

---

# EINSATZ VON ADAPTIVER MUSIK BEI COMPUTERSPIELEN



Johanna Magdalena Kuch  
Hochschule der Medien  
Ton Seminar, Oliver Curdt

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>Was ist adaptive Musik?</b> .....	<b>2</b>
<b>Warum wird adaptive Musik bei Computerspielen benutzt?</b> .....	<b>4</b>
1. Unterstützung der Spielstruktur .....	4
2. Emotion .....	4
3. Metaebene für Information .....	4
4. Leitmotivik.....	4
5. Ästhetik.....	5
<b>Umsetzungsmöglichkeiten</b> .....	<b>6</b>
Arten von Events .....	6
Aufbau des musikalischen Materials .....	6
Segmentverbindungen.....	7
Horizontal adaptiv .....	7
Vertikal adaptiv.....	8
Stinger .....	8
<b>Conclusion</b> .....	<b>9</b>
<b>Beispiele für adaptive Musik in Computerspielen</b> .....	<b>10</b>
<b>Software</b> .....	<b>10</b>
<b>Verweise</b> .....	<b>11</b>

## WAS IST ADAPTIVE MUSIK?

Man versteht unter adaptiver Musik einen Soundtrack bei Computer- und Videospielen, der sich während des Spiels abhängig vom Spielverlauf anpasst. Das geschieht durch vom Programmierer wählbaren Faktoren wie zum Beispiel das aktuelle Level oder der durch den Spieler ausgeführten Aktion. Die Änderung kann in Instrumentierung, Lautstärke, Harmonie, Melodie, Rhythmus, Tonart oder Taktart erfolgen.

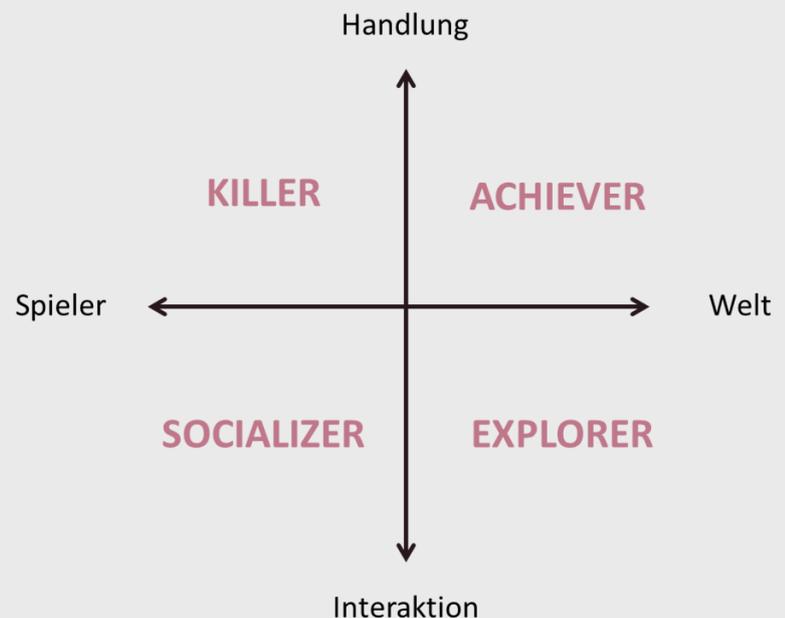
Das kann so weit gehen, dass teilweise sogar von interaktiver Musik gesprochen wird.

Nach Andrew Clark bedeutet das im Wesentlichen:

- Adaptive Musik ermöglicht es, mehrere Versionen eines Musikstückes zu schaffen.
- Eingangs-Events bestimmen die Eigenschaften der Score Instance.
- Dabei ist das Konstrukt in Zeitpunkt, Dauer und Reihenfolge der Eingangs-Events flexibel und kann auch mehrere gleichzeitig berücksichtigen.
- „Das Resultat ist musikalisch schlüssig oder kohärent und innerhalb der vom Komponisten gewählten musikalischen Tradition(en) ästhetisch ansprechend.“ (Krause, 2008)
- Die Musik ist außerdem unendlich fortführbar, was ermöglicht, die unterschiedlichen Spielertypen zu berücksichtigen

**Achiever** beispielsweise möchten viel erreichen und schnell gewinnen, brauchen also weniger Zeit als andere Spieler. „Das Erreichen von selbstdefinierten Zielen steht bei dieser Spielerguppe im Vordergrund.“ (Baumgartlinger, 2012)

**Explorer** möchten, im Gegensatz zum Achiever, möglichst alles entdecken was die Spielwelt zu bieten hat und probieren viel aus um Grenzen zu testen. Deshalb brauchen Explorer mehr Zeit als andere Spieler.



(Deißler, 2013)

- ➔ Die Spielertypen brauchen unterschiedlich viel Zeit für gleiche Anforderungen. Adaptive Musik ermöglicht Flexibilität im Hinblick auf die Spielart.

## Musikstück mit linearem Verlauf

Bei normaler Musik wird eine vorher festgelegte Komposition wiedergegeben, die unabhängig von der Wiedergabesituation immer gleich bleibt.

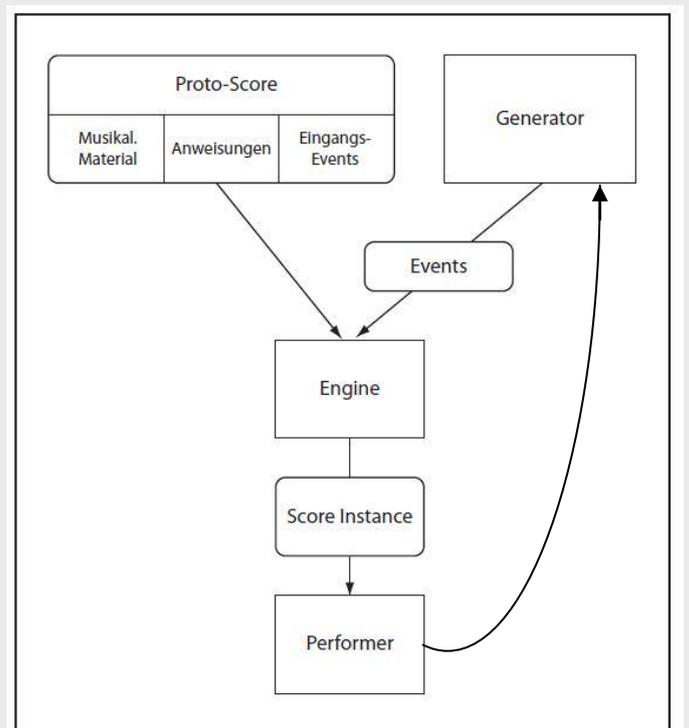
## Adaptive Musik:

Es wird vor der Wiedergabe durch den Designer festgelegt welche Komponenten die Musik beeinflussen (**Eingangsevents**), welche musikalischen Bestandteile zur Verfügung stehen (**Musikalisches Material**) und wie die Events die Musik beeinflussen (**Anweisungen**). Diese Komponenten werden zusammen **Proto-Score** genannt.

Während der Spieler das Spiel spielt, wird er zum sogenannten **Generator**. Es werden durch ihn oder durch die Spielumgebung Events ausgelöst, die an die verwendete **Game Engine** weitergeleitet werden, in der das Spiel läuft. Diese interpretiert die Events mit Hilfe des **Proto-Score** und entsprechende Änderungen werden eingeleitet. Sie finden in der **Score Instance**, dem auszugebenden Musikstück ihre finale Form. Der **Performer** ist das Wiedergabegerät, das letztendlich physikalisch den Schall erzeugt.

Es ist auch möglich, dass die wiedergegebene Änderung den Generator erneut beeinflusst und somit eine Interaktion zwischen Musik und Generator möglich macht.

Der Spieler kann also keine konkreten Eigenschaften der Musik ändern oder direkten Einfluss auf die Musik nehmen. Lediglich das Eintreten vorher festgelegter Events führt zur vorbestimmten Adaption der Musik.



Grafik nach Clark (2008), S. 56ff

- ➔ Es handelt sich nicht um ein normales Musikstück, sondern um ein zufällig entstehendes, zeitunabhängiges Konstrukt
- ➔ in der Wiedergabe ist für den Konsumenten kein Unterschied zwischen adaptiver und linearer Musik zu hören. Lediglich in der Entstehung unterscheiden sich die beiden Arten der Musik.

# WARUM WIRD ADAPTIVE MUSIK BEI COMPUTERSPIELEN BENUTZT?

Musik in Games soll das Spielerlebnis verbessern und mit ihren emotionalen und musikalischen Eigenschaften die Erfahrung intensivieren.

(Die folgenden fünf Abschnitte sind sinngemäß aus Benjamin Krauses „Adaptive Musik in Computerspielen Grundlagen und Konzepte zur dynamischen Gestaltung“ übernommen)

## 1. UNTERSTÜTZUNG DER SPIELSTRUKTUR

Musik unterstützt den Spieler beim Erkennen von Mustern im Spiel. Das kann dem Spieler helfen zu verstehen wie das Spiel aufgebaut ist.

*Die Musik kann zum Beispiel zeigen, dass ein neuer Abschnitt beginnt indem sie sich ändert oder eine bestimmte Melodie kann anzeigen, wenn man kurz vor dem Ziel ist.*

## 2. EMOTION

Der Spieler wird emotional von der Musik stark beeinflusst und nimmt das Spiel somit intensiver wahr. Bestimmte Emotionen werden auch gerade durch die Musik ausgelöst. Musik unterstützt die Illusion der Spielwelt und hilft die Umgebung besser auszublenden um nicht abgelenkt zu werden.

*Wenn der Spieler sich zum Beispiel in einem leeren Raum befindet kann die Musik durch ihren Charakter als einzelnes Element darüber entscheiden, ob man sich unwohl fühlt oder entspannt.*

## 3. METAEBENE FÜR INFORMATION

Musik kann in manchen Situationen zusätzliche Information zu Bild und Sprache liefern und somit die Handlung unterstützen. Vor unsichtbaren Gefahren kann musikalisch gewarnt werden oder durch musikalische Parallelen zu Bekannten Musikstücken oder Genres kann durch Assoziation Information vermittelt werden.

*So kann dem Spieler durch Orgelmusik vermittelt werden, dass er sich in einer Kirche befindet.*

## 4. LEITMOTIVIK

Leitmotivik kann benutzt werden um verschiedene Elemente zu verbinden – räumlich und zeitlich. Auch Charaktere oder Geschehnisse können leitmotivisch musikalisch umgesetzt werden.

*Zum Beispiel kann immer kurz vor dem Eintreffen eines Endgegners das gleiche musikalische Thema zu hören sein. Der Spieler kann sich dann auf den anstehenden Kampf vorbereiten.*

## 5. ÄSTHETIK

Musik kann dem Spiel einen individuellen Charakter geben und die Atmosphäre und Spielästhetik unterstützen.

*Bei vielen Spielen von Nintendo wie zum Beispiel „New Super Mario Bros.“ wird die Musik genutzt um einen spielerischen und kindlichen Charakter der Spielwelt zu unterstützen. Die Musik ist ein wichtiger Bestandteil des künstlerischen Stils in dem diese Spiele gehalten sind.*

# UMSETZUNGSMÖGLICHKEITEN

## ARTEN VON EVENTS

**Single-Event:** Das Event kann nur stattfinden oder nicht stattfinden. Keine Zwischenstufen

**Meta-Event:** Das Event wird in mehrere Stufen unterteilt

*Ein Single-Event könnte zum Beispiel das Erreichen des Ziels sein, ein Meta-Event eine Wetteränderung.*

Der Soundtrack eines Spiels soll also auf verschiedene Arten von Events reagieren können. Diese können direkt vom Spieler ausgelöst werden, zum Beispiel durch einen Angriff auf einen Gegner im Spiel, sie können aber auch situationsbedingt auftreten, wie zum Beispiel durch einen Wechsel der Tageszeit. Auch Unterbrechungen des Spiels durch den Spieler, wie zum Beispiel durch einen Menüaufruf sind denkbar. Zusätzlich können die Events als Singel- oder Meta-Event auftreten. Um all dies berücksichtigen zu können muss zunächst festgelegt werden, welches musikalische Material dem Designer zur Verfügung steht.

## AUFBAU DES MUSIKALISCHEN MATERIALS

Adaptive Musik soll flexibel, kohärent und variabel sein.

Flexibel bedeutet, dass die Musik sich möglichst zeitgleich mit einem eintretenden Event ändern soll. Unter Kohärenz versteht man, dass die Musik trotzdem musikalisch sinnvoll und ästhetisch bleibt. Sie soll zunächst durch bloßes Anhören nicht von linearer Musik unterscheidbar sein. Dazu muss die Musik auch interessant bleiben und darf nicht langweilig werden. Das erreicht man durch Variation in verschiedenen Ebenen.

Um diese drei Eigenschaften zu ermöglichen, wird adaptive Musik in sogenannte Segmente unterteilt. Das sind kleine musikalische Einheiten, die während der Laufzeit im Protoscore als musikalisches Material dienen. Diese Segmente müssen bei Events mit einander verknüpft werden.

SEGMENTVERBINDUNGEN (vgl. 8 Clark (2008), S. 94ff16 Grundlagen adaptiver Musik in Computerspielen)

#### HORIZONTAL ADAPTIV

Horizontal adaptiv bedeutet, dass sich die Musik anpasst indem sie zwischen den Segmenten wechselt.

**Aneinanderreihung:** Die Segmente werden nach einander abgespielt

Vorteil: sehr musikalisch, da die Segmente nicht unterbrochen werden müssen

Nachteil: zeitliche Verzögerung zum Event

**Harter Schnitt:** bei einem Event wird sofort das Segment gewechselt

Vorteil: kürzest mögliche Latenz, kann Effekte (Schocker) unterstützen

Nachteil: sehr unmusikalisch, da die Segmente einfach unterbrochen werden

**Kompromiss:** innerhalb der Segmente werden Punkte festgelegt, an denen musikalisch sinnvoll gewechselt werden kann

Vorteil: relativ kurze Latenzen und relativ musikalische Übergänge

#### ÜBERLEITUNG

**Crossfades:** Überblendungen zwischen den Segmenten

Vorteil: fließende Übergänge

Nachteil: Bei längeren Segmenten muss darauf geachtet werden, dass beide musikalisch zusammenpassen (taktsynchron, harmonisch sinnvoll, ...), wenn danach ein großer Unterschied zur vorhergehenden Musik herrscht kann ein Crossfade als unmusikalisch empfunden werden

**Transitions:** kurze Überleitung als Bindeglied zwischen zwei Segmenten

Vorteil: musikalischer Übergang möglich

Nachteil: zusätzliche Latenz und großer Aufwand, da für jede Kombination vorgesorgt werden muss (Transitions-Matrix)

**Parallele Spuren:** Überblendungen sind von einer in die andere Spur sind möglich

Vorteil: gut für schnelle aber feine Veränderungen

Nachteil: beide Spuren müssen so aufgebaut werden, dass Wechsel immer möglich sind → starke Einschränkungen

#### VERTIKAL ADAPTIV

Vertikal adaptiv bedeutet, dass die Musik sich ändert indem sogenannte Layer aktiviert oder deaktiviert werden. Die Musik wird zuvor in diese aufgeteilt. Das kann zum Beispiel nach Instrumentenfamilie oder musikalischer Funktion geschehen. Diese Layer sind so aufgebaut, dass sie in Tempo und Harmonie synchron verlaufen. Bei einem Event wird ein Layer hinzugefügt oder ausgeblendet. Die Methoden dafür sind ähnlich denen der horizontal adaptiven Musik. Die Überleitungen können ebenfalls entweder mit Crossfades oder Transitions erfolgen.

Vorteil: sehr musikalisch und elegant, ermöglicht am ehesten ein Erlebnis wie bei linearer Musik, die Übergänge sind subtil und lenken den Spieler nicht ab

Nachteil: große musikalische Unterschiede sind nicht so einfach möglich, da Faktoren wie Tempo, Harmonie und Taktart gleich bleiben müssen um weiterhin vertikale Synchronität zu gewährleisten

#### STINGER

Stinger sind einmalige Sequenzen, die abgespielt werden, wenn ein Ereignis im Spiel auftritt, das nur von kurzer Dauer ist und eine sofortige musikalische Umsetzung erfordert, wie zum Beispiel das Einsammeln von Gegenständen, ein Spielertod oder das Erreichen eines Ziels. Ähnlich wie Transitions können sie auch in neue Themen überleiten, meistens werden sie allerdings Vertikal in den bestehenden Zustand der Musik eingefügt und verändern nicht das musikalische Level. Stinger sind dazu da, einschneidende oder wichtige Spielereignisse zu markieren und heben sich deshalb deutlich von der Musik ab. Daraus resultiert, dass Stinger nicht immer musikalisch optimal kompatibel zum aktuellen Soundtrack sind.

## CONCLUSION

---

WRITING MUSIC FOR GAMES IS EVOLVING EVERY DAY. TECHNIQUES THAT WE'RE USING TODAY MAY BE ECLIPSED BY TOMORROW'S NEW AND INVENTIVE TOOLS. IT SHOULD BE EMPHASIZED THAT THE TECHNIQUES ABOVE ARE NOT THE ONLY TECHNIQUES AVAILABLE, AND THEY ARE NOT EXCLUSIVE TO ONE ANOTHER. GAMES FREQUENTLY USE MULTIPLE TECHNIQUES AT THE SAME TIME IN COMBINATIONS. BUT IT'S HELPFUL TO UNDERSTAND WHY YOU MIGHT WANT TO USE ONE TECHNIQUE OVER ANOTHER.

IN THE NEXT GENERATION OF MUSIC TOOLS FOR GAMES, SUCH AS ELIAS AND INTELLIGENT MUSIC SYSTEMS, WE'LL SEE THE COMMON ADAPTIVE MUSIC FORMS BEGIN TO ALLOW FOR MORE FLEXIBILITY. HAVING AN UNDERSTANDING OF THE FUNDAMENTAL ADAPTIVE TECHNIQUES ALLOWS ONE A GREAT VANTAGE POINT FOR EVALUATING THE PROS AND CONS OF NEW TECHNIQUES OFFERED BY THESE SYSTEMS.

Micheal Sweets

## BEISPIELE FÜR ADAPTIVE MUSIK IN COMPUTERSPIELEN

Das erste Mal in der Geschichte von Computerspielen änderte sich Musik im Spiel Frogger (1981). Zuvor wurde der Soundtrack von Spielen im Vorhinein festgelegt.

Im Spiel Monkey Island 2: LeChuck's Revenge (1991) wurde adaptive Musik das erste Mal ohne hörbare Umbrüche implementiert. Wenn ein Raum betreten wird, wird zunächst die begonnene Phrase beendet und danach ein raumspezifisches Thema eingeführt. Die Musik ist vertikal adaptiv.

Ein Beispiel für horizontale Adaptivität ist „World of Warcraft“, bei dem je nach Aufenthaltsort in ein neues musikalisches Thema mit Crossfades überblendet wird.

Die Spiele sind bei Interesse als „Let's Plays“ auf YouTube aufrufbar (Stand 13.7.2018)

## SOFTWARE

Generelle eignet sich jede Software für adaptiven Sound auch für die Erstellung eines adaptiven Soundtracks.

Es empfiehlt sich für Einsteiger „Elias Studio“ eine anwenderfreundliche Software zur logischen Strukturierung adaptiver Musik.

**Download:** <https://eliassoftware.com/elias-studio/>

**Video Tutorials:** <https://www.youtube.com/channel/UCno71eVi7fLLZjCnD31Ncgw>

The logo for Elias software, featuring the word "elias" in a lowercase, cursive, pink font. A small trademark symbol (TM) is located at the top right of the word.

---

**ADAPTIVE MUSIC**

## VERWEISE

**Baumgartlinger, Harald. 2012.** *Spielmotive und Spielertypen abseits des Mainstreams Nutzungsmotive von kooperativen und kompetitiven Onlinerollenspielen.* Wiesbaden : Springer VS, 2012.

**Clark, Andrew.** Composing Music for Video Games.

**Cohen, Annabel. 1999.** Functions of music in multimedia: A cognitive approach. *Seoul University Press, Music, mind & science.* 1999.

**Deißler, Niclas. 2013.** digitalfit.de. [Online] 22.. Dezember 2013. [Zitat vom: 26.. April 2018.] <http://digitalfit.de/spielertypen/#fn1-495>.

**Krause, Benjamin. 2008.** *Adaptive Musik in Computerspielen, Grundlagen und Konzepte zur dynamischen Gestaltung.* Stuttgart : s.n., 2008.

**Sweet, Michael. 2016.** designingmusicnow. [Online] 13. 06 2016. [Zitat vom: 15. 07 2018.] <https://www.designingmusicnow.com/2016/06/13/advantages-disadvantages-common-interactive-music-techniques-used-video-games/>.

**Winzer, Julia Naemi. 2018.** *Künstliche Intelligenz im Game Sound Design zur Steigerung der emotionalen Wirkung.* Stuttgart : s.n., 2018.