

Der Einfluss von farbigem Licht auf das Hörerleben von Musik im Heimbereich

Janto Skowronek, Dzmitry Aliakseyeu

Philips Research Laboratories Eindhoven, The Netherlands, Email: janto.skowronek@philips.com

Einleitung

Menschen erleben häufig multimodale Unterhaltungen mittels Musik und Licht, angefangen bei der Lichtshow auf einem Musikkonzert bis hin zum Music-Visualizer Plugin für den PC. Üblicherweise benötigen multimodale Unterhaltungen eine manuelle Bedienung durch den Benutzer (Lichtshow) oder sie verwenden relativ einfache Verarbeitungsmethoden ohne Anwendung eines tieferen Verständnisses über den erzielten Effekt (Visualizer). Um sicher zu stellen, dass zwischen den beiden Modalitäten Musik und Licht ein harmonisierender Effekt erreicht wird, ist ein besseres Verständnis über die Wechselwirkung von Musik und Licht von Vorteil.

Fragestellung und Ansatz

In einer experimentellen Studie wurde der Fragestellung nachgegangen, ob und durch welches Musik-Licht-Verhalten das Hörerleben von Musik positiv beeinflusst werden kann. Im Einzelnen gingen wir drei Fragen nach:

Frage 1: Liefert die erzeugte farbige Musik-Licht-Kombination ein besseres Erlebnis im Vergleich zum Musikhören unter gewöhnlichen weißen Lichtbedingungen?

Frage 2: Wird die erzeugte Musik-Licht-Kombination eine Stimmung ausdrücken, welche mit der Stimmung, die durch die Musik ausgedrückt wird, übereinstimmt?

Frage 3: Wie muss eine solche Musik-Licht-Kombination realisiert werden, so dass die oben genannten Fragen positiv beantwortet werden?

An dieser Stelle galt es, die gegenseitige Abhängigkeit von Konzept und Realisierung zu durchbrechen. Einerseits müssen Endbenutzer eine echte Musik-Licht-Kombination erleben, um das Konzept realistisch evaluieren zu können. Andererseits muss eine angemessene Kombination angeboten werden, um zu verhindern, dass Endbenutzer das Konzept ablehnen alleine wegen einer falschen Implementierung des Effektes. Zudem ist es sinnvoll, den Effekt zwischen farbigem und weißem Licht von dem Effekt zwischen statischem und dynamischem Licht zu entkoppeln. Daher wurde ein vierstufiger iterativer Ansatz gewählt:

- 1) **Diskussionsgruppen:** Erstes Benutzerfeedback zu statischen Musik-Licht-Kombinationen (Fragen 1 & 3) und Planungshilfe für ein Experiment.
- 2) **Experiment:** formale Evaluierung des Effektes zwischen statischem farbigem und statischem weißem Licht (Fragen 1 & 2).
- 3) **Diskussionsgruppen:** Benutzerfeedback zu dynamischen Musik-Licht-Kombinationen (Fragen 1 & 3) und Auswahl möglicher Teststimuli für ein Experiment.
- 4) **Experiment:** formale Evaluierung des Effektes verschiedener dynamischer Lichtverhalten (Fragen 1, 2 & 3).

Diskussionsgruppen: Statisches Licht

Es wurden zwei Diskussionsgruppen durchgeführt, an denen insgesamt sechs Männer und drei Frauen teilnahmen. Das Profil der Teilnehmer umfasste: Alter zwischen 25 und 35, alleinlebend oder mit Partner, keine Kinder, kein professioneller Umgang mit farbigem Licht, regelmäßiges Musikhören, Besitzer einer Philips LivingColors Lampe oder eines ähnlichen Produktes. In den Sitzungen wurde den Teilnehmern zunächst ein erster Prototyp gezeigt, um in der anschließenden Diskussionsrunde Meinungen auszutauschen. Durch Transkribieren der Aussagen und anschließender Analyse entsprechend einer Methode in [2], konnte eine Anzahl erster Erkenntnisse bezüglich der drei Fragen herauskristalisiert werden, u.a.:

Frage 1: Die Teilnehmer glauben an einen positiven Effekt einer Musik-Licht-Kombination.

Frage 2: Die Akzeptanz einer Realisierung hängt von der momentanen Aktivität, Stimmung oder Situation ab.

Frage 3: Da die Akzeptanz einer Realisierung von der momentanen Aktivität, Stimmung oder Situation abhängt, sollte ein zukünftiges System nicht eine sondern mehrere Musik-Licht-Verhaltensweisen anbieten.

Experiment: Statisches Licht

In diesem Experiment wurden den Versuchspersonen in zwei Sitzungen verschiedenen Musik-Licht-Kombinationen dargeboten und wurden gebeten, zu jeder Kombination einen Fragebogen auszufüllen. Pro Sitzung wurden fünf einminütige Ausschnitte aus Musikstücken verschiedener Genres mit weißem und farbigem Licht kombiniert, d.h. 5 farbige und 5 weiße Kombinationen wurden pro Sitzung dargeboten. Die Farben für die erste Sitzung wurden basierend auf einem Pilotexperiment ausgewählt. In der zweiten Sitzung wurden Farben dargeboten, die die Teilnehmer am Anfang der ersten Sitzung selbst zur Musik auswählen durften. Der Fragebogen enthielt 18 Fragen zum Erlebnis, welches die Teilnehmer durch die Musik-Licht-Kombination erfahren, 3 Fragen zum Gefallen von Musik, Licht und der Kombination sowie 7 Fragen zur Stimmung, die durch die Kombination ausgedrückt wird. Das Experiment wurde im Philips Research Homelab durchgeführt, in dem ein als Wohnzimmer eingerichteter Testraum zur Verfügung stand. Die Wände wurden durch die Lichtinstallation vollständig mit farbigem Licht ausgeleuchtet, während in der Mitte des Raumes und im Bereich um den Versuchsteilnehmer weißes Licht dargeboten wurde. Zehn männliche und sechs weibliche Personen mit dem oben beschriebenen Profil nahmen teil.

Nach Anwendung des Wilcoxon Signed Rank Tests zeigte sich, dass 16 der 18 "Erlebnisfragen" bei farbigem Licht

signifikant positiver beantwortet wurden als bei weißem Licht. Bezüglich der 7 "Stimmungsfragen" profitierten nur einige der Stimmungen, z.B. "friedlich", signifikant vom farbigem Licht. Eine detailliertere Analyse ergab zudem, dass in Fällen, in denen Musik bei weißem Licht bereits eine starke Stimmung ausdrückt, farbiges Licht nur einen sehr kleinen Betrag am Erlebnis und nahezu keinen Beitrag an der ausgedrückten Stimmung hat. Daher ist zu sagen, dass, obwohl Musik der dominierende Faktor bleibt, farbiges Licht das Erleben von Musikhören gegenüber weißem Licht verbessert.

Diskussionsgruppen: Dynamisches Licht

Es wurden wieder zwei Diskussionsgruppen durchgeführt, an denen insgesamt fünf Männer und drei Frauen mit dem selben Profil wie zuvor beschrieben teilnahmen. Die Diskussionen wurden zu einer Anzahl an Kurzdemonstrationen geführt, in denen verschiedene dynamische Musik-Licht-Verhalten gezeigt wurden, wie z.B. langsame oder schnelle Farbänderungen zu ruhiger oder belebender Musik. Durch Anwenden der selben Methode in [2] konnten die vorherigen Erkenntnisse bezüglich dynamischen Verhaltens ergänzt werden, u.a.:

Frage 1: Die Teilnehmer glauben an einen positiven Effekt einer auch dynamischen Musik-Licht-Kombination. Insbesondere wenn sie ein emotionales oder sehr unterhaltsames Hörerleben genießen wollen, könnte dynamisches Licht einen grossen Beitrag haben.

Frage 2: Dynamik wird durch die Teilnehmer stark assoziiert mit dem s.g. Arousal, der Energie, in der Musik, während Farben leicht mit dem s.g. Valence, der positiv-negativen Wertigkeit, assoziiert werden Valence und Arousal sind dabei als die zwei fundamentalen Dimensionen von Stimmungen und Emotionen definiert [1].

Frage 3: Die Anforderungen an dynamisches Verhalten sind hoch: Die Stärke sollte der Musik entsprechen; Lichtwechsel sollten mit Änderungen in der Musik übereinstimmen; Dynamiken sollten gut erkennbar und in gewisser Weise vorhersehbar sein. Sanfte Lichtübergänge sind immer akzeptabel, aber bei energiereicherer Musik erwarten die Teilnehmer mehr.

Experiment Dynamisches Licht

In diesem Experiment wurden 10 männlichen und 6 weiblichen Versuchsteilnehmern 16 Kombination aus vier einminütigen Musikausschnitten und vier verschiedenen dynamischen Lichtverhalten dargeboten. Die Teilnehmer beurteilten diese dann mit dem selben Fragebogen vom ersten Experiment, wobei noch 6 weitere Fragen bezüglich des erlebten Dynamikverhaltens gestellt wurden, z.B. Häufigkeit der Lichtwechsel. Die vier Musikstücke repräsentierten je einen Quadranten des Valence-Arousal Modells [1]; die getesteten dynamischen Lichtverhalten umfassten:

- C0: statisch
- C1: sanfter Farbwechsel an diskreten musikalisch deutlich wahrnehmbaren Grenzen

- C2: sehr langsame sinusförmige Modulation der Farbsättigung
- C3: Musiksignal gesteuerte Modulation der Farbsättigung

Um störende Effekte durch eine richtige oder falsche Wahl der Farben auszuschliessen, wählten die Versuchsteilnehmer zu jedem Musikstück drei Farben aus, die für sie am besten zu der Musik passten.

Mittels Friedman's Anova und paarweisem Wilcoxon Signed Rank Test mit Bonferoni Korrektur wurden signifikante Unterschiede zwischen den Lichtverhalten ermittelt. Für alle 18 "Erlebnissfragen" gab es signifikante Unterschiede zwischen den Verhaltensweisen. Es stellte sich folgende Rangordnung in der Beurteilung heraus: $c1 > c2 \geq c0 \approx c3$, wobei lediglich $c1$ signifikant positiver beurteilt wurde als die anderen Lichtverhalten. Bezüglich der "Stimmungsfragen" ergaben die Daten kein klares Bild, da manchmal das eine, manchmal das andere Verhalten besser beurteilt wurde; es aber meistens keine signifikanten Unterschiede gab. Anhand der 6 Fragen zum Dynamikverhalten wurde deutlich, dass sanftes Dynamikverhalten bevorzugt wird, dies aber deutlich sichtbar sein müsse.

Schlussfolgerungen

Bezüglich der ersten Fragestellung "Erlebnis" ist festzuhalten, dass das Hörerleben von Musik durch farbiges Licht verbessert werden kann. Darüberhinaus wurden deutlich sichtbare aber sanfte Farbwechsel besonders bevorzugt.

Bezüglich der zweiten Fragestellung "Stimmung" wurde deutlich, dass Musik der dominierende Faktor bleibt und farbiges Licht nur dann einen Einfluss hat, wenn die Musik keine allzu starke Stimmung ausdrückt.

Bezüglich der dritten Fragestellung "Implementierung" ist zu sagen, dass dynamisches Lichtverhalten erwünscht ist, dabei jedoch deutlich sichtbar und nicht zu stark sein sollte und der Musik folgen sollte. Zudem sind für verschiedene Situationen verschiedene Musik-Licht-Kombinationen angemessen, was wiederum Kontrollmöglichkeiten für den Benutzer, insbesondere für Farbe und Dynamikstärke, erfordert.

Eine Möglichkeit für nachfolgende Arbeiten ist, die Detailresultate in einem Demonstrator zu implementieren und durch eine große Anzahl an Endverbraucher zu evaluieren. Darüberhinaus sollten Möglichkeiten erforscht werden, um den Benutzer bei der musikabhängigen Farb- und Dynamikauswahl zu helfen.

Literatur

- [1] J.A. Russell: A circumplex model of affect, *J. Personality & Social Psychology*, Vol. 39, 1161-1178, 1980.
- [2] M. Kuniavsky: Observing the user experience - A practitioner's guide to user research, *The Morgan Series in Interactive Technologies*, Elsevier, San Francisco, USA, 2003.