so na začetku kompozicije zasedene le razmejitvene točke +4, +7, +9, +10, -10, -8, -6, -4, kar grafično prikazano izgleda takole:

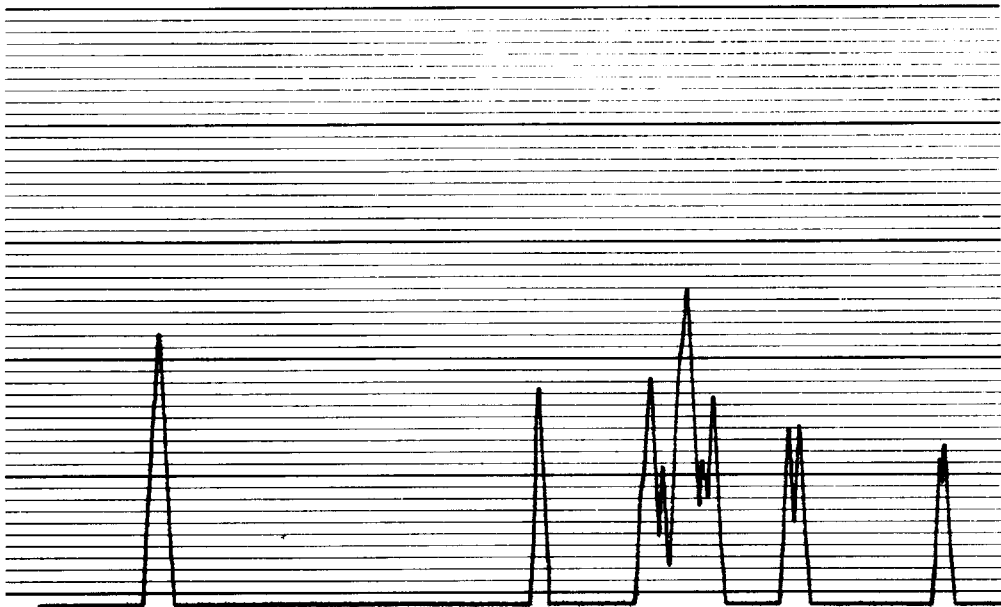


Audiogram začetka kompozicije, torej časovni in jakostni grafični prikaz zvočnih signalov prikazuje praktično uresničenje zgoraj prikazane ritmične strukture. Iz njega je jasno razvidna časovna razporeditev prvih kapljic v kompoziciji:

Die Struktur wird in der Komposition frei, nach dem Ermessen des Autors verwendet, wobei die Gesamtstruktur des Werkes berücksichtigt wird. Um eine maximale rhythmische Differenzierung auf deren Grundlage zu gewährleisten, wurden in der Komposition verschiedene Transpositionen der einzelnen Abschnitte a–b–c–a kombiniert. So beginnt die Komposition mit dem Abschnitt b–c in der Transposition I (Transposition auf dem Ton H'), sie wird mit der Abschnitt c–d in der Transposition II (auf dem Tone E) fortgeführt, anschließend mit dem Abschnitt a–b in der Transposition III (auf dem Ton A), dann mit dem Abschnitt b–d in der Transposition IV (au dem Ton es) usw. Daraus ist eine Art von anfänglicher Beschleunigung ersichtlich.

In der ganzen Komposition ist der Signalbeginn auf den Trennpunkt zwischen den einzelnen Abschnitten der rhythmischen Struktur aufgestellt, wenn es auch nicht zur Regel gemacht wird, daß alle Trennpunkte durch Tonsignale besetzt sein müssen. So sind am Anfang der Komposition nur die Trennpunkte +4, +7, +9, +10, -10, -8, -6, -4 besetzt, was folgendermaßen graphisch dargestellt werden kann:

Das Audiogramm des Kompositionsanfangs, d.h. die Zeit- und Stärkendarstellung der Klangsignale veranschaulicht die praktische Verwirklichung der oben geschilderten rhythmischen Struktur. Daraus geht die Zeitanordnung der ersten Wassertropfen in der Komposition klar hervor:



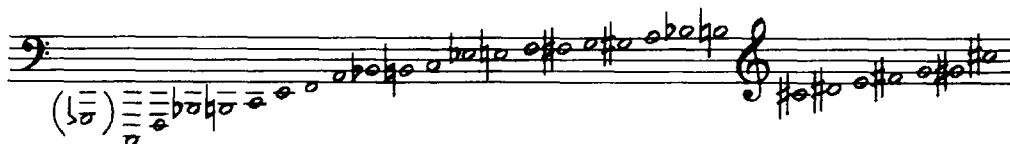
Tretje izhodišče je v veliki meri tesno povezano z stremljenji po prostorski izpeljavi glasbenega dela in po poudarku na izdelani in jasno izvedeni ritmični strukturiranosti. Zvočni fenomen vodne kapljice predstavlja domala idealen material za učinkovito izvedbo dosti zahtevnih načel. Vendar daje poleg vsega še možnost za izrazno in tehnično transformacijo, ki predstavlja osnovno izrazno nalogo obravnavanega dela: prehod iz stvarnega zvočnega učinka v odmišljeno glasbeno gradivo, iz konkretne glasbe v abstrakcijo. Osnovni muzikalni namen glasbenega dela »Mavrica« je namreč prikaz muzikalnih vrednot konkretnih zvočnih pojavov, nekakšna obrazložitev sodobnih glasbenih načel, po katerih je ves zvočni svet, ki nas obdaja, neskončna zakladnica muzikalnih misli, osnova za napredek naše ne le glasbene komunikativnosti.

Ta del zvočnega materiala predstavljajo posnetki 17 različnih vodnih kapljic, ki podobno kot ritmična struktura niso uporabljeni v originalni verziji, temveč v 27 transpozicijah:

Der dritte Ausgangspunkt ist weitgehend an die Bestrebung nach einer räumlichen Ausführung des Musikwerkes und der Betonung der klar herausgearbeiteten und durchgeführten rhythmischen Strukturiertheit gebunden. Das Klangphänomen des Wassertropfens stellt ein nahezu ideales Material für eine wirkungsvolle Verwirklichung dieser ziemlich anspruchsvollen Regeln dar. Es ist jedoch auch noch die Möglichkeit für die technische und Ausdruckstransformation gegeben, die die grundlegende Ausdrucksaufgabe des behandelten Werkes darstellt: den Übergang von einem tatsächlichen Klangeffekt zu einem gedachten Musikmaterial, aus der konkreten Musik in die Abstraktion. Die grundlegende musikalische Absicht des Musikwerkes »Regenbogen« ist nämlich die Veranschaulichung der Muskwerte von konkreten Klangerscheinungen, sozusagen eine Erläuterung der zeitgenössischen Musikprinzipien, nach denen die ganze uns umgebende Welt eine endlose Schatzkammer von Musikgedanken darstellt, die Grundlage unserer, nicht nur musikalischen, Kommunikationsfähigkeit.

Diesen Teil des Klangmaterials stellen Aufnahmen von 17 verschiedenen Wasser-

tropfen dar, die ähnlich wie die rhythmische Struktur nicht in ihrer Originalversion sondern in 27 Transpositionen verwendet werden:



Vseh kapljic je tako 459 in so v kompoziciji uporabljene z zaporedjem, ki predstavlja kombinacije treh osnovnih struktur:

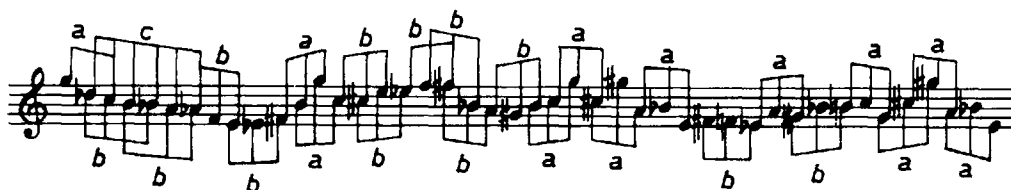
- a = čista kvinta, kombinirana z malo sekundo
- b = mala terca, kombinirana z malo sekundo
- c = kromatičen postop (ki ga je mogoče tudi obravnavati kot kombinacijo strukture b)

Prikaz zvočne vrste, s katero se kompozicija začne, izgleda analitično takole:

Es gibt demnach insgesamt 459 Tropfen, die in der Komposition in einer Reihenfolge verwendet werden, die eine Kombination der folgende drei Grundstrukturen darstellt:

- a = reine Quinte, kombiniert mit der kleinen Sekunde,
- b = kleine Terze, kombiniert mit der kleinen Sekunde,
- c = chromatischer Ansatz (der auch als Kombination der Struktur b behandelt werden kann).

Nachfolgend die analytische Darstellung der Klangreihe, mit der die Komposition beginnt:



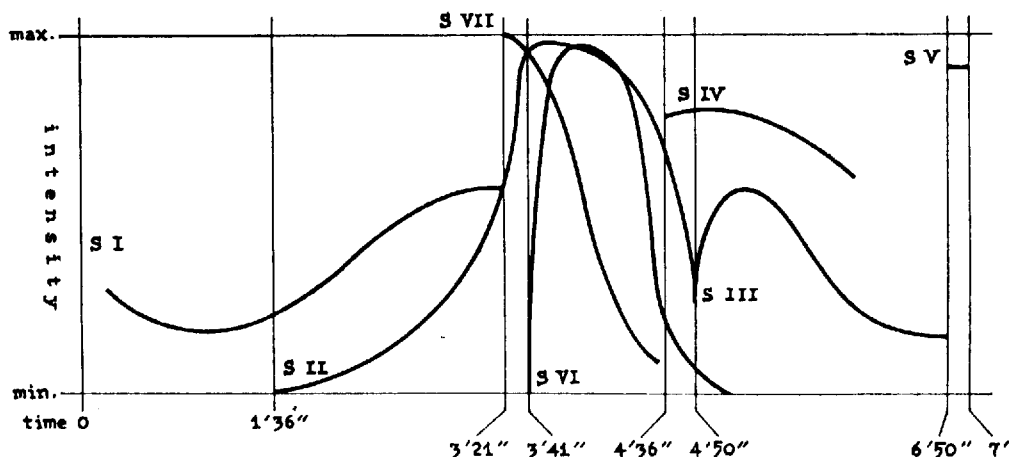
Posebej je treba opozoriti, da ni mogoče slediti poteku kompozicije po prejšnjem notnem zapisu, saj je osnovni material, to je zvok posameznih kapljic, glasbeno-tehnično praktično neopredeljiv in se ta neopredeljivost prenaša tudi skozi vse transpozicije. Toda urejen zvočni material, pa naj si bo že kakršenkoli, uporabljen v okviru izdelanega sistema, ostaja v končnem učinku med seboj smiselno povezan in kot tak sposoben prenosa sporočila.

Celotna kompozicija je oblikovana tridelno, nekako v obliki A-B-A¹, sestavlja pa jo 7 štirikanalnih zvočnih trakov, ki so v končni montaži z upoštevanjem medsebojnih relacij jakosti takole sestavljeni:

Es gilt besonders darauf hinzuweisen, daß der Verlauf der Komposition nicht nach einer vorherigen Notenniederschrift verfolgt werden kann, da das Grundmaterial, der Klang der einzelnen Wassertropfen, musikalisch-technisch undefinierbar ist, wobei diese Undefinierbarkeit auch durch alle Transpositionen übertragen wird. Doch ein geordnetes Klangmaterial, wie es nun schon beschaffen sein mag, bleibt – verwendet im Rahmen eines durchdachten Systems – im Endeffekt immer in einem Sinnzusammenhang und als solches fähig einer Mitteilungübertragung.

Die Gesamtkomposition ist dreiteilig gestaltet, etwa in der Form A-B-A¹, sie be-

steht aus 7 vierspurigen Tonbändern, die in der Endmontage unter Berücksichtigung der gegenseitigen Stärkenverhältnisse folgendermaßen zusammengesetzt werden:



Pet štirikanalnih segmentov (S I–S V) je oblikovano z že obravnavanim zvočnim materialom vodnih kapljic, zadnja dva (S VI in S VII) pa imata za osnovo šum, ki je bil z magnetnim svinčnikom neposredno »risan« na magnetofonski trak. Z dodatki različnih elektronskih zvokov različnih frekvenc, z filtriranjem in uporabo odmeva je bilo izdelano 19 različkov tega zvočnega materiala, ki v kompoziciji predstavlja značilni kontrastni material v primerjavi z zvočnim učinkom vodne kapljice in istočasno jakostni vrh celotne kompozicije, ki je vključen v njen srednji del.

Zapis kompozicije »Mavrica« ne predstavlja partiture, s katero bi bilo mogoče slediti zvočnim dogajanjem, temveč je podoben prikaz uresničenja glasbenega dela z vsemi podatki, ki so za produkcijo zvočnega materiala in njegovo razporeditev potrebni. Spodaj prikazana stran tehničnega zapisa predstavlja praktično navodilo za uresničenje začetka kompozicije, to je produkcijo prvega segmenta. Iz zapisa je v prvi koloni zaporedno število posameznih ritmičnih odsekov, v drugi pa so podani podatki vsakega posameznega in sicer označuje rimska številka transpozicijo, v oklepaju pa je naveden uporabljeni odsek ritmične strukture.

Fünf vierspurige Segmente (S I–S V) sind mit dem bereits behandelten Wassertropfenklangmaterial gestaltet, die beiden letzten (S VI und S VII) sind aufgrund eines Geräusches aufgebaut, das unmittelbar mit Magnetbleistift auf das Tonband »eingezeichnet« wurde. Mit der Hinzufügung von verschiedenen elektronischen Klängen verschiedener Frequenzen, mit Filterung und unter Verwendung des Echos wurden 19 Varianten dieses Klangmaterials angefertigt, die in der Komposition das typische Kontrastmaterial im Vergleich zum Effekt des Wassertropfens und zugleich die in den Mittelteil der Komposition eingebaute Stärkenspitze der Gesamtkomposition darstellt.

Die Niederschrift der Komposition »Regenbogen« ist keine Partitur, mit der man dem Klanggeschehen folgen könnte, sie ist eine eingehende Darstellung der Verwirklichung des Tonwerkes mit allen Daten, die für die Produktion des Klangmaterials und seine Verteilung notwendig sind. Die nachstehende wiedergegebene Seite der technischen Niederschrift stellt eine praktische Anleitung für die Verwirklichung des Kompositionsbeginns, nämlich die Produktion des ersten Segments. Aus der Niederschrift in der ersten Kolonne ist die Zahl der ein-

Tretja kolona označuje mesta v ritmični strukturi, kamor so postavljeni posamezni zvočni signali, četrta pa označuje quadrofonsko postavitev zvočnih signalov. V peti koloni je navedena kapljica s svojo številko pod »d« in pa njena transpozicija pod »T«

zelenen rithmischen Abschnitte ersichtlich, in der zweiten liegen die Daten für jedes einzelne vor und zwar bezeichnet die römische Zahl die Transposition, in Klammern ist außerdem der verwendete Abschnitt der rhythmischen Struktur aufgezeigt.

Die dritte Kolonne bezeichnet die Stellen der rhythmischen Struktur, auf die die einzelnen Klangsignale gestellt sind, die vierte die quadrophonische Aufstellung der Klangsignale. In der fünften Kolonne ist der Wassertropfen mit seiner Zahl angegeben – unter »d« – und seine Transposition unter »T«.

	BE	OP	SD	d / T		
1/	I /b - c/	+ 4	4 d	d 15/T 16		
		+ 7	3 f	d 12/T 21]		
				d 12/T 27]		
		+ 9	2 d	d 8/T 11		
		+ 10	3 b	d 16/T 10]		
				d 16/T 4]		
		- 10	5 a	d 17/T 19		
		- 8	7 b	d 7/T 8		
		- 6	6 d	d 11/T 17		
2/	II /c - d/	- 3	3 g	d 13/T 13		
		3/	III /a - b/	+ 1	5 f	d 10/T 12]
						d 10/T 22]
				+ 2	7 e	d 17/T 15
				4/	IV /b - d/	+ 4
+ 8	4 b	d 15/T 16]				
		d 15/T 25]				
- 10	5 d	d 17/T 1]				
		d 17/T 5]				
- 9	3 e	d 16/T 21				
- 7	4 c	d 12/T 13]				
		d 12/T 23]				
- 6	5 e	d 11/T 12				
- 4	3 d	d 14/T 2]				
		d 14/T 7]				
- 2	2 f	d 7/T 15				
5/	IV /a - b/	+ 1	4 g	d 9/T 9		
		+ 3	5 e	d 17/T 8]		
				d 17/T 18]		
				d 17/T 17]		