

## Elektronische Kompositionsverfahren und Kompositionsanalysen

### 1. Komponieren mit „konkretem“ Material (Pariser Schule)

Pierre Schaeffer's Theorie der „musique concrète“ in Stichworten:

*Ästhetik/Politik:*

- Der Begriff des Musikinstruments,
- die hergebrachte Notation,
- der Kunstwerkbegriff und
- die traditionelle Beziehung Komponist-Ausführender-Publikum

sind in Frage gestellt und müssen *neu definiert* werden!

*Drei Postulate:*

1. Vorrang des Ohres (Slogan: „konkrete“ und nicht „abstrakte“ Musik),
2. Bevorzugung der realen akustischen Quellen („jeder Umweltschall“ kann zu Musik werden),
3. Erforschung der Sprache und Klangobjekte.

*Vorgehen beim Komponieren:*

- Sammeln des „konkreten“ Klangmaterials:
  - überwiegend Schallereignisse der Umwelt,
  - Stimm- und Sprachlaute,
  - „vorgefundene Musik“.
- Technische Fixierung des Klangmaterials.
- Wissenschaftliche Erforschung des Klangmaterials.
- Technische Verarbeitung des Klangmaterials:
  - durch Veränderung des Klages selbst (Klangfarbe),
  - durch Veränderung der Form des Klangobjekts,
  - Transposition.
- Montage: Klangmaterial in Elementarbestandteile zerlegen, verändern und neu zusammensetzen

Beispiel: **Pierre Schaeffer "Etude aux chemins de fer 1948"**. Analyse: <https://youtu.be/jdqHgwjXY6A> oder <https://cloud.uol.de/s/3f9LFYY5NGxBk2t>

### 2. Serielles Komponieren (Kölner Schule)

Serielle Kompositionstechnik („Darmstädter Schule“): Erweiterung der Reihentechnik („Zwölftontechnik“) auf möglichst alle Parameter der Musik, d.h. neben Tonhöhe auch Dauern, Klangfarben, Motive und Formteile. Die konsequente Verwirklichung serieller Musik ist mit Instrumentalmusik und Instrumentalmusikern nicht möglich!

*Eigencharakterisierung der (frühen) Kölner Schule:*

- Elektronische Musik ist auf dem „modernsten Stand“ der Avantgarde-Kompositionstechnik,
- die Elektronik ist die einzige Möglichkeit, die Postulate der „seriellen Musik“ vollständig zu erfüllen,
- es wird komponiert und nicht experimentiert, d.h. das Klangmaterial wird „komponiert“ und nicht (wie in der „Pariser Schule“) dem Alltag entnommen und nachträglich bearbeitet,
- am Begriff des „Kunstwerks“ wird festgehalten, nicht als Notenschrift sondern als auf Tonband fixiertem Klang, der ein für alle Male gültigen Realisierung des Werks,
- bevorzugt wird die „additive Klangsynthese“ wonach das konkrete musikalische Material aus akustischen Elementarbausteinen zusammengesetzt („komponiert“) wird.

Beispiel: die „Elektronische Studie II“ von Karlheinz Stockhausen.

Skalen (= Material für Reihen oder Gruppen) - <https://www.youtube.com/watch?v=zvxJQrgOt84> oder <https://cloud.uol.de/s/Wi3SJe2xDaNSQ32>

- Tonhöhenkala: 25 temperierte Schritte pro Frequenzverfünffachung. (Das Intervall ist 25. Wurzel aus 5 im Gegensatz zum 12-temperierten Halbton 12. Wurzel aus 2.) Sinustöne: Schwebungssumme
- Dauernkala: 25 temperierte Schritte pro Zeiteinheit. Maß: Band-cm (oder sec). 65 Stufen (ca. 2,5 „Oktaven“).
- Lautstärkeskala: temperiert, Dezibel-Skala wird übernommen, 31 Stufen (also relativ geringer Lautstärkeumfang) - bei der Realisierung Probleme mit Rauschen.
- Klangfarbenskala: 5 Tongemische zu je 5 Sinustönen, auf jede Tonhöhenkala-Stufe transponierbar. Die 193 Tongemische werden in einem Hallraum erzeugt, also nicht mittels Mischpult gemischt (wodurch die Mischung "natürlicher" wirkt).

#### Globalbeschreibung

<b>1. Teil</b>	Einzeltongemische	lange Dauern	Linie - kleine Tongemischabstände
<b>2. Teil</b>	„Akkorde“	kurze Dauern	Kompakt - kleine Tongemischabstände
<b>3. Teil</b>	Einzeltongemische	sehr kurze Dauern	Zerklüftet - große Tongemischabstände
<b>4. Teil</b>	„Akkorde“	sehr lange Dauern	weiter Klang - große Tongemischabstände
<b>5. Teil</b>	Elemente aus Teil 1 bis 4 gemischt		

Ablauf und Partitur : <https://youtu.be/Dgvlli0UWxc> oder <https://cloud.uol.de/s/DkKBNDPjPMHywwX>

Oberer Teil: Tongemische auf „Frequenz-Linien“ (TG 1 gelb, 2 orange, 3 rot, 4 grün, 5 blau). In der Mitte: Dauern-Angaben in cm Tonband. Unten: Dynamik (Hüllkurven) auf einer dB-Skala.

### 3. Musik und Sprache

Die Verwendung von Sprache bzw. Gesang als Material Elektronischer Musik muss den Spagat zwischen Kölner und Pariser Schule schaffen. Dabei werden zwei Methoden angewandt:

- Die Sprachlaute werden als akustisches Material betrachtet und nach akustischen Gesichtspunkten systematisiert („phonetische Analyse“), um mit rein elektronischen Klängen kombiniert zu werden,
- die Sprache wird fragmentiert, zerstückelt und möglichst in Reihen geordnet, die („seriell“) komponiert werden können.

In der Mailänder Schule wird zudem mit den „Botschaften“ der Sprache kompositorisch gearbeitet, ein Verfahren, das auch für den „akustischen“ Gesang in der Avantgardemusik gilt.

Zwei Beispiele aus Mailand:

*Luciano Berio "Ommagio a Joyce" 1958:* Sprachphilosophie wird auf dem Hintergrund der "strukturalistischen Sprachphilosophie" betrieben. Berio arbeitet mit Umberto Eco zusammen und verwendet gezielt einen Text von James Joyce, dessen Bedeutung weitgehend im Sprachklang liegt. Drei Sprachfassungen (Englisch, Französisch, Italienisch) werden aufgenommen und einander so überlagert und fragmentiert, dass Sprache nur noch musikalisch wahrgenommen werden kann. Berio verwendet als Material nur den gelesenen Text von Joyce und nimmt keine weiteren

synthetischen Klänge dazu, "da ich lediglich die Absicht hatte, die Lesung des Textes von Joyce in ein Feld von Möglichkeiten zu entfalten, die der Text selbst ausspricht".

Der verwendete Text (Kathy Berberian): <https://www.musik-for.uni-oldenburg.de/elektronischemusik/06Sprache/OmaggioText.mp3> die Komposition selbst: <https://www.musik-for.uni-oldenburg.de/elektronischemusik/06Sprache/Omaggio-MadernaPlatte.mp3>

*Luigi Nono "La Fabbrica Illuminata" 1964:* Die elektronische Verarbeitung von Sprache, die dem Arbeitsalltag von Fabrikarbeitern entnommen ist oder darauf Bezug nimmt, soll das, was diesen Alltag prägt, (musikalisch) verstärken und bewusst machen. Die Wirklichkeit (= Arbeitsbedingungen bei der Stahlherstellung) wird zudem auch real aufgenommen und elektronisch in die Sprachkomposition eingearbeitet. Die Aufführung erfolgt für Live-Stimme und Tonband. Die Komposition wurde im Rahmen einer "Kampagne" der KPI zahlreichen Arbeitern zur Diskussion gestellt. "Nie war für mich ein nur formales Prinzip das entscheidende Moment, sondern die Provokation, musikalisch, textlich, menschlich; prinzipiell kann man sagen: aus der ersten Idee ergibt sich die Notwendigkeit für ein bestimmtes musikalisches Material, dann aber gibt es verschiedene Momente der Bearbeitung, des Experimentierens... die letzte Stufe der Arbeit ist, dass es dann wieder zu einer Synthese mit der Idee kommen muss".

<https://www.musik-for.uni-oldenburg.de/elektronischemusik/06Sprache/Fabbrica-Ausschnitt.mp3>

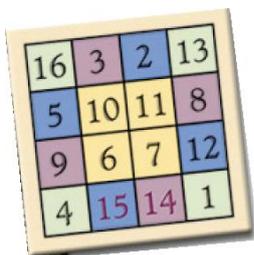
#### 4. Algorithmisches Komponieren (Computermusik)

Computerprogramme können mit ihren Algorithmen Musik produzieren: entweder in Form von Noten (oder MIDI-Daten), die Musiker/innen (oder Soundmodule) spielen sollen, oder mittels vom Computer selbst erzeugter Klänge. Nur dieser letzte Fall gehört zur Elektronischen Musik.

Der „Sinn“ algorithmischer Musik kann in der Symbolkraft der Algorithmen selbst oder aber in der Anwendung von Algorithmen auf sinnhaftes Material... oder beidem liegen. Algorithmen können streng deterministisch oder mit Zufallsoperationen versehen ablaufen. Die Parameter (Anfangsdaten, Big Data, Randbedingungen etc.) können von Anfang an fest liegen oder von Musiker/innen live manipuliert werden. Elektronische Musik ist das genuine Betätigungsfeld algorithmischer Komponist/innen.

Beispiel 1: „Vier hoch zwei“ von Weih Kang Beh (UA 2021 in Düsseldorf)

Material: ausschließlich Sinustöne. Algorithmus: setzt das magische Quadrat von Albrecht Dürer um. Die Zahlen des Quadrats sind wohl primär in den Frequenzen der Sinustöne kodiert, die Beziehungen der Zahlen hört man als Schwebungen zwischen diesen Sinustönen. Sinn: Fortsetzung des Symbolgehalts des magischen Quadrats aus dem Bild „Melancholie“ von Dürer, bei dem wohl auf die astrologische Bedeutung des Quadrats hingewiesen wird (ausführlich dazu in Wikipedia).



Audioaufnahme (komplett): <https://www.musik-for.uni-oldenburg.de/EM2022/WeiKangBeh.mp3>

Beispiel 2: Das „MIDI-Planetarium“ von Wolfgang Martin Stroh (UA 1991 in Oldenburg).

Komplette Beschreibung auf <https://www.musik-for.uni-oldenburg.de/planet/> Video einer halbstündigen konzertanten Aufführung 2016: [https://www.youtube.com/watch?v=w\\_1XBAr0Xzg](https://www.youtube.com/watch?v=w_1XBAr0Xzg)

- Tonvorrat: errechnet aus den „Planetenfrequenzen“ nach Hans Cousto als Grundtönen und zusätzlich von jeweils 32 Obertönen, ergibt  $11 \times 32 = 352$  Frequenzen (von denen keine in einem temperierten System realisierbar wären).
- Anfangswerte: die 11 Positionen der Gestirne (Planeten, Sonne und Mond) entlang der Ekliptik zum Zeitpunkt des Konzerts bzw. der Vorführung.
- Ablauf: die Ekliptik wird gleichmäßig innerhalb eines festen Zeitraums (z.B. 30 Minuten) durchlaufen und die Entfernung der jeweiligen Position des „Zeigers“ von einem Gestirn wird in der Zahl der Obertöne gemessen und gespielt. Die dabei verwendeten Rhythmen sind nach Hans Cousto berechnet (Oktaven der „Planetenfrequenzen“). Das Programm gibt die Töne aus MIDI-Daten aus.
- Interaktivität: während des Ablauf wählt die/der Musiker/in aus der Fülle möglicher Töne mittels Mischpult gezielt das aus, was sie/ihn musikalisch interessiert; zudem kann sie/er die MIDI-Daten auf ganz unterschiedliche synthetische oder gesampelte Klänge leiten und damit den resultierenden Endklang produzieren.

Beispiel 3: „Approximating Pi“ von Klarenz Barlow (2007, neu 2021 bei DEGEM)

Die Komposition setzt die Dezimaldarstellung  $3.141592654$  sowie die Reihendarstellung  $4 - 4/3 + 4/5 - 4/7 + 4/9 \dots$  der Zahl  $\pi$  musikalisch um. So werden aus der Ziffernfolge 3, 1, 4, 1, 5, 2 usw. Teiltonverhältnisse errechnet (23, 21, 24, 21, 25, 22 usw.) und aus der „Leibnizreihe“ wird die Verteilung der Teiltöne auf 8 Raumlautsprecher bestimmt. Da in der Dezimaldarstellung die Ziffern 1 bis 9 ad infinitum unregelmäßig vorkommen, ist die harmonische Struktur der Musik ebenfalls unregelmäßig. Gegenüber einer Zufallsabfolge jedoch, ist die Zahlenfolge aber stets an die Tatsache gebunden, dass  $\pi$  eine extrem einfache geometrische Bedeutung (Kreisumfang zu Radius) hat. Dadurch hat die Komposition einen philosophischen Bezug „Komplexität in der Einfachheit“. Die Komposition kann bis zu 71 Jahre dauern und wird als Klanginstallation verwendet oder nach 10 Minuten abgebrochen.

Aufnahme: <https://clarlow.org/compositions-by-year/approximating-pi-8ch15/>

## 5. Repetitive Musik und Techno

Step-by-Step-Sequencer gibt es seit dem ersten modularen Analog-Synthesizer von Moog. Sie sind prädestiniert zur Erzeugung repetitiver Pattern-Musik im Sinne von „minimal music“. Dabei können die Tonhöhen-Patterns durch eine weitere Schicht von Klangfarben-Patterns überlagert werden. Demonstration dieses Prinzip an einem virtuellen Moog-Modularsynthesizer:

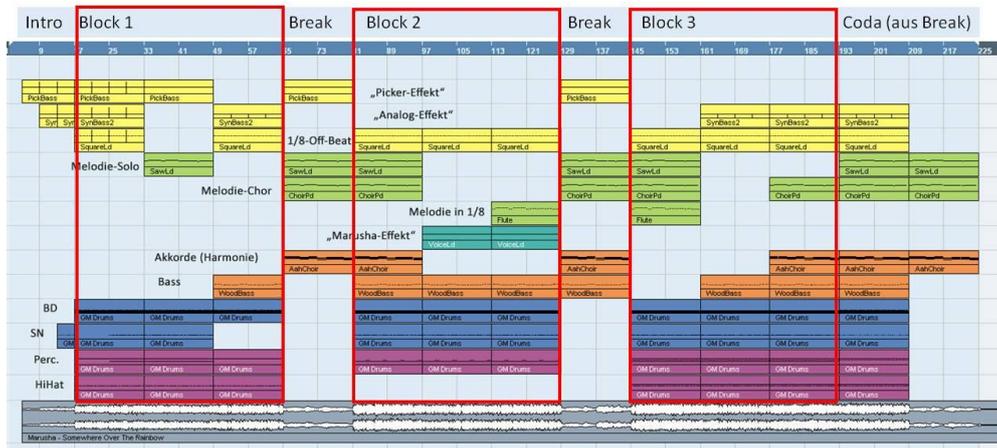
[https://www.youtube.com/watch?v=qHA\\_GYlrB8w](https://www.youtube.com/watch?v=qHA_GYlrB8w) oder <https://cloud.uol.de/s/o37kZPNtbWAQs99>

Aufbauend auf dem minimalistischen Patternprinzip (das u.a. „Kraftwerk“ extensiv eingesetzt hat) arbeitet „Techno“ mit einem sog. Techno-Brett, das

- die Sequenzerprogramme (Cubase, Logic, Ableton-Live etc.) der 1990er-Jahre musikalisch nutzt und
- der/dem Interpret/in die Möglichkeit an die Hand gibt, die Musik bei anhaltendem Groove dem Tanzverhalten der Zuhörer/innen anzupassen.

Ein Technobrett ist wie eine Partitur von 16 oder 32 Takten. Es gibt beliebig viele Wiederholungen dieser 16 oder 32 Takte. Bei jeder Wiederholung werden andere Stimmen dieser Partitur ausgewählt und gegebenenfalls elektronisch gemorpht. Ausführliches Beispiel zum Kult-Titel „Over the Rainbow“ von Marusha unter: <https://www.youtube.com/watch?v=tfvN4b5mc> oder <https://cloud.uol.de/s/m8AAT2CbSzFwgT8>. Der Ablauf der Patterns in diesem Titel ist für die CD-Publikation festgelegt, beim Live-Act kann er flexibel gehandhabt werden.

Die „strenge“ Struktur setzt sich auch in der Großform durch.



Die Weiterentwicklungen von Techno und repetitiver Elektronischer Musik erfolgt durch die Entwicklung von handhabbaren Interfaces zur Kontrolle der Spuren und Effekte eines Sequenzerprogramms: siehe unten „DJ-Controller“.

## 6. Live-Elektronik

Live-Elektronik ist die Verwirklichung Elektronischer Musik durch Musiker/innen in einem Live-Act (Konzert, Tanzveranstaltung, Klanginstallation). Mittel der Live-Elektronik sind entweder elektronische Spielinstrumente oder aber „Interfaces“, die Computerprogramme handhabbar machen. Der besondere Reiz live-elektronischer Musik besteht darin, dass mit vorgefertigtem Material improvisatorisch gearbeitet werden kann.

Daher fällt unter „Live-Elektronik“ nur bedingt die herkömmliche Interpretation einer festgelegten Partitur durch Musiker/innen in einem Konzert, wie beispielsweise in „Mikrophonie“ von Karlheinz Stockhausen <https://www.youtube.com/watch?v=EhXU7wQCUOY>, in Kompositionen für ein „Transducer-Klavier“ <https://youtu.be/xBAVxcvJ0Qc> bzw. <https://cloud.uol.de/s/McKGXdsnFtA38rM> oder bei den Darbietungen von Evergreens mit dem Theremin <https://www.youtube.com/watch?v=w5qf906c20o>.

Unter dem Aspekt der Komposition findet man hier folgende typische Verfahren:

1. Traditionelle oder avantgardistische Kompositionsverfahren mit elektronischer Instrumentation (z.B. mit Theremin, Trautonium, Ondes Martenot, Synthesizer, MIDI-Gitarre);
2. Klangexperimentelle Kompositionsverfahren, d.h. ein traditioneller Ansatz wird auf klanglicher Ebene in den elektronischen Bereich „fortgesetzt“ (z.B. Effektgeräte der Popmusik, midifizierte akustische Instrumente, Transducer-Piano, DrumPads);

3. Patternorientierte ad-hoc-Komposition, oft in Verbindung mit repetitiven Techniken (z.B. DJ-Controller, GrooveBox, Techno, Ambient und Sequencer-Musik);

4. Improvisation mit Klangverfremdung, Live-Sampling und Mikrofonierung (z.B. bei Bewegungs-Controllern, avanciertem Einsatz von Controllern). Beispiel vom „International Turntabel-Meeting“ Berlin 2019 <https://www.youtube.com/watch?v=rDBSZV9sfks> .

Beispiel einer Kombination mehrerer live-elektronischer Verfahren bei „Brain & Body“  
<https://www.youtube.com/watch?v=P6adClx9M60> oder <https://cloud.uol.de/s/EimabpQftpSnj0L> :

- Step-Platte: der Musiker 1 triggert Samples durch Fußbewegung auf einer Step-Platte nach dem Prinzip des DrumPad,
- Gesang und Geigenspiel von Musiker 1 wird live gesampelt und als Loop wieder gegeben,
- Musiker 2 steuert improvisiert elektronische Sounds und kurze Patterns von einer „Groove-Box“ (genauer: einem „Midiperformance-System“) bei,
- die Songs und das Geigenspiel von Musiker 1 sind improvisiert und reagieren auf die Eingaben von Musiker 2,
- Gesang und Instrumentalspiel werden durch Effektgeräte verfremdet.

Als elektronisches Material dienen hier kurze Patterns, die einzelnen Spuren aus Songs von Peter Bayreuther entnommen und fragmentiert worden sind, ein Satz von bedeutungstragenden Samples (Reden im Bundestag, Tierstimmen) und fraktale Programme realisiert mittels Omikron Basic für Atari ST. Das Aus- und Aufführungsprinzip kann „patternbasierte Improvisation und Interaktion“ genannt werden.