

TECHNISCHE HOCHSCHULE DEGGENDORF

Fakultät Elektrotechnik, Medientechnik und Informatik

Human Centered Design als Prozess zur Konzeptionierung einer Benutzeroberfläche für die EAR Production Suite

Human Centered Design as a process to design a user interface for the
EAR Production Suite

Bachelorarbeit zur Erlangung des akademischen Grades:

Bachelor of Engineering an der Technischen Hochschule Deggendorf

Vorgelegt von:

Felix Rosenhammer

Prüfer:

Prof. Susanne Krebs

Betreuer am Institut für Rundfunktechnik:

M.Eng. Michael Meier

29.01.2020

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, Felix Rosenhammer, ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Titel **Human Centered Design als Prozess zur Konzeptionierung einer Benutzeroberfläche für die EAR Production Suite** eigenständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe. Ich habe keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwendet und Stellen der Arbeit, die im Sinn oder Wortlaut aus anderen Werken übernommen wurden, sind in jedem Fall unter Angabe der entsprechenden Quelle kenntlich gemacht. Diese Arbeit wurde bislang in gleicher oder ähnlicher Form in keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

München, den 29.01.2020

(Felix Rosenhammer)

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während der Anfertigung dieser Masterarbeit unterstützt und motiviert haben.

An erster Stelle möchte ich meiner Betreuerin Prof. Susanne Krebs und meinem Betreuer Michael Meier danken, die mich richtungsweisend und mit viel Engagement während meiner Arbeit begleitet und inspiriert haben.

Insbesondere möchte ich mich bei den Kollegen und Kolleginnen des Instituts für Rundfunktechnik bedanken, die mir während Arbeit wertvollen Input gegeben haben und mir Einblicke in die Unternehmenskultur gewährt haben.

Ein besonderer Dank gilt allen Teilnehmenden meiner Userinterviews, ohne die diese Arbeit nicht hätte entstehen können. Mein Dank gilt ihrer Informationsbereitschaft und ihren interessanten Beiträgen und Antworten auf meine Fragen.

Mein Dank gilt auch Marc Phillip Dietrich, der mir ein Eyetracking System zur Verfügung gestellt hat.

Außerdem möchte ich mich bei Mandy Kittendorf, Moritz ‚Momo‘ Ströer-Karuga, Gustav Rosenhammer und Lea Rosenhammer für das Korrekturlesen und die Unterstützung bedanken.

Abkürzungsverzeichnis

NGA	Next Generation Audio
OBA	objektbasiertes Audio
IRT	Institut für Rundfunktechnik
UI	User Interface
DAW	Digital Audio Workstation
EBU	European Broadcasting Union
ITU	International Telecommunication Union
ADM	Audio Definition Model
BW64	Broadcast Wave 64
IAR	ITU ADM Renderer
ITU-R	International Telecommunication Union, Radiocommunication Sector
ISO	International Organization for Standardization

Zusammenfassung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Konzeption einer Benutzeroberfläche für die EAR Production Suite anhand von Human Centered Design. Human Centered Design wird in Form eines Entwicklungsprozesses genutzt, um den Kontext sowie die Motivation hinter der Produktentwicklung und die Bedürfnisse der Nutzer zu untersuchen. Entwickelte Definitionen werden durch die Nutzer in Form von Interviews und praktischen Audioproduktionsaufgaben validiert. Die Analysen, Befragungen und Studien identifizieren konkrete Usability-Probleme von Software, mit der sich die Arbeitsabläufe der EAR Production Suite nachvollziehen lassen. Für die evaluierten Probleme der Nutzer und den Ansprüchen der Auftraggeber am Institut für Rundfunktechnik werden Designlösungen entwickelt und in Form von Prototypen der EAR Production Suite festgehalten. Die Ergebnisse der Arbeit beschreiben und dokumentieren einen Human Centered Designprozess im Kontext von Next Generation Audio. Dabei werden verschiedene Methoden dargestellt, die helfen die Produktentwicklungen im Umfeld neuartiger Audiotechnologien als Designer für Benutzeroberflächen zu begleiten.

Abstract

This thesis deals with the conception of a user interface for the EAR Production Suite using Human Centered Design. Human Centered Design is used as a development process to investigate the context and motivation of the product development and user needs. Developed definitions are validated by interviews and practical audio production tasks with users. The analyses, surveys and studies identify concrete usability problems of software comparable to the EAR Production Suite. Design solutions and prototypes of the EAR Production Suite are developed for the evaluated problems of the users and the requirements of the clients at the Institut für Rundfunktechnik. The results of this work describe and document a Human Centered Design process in the context of Next Generation Audio and present various methods that help to accompany product developments in the environment of new audio technologies as a designer for user interfaces.

Vorbemerkung zum Sprachgebrauch

Alle Personen- und Funktionsbezeichnungen in dieser Arbeit gelten für Frauen und Männer in gleicher Weise. Bei Bezeichnungen von Personen und Personengruppen wird auf die Darstellung der weiblichen Schreibweise verzichtet, um eine bessere Lesbarkeit zu gewähren. Mit der männlichen Form, wie z.B. *Nutzer*, sind stets auch alle weiblichen Personen angesprochen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Human Centered Designprozess	3
2.1	Human Centered Design	3
2.2	Double Diamond Modell	3
2.3	Der Prozess in der Anwendung	5
3	Discover	6
3.1	EAR Production Suite	6
3.2	Wettbewerbsanalyse	9
3.2.1	Fraunhofer MPEG-H Authoring Tool	9
3.2.2	VISR Production Suite	10
3.3	Stakeholder Interviews	12
3.4	User Centered Design Canvas	16
4	Define	18
4.1	Nutzerszenarien	18
4.2	Projektrandbedingungen	20
4.3	Userinterviews	21
4.3.1	Methoden	22
4.3.2	Durchführung	24
4.3.3	Auswertung	25
4.4	Zusammenfassung	35
5	Develop	39
5.1	Informationsarchitektur	39
5.1.1	Site Map	40
5.1.2	Wireframe	47
5.2	Design System	51
5.2.1	Feedback	53
5.3	On-Boarding	56
5.4	Prototyping	57
6	Fazit	67

Anhang 1: Stakeholderinterview Leitfaden.....	73
Anhang 2: Card Sorting Sitzungen.....	74
Anhang 3: Interviewleitfaden Userinterviews	76
Anhang 4: Kontaktaufnahme Userinterviews	81
Anhang 5: Screening Userinterviews	83
Anhang 6: Follow up Userinterviews	86
Anhang 7: Datenschutzhinweise Userinterviews.....	87
Anhang 8: Einwilligungserklärung Userinterviews.....	90
Anhang 9: Fragebogen MPEG-H Authoring Tool Userinterviews	92
Anhang 10: Fragebogen VISR Production Suite Userinterviews.....	95
Anhang 11: Design Manual der EAR Production Suite.....	98
Anhang 12: On-Boarding Prozess der EAR Production Suite	99
Anhang 13: Prototypen der EAR Production Suite	104

1 Einleitung

Die Vergangenheit von audiovisuellen Medien ist von einer starken Weiterentwicklung im Videobereich geprägt. Innovationen für visuelle Medien, von FullHD über 4K bis zu heutigen Entwicklungen für 8K, machen das Bild zum Impulsgeber der Forschung.

Next Generation Audio (NGA), eine Sammlung von neuen Technologien im Audibereich, soll diese evolutionäre Lücke zwischen Bild und Ton schließen. Die treibende Kraft für Innovationen in der Ausspielung und Produktion von Audioinhalten und damit das Fundament von NGA, nennt sich objektbasiertes Audio (OBA). Das Institut für Rundfunktechnik (IRT), Forschungsinstitut für ARD, ZDF, DRadio, ORF und SRG SSR, arbeitet maßgeblich an internationalen Standards für OBA mit.

Nachdem die wichtigsten Meilensteine in der Standardisierung erreicht wurden, entschloss sich das IRT, zusammen mit BBC R&D, mit der EAR Production Suite ein Produkt zu erschaffen, das die standardkonforme objektbasierte Audioproduktion erstmals Toningenieuren demonstrieren kann.

Die Standards skizzierten bereits die Möglichkeiten einer Umsetzung und nachdem erste technische Lösungen entwickelt wurden, stand nun die Frage nach einer visuellen Umsetzung im Raum. Die EAR Production Suite, als Produkt für Toningenieure erdacht, benötigt eine Benutzeroberfläche. Die Arbeit eines Designers muss sowohl den Zielen der Erfinder und Entwickler gerecht werden, ist aber zur gleichen Zeit mit Ansprüchen und Wünschen potenzieller Nutzer konfrontiert. Beide Seiten gilt es zu vereinen und sich auf die Suche nach einem Kompromiss zu begeben. Die EAR Production Suite ist ein Produkt, das von Menschen benutzt und verstanden werden soll, gerade wenn die Art und Weise, wie sich objektbasierte Produktionen gestalten, ungewohnt sein könnte.

In diesem Spannungsfeld findet diese Arbeit, die Konzeptionierung einer Benutzeroberfläche für die EAR Production Suite, statt. Digitale Produkte entstehen im Verlauf langer Prozesse. Die Entwicklung der EAR Production Suite wird auch über das Ende dieser Arbeit hinaus weitergeführt, um den ständig neuen Entwicklungen und Anforderungen auch noch nach der ersten Veröffentlichung zu entsprechen. Deshalb werden im Verlauf der Arbeit Vorkehrungen getroffen, die eine Weiterentwicklung und Implementierung der Benutzeroberfläche

erleichtern. Der Konzeptionsprozess durchläuft dabei immer wieder einzelne Phasen, die jeweils eine Etappe der Kompromissfindung darstellen und die Arbeit mit einer Vielzahl von Anforderungen und Informationen erleichtert. Der hier beschriebene und verwendete Human Centered Designprozess durchläuft drei Phasen und beschäftigt sich dabei intensiv mit Nutzern und Projektbeteiligten in Form von Analysen des Ist-Zustands, tiefgreifenden Befragungen und Studien, um im letzten Schritt aus den gesammelten Informationen erste Prototypen für die EAR Production Suite zu entwickeln und dem IRT einen ersten Ansatz zu hinterlassen, wie die Produktentwicklung in Zukunft weitergeführt werden könnte.

2 Human Centered Designprozess

Um zu gewährleisten, dass die Benutzeroberfläche der EAR Production Suite die Ansprüche der Nutzer erfüllt und das Institut für Rundfunktechnik die mit der Entwicklung verbundenen Ziele erreicht, muss über den Verlauf des Entwicklungsprozesses hinweg sichergestellt werden, dass die Bedürfnisse beider Parteien berücksichtigt werden. Das folgende Kapitel beschäftigt sich mit den Grundlagen von Human Centered Design und dem Double Diamond Modell. Die Verbindung beider Konzepte ergibt den Human Centered Designprozess, der einem Designer dabei helfen soll, Lösungen für die Probleme beider Seiten zu gestalten.

2.1 Human Centered Design

Don Norman beschreibt das Konzept von Human Centered Design als einen Ansatz, der sicherstellt, dass das Design eines Produkts oder einer Dienstleistung den Bedürfnissen und Fähigkeiten der Menschen entspricht. Human Centered Design ist die Philosophie, nach der die Nutzer und deren Anforderungen studiert werden, um verschiedenste Produkte für diese zu erstellen [1].

Human Centered Design verbindet somit die Probleme und Bedürfnisse der Nutzer eines Produkts mit der Arbeit des Designers. Die Menschen müssen von den Entscheidungen, die bei der Gestaltung getroffen werden, profitieren. In welcher Form und in welchem Ablauf die Probleme der Nutzer identifiziert werden, ist im Double Diamond Modell definiert.

2.2 Double Diamond Modell

Das Double Diamond Modell ist die Ablaufvorgabe, in der der Human Centered Designprozess stattfinden kann [1].

Es wurde 2003 vom Design Council erstmals entwickelt und findet seitdem in vielerlei Publikationen Verwendung.

Das Design Council hat sich als unabhängige und gemeinnützige britische Organisation dem Ziel verschrieben, mit Hilfe von Design das Leben Aller immer weiter zu verbessern [2].

Das Modell ist in vier iterative Phasen unterteilt (vgl. Abbildung 1). Die Phasen *Discover* und *Define* sind der Entwicklung in der Phase *Develop* und der Implementierung des Designs in der

Phase *Deliver* vorangestellt. In *Discover* wird sich zuerst mit der Beschaffenheit des Projekts oder Produkts befasst, anschließend werden in *Define* die Probleme und Ziele für das Design definiert. Die Definitionen werden in der Phase *Develop* analysiert und in Lösungen für den Nutzer verarbeitet. Die letzte Phase *Deliver* beschäftigt sich mit der tatsächlichen Ausführung und Implementierung des Designs in das Produkt.

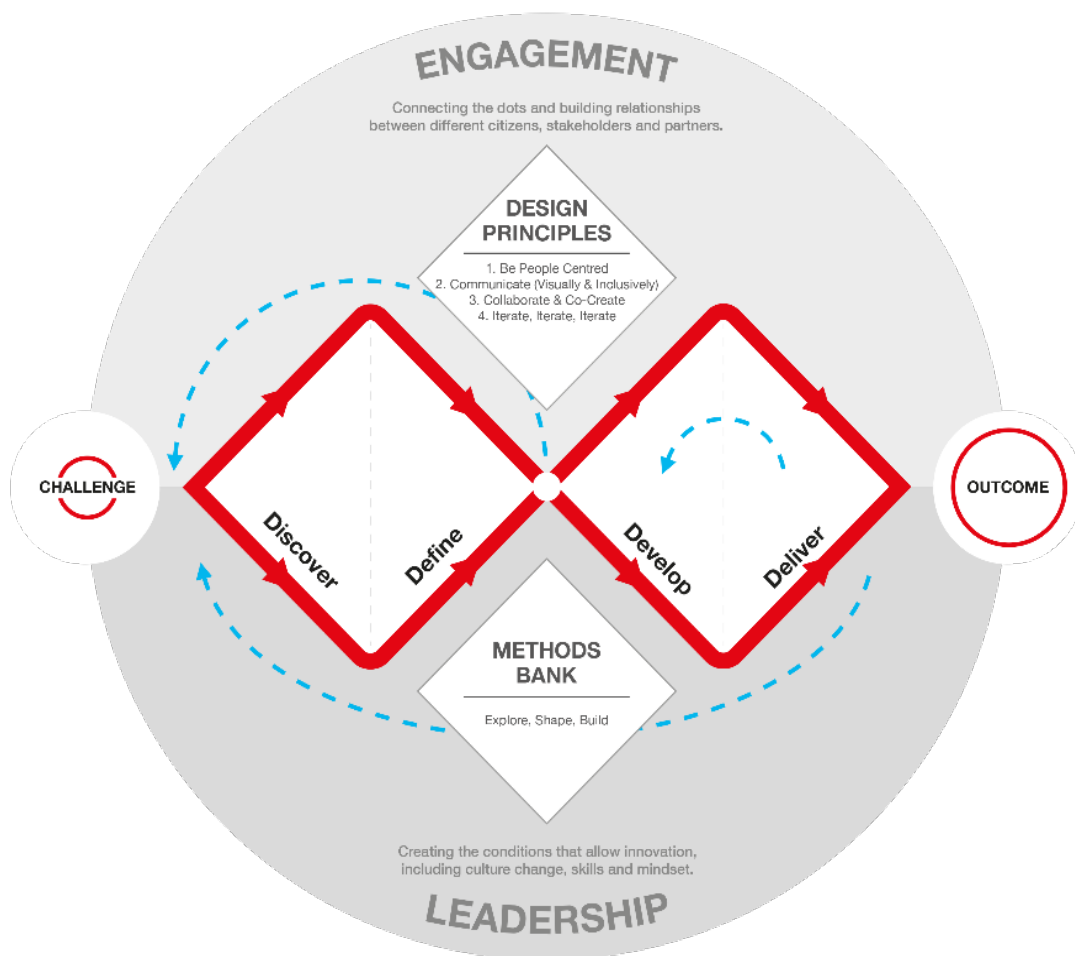


Abbildung 1: Ein Prozessablauf im Double Diamond Modell [3]

Als iterativer Prozess sollten einzelne Abschnitte immer wieder durchlaufen werden. Der Prozess endet erst wenn alle Ressourcen verbraucht, alle Probleme gelöst oder alle Ziele erreicht sind [3].

2.3 Der Prozess in der Anwendung

Für die Erstellung des User Interfaces (UI) wurden im Rahmen dieser Arbeit die ersten drei Phasen *Discover*, *Define* und *Develop* durchlaufen. Die *Discover* und *Define* Phase enthielten mehrere Iterationen in Form von Absprachen mit dem IRT und User Interviews, um über den Verlauf hinweg sicher zu stellen, dass das Design den jeweiligen Bedürfnissen entspricht. Die aus der *Define* Phase gewonnen Erkenntnisse führten zu Entscheidungen im Produkt- und User Interface-Design, die sich auf Bedürfnisse der Nutzer zurückführen lassen und die Ziele und Einschränkungen des Instituts für Rundfunktechnik berücksichtigen. Die *Develop* Phase endete mit ersten Prototypen der verschiedenen Bestandteile der EAR Production Suite und einer Zusammenfassung des Design Systems.

3 Discover

Der Prozess beginnt damit, die Beschaffenheit des Projekts zu untersuchen, die Beteiligten zu ihren Zielen und Vorstellungen zu befragen, bereits vorhandene Erkenntnisse und Informationen zu sammeln und den Kontext der Produktentwicklung zu analysieren. Um einen Einstieg in die Produktentwicklung zu finden, wird im ersten Schritt geklärt um was es sich bei der EAR Production Suite handelt.

3.1 EAR Production Suite

Die EAR Production Suite ist ein Open Source Projekt des Instituts für Rundfunktechnik und stellt eine Sammlung von Plugins für die Digital Audio Workstation (DAW) REAPER¹ dar.

Mit der Plugin Suite soll es möglich sein, objektbasierte Audioproduktionen zu realisieren. Objektbasierte Audio ist als neue Entwicklung der übergeordneten Kategorie Next Generation Audio zugeordnet. Next Generation Audio fasst alle neuen Technologien für die Erstellung und Distribution von immersiven und interaktiven Audioinhalten zusammen, wie zum Beispiel auch herkömmliches kanalbasiertes Audio und Ambisonics [4].

Objektbasiert (vgl. Abbildung 3) unterscheidet sich von kanalbasiert (vgl. Abbildung 2) in erster Linie dadurch, dass am Ende der Produktion nicht eine feste Anzahl von gerenderten Audiokanälen erstellt wird, die bereits auf eine bestimmte Ausspielungsform abzielen, sondern die Audioinhalte mit Metadaten vorliegen, welche erst gemeinsam bei der Ausspielung gerendert und hörbar gemacht werden.

¹Cockos Inc.: www.reaper.fm

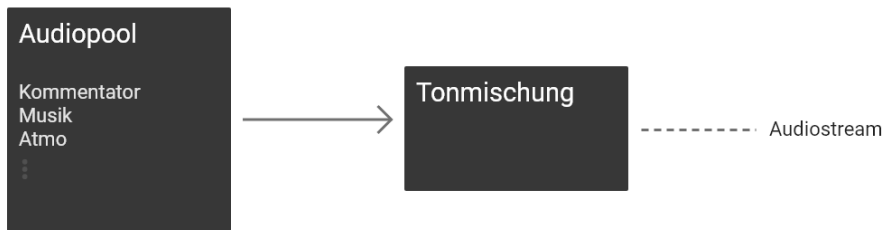


Abbildung 2: Kanalbasierte Audioproduktion und Distribution [4]

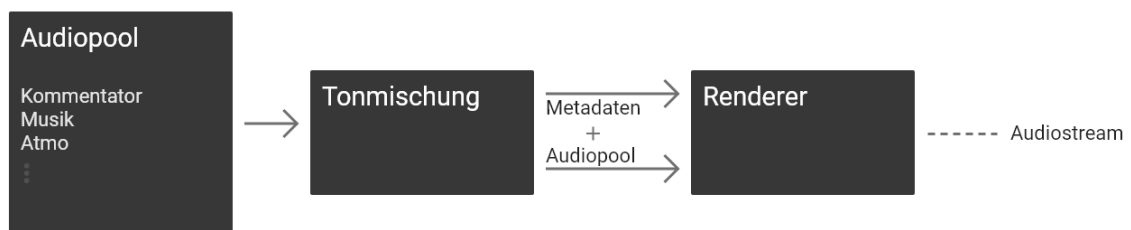


Abbildung 3: Objektbasierte Audioproduktion und Distribution [4]

Objektbasierte Produktionen eröffnen sowohl den Produzenten der Inhalte als auch den Hörern eine Vielzahl von Möglichkeiten. Die Produzenten können eine Produktion erstellen, die erst bei den Hörern interpretiert wird. So erübrigt es sich, dieselbe Produktion für verschiedene Formate und Lautsprecheraufstellungen zu erstellen [4].

Außerdem kann eine Auswahl von sogenannten Programmen erzeugt werden. In der Recommendation ITU-R BS.2076-2 werden Anwendungsfälle beschrieben, in denen der Hörer unter verschiedenen Programmen einer Produktion auswählen kann. Anders als im herkömmlichen Audio-Video-Broadcast versteht man hier unter Programmen eine Variation in der Wiedergabe der Audioinhalte. In einem Programm können einzelne Teile weggelassen,

hinzugefügt oder einzelne Metadaten anders eingestellt werden, um zum Beispiel ein Programm mit erhöhter Sprachverständlichkeit zu erzeugen [5].

Der Hörer kann, wenn sich der Produzent dafür entscheidet, die Möglichkeit haben, die Metadaten zu manipulieren und sie den eigenen Hörgewohnheiten anzupassen. Lautstärkeanpassungen einzelner Tonspuren oder das Wechseln der ausgegebenen Sprache werden so ermöglicht.

Im Zuge dieser neuen Entwicklung hat das IRT gemeinsam mit Partnern aus der Industrie, Mitgliedern der European Broadcasting Union (EBU) und der International Telecommunication Union (ITU) Standards entwickelt, die die Möglichkeiten der EAR Production Suite vorgeben. Die offenen ITU-R Standards Broadcast Wave 64 Format (BW64) Recommendation ITU-R BS.2088, Audio Definition Model (ADM) Recommendation ITU-R BS.2076-2 und ITU ADM Renderer (IAR) Recommendation ITU-R BS.2127 definieren somit, wie die EAR Production Suite Audioinhalte mit Metadaten nach dem Audio Definition Model erstellt, im Broadcast Wave 64 Format speichert und über den ITU ADM Renderer hörbar macht.

Das Audio Definition Model kann jede Form von Audiodaten, die in Next Generation Audio zusammengefasst sind, beschreiben. Wie die Abbildung 4 zeigt ist es möglich, sowohl herkömmliche kanalbasierte Inhalte als auch reine Audioobjekte in einer Produktion zu nutzen.

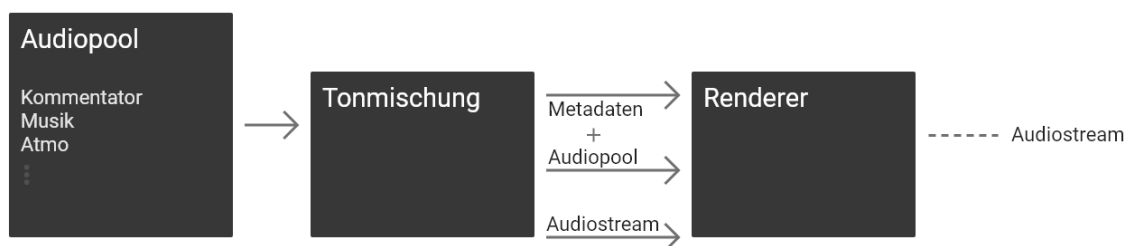


Abbildung 4: Hybrid Audioproduktion und Distribution mit kanalbasierten und objektbasierten Elementen [4]

3.2 Wettbewerbsanalyse

Mit der EAR Production Suite können zwar zum ersten Mal Audioproduktionen auf Basis des ADMs und mit dem ITU ADM Renderer abgewickelt werden, trotzdem gibt es bereits andere Produktionswerkzeuge, die ähnliche Funktionalitäten abbilden. Diese ermöglichen es immersive und interaktive Produktionen durchzuführen, diese Produktion zu hören und zu bewerten. Inhalte können in einem virtuellen dreidimensionalen Raum positioniert und Interaktionsmöglichkeiten für den Hörer erstellt werden.

3.2.1 Fraunhofer MPEG-H Authoring Tool

Der MPEG-H Codec des Fraunhofer Instituts ist eines der ersten Distributionsformate für diese Form von objektbasiertem Audio. Das Fraunhofer Institut hat für die Erstellung von Produktionen mit MPEG-H bereits einen Plugin (vgl. Abbildung 5) veröffentlicht.

Damit lassen sich Audioszenen erstellen, die aus herkömmlichen kanalbasierten Audiobetten und Audioobjekten bestehen. Mit sogenannten Switch Groups lassen sich Interaktionsmöglichkeiten für den Hörer erstellen, dieser hat dann die Möglichkeit zwischen den Inhalten der Switch Group hin und her zuschalten. Es können den einzelnen Bestandteilen einer Produktion Metadaten zugewiesen werden, die neben der Positionierung der Inhalte auch Aufschluss darüber geben, um welche Art von Inhalt es sich handelt. Beispielsweise können Daten für die Sprache und die Art des Inhalts, wie Musik oder Kommentator, vergeben werden. Programme, wie sie auch im ADM definiert sind, können ebenfalls erzeugt werden, auch wenn das Fraunhofer Institut im Zusammenhang mit dieser Funktion das Wort Preset verwendet [6].

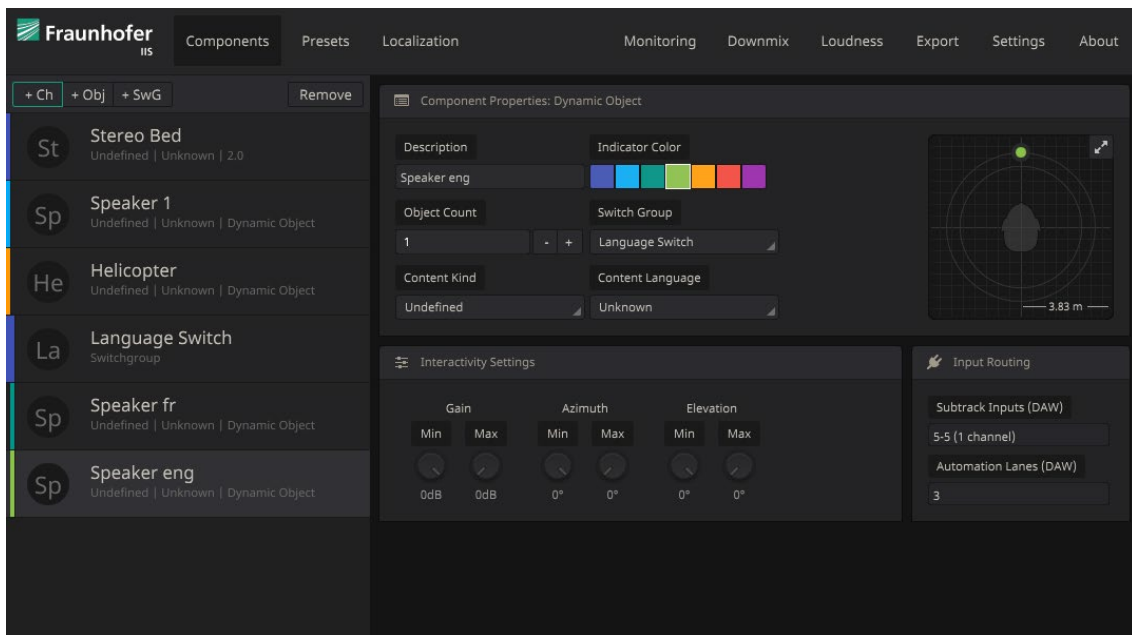


Abbildung 5: Fraunhofer MPEG-H Authoring Tool Plugin

Als bereits erhältliche Software ist das Fraunhofer MPEG-H Authoring Tools für den späteren Entwicklungsprozess interessant, weil es die Möglichkeit bietet, einen Workflow für die Erstellung von objektbasiertem Audio zu analysieren und zu evaluieren.

3.2.2 VISR Production Suite

Während das Plugin des Fraunhofer Instituts den Fokus auf interaktive Produktionen legt, können mit der VISR Production Suite lediglich dreidimensionale Produktionen erstellt und abgehört werden. Dafür lassen sich Workflows nachvollziehen, die sich auf das Erschaffen von virtuellen 3D-Audioszene konzentrieren.

Im Rahmen des S3A Projekts wurde diese Plugin-Sammlung, im Zuge einer fünfjährigen Zusammenarbeit von Experten aus der Forschung, entwickelt. Dabei konzentrierte man sich darauf die Produktion von 3D-Audio zu ermöglichen, um damit immersive Erlebnisse zu erschaffen [7].

Die Plugin Suite besteht dabei aus drei verschiedenen Plugins, die demonstrieren wie die Positionierung von Audioinhalten in einem polaren dreidimensionalen Raum vorgenommen werden kann [8].

Die einzelnen Inhalte werden über je eigene Plugins als Objekte definiert und positioniert (vgl. Abbildung 6).



Abbildung 6: VISR Object Editor DAW Plugin

Ein weiteres Plugin bietet eine Übersicht über die gesamte Produktion und die Position der einzelnen Elemente (vgl. Abbildung 7).



Abbildung 7: VISR Scene Master DAW Plugin

Das Renderer Plugin fungiert als Ausgabewerkzeug und macht die angelegten Inhalte mit Hilfe der Metadaten hörbar. Dabei unterstützt das Renderer-Plugin die Ausgabe der dreidimensionalen Audioszene in verschiedenen Lautsprecheraufstellungen (vgl. Abbildung 8), die in der Recommendation ITU-R BS.2051-2 definiert sind, und rendert diese zu Abhörzwecken in Echtzeit.

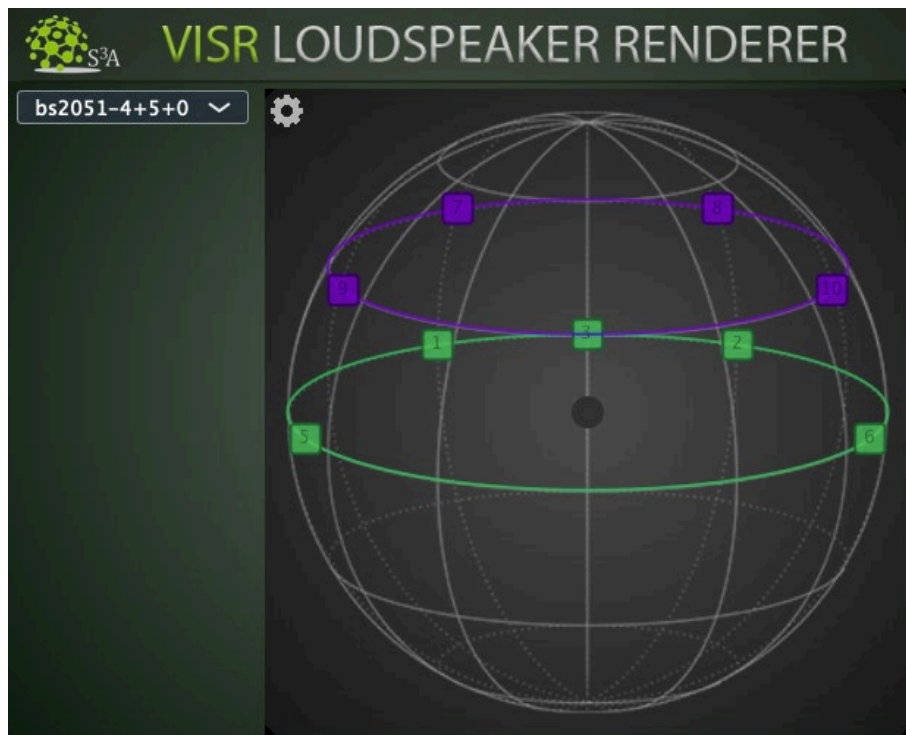


Abbildung 8: VISR Loudspeaker Renderer DAW Plugin

3.3 Stakeholder Interviews

Für die Entwicklung eines Produkts sind die Meinungen und Wünsche der Entwickler und derjenigen die den Designer mit seiner Aufgabe beauftragen von hoher Wichtigkeit, diese Projektbeteiligten werden als Stakeholder bezeichnet [9].

Im Fall der EAR Production Suite sind die Stakeholder Mitarbeiter des IRT, die als Forschungsingenieure an den zu Grunde liegenden Standards mitgearbeitet haben oder Softwareentwickler, die die EAR Production Suite entwickeln und testen. Daher verfügen die Stakeholder über wichtige Information zu der Projektentwicklung. Diese Informationen sind für das Design der Nutzeroberfläche entscheidend. Sie helfen dabei, neben den Informationen über Kontext und Beschaffenheit des Produkts, weitere Einblicke in das Projekt zu erhalten. Zusätzlich ist es nötig die Ansprüche der Stakeholder, in der Rolle als Auftraggeber und Projektpartner, kennenzulernen.

Die Stakeholder wurden, nach dem ersten Kontakt mit der Produktidee und der Einarbeitung in die ITU-R Standards zum Beginn der Discover Phase, einzeln befragt (Anhang 1). Um noch weitere Informationen sammeln wurde mit einzelnen Stakeholdern im Anschluss des Interviews noch ein Card Sorting durchgeführt. Ein Card Sorting ist üblicherweise dazu gedacht, die Zielgruppe eines Produkts zu verstehen und dessen Inhalte und Begriffe zu

strukturieren und zu hierarchisieren. Es wird aber in diesem Fall dazu genutzt die vergangene Arbeit am Standard des ADM und der EAR Production Suite besser zu verstehen [9].

Projektmanager, Entwickler und Forscher gaben an, dass die EAR Production Suite für die Erstellung von Metadaten auf Basis des ADMs genutzt werden sollte. Die konkreten Nutzungsszenarien wurden dabei aber unterschiedlich beschrieben. Forscher am IRT verstehen die EAR Production Suite als Tool um den ITU ADM Renderer weiter zu untersuchen. Projektmanager und Entwickler wollen den Funktionsumfang und die Vorteile des ADM und die Qualität des ITU ADM Renderers demonstrieren. Freie Toningenieure und Toningenieure aus dem öffentlichen Rundfunk könnten damit standardkonforme Produktionen erstellen. Von der Demonstration eines objektbasierten Produktionsworkflows erhofft man sich zusätzlich, dass die Entwicklung und Verbreitung von Next Generation Audio durch etablierten Audiosoftwareherstellern mit aufgegriffen wird. Die Stakeholder sind sich bei den Anforderungen an das grafische Interface einig, dass die Oberfläche möglichst einfach zu bedienen sein sollte.

Das Card Sorting wurde im Anschluss mit drei Stakeholdern durchgeführt, die jeweils eine der Kategorien an Stakeholdern des Projekts repräsentieren.

Im Vorfeld eines Card Sortings werden Begriffe und Inhalte bzw. Features auf Karteikarten geschrieben. Kategorievorschläge können zusätzlich vorgegeben werden. Die Teilnehmer haben dann einzeln die Aufgabe die Karten zuzuordnen, umzubenennen und in eine für sie logische Ordnung zu bringen. Dabei ist erlaubt, Karten auszusortieren und zu erstellen. Die Ergebnisse der Card Sorting Sitzungen werden anschließend zusammengefasst und ausgewertet [9].

Die Ergebnisse helfen in diesem Anwendungsfall dabei, Informationen über einzelne Funktionalitäten zu sammeln. Zusätzlich wird die Intention, hinter der im ADM beschriebenen Standardisierungen, untersucht. Außerdem wird festgestellt, welche Funktionen des Audio Definition Models umgesetzt werden können, ob bestimmte Teile des ADM Standards bereits bei der Entwicklung Priorität erhalten haben und ob technische Einschränkungen die Umsetzung bestimmter Funktionalität derzeit noch erschweren.

Im Vorfeld wurden 11 Kategorien und 37 Karten mit Parametern des ADM erstellt. Jeder Teilnehmer erstellte im Schnitt neun eigene Karten und sortierte zum Ende der Aufgabe einige der Funktionen aus. Bei der Anordnung wählte jeder der Teilnehmer eine Hierarchische Ordnung. Die Kategorien und Funktionen wurden 4 einzelnen Plugins zugeordnet (Anhang 2).

Aus den Ergebnissen wurde eine Zusammenfassung erstellt (vgl. Abbildung 9 und 10), um diese im Rahmen eines Kick-off Workshops mit allen Stakeholdern zu diskutieren und den Projektumfang und die Projektziele genauer abzustimmen. Für die Zusammenfassung wurden nur die Features und Parameter in die Darstellung übernommen von denen alle Teilnehmer überzeugt waren, dass sie produktrelevant sind.

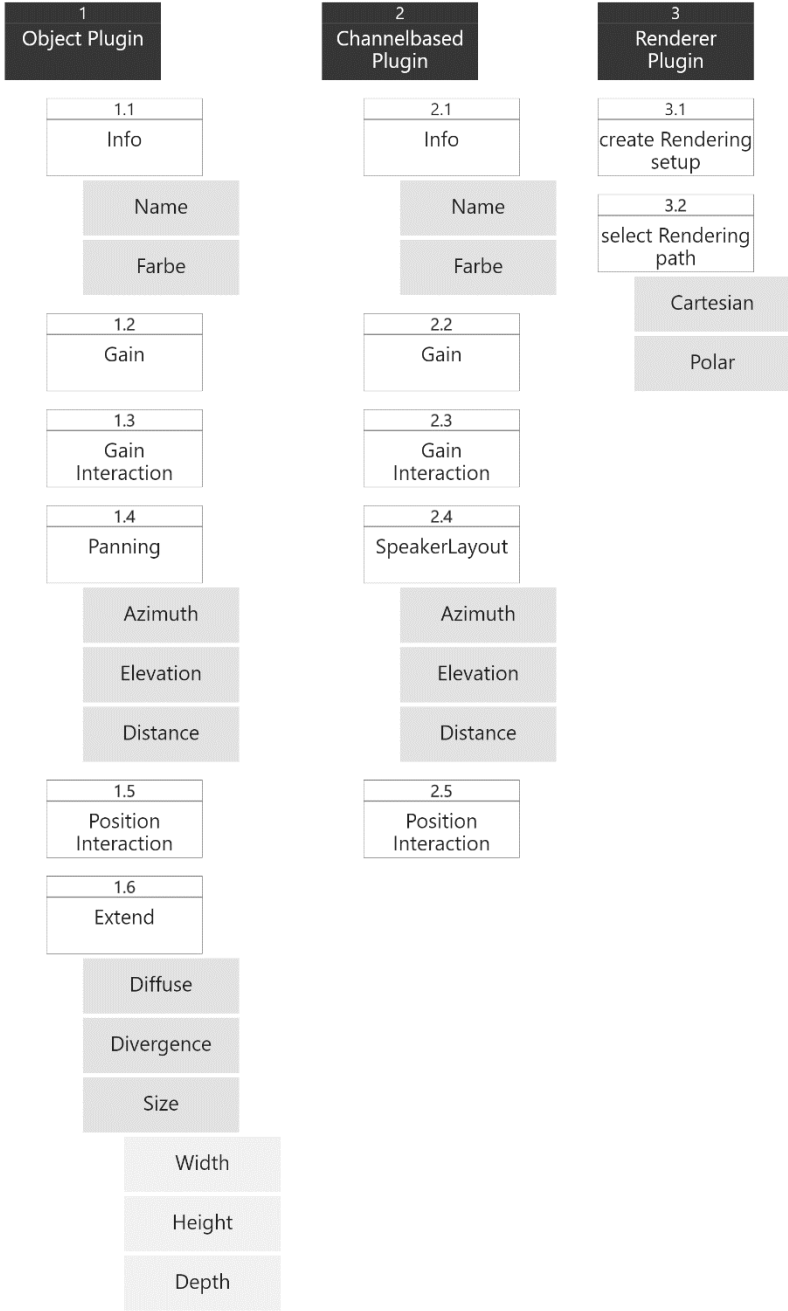


Abbildung 9: Zusammenfassung Card Sorting von ADM Parametern und Kategorien Teil 1/2

4
Scene Master

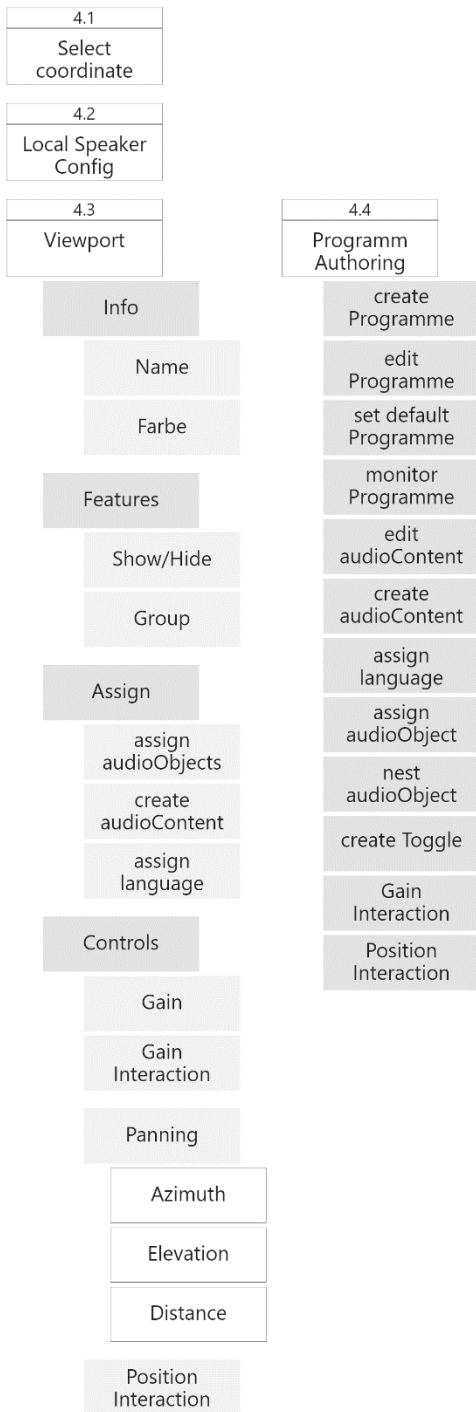


Abbildung 10: Zusammenfassung Card Sorting von ADM Parametern und Kategorien Teil 2/2

Die Zusammenfassung zeigt einen ähnlichen Aufbau wie den der VISR Production Suite. Nach der Vorstellung der Stakeholder werden auch mit der EAR Production Suite Audioobjekte und kanalbasierte Elemente über jeweils spezifische Plugins eingebunden. Es gibt einen Renderer Plugin, der den ITU ADM Renderer enthält und eine Gesamtübersicht, in der sich auch die Funktionen zur Erstellung von Interaktionsmöglichkeiten wiederfinden.

3.4 User Centered Design Canvas

Das User Centered Design Canvas ist ein Design Tool, das auf Business Model Canvas oder Lean Canvas basiert. Es hilft dabei die Ziele des Nutzers und die Ziele des Produkts zu analysieren [10].

Die Stakeholder wurden im Rahmen eines Kick-off Workshops über den Ablauf und die Ziele eines Human Centered Designprozesses aufgeklärt und füllten im Anschluss das User Centered Design Canvas in nummerischer Reihenfolge aus. Dabei sorgt der Aufbau des Canvas dafür, dass die Stakeholder sich mit den Kerninhalten ihrer Entwicklung beschäftigen müssen und diese diskutieren. Die Definition der Nutzer und der Nutzervorteile führen zu einer Auseinandersetzung mit den Bedürfnissen und den Zielen auf Seite der möglichen Nutzergruppen (vgl. Abbildung 11).

<p>3. Probleme</p> <p>Unterschiedliche Sprachfassungen erstellen in einer Produktion</p> <p>personalisierte Lautstärke Mischung</p> <p>personalisierte Positionierung</p> <p>ADM Dateien abspielen, öffnen und speichern</p> <p>immersive Inhalte produzieren</p>	<p>4. Motivation</p> <p>Interesse an NGA-Technologien</p> <p>Umsonst und Open Source</p> <p>Referenztool für NGA, ADM</p> <p>zukunftsicher</p> <p>5. Ängste</p> <p>fehlende Stabilität</p> <p>Zeitverschwendung</p> <p>Unverständnis</p> <p>Frustration</p>	<p>1. Produkt</p> <p>NGA Tool zur Produktion mit offenen Standards</p> <p>2. Nutzer</p> <p>Entwickler</p> <p>Interessierte freie Toningenieure</p> <p>Interessierte Toningenieure aus dem Rundfunk</p> <p>9. Alleinstellungsmerkmal</p> <p>Ein Tool, das es interessierten Toningenieuren und Ingenieuren ermöglicht kostenlos und Open-Source die freien Standards ADM, BWF64 und den ITU ADM Renderer zu erfahren.</p>	<p>8. Nutzervorteile</p> <p>Format-/Codec-Unabhängige Produktion</p> <p>Nutzerorientierte erarbeitetes User Interface</p> <p>Zeitersparnis</p> <p>Kostensparnis</p> <p>zugänglich</p> <p>7. Alternativen</p> <p>Fraunhofer MPEG-H Authoring Tool</p> <p>Pyramix</p> <p>Dolby Atmos Production Tool</p> <p>VISR Production Suite</p> <p>ADMix</p>	<p>6. Lösungen</p> <p>Erstellen und Abhören von interaktiven Produktionen</p> <p>Überblick über Funktionen und Möglichkeiten von NGA, ADM</p>
--	---	---	--	--

Abbildung 11: Ergebnis des User Centered Design Canvas

Die Aussagen über die Nutzer in den Punkten 2 und 8 helfen in späteren Kapiteln Nutzerszenarien zu definieren. Die Informationen in den Punkten 3, 4 und 6 stellen die Intention der Stakeholder dar, diese muss über den Verlauf des Projekts erhalten bleiben und durch das Design an den Nutzer kommuniziert werden, damit die Ansprüche der Stakeholder erfüllt werden. Die Aufgabe endet mit der Formulierung des Alleinstellungsmerkmals, das hier die größte Erkenntnis darstellt. Die EAR Production Suite ist demnach ein Tool, das es interessierten Toningenieuren und Ingenieuren ermöglicht kostenlos und Open-Source die freien Standards ADM, BW64 und den ITU ADM Renderer zu erfahren. Potenzielle Nutzer sind interessierte freie Toningenieure oder Toningenieure aus dem Rundfunk, sowie Entwickler aus der Forschung.

Das führt zu einer Eingrenzung des Projektumfangs. Die Standards ADM, BW64 und der ITU ADM Renderer beschreiben und beinhalten Funktionen die nicht zwingend für die genannte Zielgruppe relevant sind, aber im Kontext von NGA einer Standardisierung bedürften. Eine stärkere Auseinandersetzung mit der Zielgruppe wird damit im nächsten Schritt notwendig.

4 Define

Nachdem ein Überblick über die Beschaffenheit des Projekts gewonnen wurde, können in der Define Phase die Projektziele definiert werden. Dazu werden die von den Stakeholdern skizzierten Nutzerszenarien (vgl. Kapitel 3.4) definiert und dann mit den Nutzergruppen in Form von Userinterviews abgeglichen. Die Ergebnisse der Define Phase bestimmen die Lösungsansätze, die in der Develop Phase erarbeitet werden. Später getroffene Designentscheidungen bauen direkt auf den Definitionen der Define Phase auf.

4.1 Nutzerszenarien

Ein Nutzerszenario beschreibt, wie und warum der Nutzer mit dem Produkt interagieren wird [9]. Die EAR Production Suite existiert als Produkt zum Zeitpunkt der Arbeit noch nicht, alle beschriebenen Nutzerszenarien befassen sich demnach noch mit möglichen Interaktionen des Nutzers.

Die Motivation der Nutzer, sich mit der EAR Production Suite auseinanderzusetzen, kann sehr vielfältig sein. Die EAR Production Suite soll, laut dem Alleinstellungsmerkmal, ein Tool für interessierte Toningenieurinnen und Toningenieurinnen aus dem Rundfunk sowie Entwickler sein. Das Interesse gilt in allen Fällen den zugrundeliegenden Standards, bzw. Next Generation Audio, das als nächster großer technologischer Schritt in der Audioproduktion gilt und mit objektbasiertem Audio ein stark diskutiertes Interessensfeld darstellt. Um die Motivation der User zu verstehen und diese dann in Szenarien zu beschreiben, muss zunächst ein Blick auf die Grundlagen des Audio Definition Models gelegt werden.

Das ADM beschäftigt sich mit drei großen Teilbereichen. Die Erstellung von interaktiven Produktionen, bei denen der Hörer Einfluss auf die Ausspielung nehmen kann, das Erstellen von Produktionen in einem dreidimensionalen Raum und die Ausspielung dieser Produktionen auf diversen Plattformen. Damit sprechen Audioproduktionen, die mit dem ADM erstellt wurden, nicht nur Interessenten an die Interaktionen erstellen wollen, sondern auch Tonschaffende und Sounddesigner, die sich auf das Produzieren von immersiven 360° Audiowelten spezialisiert haben. Die Ausspielung auf komplexen Lautsprecheraufstellungen wird dabei maßgeblich vom ITU ADM Renderer bestimmt. Der Renderer ist Dreh- und Angelpunkt jeder Produktion, die auf Basis des ADM erstellt wird. Damit ist der

ITU ADM Renderer für jeder Form der Interaktion mit der EAR Production Suite Teil des Nutzererlebnisses. Der Renderer muss immer benutzt werden, um die von den Nutzern erstellten Inhalte überhaupt erst hörbar zu machen.

Die Erstellung von interaktiven- und immersiven Produktionen lässt aber eine Unterteilung zu. Sowohl interaktive als auch immersive objektbasierte Produktion werden in einem virtuellen dreidimensionalen Raum erstellt. Die Produktion kann dann in einem späteren Schritt durch den Produzenten um Interaktionsmöglichkeiten für den Hörer erweitert werden. Das wird auch in der Struktur des ADM deutlich.

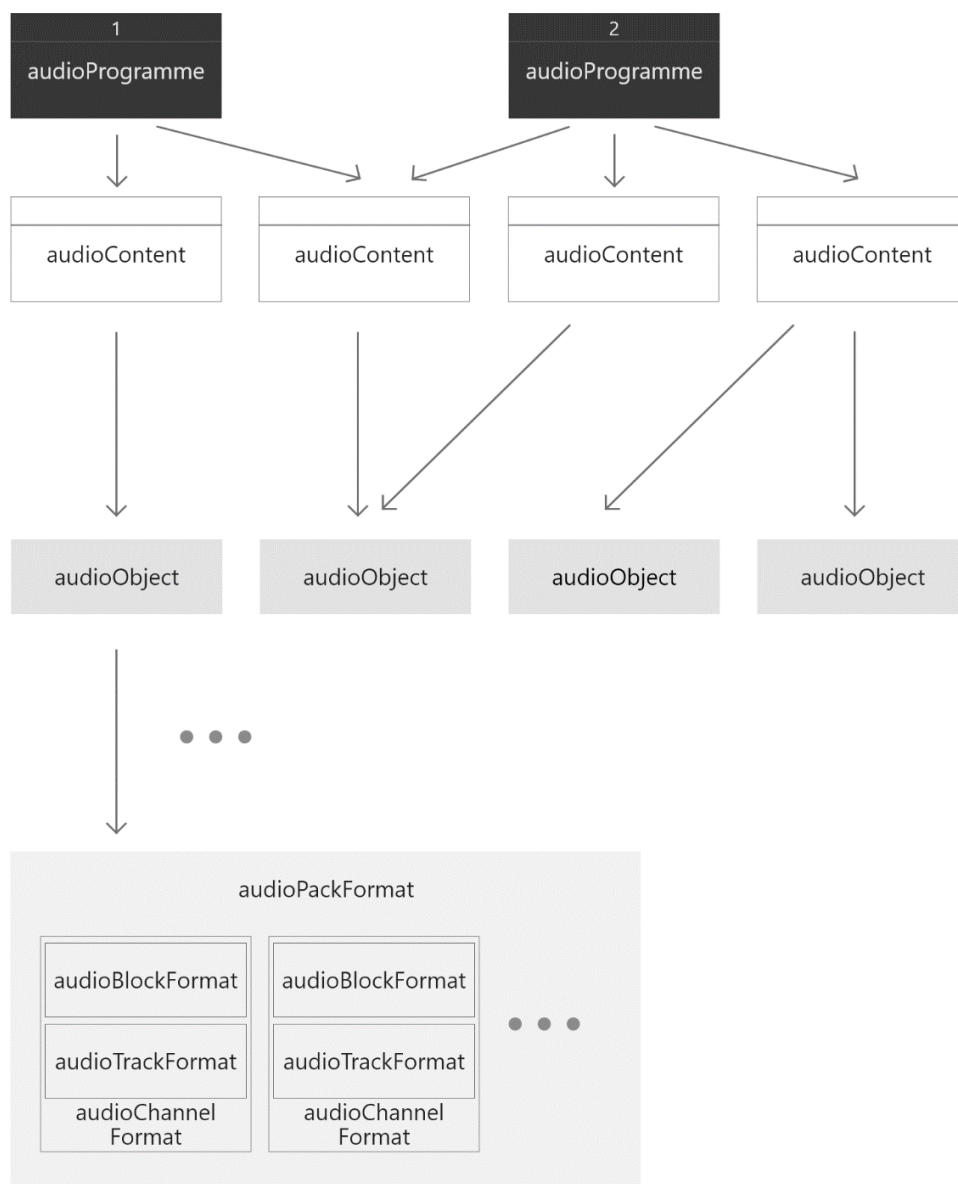


Abbildung 12: Vereinfachte Darstellung der ADM Struktur [5]

In den untersten Teilen, dem *audioPackFormat* des Metadatensets werden die Positionierung, Angaben zu der Größe und Beschaffenheit von Objekten und die Daten zu den einzelnen Audiodateien übergeben. Erst weiter oben in der Hierarchie, dem *audioObject*, *audioContent* und *audioProgramme*, können Interaktionen für den User erzeugt werden (vgl. Abbildung 12). Das bedeutet, dass die Nutzer, wenn sie eine objektbasierte Produktion erstellen, immer die Funktionen der unteren strukturellen Ebene nutzen, um Objekte zu erzeugen. Dieser erste Schritt während einer Produktion kann dann um Interaktionen für den Hörer erweitert werden.

Daraus lassen sich drei Szenarien ableiten. Das erste Szenario setzt einen Anwendungsfall oder die Motivation voraus, sich mit den Möglichkeiten des ADM auseinanderzusetzen, immersive objektbasierte Audioinhalte zu erstellen. Das zweite Szenario beinhaltet die Motivationen und die Anwendungsfälle des ersten Szenarios und erweitert dieses, um die Motivation die Audioinhalte zusätzlich für den Hörer interaktiv zu gestalten.

Zusätzlich lassen sich, wie in Kapitel 3.1 beschrieben, auch weiterhin kanalbasierte Inhalte in die Arbeit mit der EAR Production Suite einbinden. Somit kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Erstellen von Interaktionen für reine kanalbasierte Produktionen ein Anwendungsfall sein wird. Alle Szenarien müssen parallel existieren können und die EAR Production Suite soll keine der Szenarien bevorzugen, sondern es weiter ermöglichen, das Audio Definition Model zu entdecken und es gemeinsam mit dem ITU ADM Renderer und dem BW64 zu erfahren.

4.2 Projekttrandbedingungen

Die Entwickler der EAR Production Suite arbeiten bereits an insgesamt vier einzelnen Plugins, die gemeinsam die Plugin-Sammlung ergeben. Jedes der vier Plugins benötigt dabei ein User Interface. Die Plugins können untereinander Daten austauschen, wodurch Änderungen in einem der Plugins an die anderen übertragen werden können. Das Zusammenspiel aller Bestandteile der EAR Production Suite ist nötig, um damit eine Produktion durchführen zu können. Die Ausgaben einzelner Plugins können nicht von einer herkömmlichen DAW verarbeitet werden. Auch wenn die Plugins speziell für REAPER entwickelt werden, ergeben sich, durch die Erweiterung der Digital Audio Workstation um objektbasierte Produktionstools, einige Einschränkungen.

Die Production Suite setzt sich aus Plugins für objektbasierte Inhalte, für kanalbasierte Inhalte, einer Gesamtübersicht der Produktion und einem Plugin für den ITU ADM Renderer

zusammen. Das Plugin für die Übersicht über die Audioinhalte darf in jeder Produktionsumgebung nur einmal existieren. Die Plugins für die verschiedenen Inhalte können auf beliebig viele Audiodateien und deren zugehörigen Spuren angewendet werden. Alle Audiokanäle, die mit einem der beiden Plugins versehen sind, müssen an das Plugin geleitet werden, das eine Gesamtübersicht bieten soll. Um die Audiodaten innerhalb der DAW weiterzuleiten müssen entsprechende Einstellungen im sogenannten Routing getroffen werden. Diese Kanäle der Gesamtübersicht müssen dann in den ITU ADM Renderer geleitet werden. Weiter muss vom Renderer Plugin die Audioausgabe in die Abhöreinrichtung gerouted werden. Die Einstellungen für das beschriebene Routing muss von den Nutzern der Production Suite vorgenommen werden, da sich dieser Arbeitsschritt nicht automatisieren lässt.

Im ADM können die Metadaten zur Positionierung der Inhalte sowohl in einem polaren als auch in einem kartesischen Koordinatensystem beschrieben werden [5]. Für die ersten Veröffentlichungen der EAR Production Suite können die Metadaten vorerst nur in polaren Koordinaten übergeben werden, deshalb beschränkt sich auch die Visualisierung und Eingabemöglichkeiten der Benutzeroberfläche hierauf. Neben kanalbasierten und objektbasierten Inhalten kann das Audio Definition Model auch Ambisonics und Matrizen beschreiben, auch hier beschränkt sich das IRT vorerst darauf Audioinhalte nur kanalbasierte oder objektbasierte zu unterstützen. Diese Eingrenzungen wurden nach mehreren Absprachen mit den Stakeholdern am IRT getroffen, um die Ziele und den Umfang der ersten Umsetzung und auch die Entwicklung einer Benutzeroberfläche den Ressourcen des IRTs und dem Designprozess anzupassen. Spätere Iterationen des Human Centered Designprozesses können die Nutzeroberfläche noch um die Funktionen von kartesischen Koordinatensystemen, Matrizen und Ambisonics erweitern.

4.3 Userinterviews

Um Aussagen der Stakeholder mit der von Ihnen beschriebenen Zielgruppe abzugleichen und weiter nach den Problemen zu suchen, stellt die Befragung der Nutzer den nächsten Schritt dar.

Die Userinterviews sind eine Iteration der Discover und Define Phase, da erneut die Anforderung analysiert werden, dieses Mal aber aus Sicht der Nutzer. Erst mit einem

Kompromiss aus den Anforderungen der Stakeholder und den Anforderungen der Nutzer, sowie den Projektrandbedingungen kann die Define Phase beendet werden.

Ein semistrukturiertes Interview mit anschließenden repräsentativen Aufgaben, also die Erstellung einer interaktiven Produktion mit dem Fraunhofer MPEG-H Authoring Tool und einer dreidimensionalen immersiven Produktion mit der VISR Production Suite, beleuchten gemeinsam die Bedürfnisse und Anforderungen der Nutzergruppe.

Ziel ist es, die größten Probleme im Bereich der Usability oder Probleme in Verbindung mit dem üblichen Workflow von Audioingenieuren zu identifizieren, um sie bei der Erstellung der Nutzeroberfläche für die EAR Production Suite zu vermeiden.

Für den Begriff Problem ist hierbei eine Definition nötig. Ein Usability-Problem ist ein Problem, mit dem der Nutzer in Verbindung mit dem Gebrauch des Produkts konfrontiert wird. Im Kontext der folgenden Auswertung werden Probleme als Usability-Probleme bezeichnet, die in Verbindung mit der Bedienung der zu testenden Software auftraten. Nicht jeder Fehler oder Fehlschlag eines Teilnehmers ist als Usability-Problem zu bezeichnen, ein Usability-Problem ist der übergeordnete Grund, der die Fehlschläge und Fehler der Nutzer verursacht [11].

Diese übergeordneten Gründe gilt es festzuhalten und zu analysieren.

4.3.1 Methoden

Die Probanden wurden zu Beginn jeder Sitzung nach einem eigens hierfür erstellten Leitfaden (Anhang 3) zu im Kontext von Next Generation Audio relevanten Themen befragt. Es wurden Informationen darüber gesammelt, welche Tätigkeiten die Teilnehmer in ihrem Arbeitsablauf nachgehen, welche Anforderungen sie gegenüber Produktionssoftware haben und welche Berührungspunkte und Erwartungen gegenüber Next Generation Audio bestehen.

Danach mussten die Teilnehmer zwei Produktionen mit Software Dritter durchführen.

Während ersten Produktion kam das Fraunhofer MPEG-H Authoring Tool zum Einsatz, dass die Erstellung von objektbasierten Produktionen für das Distributionsformat MPEG-H erlaubt. Dazu wurde an die Teilnehmer der Audiostream einer Sportübertragung und eine kurze Anleitung des Herstellers der Software, in Form eines Getting Started, übergeben. Damit sollten die Probanden im ersten Teil ein Preset erstellen, dass zunächst die Stadion Atmo und einen Sprecher enthält. Im nächsten Schritt sollte es dem Hörer ermöglicht werden, die Position und Lautstärke des Sprechers zu verändern. Der zweite Teil bestand daraus ein weiteres Preset zu erstellen, dass neben der Atmo und dem Sprecher, Kommentatoren in

Englisch und Französisch enthält. Den Hörern sollte hier ermöglicht werden zwischen den verschiedensprachigen Kommentatoren zu wechseln. Zuletzt sollte die Sprachverständlichkeit der Kommentatoren erhöht werden. Für die Erhebung der Daten und für die Auswertung wurden die Aufgaben in mehrere Teilaufgaben unterteilt.

Die zweite Produktionsaufgabe wurde mit der VISR Production Suite bearbeitet, mit der die Probanden eine dreidimensionale Audioszene erschaffen sollten. Dafür wurden mehrere Audiodateien bereitgestellt, wie zum Beispiel die Aufnahme einer urbanen Umgebung oder eines Flugzeugs. Die zu erstellende Produktion sollte die Umgebung in einer Stadt darstellen. Danach sollte die Produktion sowohl in Stereo als auch mit einer 9.1 Lautsprecheraufstellung wiedergegeben werden. Auch hier wurde die Aufgabe für die Analyse in drei Teilaufgaben unterteilt und den Teilnehmern eine schriftliche Anleitung zur Software bereitgestellt.

Für den Verlauf der Produktionen kam ein Eye-Tracking System von Pupil Labs² zum Einsatz. Zusätzlich wurde die Sitzung in Bild und Ton aufgezeichnet und der Bildschirm des Produktionsrechners aufgenommen (vgl. Abbildung 13).



Abbildung 13: Interviewaufbau im Tonstudio des Instituts für Rundfunktechnik

²Pupil Labs GmbH: www.pupil-labs.com/products/core/

4.3.2 Durchführung

Für die Auswahl der insgesamt sieben Teilnehmer musste vorab sichergestellt werden, dass sie der Zielgruppe entsprechen und diese möglichst gleichmäßig abdecken. Auf Basis eines Reports der Nielsen Norman Group [12] wurde ein Recruiting Prozess konzipiert. Dieser Prozess hat sichergestellt, dass die Probanden der Zielgruppe entsprechen (vgl. Kapitel 3.4). Ein Anschreiben wurde zur Kontaktaufnahme aufgesetzt (Anhang 4). Ein Screening der Interessenten (Anhang 5) stellte sicher, dass diese nicht zu viel Vorwissen mitbringen, um wertvolle Teilnehmer zu sein. Ein Follow-up, das nach der ersten Kontaktaufnahme an die Teilnehmer verschickt wird, stellt bei der Kommunikation sicher, dass alle nötigen Vorbereitungen durch die Teilnehmer im Vorfeld getroffen werden (Anhang 6) [12].

Jede Sitzung begann mit Erklärungen zum Datenschutz (Anhang 7) und der schriftlichen Einwilligung der Teilnehmer dazu, dass alle erhobenen Daten pseudoanonymisiert abgespeichert werden (Anhang 8).

Vor dem Beginn der ersten Produktion füllten die Teilnehmer einen Fragebogen aus (Anhang 9). Es galt zu bewerten, wie die Erwartungen gegenüber den durchzuführenden Schritten der Aufgabe sind, also wie schwer oder wie leicht einzelne Produktionsschritte sein könnten. Nachdem die Aufgabe beendet war, musste derselbe Fragebogen erneut ausgefüllt werden, um damit die Erfahrung der Teilnehmer abzufragen. Auch für die zweite Produktion wurde ein solcher Fragebogen (Anhang 10) an die Probanden ausgegeben.

Die Abfrage der Erwartungen gegenüber einzelner Teilaufgaben und der Vergleich mit der tatsächlichen Erfahrung sollte starke Diskrepanzen hervorheben. Nach diesem Ansatz ist das Ausführen einer Aufgabe oder die Darstellung einer Funktion erst dann problematisch, wenn die Erfahrung, weit von der initialen Erwartung entfernt liegt und ein Produkt den Teilnehmern mehr Probleme bereitet, als diese bereit sind auf sich zu nehmen [13].

Über den Verlauf jeder Aufgabe wurde die Zeit gemessen, in welcher diese erfüllt wurde. Weiter wurde die Anzahl der Fehler des Teilnehmers gezählt. Fehler sind in diesem Fall Eingaben in die Nutzeroberfläche der Software, die nicht zielführend sind, auch wenn der Teilnehmer denkt, dass die Eingabe zielführend ist. Die Anzahl der Fehlschläge wurde ebenfalls erhoben. Ein Fehlschlag ist der Abbruch einer laufenden Aufgabe, entweder durch den Teilnehmer selbst oder durch den Leiter der Sitzung. Abbrüche durch den Leiter sind nur dann vorgekommen, wenn vermutet wurde, dass die Aufgabe den Teilnehmer nur noch zusehends frustriert und die Eingaben nicht mehr zielführend waren.

Über den gesamten Verlauf der Sitzung wurden die Teilnehmer dazu ermutigt, ihre Gedankengänge laut mitzuteilen und sich zu erklären, wenn ein Problem auftritt.

4.3.3 Auswertung

Für die Auswertung der gesammelten Daten wurden nur die größten Probleme für den Workflow mit der EAR Production Suite identifiziert, um aus Fehlern der Software zu lernen und das Feedback zu Funktionen der EAR Production Suite festzuhalten.

Interview

Zunächst werden die Erkenntnisse der Interviews erörtert. Die sieben Teilnehmer setzten sich aus Toningenieuren aus dem Rundfunk, Forschungsingenieuren und freien Toningenieuren zusammen, hierbei war die Zuweisung zu mehreren Kategorien möglich (vgl. Abbildung 14).

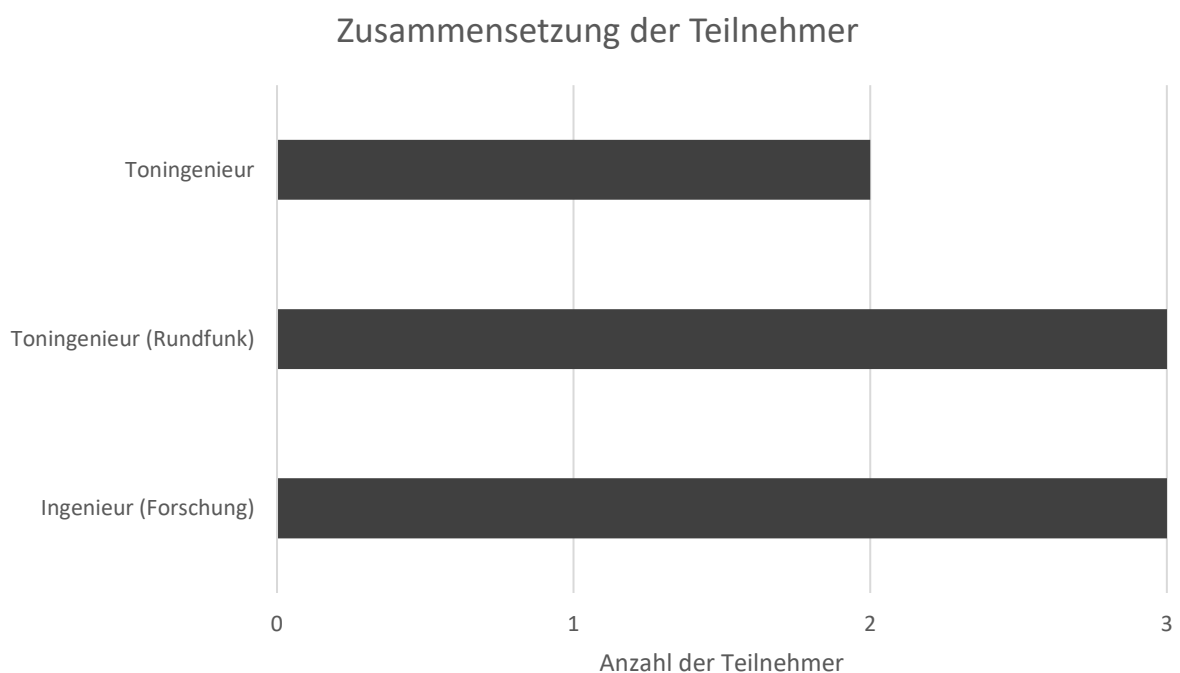


Abbildung 14: Zusammensetzung der Teilnehmer der Userinterviews

Die Ansprüche gegenüber Produktionswerkzeugen variierten zwischen gutem Workflow, hohem Funktionsumfang und interaktiver Bedienung. Hierbei gaben fünf der Befragten an, regelmäßig neue Produktionssoftware zu evaluieren. Auf die Fragen nach Next Generation Audio und den Ansprüchen an einen objektbasierten Workflow variierten die Antworten stark zwischen Wünsche nach besseren Bedienkonzepten für die Positionierung von Objekten, konkreten Fragen nach dem Funktionsumfang der EAR Production Suite und den

Möglichkeiten des ADM. Für eine bessere Analyse der Intention der Zielgruppe sich mit NGA-Produktionswerkzeugen auseinanderzusetzen, sollte eine größer angelegte Befragung durchgeführt werden. Diese Studie kann aber aufgrund der wenigen verbleibenden zeitlichen Ressourcen nicht mehr im Rahmen dieser Arbeit stattfinden.

In Bezug auf den Workflow gaben die Teilnehmer an, beschreibende Metadaten beim initialen Anlegen von Audioinhalten eingeben zu wollen. Mit beschreibenden Metadaten sind hier Metadaten gemeint, die Audioinhalte genauer definieren und damit beispielsweise beschreiben, in welcher Sprache der Ton vorliegt oder ob es sich zum Beispiel um Musik handelt.

Das Anlegen von Programmen soll laut den Antworten erst nach der Mischung, wie zum Beispiel der Positionierung, nötig sein. Anders als beim MPEG-H Authoring Tool sollte vermieden werden, dass zuerst ein Preset erstellt werden muss, um die Produktion zu beginnen.

Eine Gesamtübersicht über die Inhalte einer Produktion ist dabei erwünscht, weil die Produktionen eine gewisse Komplexität erreichen können.

Im Verlauf der Befragung wurden die Interviewpartner konkret zu den Parametern *Diffuse*, *Distance* und *Depth* des ADM befragt (Anhang 3). Ziel war es, die Erwartung gegenüber den Parametern abzufragen und sie in den Kontext einer Interpretation durch den Renderer zu setzen. Die Teilnehmer hatten gegenüber den Parametern falsche Vorstellungen oder konnten die Funktion dieser gar nicht einordnen. Für die Auswirkung auf den Klang erwarteten die Probanden vornehmlich einen Halleffekt. Nachdem die eigentlichen Auswirkungen der Parameter auf die Wiedergabe erklärt wurde, stimmten alle Befragten zu, dass die Eingabe solcher Metadaten sinnvoll ist.

Da die untersuchten Parameter eigentlich dazu gedacht sind die Ortung von Audioinhalten zu beeinflussen und die Größe der Inhalte darzustellen, müssten *Diffuse*, *Distance* und *Depth* in den entsprechenden Kontext gesetzt werden, damit die Nutzer die Verbindung zwischen den Parametern und deren Einfluss auf die Ausspielung erkennen können und sie nicht fälschlicherweise einem Halleffekt zuordnen.

Produktionsaufgaben

Um die Bearbeitung der Produktionsaufgaben zu analysieren, war zu Beginn angedacht mit der Analyse von empirischen Daten und der Gegenüberstellung von Erwartung und Erfahrung festzustellen wo Probleme auftreten. Die Daten der Eye Tracking Brille, gemeinsam mit den

Aussagen der Teilnehmer und die Beobachtungen während der Sitzungen sollten Aufschluss darüber geben, wie die Probleme beschaffen sind. Für die folgende Identifizierung und Beschreibung der Probleme wurde darauf verzichtet die Eye Tracking Daten zu nutzen. Das verbale Feedback der Probanden und die Beobachtungen reichten aus, um die Probleme zu erklären. Das Eye Tracking gab zwar Auskunft über Schwächen im Layout der getesteten Plugins und zeigte Probleme in der Bedienung auf, diese deckten sich aber mit den Informationen durch die Aussagen der Teilnehmer und führten nicht zu detailreicheren Analysen.

Um die größten Probleme im Bereich der Usability zu identifizieren, war die Anzahl der Fehlschläge ausschlaggebend. Funktionen, die von den Nutzern nicht richtig genutzt werden können, sind von höchstem Interesse, weil sie dem Alleinstellungsmerkmal der EAR Production Suite am ehesten im Weg stehen. Es muss möglich sein die Funktion einer Software zu erfahren, deshalb können hier die wichtigsten Erkenntnisse gewonnen werden. Zu Beginn der Aufgaben konnte beobachtet werden, dass die Probanden Probleme hatten, die jeweiligen Plugins aufzusetzen und mit der Produktion zu beginnen. Hierfür mussten in der DAW REAPER zuerst bestimmte Eingaben getroffen werden, um eine reibungslose Produktion zu ermöglichen. Erst mit dem wiederholten Hinweis auf das *Getting Started*, das als initiale Hilfestellung auf den Fragebögen für die Probanden abgedruckt war (Anhang 9 und 10), konnte das Aufsetzen der Produktionsumgebung bewältigt und die Fragen nach der Funktionsweise geklärt werden.

Trotzdem scheiterten sowohl mit der MPEG-H Authoring Tool als auch mit der VISR Production Suite, einige Probanden an der Aufgabe die Produktion zu beginnen (vgl. Abbildung 15 und 16).

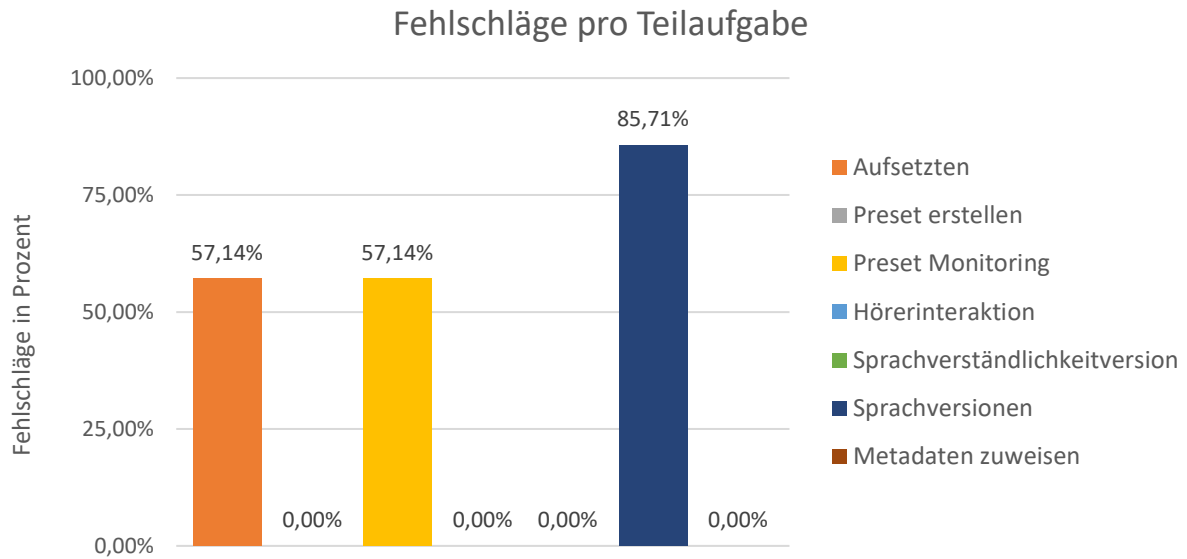


Abbildung 15: Darstellung der Fehlschläge für das MPEG-H Authoring Tool

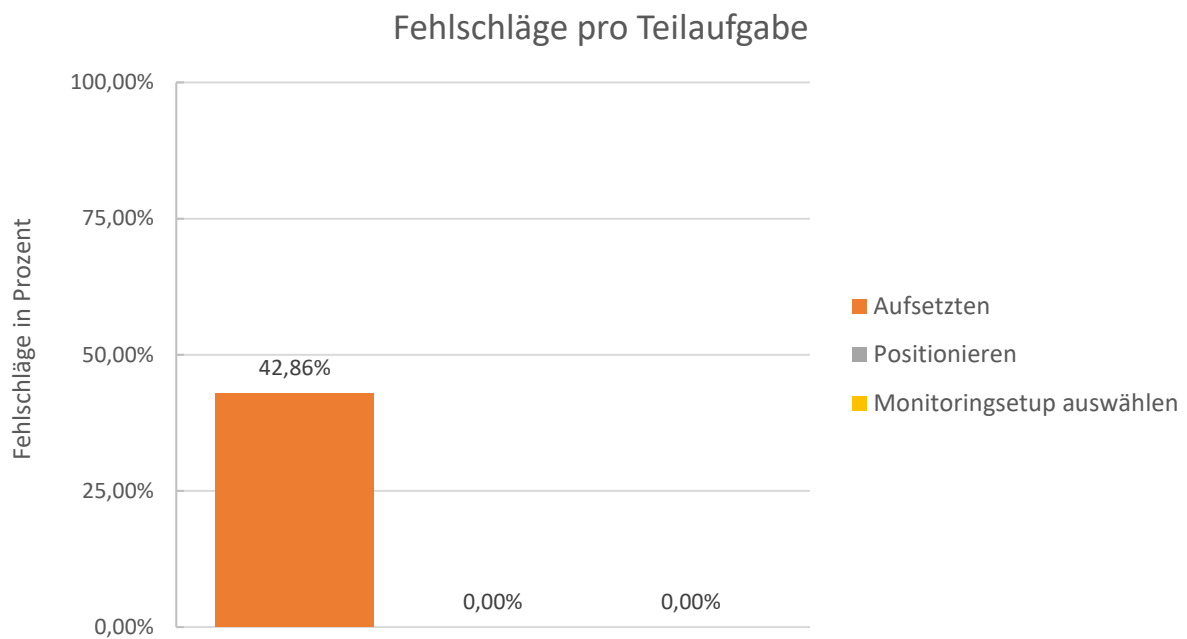


Abbildung 16: Darstellung der Fehlschläge für die VISR Production Suite

Auch die hierfür benötigte Zeit übertraf für beide Plugins die der nachfolgenden Teilaufgaben (vgl. Abbildung 17 und 18).

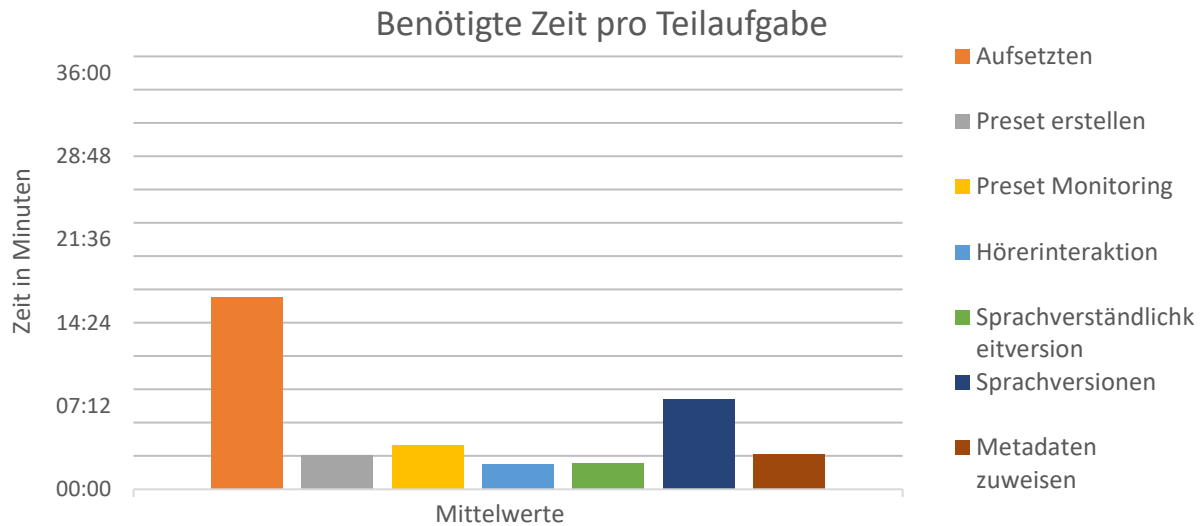


Abbildung 17: Benötigte Zeit pro Teilaufgabe für das MPEG-Authoring Tool

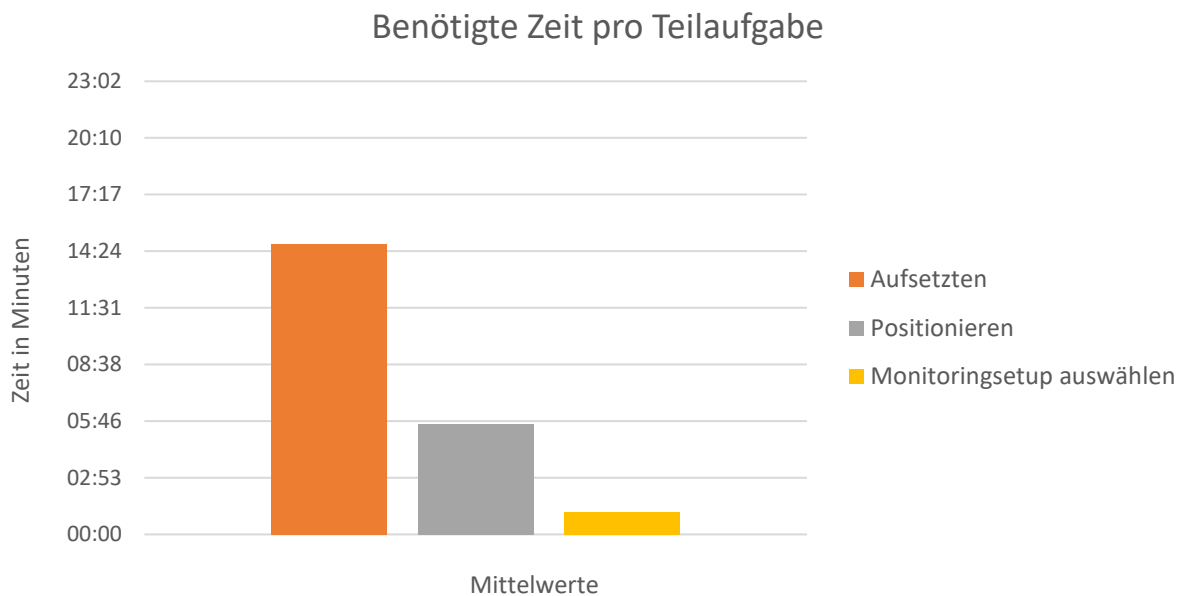


Abbildung 18: Benötigte Zeit pro Teilaufgabe für die VISR Production Suite

Weiter konnten zwei große Probleme in der Bedienung des Fraunhofer Plugins identifiziert werden. Die Probanden scheiterten teilweise daran Presets zu hören oder verschiedene Sprachversionen zu erstellen (vgl. Abbildung 15).

Um die dritte Aufgabe zu erfüllen, muss der Nutzer zunächst ein Preset unter dem Menüpunkt *Preset* erstellen. Danach zum Menüpunkt *Monitoring* wechseln und dort das Preset auswählen [14]. Dass dieser Workflow nicht zufriedenstellend ist, lässt sich in der Abbildung 19 besser ablesen. Auch wenn der Mittelwert der Erwartungen mit 5,14 nicht stark von dem Mittelwert der Erfahrungen mit 4,00 abweicht, so weichen die Werte einzelner

Teilnehmer stärker ab. Bis auf eine Ausnahme gab keiner der Teilnehmer an, dass die Aufgabe leichter zu bewältigen war als sie es initial erwartet hatten.

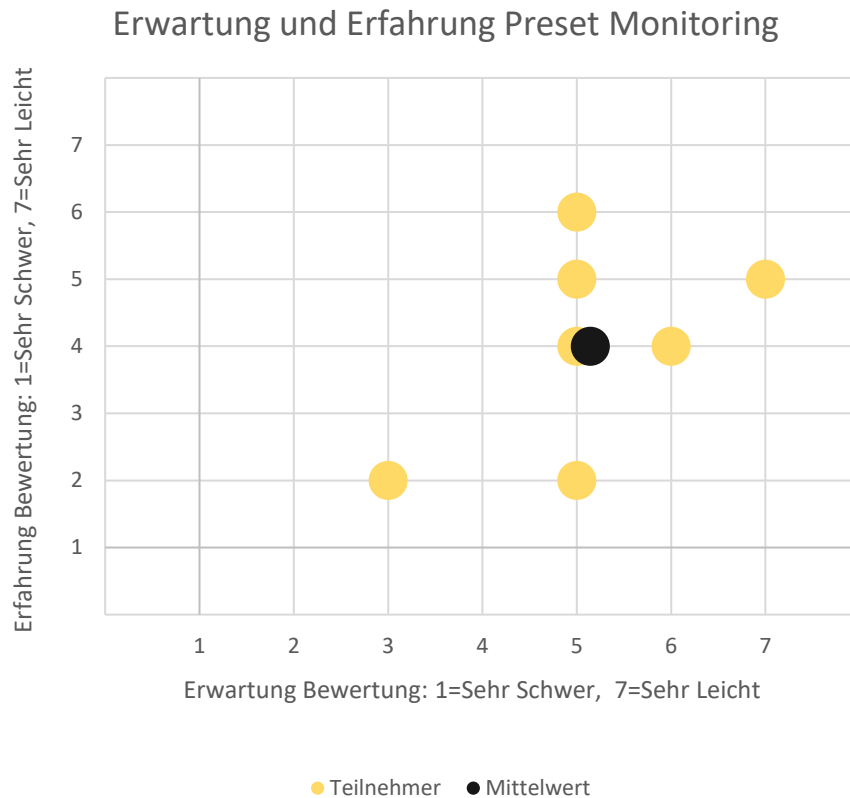


Abbildung 19: Gegenüberstellung der Erwartungen und Erfahrungen gegenüber dem Monitoring verschiedener Presets

Es konnte beobachtet werden, dass die Teilnehmer ab einem bestimmten Punkt während der Bearbeitung nicht mehr wussten, welches Preset sie gerade bearbeiten und welches Preset gerade abgehört wird. Die Anzahl der Fehlschläge kam zustande, weil über die Hälfte die Funktion zum Wechseln von Presets nicht gefunden hatte.

Für das Erstellen von verschiedenen Sprachversionen ließ sich beobachten, dass die Funktion, um Audioinhalte durch den Hörer wechseln zu lassen, entweder nicht gefunden wurde oder nicht richtig verstanden werden konnte. Um mit dem MPEG-H Authoring Tool verschiedene Sprachversionen zu erstellen, muss zunächst eine sogenannte Switch Group erstellt werden. Dieser Switch Group müssen dann alle Audioinhalte zugewiesen werden, zwischen denen der Hörer dann hin und her schalten kann. Nachdem die Audioinhalte zugewiesen sind muss die Switch Group einem Preset hinzugefügt werden. Es ist dabei nicht möglich Audioinhalte einer Switch Group zuzuweisen, die sich im selben Preset befinden. Hierfür müssen die Audioinhalte

erst wieder entfernt, der Switch Group zugewiesen und dann die Switch Group dem Preset hinzugefügt werden [14].

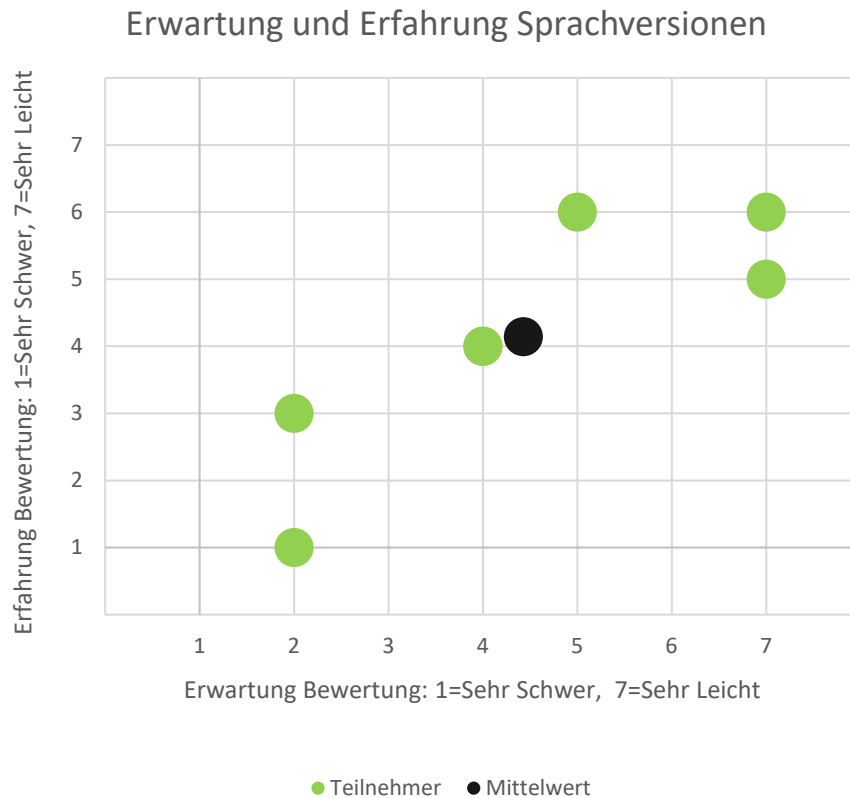


Abbildung 20: Gegenüberstellung der Erwartungen und Erfahrungen gegenüber dem Erstellen verschiedener Sprachversionen

In der Abbildung 20 wird erneut deutlich, dass die Erwartung der Toningenieure gegenüber der Erstellung verschiedener Sprachversionen nicht mit der Erfahrung übereinstimmt.

Die Anzahl der Fehler über die benötigte Zeit einer Teilaufgabe lässt die Identifikation eines weiteren Usability-Problems zu.

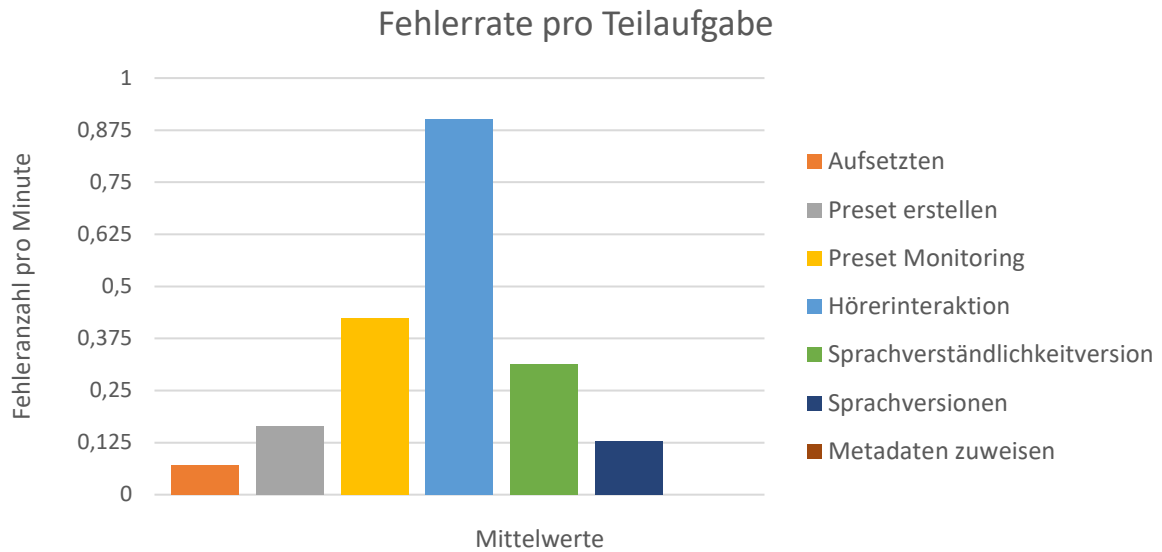


Abbildung 21: Anzahl der Fehler pro Zeit für jede Teilaufgabe MPEG-H Authoring Tool

Wie in der Abbildung 21 ersichtlich, weist das Erstellen einer Hörerinteraktion die größte Fehlerrate auf. Für eine Hörerinteraktion muss für das entsprechende Audioobjekt entweder der Button *Gain Interaction* angewählt werden, um die Manipulation der Lautstärke durch den Hörer zu ermöglichen oder der Button *Position Interaction* angewählt werden, um die Manipulation der Position zu erlauben [14]. Die Probanden hatten Probleme dabei das richtige Audioobjekt anzuwählen oder die beiden Funktionen zu finden.

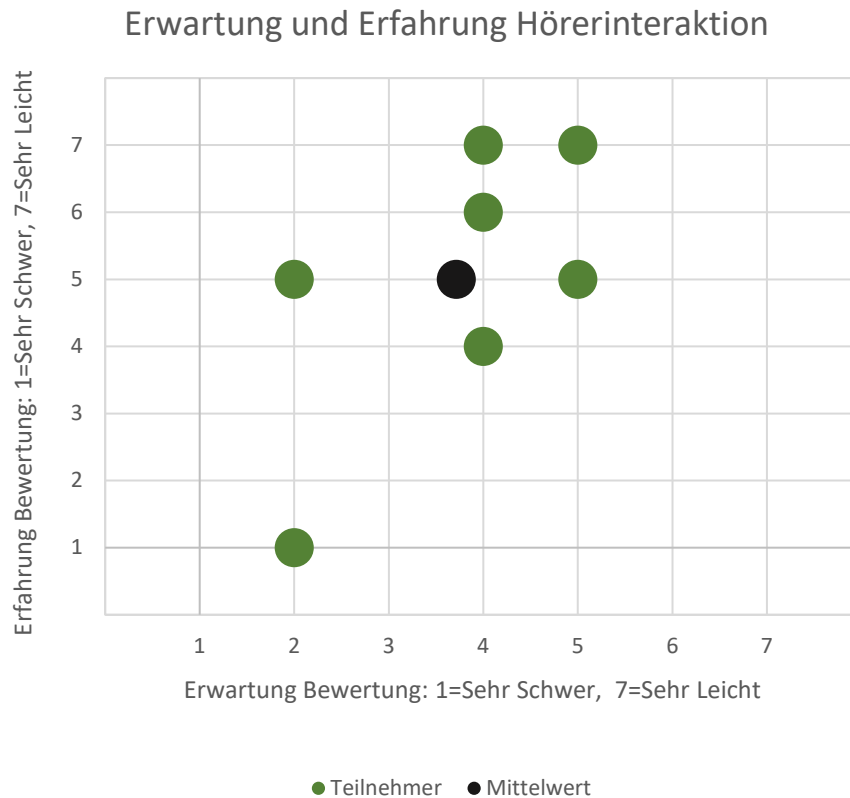


Abbildung 22: Gegenüberstellung der Erwartungen und Erfahrungen gegenüber dem Erstellen einer Hörerinteraktion

Die Abbildung 22 zeigt aber, dass dieses Problem für die meisten Teilnehmer nicht schwerwiegend ist und alle Beteiligten der Userinterviews konnten im Verlauf der Aufgabe die richtigen Eingaben vornehmen (vgl. Abbildung 15).

Im Verlauf der Userinterviews konnten auch Bedienkonzepte beobachtet werden, die für die Nutzer funktionieren. Das Übergeben von Positionsmetadaten in den jeweils eigenen Plugin Instanzen der einzelnen Audioobjekte und das Auswählen verschiedener Ausgabelayouts im Renderer Plugin funktionierte mit der VISR Production Suite für die Teilnehmer in allen Fällen (vgl. Abbildung 16) und fand in einer angemessenen Zeitspanne statt (vgl. Abbildung 18).

Mit dem MPEG-H Authoring Tool konnten die Teilnehmer über eine einfache Listenansicht Audioinhalte zu ihrem Preset hinzufügen, was bis auf einen Einzelfall auch den Erwartungen entsprach (vgl. Abbildung 23).

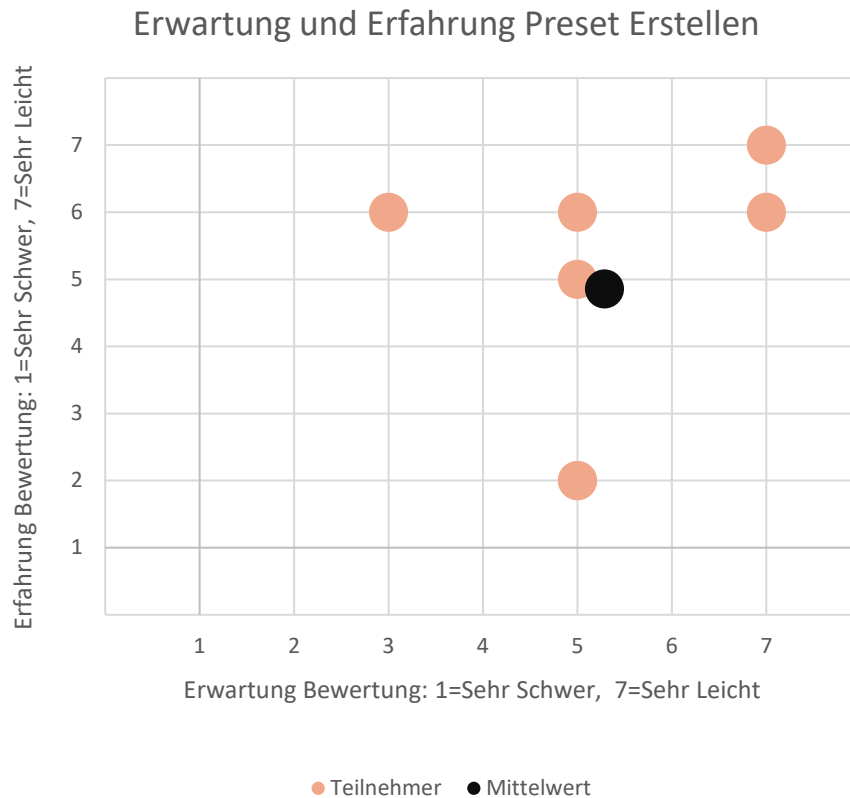


Abbildung 23: Gegenüberstellung der Erwartungen und Erfahrungen gegenüber dem Erstellen eines Programms

Für die letzte Aufgabe, das Erstellen eines Presets mit verbesserter Sprachverständlichkeit, konnten keine größeren Probleme beobachtet werden. Die Teilnehmer der Userinterviews führten die Aufgabe in einer angemessenen Zeit durch (vgl. Abbildung 17) und benötigten lediglich mehr Zeit als für andere Aufgaben, weil sie selbst die Sprachverständlichkeit wiederholt bewerteten und dann die eigenen Eingaben korrigierten.

Das Zuweisen von beschreibenden Metadaten war für die Erhebung von Daten bezüglich der Erwartung und der Erfahrung auf den Fragebögen abgedruckt (Anhang 9) und sollte auch im Verlauf der Userinterviews untersucht werden. Durch die wiederholte Überarbeitung des Interviewleitfadens entfiel aber, während der Vorbereitung der Userinterviews, die explizite Aufforderung an die Teilnehmer mit dem MPEG-H Authoring Tool diese Metadaten zuzuweisen. Die Auseinandersetzung mit dem Datensatz ist damit nicht weiter zielführend, weil nicht sichergestellt werden kann, dass allen Teilnehmern klar war, dass das Zuweisen, von zum Beispiel der Sprache unter dem Dropdownmenü *Language* und die Zuweisung der Art des Audioinhalts mit dem Dropdownmenü *Content Kind*, Teil der Aufgabenstellung ist.

4.4 Zusammenfassung

Die Userinterviews zeigen interessante Einblicke in die Bedürfnisse der Nutzer. Diese formulierten ihre Vorlieben bezüglich des Workflows mit dem objektbasierte Audioproduktionen durchgeführt werden können. Die Motivation der Stakeholder wird durch die Userinterviews darin bestärkt mit der EAR Production Suite eine erste Demonstration der Möglichkeiten des ADM zu realisieren, um eine Basis für den Dialog mit der Zielgruppe zu schaffen.

Die gewonnenen Erkenntnisse beruhen drauf, dass mit zwei unabhängigen Plugins die beiden Teilbereiche des Funktionsumfangs der EAR Production Suite untersucht wurden. Während die VISR Production Suite die Erstellung von dreidimensionalen Audioinhalten beleuchtet, so zeigten Aufgaben mit dem Fraunhofer MPEG-H Authoring Tool wie interaktive Produktionen durchgeführt werden können. Die dabei identifizierten Usability-Probleme müssen im nächsten Schritt auf die EAR Production Suite übertragen werden - dabei muss aber bedacht werden, dass die Entwicklung des IRT beide Formen von Workflows und Produktionen in einer Software vereinen muss.

Darüber hinaus muss gewährleistet werden, dass das Alleinstellungsmerkmal, das Entdecken der neuen ITU-R Standards, mit der EAR Production Suite möglich bleibt. Einige der Möglichkeiten der EAR Production Suite sind ein Novum und die Userinterviews haben gezeigt, dass ohne richtige Kommunikation der Funktionsweise der Plugins und ohne die sinnvolle Anordnung und Gruppierung von Parametern und Funktionen kein frustfreies Arbeiten und Entdecken möglich sein wird.

Für die Kommunikation zwischen Nutzern und einem Interface oder Produkt wird angenommen, dass diese sich in zwei Phase aufteilen lässt [15]. Die exekutive Phase, die sich aus der Zielsetzung, Spezifizierung der nötigen Handlungsschritte und der Ausführung der Handlungsschritte zusammen setzt, und der evaluativen Phase, für die der Zustand des Systems erfasst, interpretiert und dann ausgewertet wird (vgl. Abbildung 24).

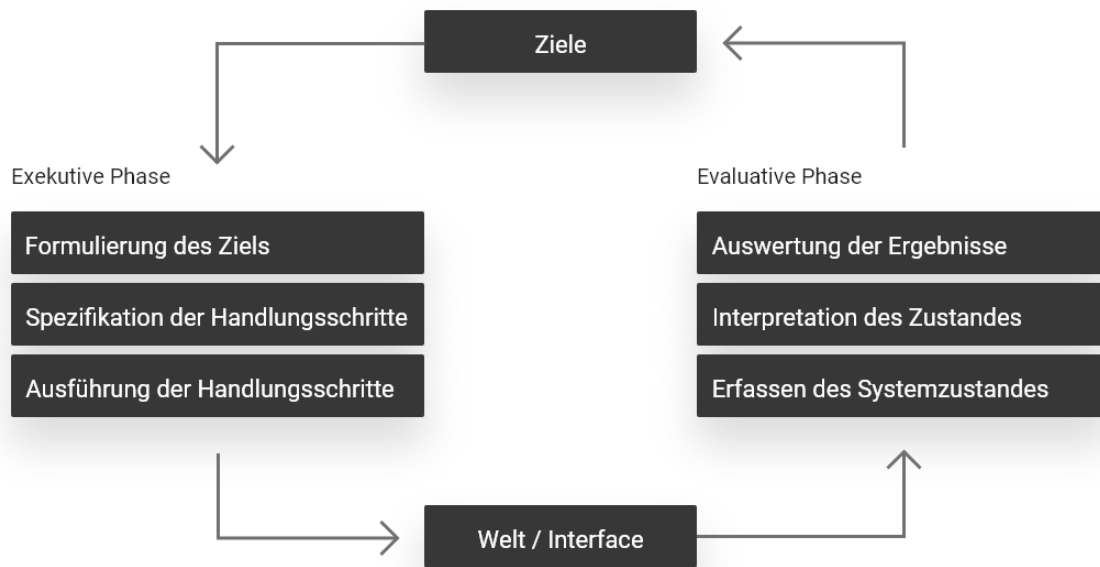


Abbildung 24: Konzept der sieben Aktionsstufen in eigener Darstellung [15]

In der exekutiven Phase können Probleme auftreten, wenn sich aus der Zielsetzung des Nutzers keine Handlungsschritte im Interface ableiten lassen. Das Interface lässt hier keine Interpretation zu oder kommuniziert nicht richtig, ob und wie die Ziele des Nutzers erreicht werden können. Wenn das Interface eine Missinterpretation zulässt, entstehen bei der Ausführung der Handlungsschritte Probleme, weil die Interaktionen mit dem Interface nicht zielführend sind. Während der evaluativen Phase verwirren den Anwender die Ergebnisse seiner Eingaben oder er stellt erst nach späteren Handlungsschritten fest, dass der neue Zustand der Software ein anderer ist als den, welchen der Nutzer erwartet hat [15].

Um diese Probleme aufdecken zu können und dafür Lösungen zu finden ist es nötig, die Möglichkeiten der Eingabe - den Feedforward - und die Rückgabe an Informationen durch das Interface - das Feedback - entsprechend zu gestalten. Um Feedforward und Feedback zu bestimmen lassen sich aus den Aktionsstufen Fragen formulieren, die sich der Nutzer während den Phasen stellt. Das Interfacedesign muss diese Fragen bei einer Interaktion klären, um eine reibungslose Kommunikation mit dem Nutzer zu gewährleisten (vgl. Abbildung 25) [1].

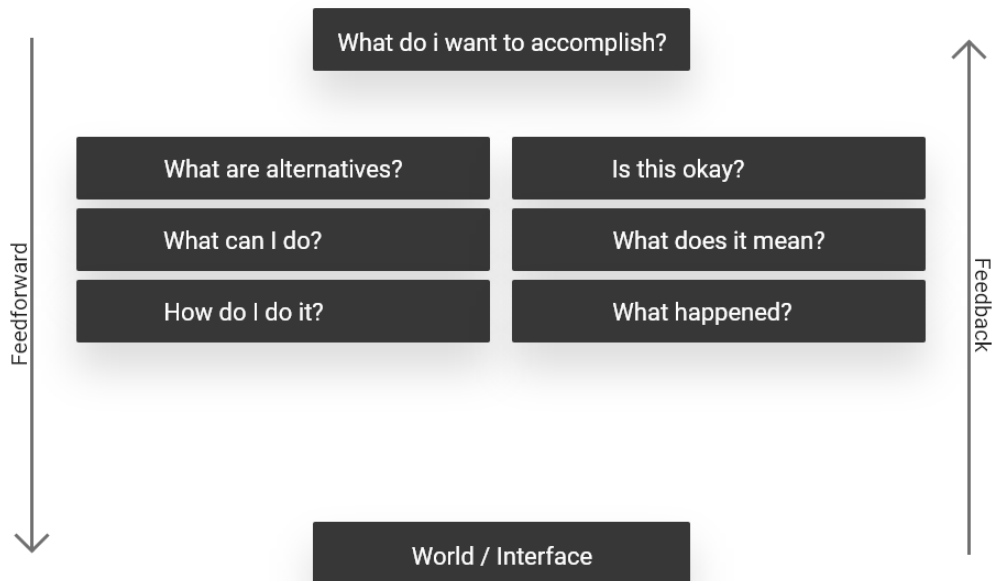


Abbildung 25: Konzept der sieben Aktionsstufen als Designhilfe in eigener Darstellung [1]

Bisher konnte während der Userinterviews beobachtet werden, dass das Feedback durch die Benutzeroberflächen der getesteten Software nicht ausreichte, um diese Fragen zu klären. Feedback an die Nutzer muss für den Verlauf der Entwicklung von Designlösungen in der Develop Phase ein essenzieller Bestandteil sein, um die Bedürfnisse der Nutzer zu erfüllen und die folgenden Usability-Probleme zu vermeiden.

Damit die Lösungen auch ihren Mehrwert für den Nutzer entfalten können, muss zuerst der erste Berührungspunkt mit der Benutzeroberfläche verbessert werden. Die Nutzer müssen die Software und die nötige Produktionsumgebung aufsetzen können. Die Software, die bei den Userinterviews verwendet wurde, konnte hierbei keine Lösungen aufzeigen. Den Nutzer nur durch eine Anleitung darüber zu informieren, wie die Software funktioniert und welche Einstellungen im Vorhinein getroffen werden müssten, war nicht ausreichend. Um besser darüber in Kenntnis zu setzen, wie die EAR Production Suite funktioniert, und die nötigen Informationen dem eigentlichen Entdecken und Arbeiten mit der EAR Production Suite voranzustellen, sollen die Nutzer einen On-Boarding Prozess durchlaufen, der alle nötigen Informationen im Vorfeld vermittelt. Zusätzlich sollen Teile der Benutzeroberfläche darüber informieren, ob das Aufsetzen der Produktionsumgebung richtig war und die Software wie vorgesehen funktioniert.

Die Struktur und damit die Platzierung verschiedener Funktionen in den vier einzelnen Plugins der EAR Production Suite muss so gewählt werden, dass der Nutzer weiß welche Funktionen

er gerade nutzt und welchen Zustand die Software gerade hat. Damit der Nutzer auch alle Funktionen entdecken kann ist wichtig, dass diese in einem Kontext dargestellt werden, bei dem klar ist, wie sich bestimmte Parameter oder Eingaben verhalten.

Das Feedback der Nutzer, zu der Arbeitsweise und der Wahrnehmung bestimmter Funktionen, soll dabei auch in die Strukturierung der Oberfläche miteinfließen.

Die Funktionen für das Erstellen von Programmen und anderen Hörerinteraktionen muss zu jeder Zeit für die Nutzer einsehbar und deren Status sichtbar sein. Das Wechseln zwischen verschiedenen Programmen und die Übersicht über die Produktion und den erstellten Hörerinteraktionen muss zu jeder Zeit möglich sein.

5 Develop

Der Human Centered Designprozess konzentrierte sich bis zu diesem Schritt darauf, den Ist-Stand zu untersuchen und zu definieren. Auch die Userinterviews dienten dazu, mehr über die eigentlichen Probleme zu erfahren. Die Develop Phase beschäftigt sich nun mit der Generierung von Lösungen, um ein für den Nutzer zufriedenstellendes Produkt zu erstellen. Im Verlauf einer in sich geschlossen Abfolge von Entwicklungsschritten werden Entscheidungen bezüglich des Produktdesigns, der Informationsarchitektur, des Grafikdesigns beziehungsweise des Systemdesigns getroffen, die zusammen interaktive Prototypen der Plugins ergeben. Mit diesen können erste Interaktionen durch den Nutzer nachvollzogen werden und stellen gemeinsam mit einer Dokumentation der entwickelten Designelemente das Endprodukt dieser Arbeit dar.

5.1 Informationsarchitektur

Im ersten Schritt beschäftigt sich die Suche nach Designlösungen mit der Informationsarchitektur. Informationsarchitektur ist die Organisation von Objekten und Inhalten oder Informationen. Dabei wird Wert daraufgelegt, die Inhalte klar zu beschreiben und zu beschriften, indem die vom Nutzer benötigten Informationen oder im Fall eines Userinterfaces die Interaktionsmöglichkeiten so bereitgestellt werden, dass dieser sie finden oder benutzen kann [16].

Die vier Plugins, die gemeinsam die EAR Production Suite ergeben, benötigen eindeutige Bezeichnungen, die ihren Nutzen an den Nutzer kommunizieren. Das Renderer Plugin, welches den ITU ADM Renderer enthält und die erstellte objektbasierte Produktion hörbar macht, muss eine für Toningenieure sinnvolle Bezeichnung tragen und wurde deshalb in EAR Monitoring umbenannt. Das vorangestellte EAR kommuniziert die Zugehörigkeit zur EAR Production Suite, dieses Schema wird auch für die verbliebenen Plugins beibehalten, weil sie dann gemeinsam, im Kontext der DAW, in der sie verwendet werden, zu jeder Zeit als zusammengehörig wahrgenommen werden. Der Begriff Monitoring bezeichnet, dass etwas überwacht wird. Im Fachbereich der Tontechnik wird er auch immer dann verwendet, wenn Audioinhalte während einer Live- oder Studioproduktion durch den zuständigen Toningenieur

überwacht und angehört werden [17]. Da diese Aufgabe durch das Renderer Plugin übernommen wird, ist die Bezeichnung als Monitoring-Plugin in diesem Fall zu bevorzugen. Die Plugins, mit denen entweder kanalbasierte oder objektbasierte Inhalte in die Produktion eingebunden werden, wurden mit den Namen EAR Direct Speakers und EAR Object versehen. Der Name EAR Object verweist damit darauf, dass hier Audioobjekte erstellt werden, die mit dem EBU ADM Renderer hörbar gemacht werden.

Die Bezeichnung EBU ADM Renderer war auch der Ideengeber für die Produktbezeichnung EAR Production Suite. Zu Beginn der Entwicklung durch das IRT war der Standard des objektbasierten Renderers noch nicht ein ITU-R Standard, sondern die EBU Spezifikation TECH 3388. Erst im Verlauf der Arbeit entstand daraus die ITU-R BS.2127-0. Im Zuge dessen wurde auch der EBU ADM Renderer in ITU ADM Renderer umbenannt. Die Abkürzung EAR hat das IRT aber für das Produkt beibehalten.

EAR Direct Speakers verweist somit ebenfalls darauf, dass damit direkt kanalbasierte auf ein Lautsprechersystem abgestimmte Inhalte eingebunden werden, die in der ITU-R BS.2051-2 definiert sind.

Die Gesamtübersicht der Audioproduktion wurde EAR Scene genannt, um zu verdeutlichen, dass hier die gesamte Szene erfasst werden kann und mehrere Szenen in Form von Programmen erstellt werden können.

Um den Datenaustausch der einzelnen Plugin Instanzen untereinander zu ermöglichen, muss aus technischen Gründen eine Eingabe in den Plugins EAR Object und EAR Direct Speakers erfolgen. Die VISR Production Suite löst diese Eingabe über einen Dialog der als *Object Number* bezeichnet wird (vgl. Abbildung 6). Um einfacher an den Nutzer zu kommunizieren, dass hier mit Bezug auf das vorgenommene Routing der DAW Eingaben vorgenommen werden müssen, wird dieser Dialog in der EAR Production Suite *Routing* genannt.

5.1.1 Site Map

Um die Informationsarchitektur für den weiteren Verlauf der Develop Phase zu dokumentieren, wurden sie in Form von Sitemaps für jeden Bestandteil der EAR Production Suite festgehalten.

Sitemaps sind eine grafische Darstellung der Architektur und beinhalten alle Inhalte und deren Anordnung und hierarchische Struktur. Dabei stellen Verbindungen zwischen den Inhalten die Navigation oder eine Zugehörigkeit dar [16].

Die Sitemaps basieren teilweise auf den Ergebnissen des Card Sortings, die Teil der Stakeholder Interviews (vgl. Kapitel 3.3) waren, und erweitern diese um Erkenntnisse der Userinterviews.

Bevor die einzelnen Parameter des ADM den einzelnen Plugins zugeordnet wurden, wurde zunächst eine Klassifizierung entsprechend nach den Möglichkeiten, die sie für den Nutzer bereitstellen, vorgenommen.

Eine Klassifizierung schafft eine Ordnung der einzelnen Bestandteile der Sitemap, indem sie einem übergeordneten Thema respektive Klasse zugeordnet werden [16]. Im Fall der EAR Production Suite werden die einzelnen Bestandteile den Aufgaben und Möglichkeiten zugeordnet, die sie dem Nutzer durch ihre Funktion erlauben. Die Bestandteile sind in Kapitel 4.1 bereits verschiedenen Nutzerszenarien zugeordnet worden. Das erste Nutzerszenario geht davon aus, dass der Nutzer nur die Möglichkeiten der Plugin Sammlung nutzt, um dreidimensionale Audioproduktionen zu erstellen. Das zweite Szenario erweitert das erste um die interaktiven Möglichkeiten der Metadatenpezifikation. Deshalb entstehen zwei Klassen an Parametern und Funktionen, die auf die einzelnen Plugins aufgeteilt werden. EAR Object und EAR Direct Speakers enthalten demnach nur Parameter und Funktionen, die es erlauben Inhalte einzubinden und in ihrer Beschaffenheit, wie zum Beispiel Position und Größe, zu beschreiben (vgl. Abbildung 26 und 27).

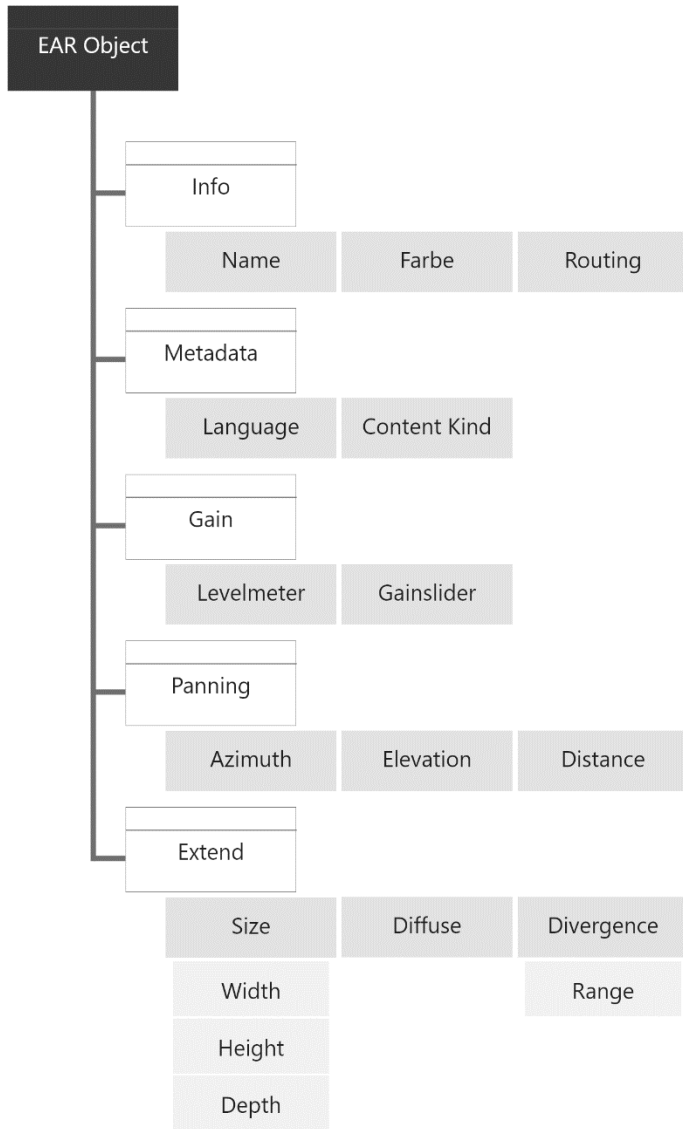


Abbildung 26: Sitemap des EAR Object Plugins

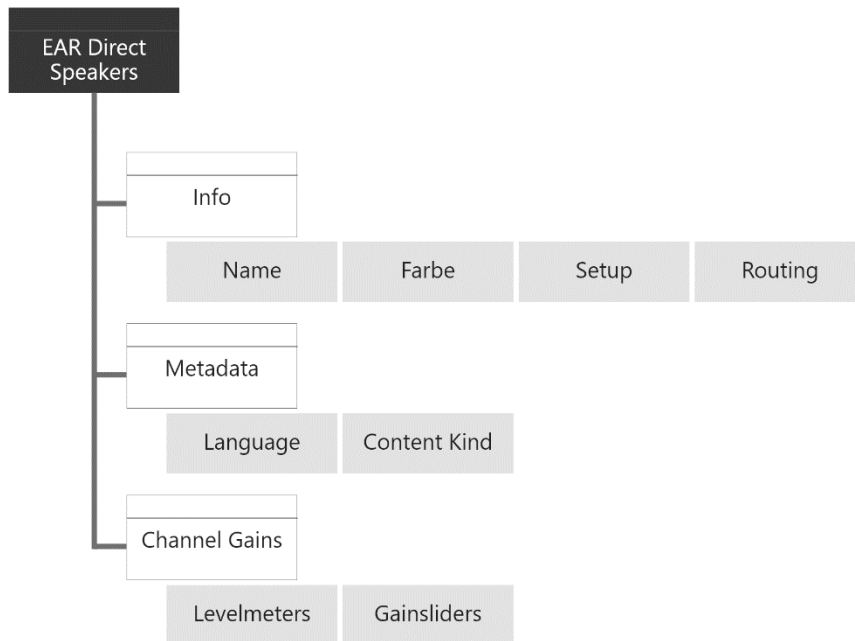


Abbildung 27: Sitemap des EAR Direct Speakers Plugins

Da während den Userinterviews festgestellt wurde, dass im speziellen die Parameter *Diffuse*, *Depth* und *Distance* des Audio Definition Models ohne Kontext für Verwirrung sorgen, werden die verschiedenen Metadaten klassifiziert, um diese auch in der Benutzeroberfläche entsprechend ihrer Aufgabe gemeinsam darzustellen.

Die Metadaten *Azimuth*, *Elevation* und *Distance*, die die Position von Audioobjekten beschreiben, werden in der Kategorie *Panning* eingeordnet.

Width, *Height* und *Depth* werden zunächst dem Begriff *Size* zugeordnet. *Size*, *Diffuse* und *Divergence* werden weiter dem *Extend* zu geordnet, weil die zusammengefassten Parameter dazu dienen die Größe und Ortung der Audioobjekte festzulegen.

Das Audio Definition Model erlaubt Audioinhalte inhaltlich zu beschreiben, es kann mit *Language* die Sprache nach den ISO Standards ISO 639-1 oder ISO 639-2 übergeben und mit *Content Kind* die Art des Inhalts zu vorgeschriebenen Kategorien zuordnen. Diese Form der Metadaten werden vom Nutzer auch als Metadaten wahrgenommen, während die Metdatensets *Panning* und *Extend* auf den Nutzer eher wie technische Eingaben und Funktionen wirken, mit denen die Ausspielung der Audioinhalte manipuliert werden kann. *Language* und *Content Kind* beschreiben aus Sicht des Nutzers die Beschaffenheit der Inhalte. Aus diesem Grund werden *Language* und *Content Kind* in der Struktur der Benutzeroberfläche unter dem Punkt *Metadata* zusammengefasst, obwohl natürlich alle Eingaben durch den Nutzer Metadaten im Sinne des ADMs sind.

Das EAR Monitoring Plugin ist nur als Werkzeug zu betrachten, das die Funktion innehat, Datenströme hörbar zu machen. Für jede Form der Ausgabe auf verschiedenen standardisierten Lautsprecheraufstellungen liegt das Plugin einzeln vor. Die Lautsprecheraufstellungen entsprechen dabei dem Standard ITU-R BS.2051-2. Das EAR Monitoring Plugin muss deshalb je nach Lautsprecheraufstellung von 2 bis zu 24 Kanäle darstellen. Diese Kanäle sind jeweils mit einem Levelmeter, also einer visuellen Repräsentation des ausgegebenen Lautstärkepegels, versehen. Die Sitemap des Monitoring-Plugins setzt sich lediglich aus diesen Punkten zusammen, deshalb wird an dieser Stelle von einer weiteren Darstellung abgesehen.

Im EAR Scene Plugin finden sich, neben einer Übersicht über die Audioproduktion, alle Funktionen und Parameter wieder, die es dem Toningenieur erlauben, interaktive Produktionen zu erstellen und Programme beziehungsweise Audioszenen zu organisieren. Dadurch ist das EAR Scene Plugin lediglich dann für die Nutzer von großer Bedeutung, wenn Interaktionen für den Hörer erstellt werden müssen.

Für die Erstellung der EAR Scene Sitemap ergaben sich aber durch die Hierarchie des Audio Definition Models zunächst mehrere Probleme. Aus den Userinterviews geht hervor, dass die Nutzer am liebsten die beschreibenden Metadaten, die auch für die Sitemaps des EAR Object und des EAR Direct Speakers unter dem Punkt *Metadata* zusammengefasst wurden, anlegen möchten, wenn sie Audioinhalte neu einbinden. Deshalb sind sie auch in den entsprechenden Sitemaps an dieser Stelle vorgesehen. Das ADM erlaubt aber die Zuweisung dieser Metadaten erst weiter oben in der Hierarchie (vgl. Abbildung 12). Hier werden diese Metadaten an das sogenannte *audioContent* Element vergeben. Zuvor müssten einzelne *audioObjects*, das ist die Repräsentation der Metadaten, die zum Beispiel mit dem EAR Object oder dem EAR Direct Speakers angelegt werden, einem *audioContent* zu gewiesen werden. Dem *audioContent* wiederum werden die entsprechenden Metadaten wie *Language* oder *Content Kind* zugeordnet. Der Nutzer müsste demnach erst viel später, nachdem der größte Teil der Audioproduktion stattgefunden hat, die einzelnen Inhalte den verschiedenen *audioContent* Elementen zuordnen.

Die Problematik darin wird mit einem Beispiel leichter deutlich. Der Nutzer legt eine Produktion mit zwei Kommentatoren an, ein Kommentator ist englischsprachig der andere spricht deutsch. Zusätzlich liegt ein Musikbett vor. Das Ziel des Nutzers ist zwei Programme zu erstellen, eines davon enthält den Ton des englischen Kommentators und das andere den des

deutschen Kommentators. Beide Programme enthalten zusätzlich das Musikbett. Nach der eigentlichen Produktion muss der Nutzer also zuerst den englischen Kommentator einem *audioContent* zuweisen und dieses mit den Metadaten *eng* und *Commentary* versehen und ein weiteres *audioContent*, das mit den Metadaten *de* und *Commentary* beschrieben wird, welchem wiederum der deutsche Kommentator zugeteilt wird. Zusätzlich muss noch ein *audioContent* für das Musikbett vom Nutzer erzeugt werden, das mit *Music* beschrieben wird. Erst nach diesen Schritten können zwei Programme erstellt werden und die jeweiligen *audioContents* den entsprechenden Programmen zugeordnet werden.

Um diesen Umweg zu vermeiden und zu ermöglichen, dass die Metadaten bereits früher angelegt werden können, sieht die UI der EAR Production Suite die Zuweisung dieser Metadaten im EAR Object und EAR Direct Speakers vor. Für die Erstellungen von Programmen sieht die Sitemap des EAR Scene weiter vor (vgl. Abbildung 28), dass hier nicht *audioContent* zugewiesen wird, sondern die einzelnen *audioObject*-Items. Die Zuweisung der einzelnen Items zu dem *audioContent* muss aber trotzdem vorgenommen werden, damit eine standardkonforme Produktion exportiert werden kann. Diese Zuordnung kann aber auch im Backend des Plugins automatisiert erfolgen, weil der Nutzer bereits alle nötigen Metadaten eingegeben hat und damit nicht die manuelle Zuweisung selbst vornehmen muss. Dieser Unterschied zwischen der Benutzeroberfläche und der zu Grunde liegenden Metadatenspezifikation könnte bestimmte Anwendungsfälle einschränken. Diese Anwendungsfälle konnte aber für die konkreten Nutzerszenarien ausgeschlossen werden und die vereinfachte Bedienung verbessert die Erfahrung der Nutzer mit der EAR Production Suite.

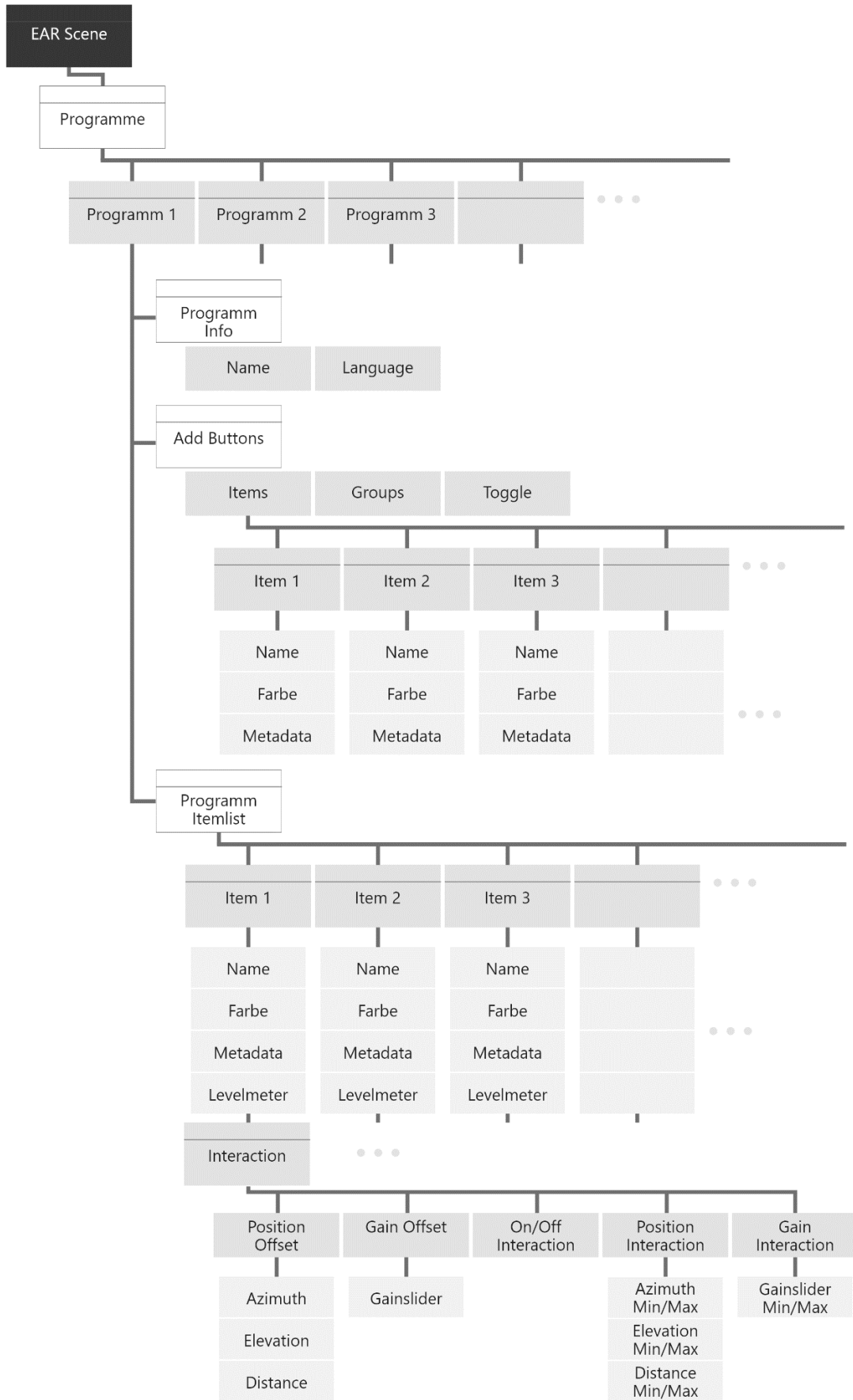


Abbildung 28: Sitemap des EAR Scene Plugins

Für die Bedienung des EAR Scene Plugins ist aufgrund der Vielzahl an Funktionen auch eine Navigation nötig. Der Nutzer navigiert durch das EAR Scene Plugin indem er ein Programm auswählt. Dieses Programm ist damit gleichzeitig das Programm, das der Nutzer einsehen sowie editieren kann und mit dem EAR Monitoring Plugin wiedergegeben wird. In Verbindung mit diesem Bedienungsschritt traten während der Userinterviews vermehrt Probleme auf (vgl. Kapitel 4.3.3). Dabei hatten die Teilnehmer Probleme festzustellen, welches Programm gerade aktiv ist und bearbeitet wird und welches Programm gerade abgespielt werden kann, da diese beiden Funktionen in der Struktur des MPEG-H Authoring Tool in verschiedenen Menüs untergebracht sind. Die Struktur der EAR Production Suite vermeidet diese Probleme, indem diese Einstellungen immer gleichzeitig vorgenommen werden.

5.1.2 Wireframe

Um das Layout für jedes Plugin zu entwickeln und weitere Rücksprachen mit den Stakeholdern halten zu können, damit die Ergebnisse der Develop Phase auch den Ansprüchen der Entwickler entsprechen, wurden einfache Wireframes auf Papier entwickelt.

Wireframes sind visuelle Repräsentationen der späteren Nutzeroberfläche. Sie sind ein erster Entwurf des Layouts und der Navigation, enthalten aber, neben Text, einfachen Vierecken und Linien, wenig bis kaum visuelle Informationen zur späteren Designsprache. Wireframes bieten die Möglichkeit Designlösungen zu entwickeln, ohne bereits großen Aufwand für Details aufzubringen [16].

Das EAR Direct Speakers und das EAR Object Plugin gleichen sich in den ersten beiden Punkten der Sitemaps (vgl. Kapitel 5.1.1), deshalb sind *Info* und *Metadata* an denselben Stellen im Layout untergebracht. Die Wireframes der beiden Plugins unterscheiden sich daher nur in den Inhalten, die weiter unten angefügt sind (vgl. Abbildung 29 und 30). Der Platz an der rechten Seite ist für eine visuelle Repräsentation der Positionsmetadaten reserviert, die es dem Nutzer erleichtern soll Audioinhalte in einem virtuellen dreidimensionalen Raum zu positionieren.

EAR Object

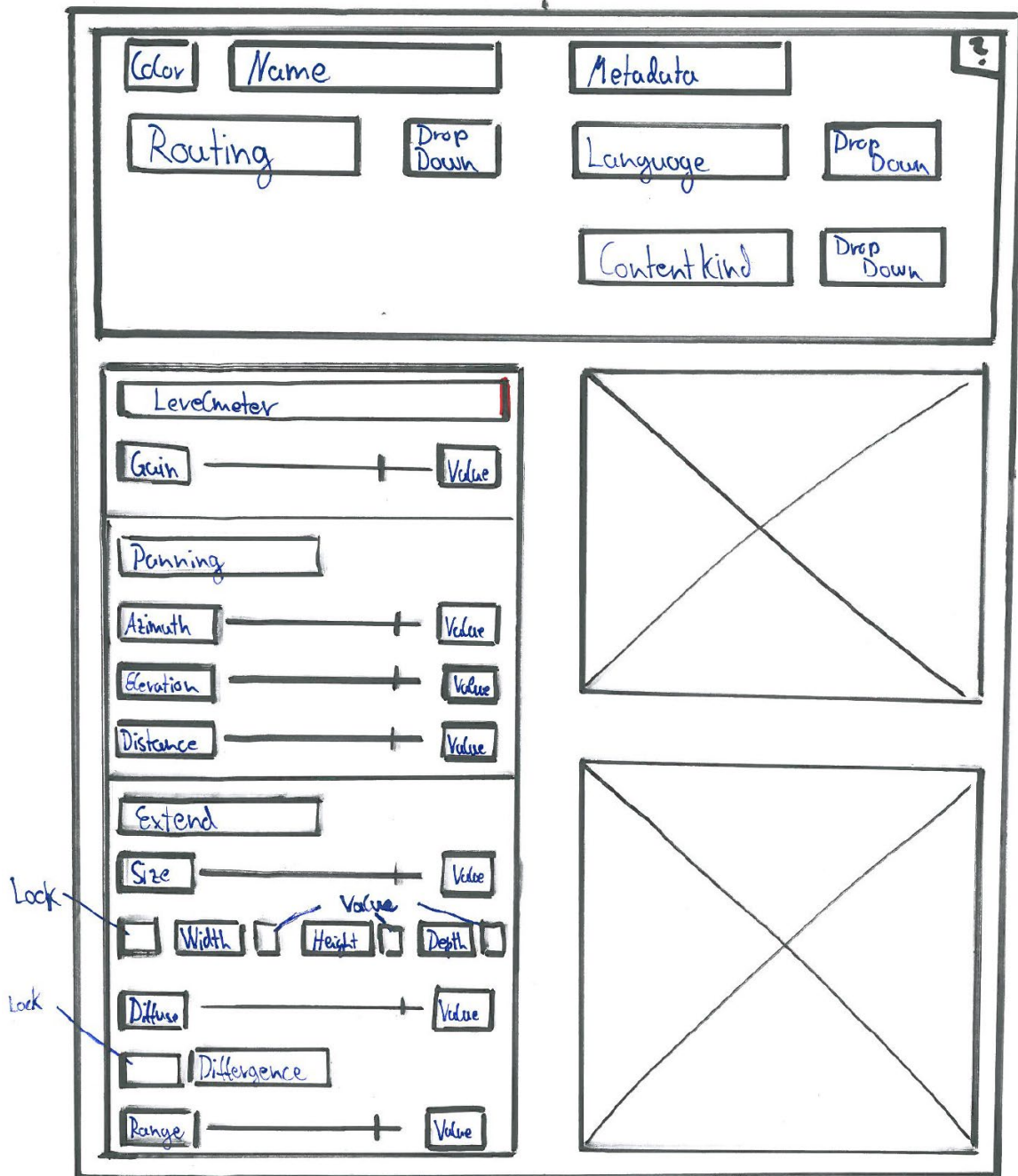


Abbildung 29: Wireframe des EAR Object Plugins

EAR Direct Speakers

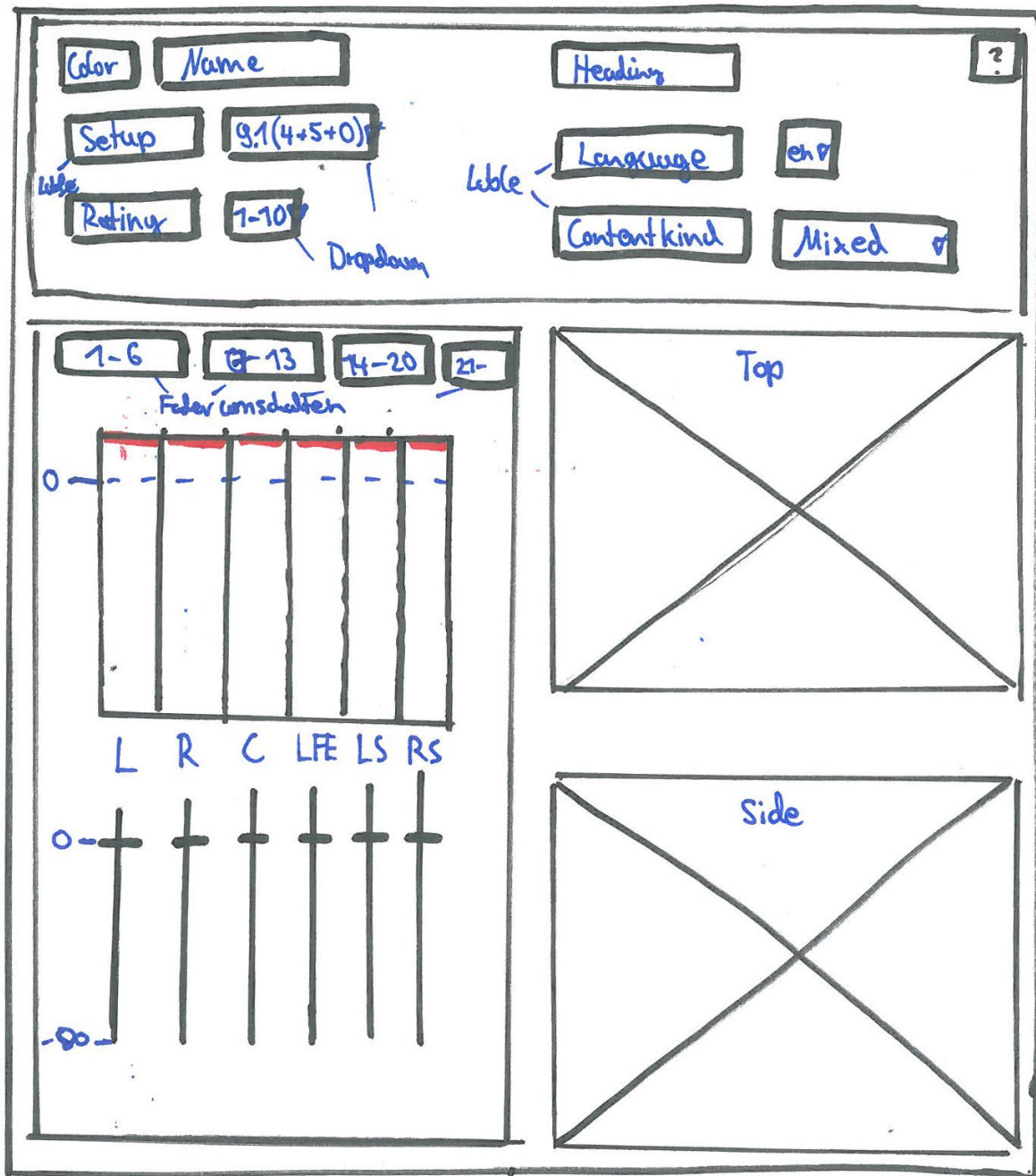


Abbildung 30: Wireframe des EAR Direct Speakers Plugins

Eine Überschrift mit dem Namen des Plugins ist bei allen Nutzeroberflächen links oben platziert, so ist die Identifikation der Plugins zu jeder Zeit gewährleistet. Die einzelnen Eingabemöglichkeiten, wie zum Beispiel die Slider für die Parameter *Azimuth*, *Elevation* und *Distance*, sind mit dem Namen ihrer Klasse als Überschrift versehen, um die Klassifizierung nach Aufgaben auch an den Nutzer zu kommunizieren.

Für die Umsetzung des Wireframes des EAR Scene Plugins wurde in Kapitel 5.1.1 bereits eine Navigation durch die Auswahl der Programme konzipiert. Diese Navigation ist in der Abbildung 31 erstmals visualisiert und zeigt die einzelnen Programme als Reiter in einer Navigationsleiste.

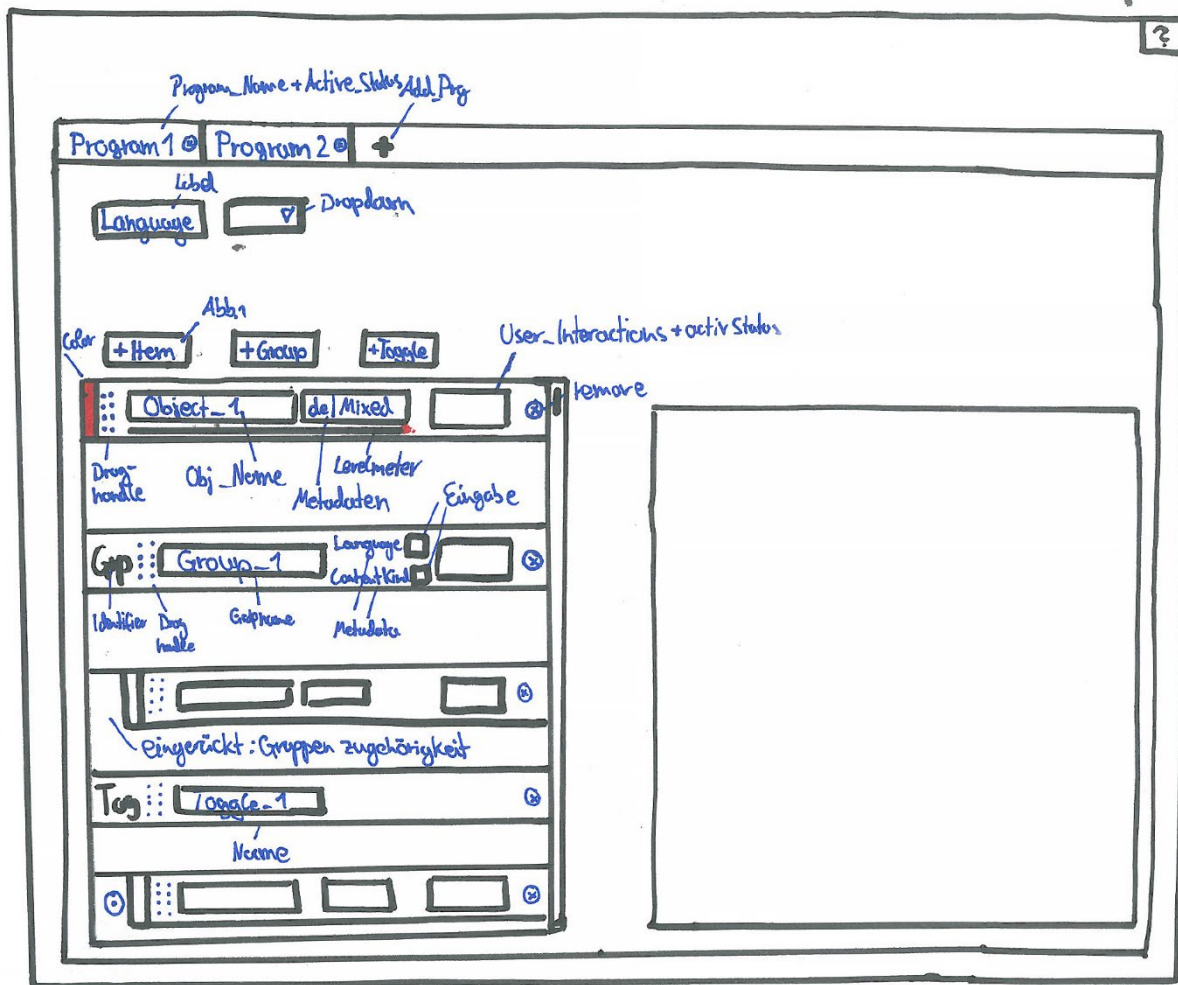


Abbildung 31: Wireframe des EAR Scene Plugins

Darunter finden sich alle Bedienelemente mit denen die Inhalte der Programme bestimmt werden. Eine Liste zeigt die Audioinhalte, welche mit kritischen Informationen wie dem Namen, beschreibenden Metadaten und der Farbe versehen sind. Die Zuweisung von Farben ist im Audio Definition Model zwar nicht vorgesehen, um aber für den Umgang mit komplexen Audioproduktionen eine visuelle Hilfestellung zu bieten, ist es für die Nutzer möglich den einzelnen Audioinhalten im EAR Object und EAR Direct Speakers Plugin Farben zu vergeben, die für den Workflow mit der EAR Production Suite beibehalten werden.

5.2 Design System

Vor der Entwicklung von Prototypen muss sich zunächst mit der grafischen Umsetzung auseinandergesetzt werden. Digitale Produkte werden immer wieder verändert und weiterentwickelt. Die Umsetzung der Nutzeroberfläche muss dabei skalierbar bleiben und den Ansprüchen gegenüber der Einheitlichkeit entsprechen, damit über die verschiedenen Plugins hinweg immer dieselbe Designsprache genutzt werden kann. Die Implementierung des Designs durch einen Softwareentwickler ist ebenfalls bei der Dokumentation und Entwicklung der Nutzeroberfläche zu beachten. Um diesen Fallstricken der Develop Phase an diesem Punkt proaktiv entgegenzuwirken, wurde ein Design System entwickelt und dokumentiert.

Ein Design System ist eine Ansammlung von kohärenten Komponenten, die zusammen das User Interface ergeben. Farben, Symbole, Typografie, Interaktionsformen und Buttons werden hier systematisch entwickelt und über die gesamte Bandbreite des Produkts verwendet. Das Wiederverwenden dieser Komponenten und der Gebrauch von für den Nutzer üblichen Designelementen sorgen dafür, dass die Nutzer dank gewohnten Interaktionsmustern intuitiv mit neuen Produkten umgehen können [18].

Um den Prozess der Entwicklung zu beschleunigen und um die bisher gewonnen Erkenntnisse auch umsetzen zu können, soll sich einem bereits bestehendem Design System bedient werden. So müssen nicht grundlegende Designelemente wie Dropdownmenüs, Buttons oder Symbol-Sets von Grund auf neu erstellt werden, sondern es kann schneller mit der Entwicklung von Komponenten begonnen werden, die für die Bedienung essenziell sind.

Das Material Design System von Google wurde als Startpunkt für die weitere Entwicklung der Benutzeroberfläche ausgewählt, da es sehr gut dokumentiert ist und unter der freien Software Lizenz Apache 2.0³ zur Verfügung gestellt wird [19]. Das Design System vereinfacht auch die Übergabe der Benutzeroberfläche an das IRT, weil die Entwickler mit einem Design System arbeiten können, das eine große Bandbreite an Anwendungsfällen abdeckt. Weitere Iterationen des Designprozesses können so vom IRT durchgeführt werden, ohne erneut eine Vielzahl von Komponenten neu erstellen zu müssen.

Neben den Icon-Sets und dem Konzept der Elevation einzelner Flächen, durch transparente weiße Flächen auf schwarzem Hintergrund, wurden die Vorgaben zu einem Dark Theme als Grundlage verwendet, das Layout der EAR Production Suite umzusetzen. Empfehlungen der

³ www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0

Material Design Dokumentation zur Einhaltung des Barrierefreiheit Standards *Web Content Accessibility Guidelines* konnten ebenfalls berücksichtigt werden. Die Dokumentation des Material Designs wird durch ein Manual der selbst erstellten Komponenten ergänzt, um die Zusammenarbeit mit Entwicklern reibungslos zu gestalten. Das Design Manual dokumentiert alle Komponenten, die verwendeten Farben sowie Schriftgrößen und konzipierten Interaktionen oder Zuständen von zum Beispiel Buttons oder Dropdownmenüs (Anhang 11). Um sich den gedimmten Umgebungen von Tonstudios anzupassen und die Augen der Nutzer nicht über lange Produktionssessions hinweg zu belasten, wurde für die EAR Production Suite ein dunkles Thema gewählt. Farben werden lediglich zu Identifikation von Audioinhalten genutzt oder um mit einer primären Systemfarbe Interaktionsmöglichkeiten hervorzuheben. Alle Komponenten bestehen größtenteils aus verschiedenen transparenten Flächen, die auf dem dunklen Hintergrund grau dargestellt werden (vgl. Abbildung 32).

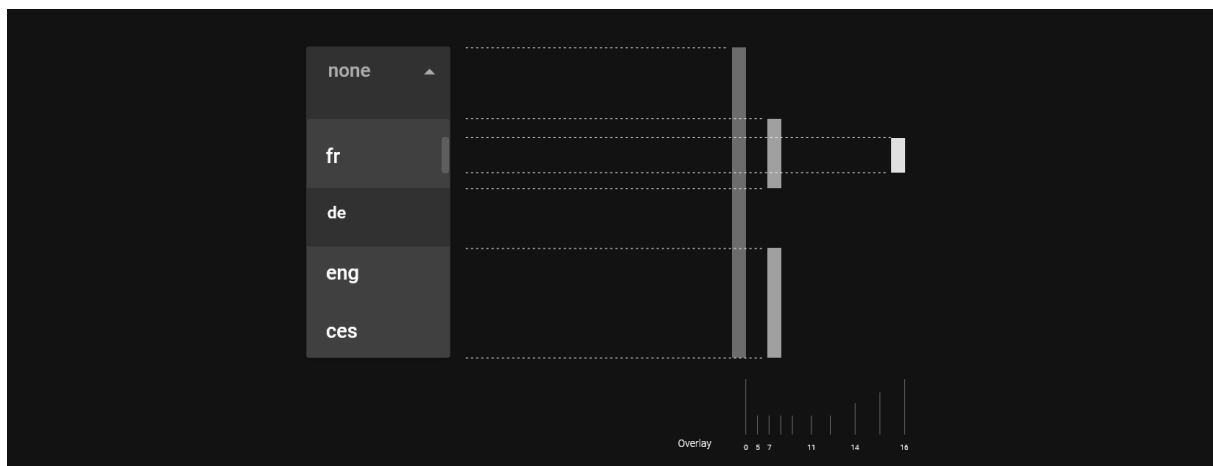


Abbildung 32: Aufbau der Dropdown Komponente

Die Schriftfamilie Roboto gewährleistet als Teil des Material Design Systems und als für Bildschirme entwickelter Schriftsatz in *Light*, *Regular* und *Medium* auch bei kleinen Schriftgrößen eine hohe Lesbarkeit und bildet eine funktionale Basis für die Kommunikation von Informationen an den Nutzer [20].

Als Beispiel für die Entwicklung eigener Komponenten ist hier der Slider zu nennen. Die Übergabe von Werten für bestimmte Parameter ist eine wichtige Interaktion des Nutzers, da er so jede Form von Metadaten anlegen kann, die nur aus einer Zahl bestehen.

Für diese Form der Interaktion wurde ein Slider entwickelt, der in Kombination mit einer Beschriftung, Skala und einer Anzeige des aktuellen Wertes alle nötigen Informationen darstellt und mehrere Interaktionsmöglichkeiten bieten kann (vgl. Abbildung 33).

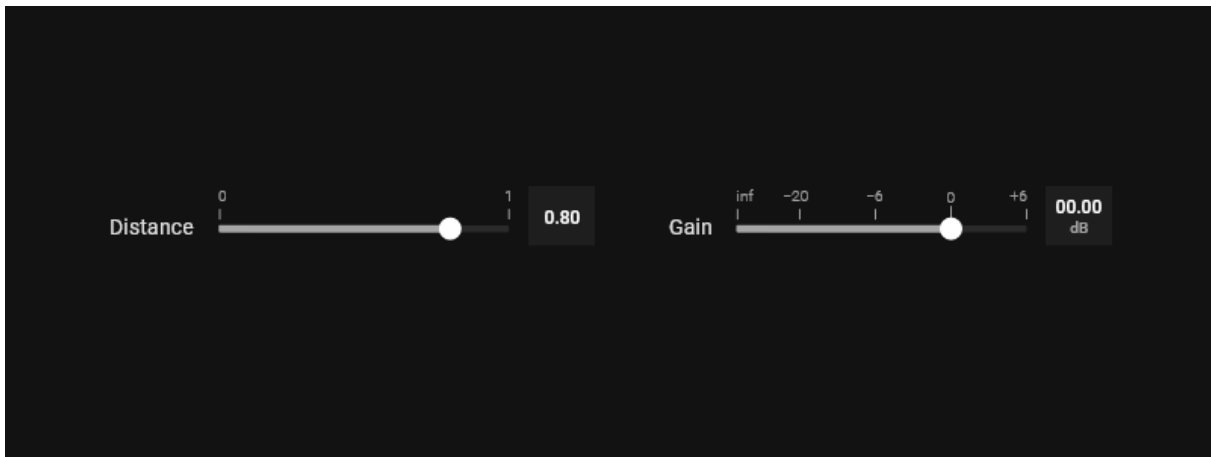


Abbildung 33: Slider, Beschriftung und Wert als zusammengesetzte Komponente

Sowohl der Slider selbst als auch die Anzeige des Wertes können manipuliert werden. Jeder Bestandteil der Komponenten besitzen eigene Zustände und Verhaltensweisen (vgl. Abbildung 34).

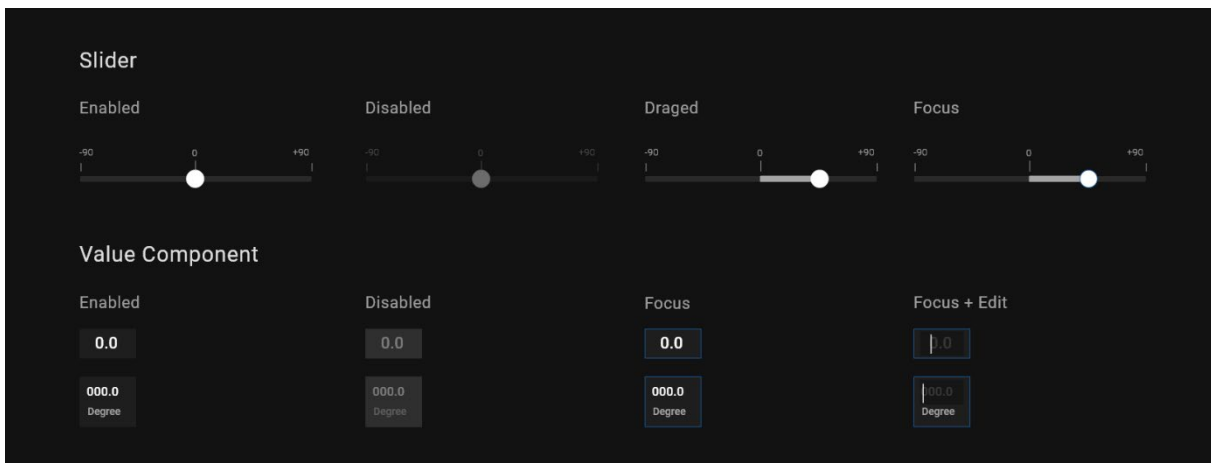


Abbildung 34: Slider und Value Komponente

Egal ob der *Slider* oder die *Value Component* genutzt wird, als zusammengesetzte Komponente treten sie in Wechselwirkung miteinander. Beispielsweise wird der Fokuszustand sowohl für den Slider als auch für die *Value Component* übernommen, sobald einer der beiden in den Fokuszustand übergeht.

5.2.1 Feedback

Wie in Kapitel 4.4 erörtert wurde, sollte in der Develop Phase an dem Feedback gearbeitet werden, das die UI für die Nutzer bereithält. Maßgeblich hierfür ist eine klare Kommunikation

des Zustandes der Software, aber auch das Konzipieren von Signifier, die es dem Nutzer erleichtern festzustellen wie er das Produkt benutzen kann.

Signifier sind wahrnehmbare Indikatoren, die es erlauben festzustellen wie sich etwas verhält. Beispielsweise erlaubt das Wort „Push“ an einer Tür einem Menschen wahrzunehmen, dass die Tür durch Drücken geöffnet werden kann. Nach der Definition von Don Norman ist somit das Wort „Push“ ein Signifier und die Möglichkeit, die Tür durch Druck zu öffnen, eine Affordance. Affordancen sind also die Möglichkeiten oder das Verhalten, auf das mit Signifier hingewiesen wird [1].

Die Nutzer können im EAR Scene Plugin mittels Drag & Drop-Interaktionen Audioinhalte eines Programms neu sortieren, gruppieren oder innerhalb eines *Toggle* gruppieren. Eine *Toggle*-Gruppe erstellt eine Hörerinteraktion, die es erlaubt zwischen verschiedenen Inhalten hin und her zu schalten. Damit der Nutzer die Möglichkeit dieser Funktionen auch wahrnehmen kann, müssen Signifier geschaffen werden, die es ihm erlauben festzustellen wie und wo er mit Inhalten per Drag & Drop interagieren kann. Im ersten Schritt teilen leere Gruppen, Programme und Toggle-Gruppen dem Nutzer mit, welchen Zustand die Software gerade hat und ob eine Drag & Drop Interaktion möglich ist. Fehlerhafte Eingaben oder Zustände werden mit einem Text versehen, der Aufschluss darüber gibt welche Eingabe der Nutzer zuerst tätigen muss, damit der Fehler nicht mehr entsteht (vgl. Abbildung 35).

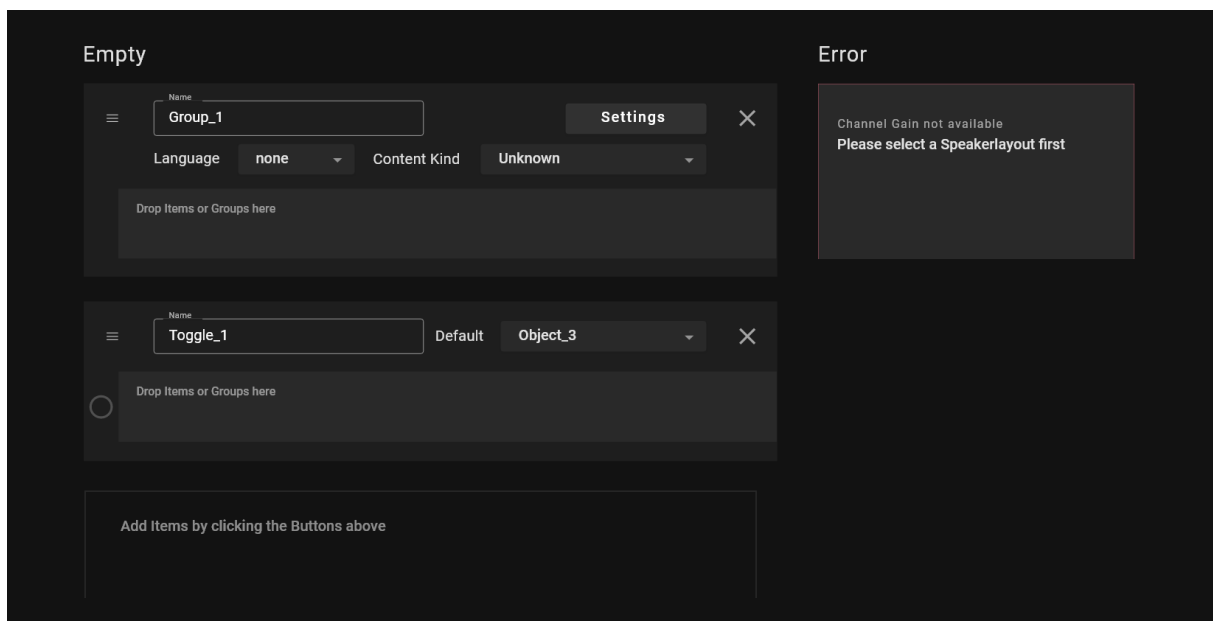


Abbildung 35: Kommunikation von Empty und Error Zuständen

Zusätzlich wurde ein Flow entwickelt der im Detail definiert wie eine Drag & Drop-Interaktion ablaufen muss, um für den Nutzer verständlich zu sein. Hierfür mussten Signifier geschaffen werden die dem Nutzer mitteilen, dass ein Listeneintrag verschoben werden kann. Die Kombination aus einem entsprechenden Cursor, der mit einer Hand die Möglichkeiten des Greifens signalisiert, und einer für Drag & Drop Interaktionen üblichen Form, bestehend aus drei waagerechten Balken, sorgen dafür, dass die Affordance durch den Nutzer wahrgenommen werden kann (vgl. Abbildung 36).

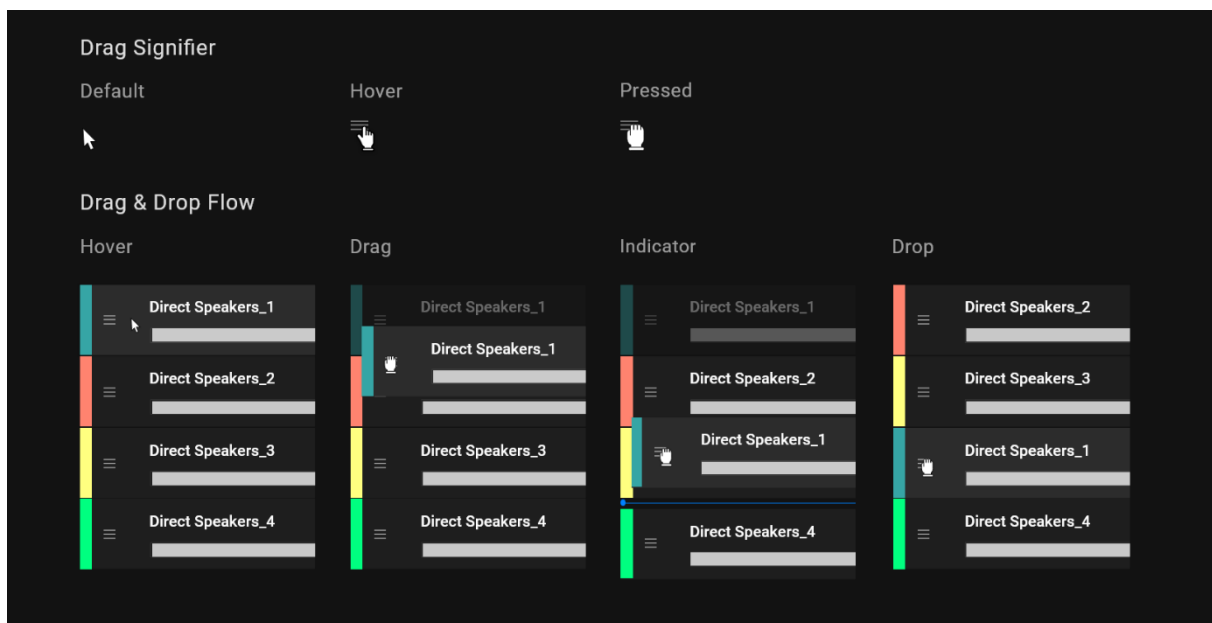


Abbildung 36: Signifier und Abfolge einer Drag & Drop-Interaktion

Weiter ist die Anzeige eines anliegenden Tonpegels in Form eines Levelmeters eine grundlegende Art und Weise einem Toningenieur Feedback über den Zustand der Software und der darin erstellten Audioproduktion zu geben. Levelmeter werden immer dann in der Nutzeroberfläche platziert, wenn mit mehreren Audioinhalten oder mehreren Aus- und Eingangs Kanälen gearbeitet wird. So geben Levelmeter im EAR Object, EAR Direct Speakers und EAR Scene Plugin Auskunft darüber, ob und welche Tonpegel in das Plugin eingespeist werden. Im EAR Monitoring kann anhand einer Aneinanderreihung von Levelmetern und den entsprechenden Bezeichnungen festgestellt werden, wo und in welcher Reihenfolge Audiokanäle die Audioproduktion ausgehen werden. Darüber hinaus kann der anliegende Pegel überwacht werden. Die Komponente des Levelmeters stellt verschiedene Zustände dar, die konventionell darüber Auskunft gibt, ob der überwachte Ein- oder Ausgang den zulässigen Maximalpegel übersteigt (vgl. Abbildung 37).

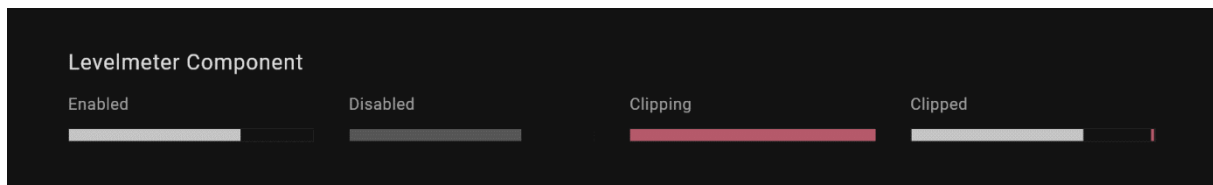


Abbildung 37: Levelmeter Komponente

5.3 On-Boarding

On-Boarding ist ein Prozess, den der Nutzer beim erstmaligen Öffnen einer Applikation durchläuft und die Funktionsweise und den Nutzen der Software erläutert. Damit sorgt das On-Boarding dafür, dass die Nutzer sich leichter zurechtfinden und wissen welche Möglichkeiten geboten werden [21].

Der Nutzer der EAR Production Suite muss wissen wie die Plugins in der Umgebung einer DAW funktionieren, um sie überhaupt nutzen zu können. Während den Userinterviews war für diesen Schritt, das Aufsetzen der Produktionsumgebung vor der eigentlichen Audioproduktion, eine hohe Fehlschlagquote zu beobachten. Ein On-Boarding durch eine simple Anleitung oder Getting Started war nicht ausreichend und wurde von den Teilnehmern ignoriert (vgl. Kapitel 4.3.3).

Der Grund für die hohe Anzahl an Fehlschlägen ist dabei dem Mangel an Informationen über die Funktionsweise und dem Zusammenspiel der einzelnen Plugins miteinander geschuldet. Die einzelnen Bestandteile der EAR Production Suite verhalten sich anders als Toningenieure es von Audioplugins gewohnt sind. Allein dieses Wissen muss an den Nutzer zu Beginn kommuniziert werden, denn ohne zu wissen, dass die Plugins sich anders verhalten und bestimmte Einstellungen getroffen werden müssen, kann das Produkt nicht benutzt werden. Das Verhalten der Plugins ist zwar durch technische Einschränkungen bedingt (vgl. Kapitel 4.2), dem Nutzer sind diese Einschränkungen jedoch nicht von Anfang an klar, noch sind sie für ihn relevant.

Die für die EAR Production Suite gewählte Lösung besteht aus mehreren Seiten, die dem Nutzer beim erstmaligen Öffnen eines Plugins angeboten werden. Jede Seite informiert mittels Texte und Grafiken darüber, wie die einzelnen Bestandteile der Plugin Sammlung miteinander interagieren können und welche Einstellungen in der Digital Audio Workstation getroffen werden müssen (Anhang 12). Das On-Boarding kann auch später innerhalb jedes Plugins über einen Help-Button aufgerufen werden.

Indem die Anleitung in die Nutzeroberfläche integriert und das On-Boarding durch automatisiertes Aufrufen Teil der ersten Erfahrung mit der EAR Production Suite wird, soll vermieden werden, dass die Nutzer eine Hilfestellung ignorieren.

5.4 Prototyping

Das Layout in Form der Wireframes und das entsprechend angepasste Design System wurde in Prototypen zusammengesetzt. Für jedes der Plugins wurde ein interaktiver Prototyp in Adobe xd⁴ entwickelt (vgl. Abbildung 38, 39, 40 und 41).

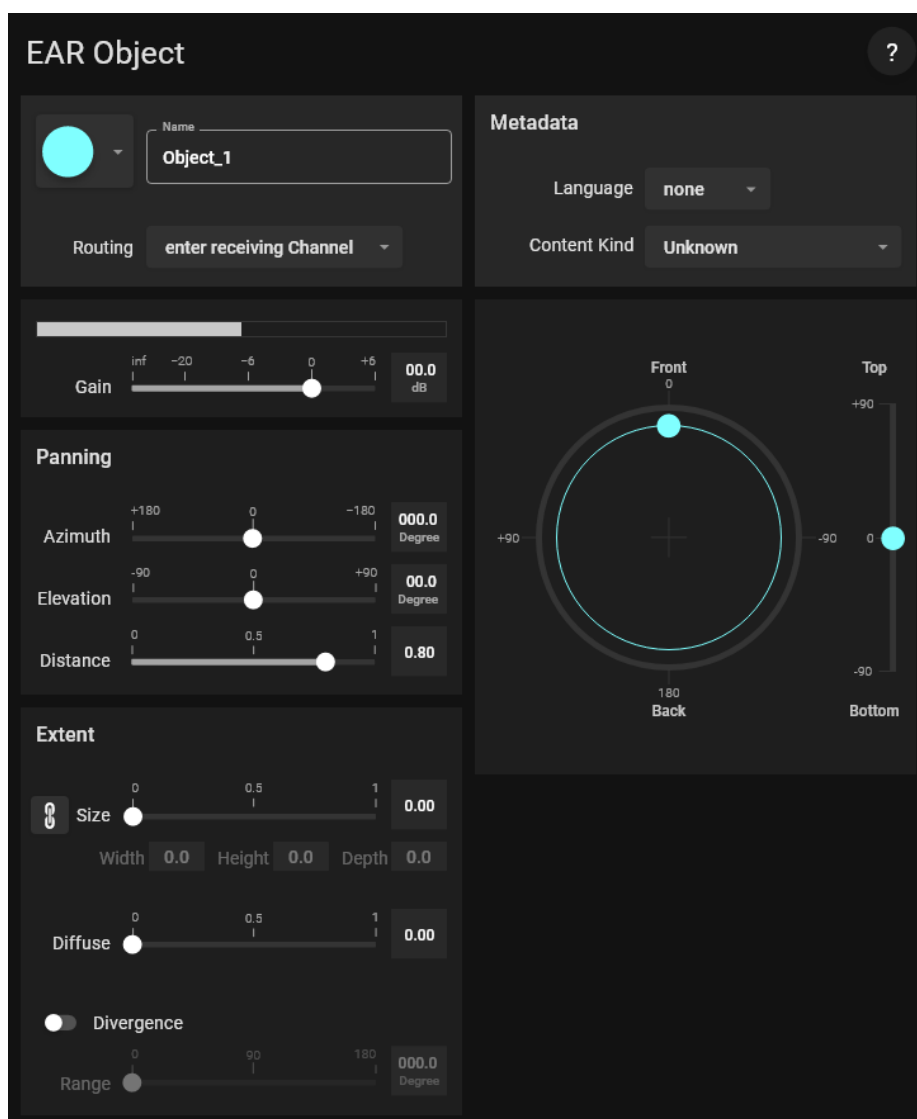


Abbildung 38: Oberfläche des EAR Object Plugins

⁴ www.adobe.com/de/products/xd.html



Abbildung 39: Oberfläche des EAR Direct Speakers Plugins

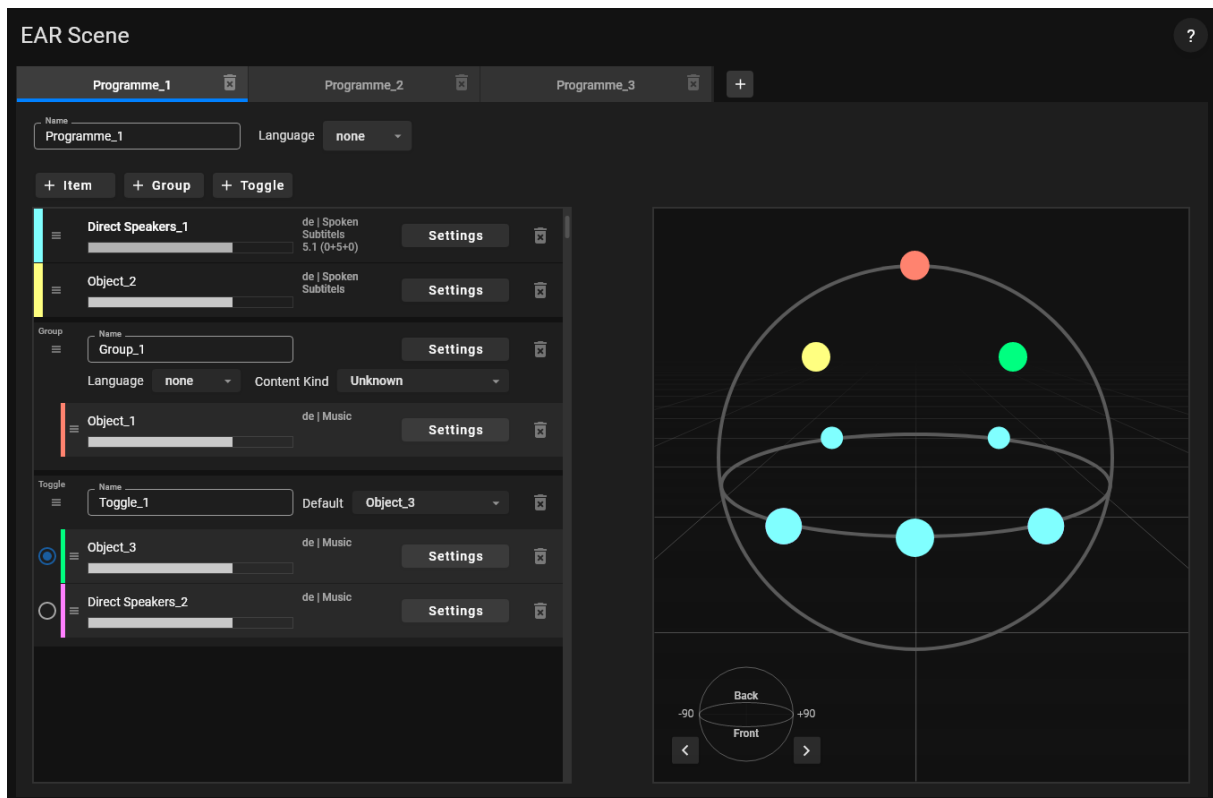


Abbildung 40: Oberfläche des EAR Scene Plugins

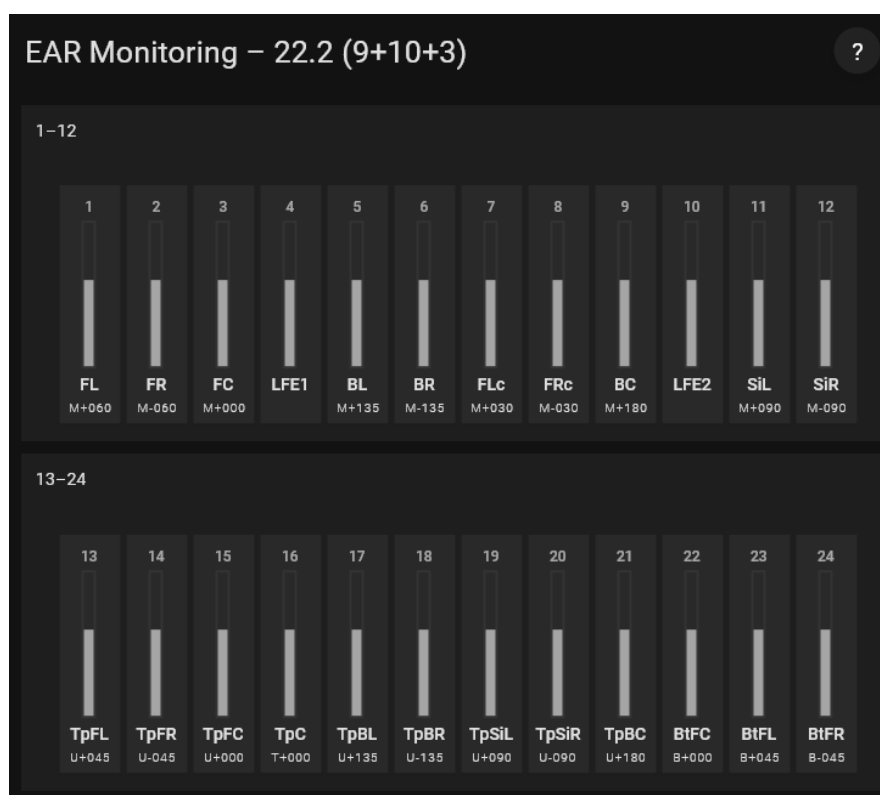


Abbildung 41: Oberfläche des EAR Monitoring Plugins in der Konfiguration für 22.2

Die Prototypen sind dieser Arbeit auch in digitaler Form angefügt (Anhang 13). Mit den Prototypen lassen sich einfache Interaktionen, wie zum Beispiel Mausklicks oder Hover-Animationen, nachvollziehen. Das Prototyping ist aber in der Interaktion mit Slidern oder das Scrollen innerhalb von Listen limitiert und kann diese lediglich andeuten, aber nicht interaktiv darstellen.

Prototypen ermöglichen es die Konzepte einer Nutzeroberfläche zu überprüfen und die technische Machbarkeit im Detail abzusprechen [9].

Die Prototypen sind deshalb auch Teil der Übergabe an die Entwickler des Instituts für Rundfunktechnik. Bis zu einem bestimmten Grad lassen sich damit die Möglichkeiten eines Nutzers, mit der Nutzeroberfläche zu interagieren, simulieren. Die verschiedenen Zustände von Button oder Dropdown Komponenten können dargestellt und in den Kontext zu den Interaktionen mit dem User Interface gesetzt werden. Damit lässt sich Feedback entwickeln, das erst durch die Eingaben eines Nutzers hervorgerufen wird.

Die Eingaben mit denen Hörerinteraktionen erstellt werden profitieren zum Beispiel davon. Der hierfür vorgesehene Button ändert seinen Zustand, je nachdem ob gerade das zugehörige Objekt bearbeitet wird oder ob bereits Hörerinteraktionen erstellt wurden (vgl. Abbildung 42).

Auch wie die Navigation im EAR Scene Plugin funktioniert, kann mit den Prototypen nachvollzogen werden (vgl. Abbildung 42). Visuelles Feedback darüber welches der Programme gerade ausgewählt ist, soll dafür sorgen, dass der Nutzen der Navigation für den Toningenieur auch erkenntlich bleibt (vgl. Kapitel 5.1.1).

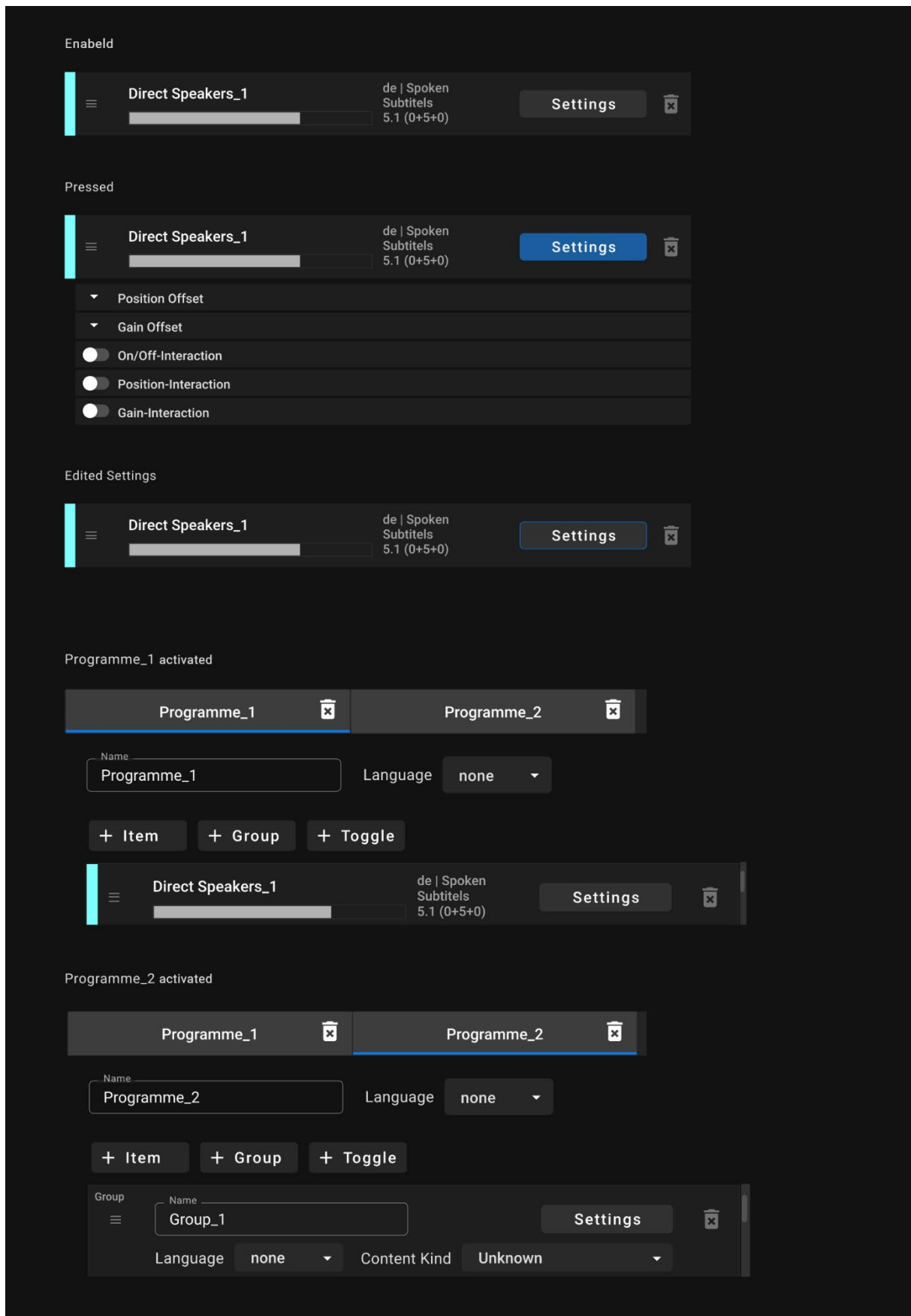


Abbildung 42: Visuelles Feedback von Buttons und Navigation

In den Wireframes war für das EAR Scene, EAR Direct Speakers und EAR Object Plugin jeweils noch der Platz für eine Visualisierung der Metadaten vorgesehen. Für das Prototyping wurden die Visualisierung entsprechend der individuellen Anforderungen entwickelt.

Für das EAR Direct Speakers Plugin sollte die ausgewählte Anordnung der kanalbasierten Quelle visualisiert werden. Das Plugin bindet kanalbasierte Inhalte in die Audioproduktion ein. Hierfür muss innerhalb des Plugins ausgewählt werden, welcher Lautsprecheranordnung nach dem ITU-R Standard BS.2051-2 die Audioinhalte entsprechen. Die Bezeichnung der Anordnungen in der ITU-R BS.2051-2 waren aber den Teilnehmern der Userinterviews nicht geläufig, woraufhin die Bezeichnungen in den jeweiligen Fragebögen (Anhang 9 und 10) um die geläufigeren Bezeichnungen der ITU-R BS.2159-8 erweitert wurden.

Die ITU-R BS.2051-2 bezeichnet Lautsprecheranordnungen nach einem gewissen Schema. Die einzelnen Anordnungen werden in drei horizontale Ebenen unterteilt, die der Anordnung übereinander gestapelt in ihrem dreidimensionalen Aufbau entsprechen. Zum Beispiel bedeutet die Bezeichnung $(4+5+0)$, dass sich 4 Lautsprecher im Upper-Layer befinden, 5 im Middle-Layer und 0 im Bottom-Layer. Nach der ITU-R BS.2159-8 würde diese Anordnung die Bezeichnung 9.1 tragen.

Aus der Sicht der Nutzer ist lediglich wichtig, dass die richtige Anordnung ausgewählt werden kann. Hierfür müssen die angebotenen Bezeichnungen eindeutig sein. Für das EAR Direct Speakers Plugin wurde ein Ansatz gewählt, der zum einen beide Bezeichnungen miteinander kombiniert und zum anderen das ausgewählte Setup visualisiert. Diese visuelle Darstellung bedient sich dem Konzept der ITU-R BS.2159-8 die Anordnung in drei Ebenen aufzuteilen und stellt diese als Kreise dar. Zusätzlich sind die Lautsprecher ihrer standardisierten Ausrichtung nach auf den Kreisen abgebildet und mit der jeweiligen Bezeichnung beschriftet (vgl. Abbildung 43).

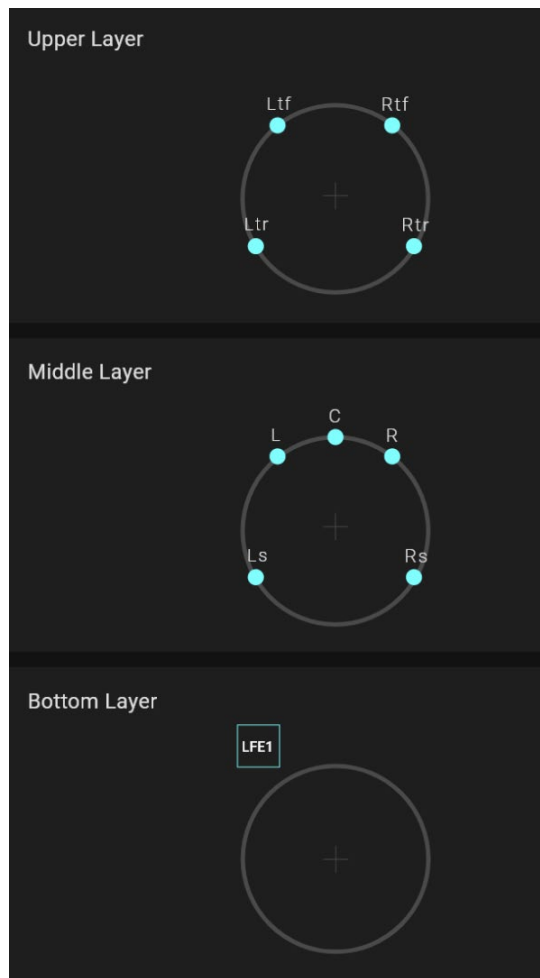


Abbildung 43: Darstellung einer 9.1/4+5+0 Anordnung im EAR Direct Speakers Plugin

Für das EAR Object Plugin sollten die Parameter *Azimuth*, *Elevation* und *Distance* grafisch dargestellt werden, damit Toningenieure auch ohne Einarbeitung in das polare Koordinatensystem sich schneller zurechtfinden und Objekte positionieren können.

Für die Darstellung dieser Koordinaten konnte noch keine übliche Darstellungsform festgestellt werden. Die VISR Production Suite bedient sich einer semi-dreidimensionalen Abbildung, die den Parameter *Distance* nicht vorsieht (vgl. Abbildung 6). Eine Verschiebung in der *Distance* zum Kugelmittelpunkt würde keine genaue Bestimmung der Position zulassen. Das MPEG-H Authoring Tool stellt einzelne Objekte auf einer Kugeloberfläche dar, die in einer Draufsicht und einer Seitenansicht zu sehen ist. Durch den Parameter *Distance* würden hier ebenfalls nicht eindeutige Positionen entstehen. Objekte, die durch *Distance* zur Mitte hin verschoben werden, würden aussehen als wäre die Auslenkung auf der Kugeloberfläche anders gewählt als sie es tatsächlich ist.

Für das EAR Object Plugin werden deshalb *Azimuth* und *Distance* zweidimensional dargestellt. Ein Einheitskreis beschreibt die maximale Distanz, das Objekt wird durch einen Kreis

repräsentiert und kann auf einer Kreisbahn mit dem Parameter *Azimuth* ausgelenkt werden. Wenn die *Distance* kleiner als der Einheitskreis gewählt wird, beschreibt ein kleinerer Kreis die Distanz zum Mittelpunkt des Einheitskreises. Die *Elevation* ist daneben auf einer Skala abgebildet (vgl. Abbildung 44).

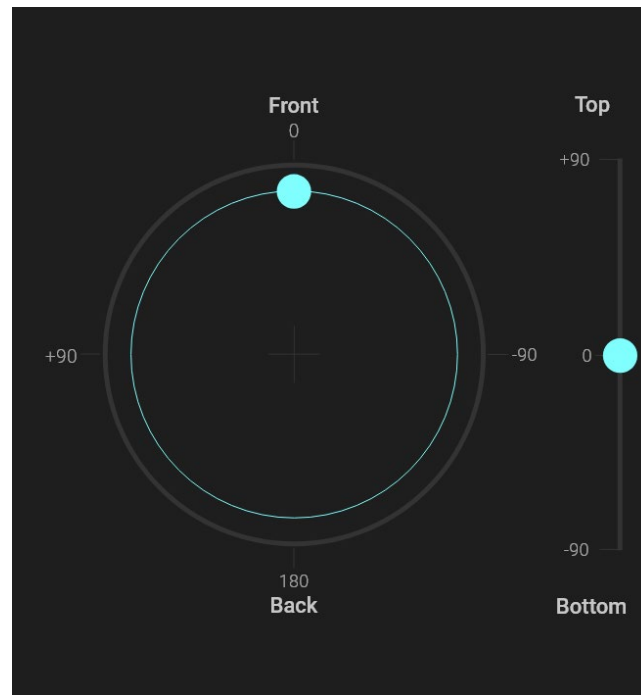


Abbildung 44: Darstellung eines Objekts (Azimuth 0°, Elevation 0°, Distance 0.8) im EAR Object Plugin

Während in den letzten beiden Plugins immer nur einzelne Audioinhalte dargestellt werden müssen, soll das EAR Scene Plugin einen Überblick über die gesamte Produktion bieten. Hierfür sind die einzelnen Bestandteile und deren Position im dreidimensionalen Raum wichtige Informationen für den Nutzer. Hierbei stoßen zweidimensionale Darstellungen an ihre Grenzen. Objekte könnten so positioniert sein, dass sie sich verdecken, weil sie in einer Achse genau übereinander liegen. Deshalb soll für das EAR Scene Plugin ein dreidimensionaler Viewport entwickelt werden. Die Drehung der Ansicht in festen Gradschritten ist möglich, damit auch Objekte sichtbar werden, die vermeintlich die gleiche Position besitzen oder in der vorherigen Darstellung nicht sichtbar waren. Um das Wechseln zwischen verschiedenen Gradschritten übersichtlicher zu gestalten, wird die aktuelle Ansicht zusätzlich unten links in Miniatur dargestellt und verfügt über die Bezeichnungen *Front* und *Back* (vgl. Abbildung 45).

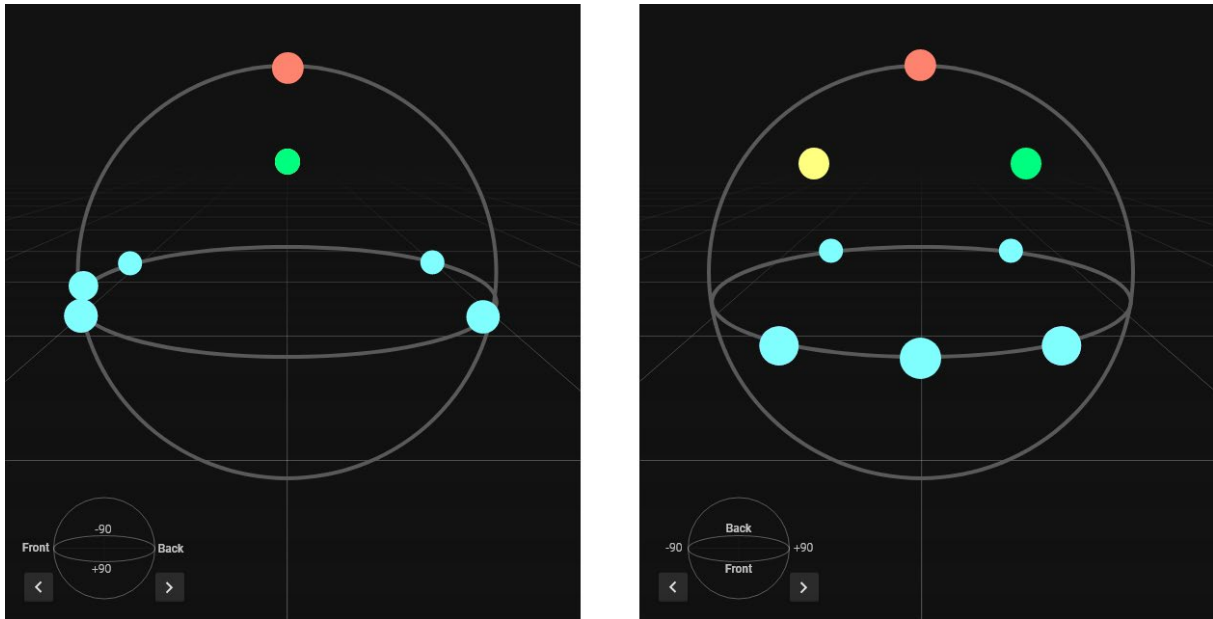


Abbildung 45: Darstellung einer Audioproduktion in zwei möglichen Ansichten im EAR Scene Plugin

Für das EAR Monitoring Plugins mussten zwei Prototypen erstellt werden. Das Plugin liegt in jeder möglichen Konfiguration, die im ITU-R Standard BS.2051-2 definiert sind, der EAR Production Suite bei. Die Nutzeroberfläche des Plugins wurde so entwickelt, dass es jede der Konfigurationen darstellen kann. Im Zuge dessen wurden Prototypen für die kleinste und die größte Konfiguration erstellt, um die Nutzeroberfläche zu demonstrieren. Für die verschiedenen Anordnungen der ITU-R BS.2051-2 wird die Oberfläche lediglich um die nötigen Kanalzüge erweitert oder auf die entsprechende Anzahl reduziert. Die Reihenfolge entspricht dabei immer dem entsprechendem ITU-R Standard (vgl. Abbildung 46).

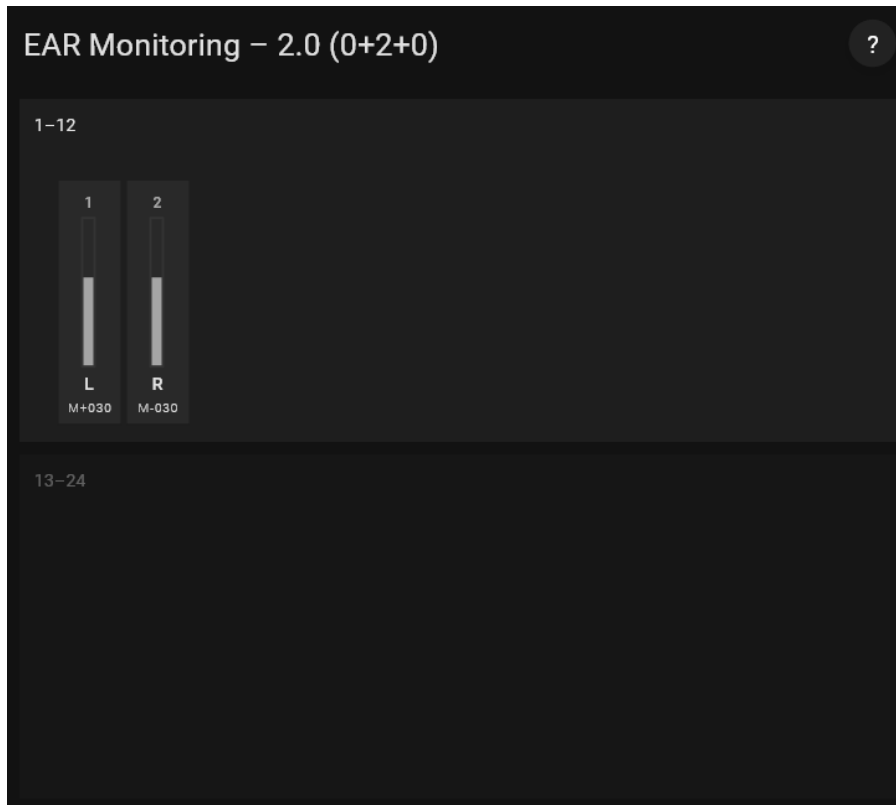


Abbildung 46: Oberfläche des EAR Monitoring Plugins in der Konfiguration 2.0

6 Fazit

Ziel der Arbeit war, einen Human Centered Designprozess zu durchlaufen und diesen entsprechend der gegebenen Ressourcen abzuschließen und die Ergebnisse für den Auftragspartner aufbereitet zu übergeben. Im Verlauf des Prozesses sollte eine Benutzeroberfläche für die EAR Production Suite konzipiert werden, unter Berücksichtigung der Anforderungen und Bedürfnissen der Nutzer und der Stakeholder.

Die Discover Phase lieferte eine Vielzahl an Informationen zu der laufenden Produktentwicklung und gab Aufschluss über den Kontext und die Motivationen der Forscher und Entwickler am Institut für Rundfunktechnik.

Gemeinsam mit den Stakeholdern wurde im Verlauf eines eigens hierfür organisierten Kick-off Meetings unter Zuhilfenahme eines Canvas das Alleinstellungsmerkmal der EAR Production Suite erfasst. Die Production Suite ist demnach ein Tool, das es interessierten Toningenieuren und Ingenieuren ermöglicht kostenlos und Open-Source die freien Standards ADM, BW64 und den ITU ADM Renderer zu erfahren. Potenzielle Nutzer sind interessierte freie Toningenieure oder Toningenieure aus dem Rundfunk, sowie Ingenieure aus der Forschung.

Zum Beginn der Define Phase kristallisierten sich weitere Erkenntnisse zu der potenziellen Nutzergruppe heraus, die im Verlauf der Userinterviews noch genauer beleuchtet wurden. Drei Nutzerszenarien konnten aus den zu Grunde liegenden Standards und der Motivation der Stakeholder abgeleitet werden. Hier wurden auch technische Einschränkungen festgestellt und der Umfang der ersten Umsetzung eingegrenzt. Mit Interviews und praktischen Produktionstests wurden die Discover und Define Phase erneut aus Sicht der Nutzer durchlaufen und die Auswertung lieferte Informationen zu Verhaltensweisen und Bedürfnissen.

Dabei konnte festgestellt werden, dass vor allem das Feedback der untersuchten Software nicht den Ansprüchen der Nutzer entsprach. Verwirrung, Missverständnisse und Fehlschläge, aber auch bereits funktionierende Bedienkonzepte, konnten hier beobachtet werden.

Die gewonnenen Erkenntnisse zu identifizierten Problemen in Verbindung mit der Bedienung von Produktionssoftware für objektbasiertes Audio konnten im nächsten Schritt auf die EAR Production Suite übertragen werden.

Die Develop Phase beschäftigte sich damit, Lösungen für die Probleme zu finden und ein einheitliches Designsystem gemeinsam mit speziell den Anforderungen der Nutzer entsprechenden Komponenten zu entwickeln. Daraus wurden im letzten Schritt interaktive Prototypen für jeden Teil der EAR Production Suite erstellt.

Die Prototypen stellen den Kompromiss aus den Ansprüchen der Stakeholder, den Bedürfnissen der Nutzer und den Projektrandbedingungen dar und erfüllen damit die Zielsetzung dieser Arbeit. Der Prozess endet vorzeitig nach der Develop Phase. Die Implementierung der Designlösungen innerhalb einer Deliver Phase wurde, auf Grund fehlender Ressourcen des IRT, nicht mehr im Verlauf dieser Arbeit erreicht. Mit den Prototypen, dem verwendeten Design System und einem kurzen Design Manual wird gewährleistet, dass das IRT die Ergebnisse der Arbeit nutzen kann.

Für eine in Zukunft mögliche Weiterentwicklung der Benutzeroberfläche, kann das Institut für Rundfunktechnik, auf Basis des beschriebenen und dokumentierten Prozesses, weitere Iterationen durchführen, um die bereits in der Discover Phase ermittelten Ziele zu erreichen. Hierfür ist es nötig, sich in weiteren Schritten erneut unter Zuhilfenahme der entwickelten Prototypen mit den Nutzern auseinanderzusetzen und tiefergreifende Studien zu deren Motivation durchzuführen. Die im Verlauf der Arbeit konzipierte Benutzeroberfläche muss dabei auch in einer Form ähnlich der durchgeführten Userinterviews evaluiert werden, um sicherzustellen, dass die entwickelten Lösungen den Bedürfnissen der Nutzer entsprechen.

Für die im Verlauf der Arbeit ausgeschlossenen Themenbereiche des Audio Definition Models, wie das Anlegen von Metadaten in einem kartesischen Koordinatensystem und die Einbindung von Audioinhalten in Form von Matrizen und Ambisonics, müssen hier ebenfalls erneut die Phasen Discover, Define und Develop durchlaufen werden, um Probleme für den Nutzer zu identifizieren und zu lösen.

Das Institut für Rundfunktechnik kann hierfür auf Basis der Ergebnisse dieser Arbeit erneut in einen komplexen Dialog mit der Nutzergruppe treten, Probleme identifizieren und nach weiteren Lösungen forschen.

Literatur

1. Norman DA (2013) The design of everyday things. Basic Books, New York
2. Design Council (2019) Design Council Annual Reports and Accounts. For the year ended 31 March 2019
3. Ball J (2019) The Double Diamond: A universally accepted depiction of the design process. www.designcouncil.org.uk/news-opinion/double-diamond-universally-accepted-depiction-design-process. Zugegriffen: 22. Januar 2020
4. European Broadcasting Union (2019) TR 045. WHY BROADCASTERS NEED AN OPEN, CODEC-INDEPENDENT WORKFLOW FOR NGA PRODUCTION DEPLOYMENT, Genf
5. International Telecommunication Union (2017) Recommendation ITU-R BS.2076-2. Audio Definition Model. BS Series, Genf
6. Advanced Television Systems Committee (2017) ATSC Standard: A/342 Part 3, MPEG-H System
7. S3A S3A: Future Spatial Audio for an immersive listener experience at home. www.s3a-spatialaudio.org/about-s3a. Zugegriffen: 19. Dezember 2019
8. S3A VISR Production Suite. The first open-source tools for producing and reproducing object-based audio. www.s3a-spatialaudio.org/plugins. Zugegriffen: 13. Dezember 2019
9. Spies M (2012) Branded Interactions. Digitale Markenerlebnisse planen & gestalten. Verlag Hermann Schmidt Mainz, Mainz
10. Prelicz-Zawadzka A, Zawadzki L User Centered Design Canvas. The Rectangles - UX design agency. www.ucdc.therectangles.com. Zugegriffen: 14. August 2019
11. Jacobsen J, Meyer L (2017) Praxisbuch Usability und UX. Rheinwerk Verlag; Rheinwerk Computing, Bonn
12. Hinderer Sova D, Nielsen J (2003) 234 Tips and Tricks for Recruiting Users as Participants in Usability Studies
13. Tullis T, Albert B (2013) Measuring the user experience. Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics, 2. Aufl. Elsevier, Amsterdam
14. Fraunhofer Institute for integrated circuits IIS (2019) MPEG-H AUTHORIZING PLUG-IN. User Guide for Version 2.0.0

15. Khazaeli CD (2005) Systemisches Design. Intelligente Oberflächen für Information und Interaktion. rororo Computer, Bd 60078. Rowohlt-Taschenbuch-Verl., Reinbek bei Hamburg
16. Spencer D (2010) A practical guide to information architecture. Five Simple Steps, Penarth
17. ARD.ZDF medienakademie (Hrsg) (2008) Handbuch der Tonstudioteknik, 7. Aufl. K. G. Saur Verlag, München
18. Kholmatova A (2017) Design Systems. A practical guide to creating design languages for digital products. Smashing Media AG, Freiburg
19. Google Material Design. www.material.io. Zugegriffen: 22. Januar 2020
20. Robertson C (2014) The New Roboto. Google.
<https://developers.googleblog.com/2014/07/the-new-roboto.html>. Zugegriffen: 27. Januar 2020
21. Semler J (2016) App-Design. Alles zu Gestaltung, Usability und User Experience, 1. Aufl. Rheinwerk Design. Rheinwerk Verlag GmbH, Bonn

Abbildungsverzeichnis

1. Ein Prozessablauf im Double Diamond Modell [3]	4
2. Kanalbasierte Audioproduktion und Distribution [4]	7
3. Objektbasierte Audioproduktion und Distribution [4]	7
4. Hybrid Audioproduktion und Distribution mit kanalbasierten und objektbasierten Elementen [4]	8
5. Fraunhofer MPEG-H Authoring Tool Plugin	10
6. VISR Object Editor DAW Plugin	11
7. VISR Scene Master DAW Plugin	11
8. VISR Loudspeaker Renderer DAW Plugin.....	12
9. Zusammenfassung Card Sorting von ADM Parametern und Kategorien Teil 1/2	14
10. Zusammenfassung Card Sorting von ADM Parametern und Kategorien Teil 2/2	15
11. Ergebnis des User Centered Design Canvas.....	16
12. Vereinfachte Darstellung der ADM Struktur [5]	19
13. Interviewaufbau im Tonstudio des Instituts für Rundfunktechnik.....	23
14. Zusammensetzung der Teilnehmer der Userinterviews.....	25
15. Darstellung der Fehlschläge für das MPEG-H Authoring Tool	28
16. Darstellung der Fehlschläge für die VISR Production Suite	28
17. Benötigte Zeit pro Teilaufgabe für das MPEG-Authoring Tool	29
18. Benötigte Zeit pro Teilaufgabe für VISR Production Suite.....	29
19. Gegenüberstellung der Erwartungen und Erfahrungen gegenüber dem Monitoring verschiedener Presets	30
20. Gegenüberstellung der Erwartungen und Erfahrungen gegenüber dem Erstellen verschiedener Sprachversionen.....	31
21. Anzahl der Fehler pro Zeit für jede Teilaufgabe MPEG-H Authoring Tool.....	32
22. Gegenüberstellung der Erwartungen und Erfahrungen gegenüber dem Erstellen einer Hörerinteraktion	33
23. Gegenüberstellung der Erwartungen und Erfahrungen gegenüber dem Erstellen eines Programms.....	34
24. Konzept der sieben Aktionsstufen in eigener Darstellung [15]	36
25. Konzept der sieben Aktionsstufen als Designhilfe in eigener Darstellung [1].....	37
26. Sitemap des EAR Object Plugins	42
27. Sitemap des EAR Direct Speakers Plugins.....	43
28. Sitemap des EAR Scene Plugins.....	46

29. Wireframe des EAR Object Plugins	48
30. Wireframe des EAR Direct Speakers Plugins.....	49
31. Wireframe des EAR Scene Plugins	50
32. Aufbau der Dropdown Komponente	52
33. Slider, Beschriftung und Wert als zusammengesetzte Komponente	53
34. Slider und Value Komponente	53
35. Kommunikation von Empty und Error Zuständen	54
36. Signifier und Abfolge einer Drag & Drop-Interaktion	55
37. Levelmeter Komponente	56
38. Oberfläche des EAR Object Plugins.....	57
39. Oberfläche des EAR Direct Speakers Plugins	58
40. Oberfläche des EAR Scene Plugins.....	59
41. Oberfläche des EAR Monitoring Plugins in der Konfiguration für 22.2	59
42. Visuelles Feedback von Buttons und Navigation	61
43. Darstellung einer 9.1/4+5+0 Anordnung im EAR Direct Speakers Plugin.....	63
44. Darstellung eines Objekts (Azimuth 0°, Elevation 0°, Distance 0.8) im EAR Object Plugin.....	64
45. Darstellung einer Audioproduktion in zwei möglichen Ansichten im EAR Scene Plugin.....	65
46. Oberfläche des EAR Monitoring Plugins in der Konfiguration 2.0.....	66

Anhang 1: Stakeholderinterview Leitfaden

Stakeholderinterview Leitfaden

Name: _____

Rolle: _____

Datum: _____

Was ist das Ziel für die Entwicklung von Software zur Erstellung von Next Generation Audio Inhalten?

Wie würden sie das Produkt (EAR Production Suite) beschreiben?

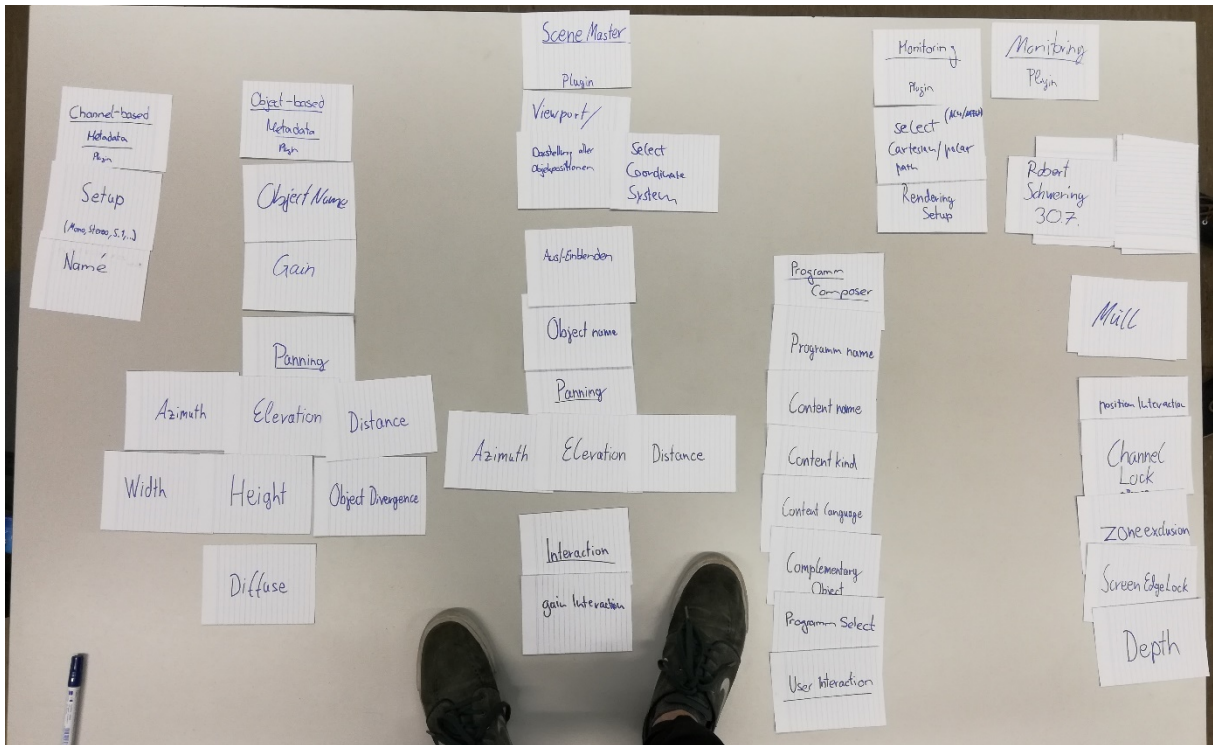
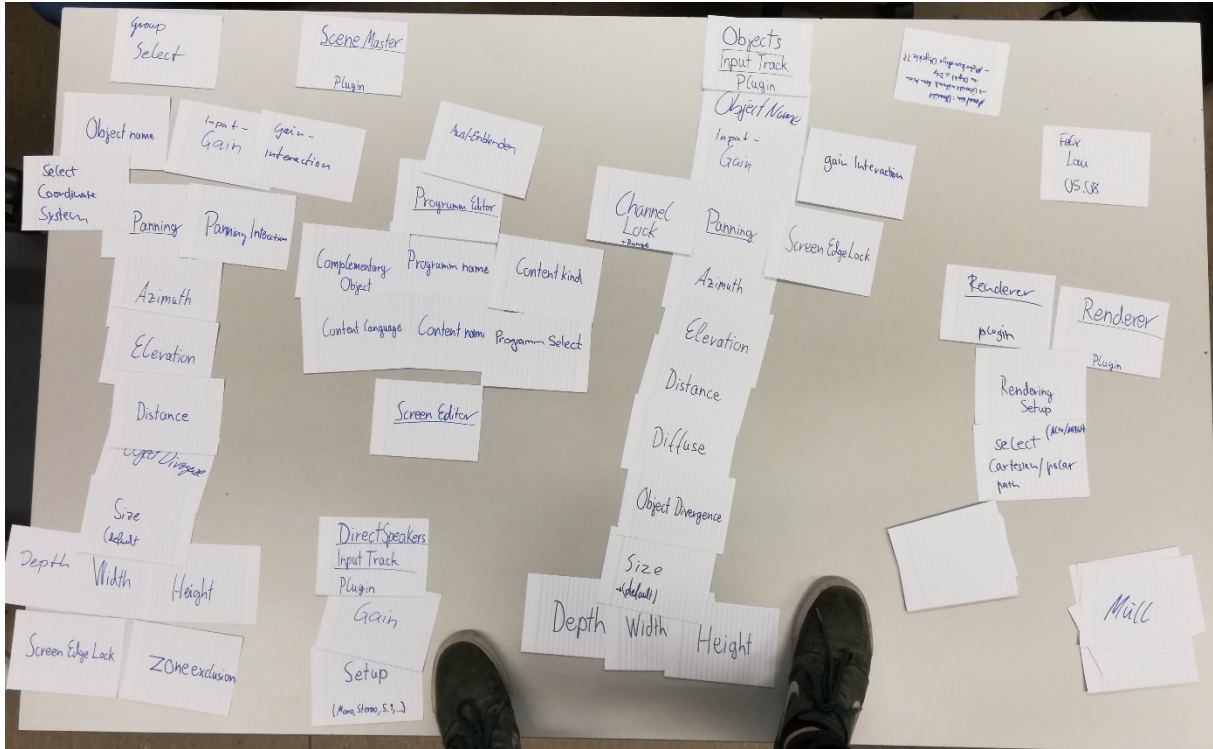
Für welche Zielgruppe wird das Produkt ihrer Meinung nach entwickelt?

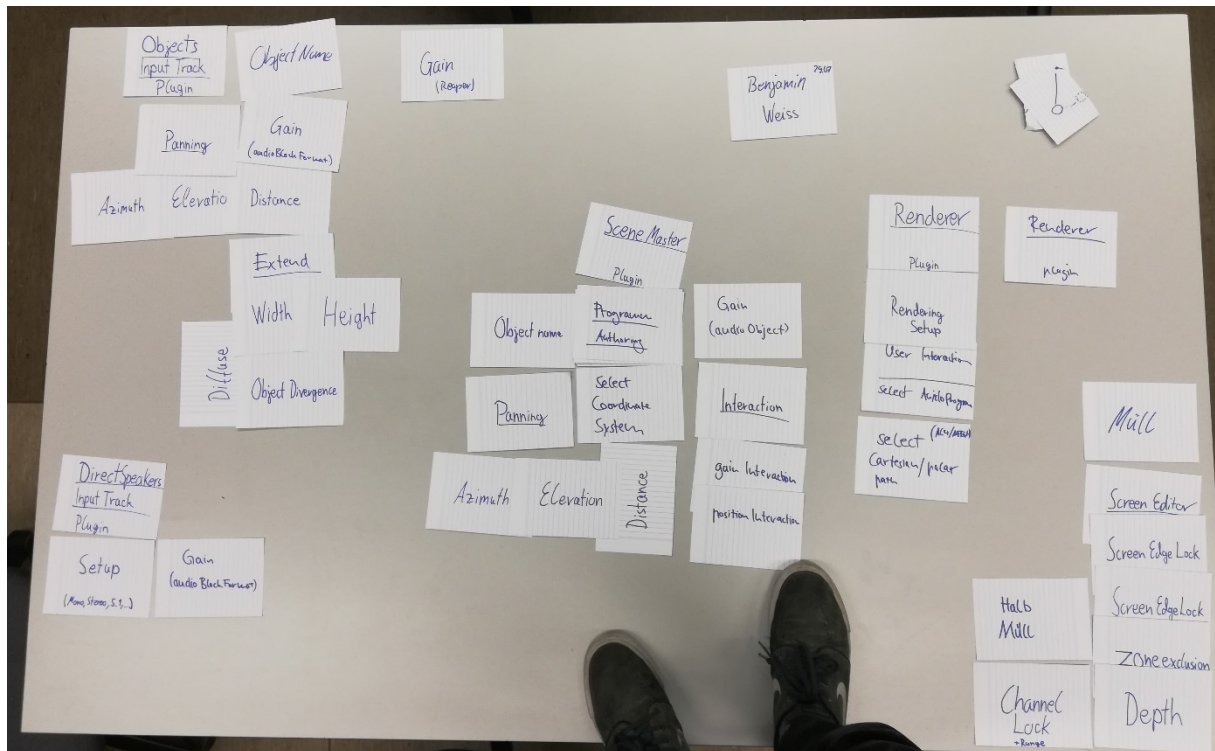
Aufgrund welcher Motivation halten sie die Gestaltung einer Nutzeroberfläche für wichtig bzw. nötig? Was erhoffen Sie sich davon?

Was erhoffen Sie von der ersten Veröffentlichung der EAR Production Suite? Welche Ziele könnten damit schon in naher Zukunft erreicht werden?

Notes:

Anhang 2: Card Sorting Sitzungen





Anhang 3: Interviewleitfaden Userinterviews

Userinterview Leitfaden

1. Dank für die Gesprächsbereitschaft

2. Vorstellung

Die Studie ist Teil meiner **Bachelorarbeit** zur Erstellung einer Bedienoberfläche der **EAR Production Suite**.

Die **EAR Production Suite** ist eine Plugin Sammlung, die die DAW REAPER um die Funktion ergänzt **Next Generation Audio Produktionen** durchführen zu können.

Kurze Zusammenfassung der Evaluation:

- Evaluation von zwei Plugin Suites die bereits mit NGA Technologien arbeiten oder der EAR Production Suite, in ihrem Aufbau sehr ähnlich sind.
- Wir möchten herausfinden wie es für professionelle Audioproduzenten ist diese zu benutzen und welche Anforderungen und Wünsche unsere Entwicklung erfüllen muss, um möglichst intuitiv zu sein.
- Wir testen die Plugins und nicht Sie
- das hier ist der Moment, in dem Sie ganz frei über Ihre Erfahrungen und Erwartungen sprechen können und sollen.
- Es darf gerne subjektiv werden
- Im weiteren Verlauf werde ich Sie bitten, mir ein paar spezifische Fragen zu beantworten, laut zu denken und mir erzählen was Ihnen durch den Kopf geht.

Wenn Sie Fragen haben, stellen Sie sie einfach.

Wenn Sie irgendwann eine Pause brauchen, lassen Sie mich das wissen.

Haben Sie vorab noch Fragen?

3. Informelle Fragen

Bevor wir uns die Plugins anschauen möchte ich Ihnen gerne noch ein paar Fragen stellen.

Einstiegsfragen

Wie lange arbeiten sie bereits für [XY] und was ist Ihre genaue Berufsbezeichnung?

Was gehört zu Ihren täglichen Aufgaben?

Welche Digitalen Audioplugins, DAWs oder Tools nutzen Sie auf einer regulären Basis?

Technologien und Software

Was macht ein gutes Tool/Plugin für Sie aus? Egal ob Audioplugin oder andere Software?

Fallen Ihnen allgemeine Gründe ein, die für Sie dazu führen, dass Sie einen Plugin nicht mehr benutzen möchten? Fallen ihnen vielleicht negativ Beispiele ein?

Was halten Sie generell von neuen Technologien?

Wie oft probieren Sie neue Tools/Plugins aus und wie lange beschäftigen Sie sich ungefähr damit?

Wie Sie bereits wissen entwickeln wir die EAR Production Suite damit NGA Produktionen für Audioproduzenten leichter realisierbar werden.

Next Generation Audio

Hatten Sie bereits Berührungspunkte mit Next Generation Audio?

Was sind Ihre Erwartungen oder Wünsche bzgl. NGA?

Haben Sie bereits mit NGA Technologien gearbeitet?

Wenn **ja**:

- Mit was genau haben Sie gearbeitet?
- Was haben Sie damit erstellt?
- Wie haben Sie die Bedienung der NGA-Tools empfunden?

Eye Tracking

Fraunhofer Authoring Tool

VISR Production Suite

mit jeweiligem Fragebogen

Wenn Sie eine kurze Pause machen wollen wäre jetzt ein guter Zeitpunkt?

Fraunhofer MPEG- H Authoring Tool Evaluation

-Zur Erstellung von MPEG H Dateien

Was kann MPEG H?

Ich möchte mit der Evaluierung herausfinden wie leicht oder schwer es ist verschiedene Presets zu erstellen und somit verschiedene Fassungen der gleichen Produktion in einer Datei abzuspeichern.

- Stadion Atmo als 9.1
- Stadion Sprecher (Mono)
- Kommentator Französisch (Mono)
- Kommentator Englisch (Mono)

Die Anforderungen an die Produktion ist das mehrere Presets erstellt werden sollen die der Hörer später auswählen kann. Folgende Presets sollen erstellt werden:

- Ein Preset bestehend aus Stadion Atmo und Sprecher, der Stadionsprecher soll dabei als Objekt eingebunden werden. Objekte ermöglichen es dem Hörer die Position und Lautstärke zu manipulieren, machen Sie das für den Hörer möglich.
- Ein Preset in der man zwischen dem Französischem und dem englischen Sprecher hin und her schalten kann

Das müssen Sie sich jetzt nicht alles merken:

Frage Bogen für Erwartungen und Erfahrungs Messung + Aufgabenstellung

[Expectation/Getting Started/Experience Hand Out]

Vor der Aufgabe: **GETTING STARTED** für das Aufsetzen der Produktionsumgebung

Falls Sie jetzt oder während der Aufgabe Fragen haben stellen Sie mir diese einfach.

[Evaluation]

[Experience Measure]

Abschließende Fragen zur Evaluation des Fraunhofer Tools:

- Den einzelnen Komponenten können Metadaten zugewiesen werden wie Speaker Layout, Switch Group, Content Kind und Content Language. Ist die Art und Weise und der Zeitpunkt im Workflow gut gewählt oder möchten Sie diese Daten zu einem anderen Zeitpunkt eintragen?
- Sie konnten im Menüpunkt Presets die Interaktionsmöglichkeit des Users einstellen. War diese Darstellung der Funktion hilfreich und wie einfach war die Interaktionsmöglichkeit durch den User nachvollziehbar?
- Sie haben bei der Evaluation mehrere Presets erstellt. Zu welchem Zeitpunkt während einer Produktion würden Sie verschiedene Programme erstellen wollen?

VISR Plugin Suite Evaluation

VISR ist im Aufbau der EAR Production Suite sehr ähnlich.

- Atmo einer Baustelle
- Atmo von einer Stadt
- Aufnahme eines Flugzeugs
- Aufnahme eines klassischen Konzerts

Mit den verschiedenen Aufnahmen soll die Umgebung in einer Stadt dargestellt werden. Die Aufnahmen sollen dazu frei positioniert und entsprechend gemischt werden. Die Mischung soll dann für zwei verschiedene Loudspeaker Renderer Setups abgehört werden. (0+2+0, 4+5+0)

Fragebogen für die VISR Evaluation

[Expectation/Getting Started/Satisfaction Hand Out]

Vor der Aufgabe: **GETTING STARTED** für das Aufsetzen der Produktionsumgebung

[Evaluation]

[Experience Measure]

Abschließend für die Evaluation der VISR Plugin Suite hätte ich noch ein paar Fragen zu einzelnen Funktionen:

- Wie hilfreich ist es im Scene Master das Monitoring Setup eingeblendet zu sehen?
- Zu welchem Zweck nutzen Sie die gesamte Übersicht im Scene Master und was lesen sie daraus ab?

Allgemeine Fragen zu Funktionen der EAR Production Suite

Die EAR Production Suite soll einige Funktionen bieten, die wir noch nicht an bereits vorhandenen Tools evaluieren können, deshalb möchte ich Ihnen noch ein paar Fragen dazu stellen was Sie sich unter den Begriffen dieser Funktionen vorstellen. Sagen sie mir einfach wie Ihre Erwartungen sind, wenn Sie einen Parameter benutzen:

- Es wäre möglich den Parameter „Diffuse“ im Bereich von 0.00 bis 1.00 einzustellen. Was ist Ihre Erwartung, wenn sie diese Parameter benutzen?
- Es wäre möglich den Parameter „Distance“ im Bereich von 0.00 bis 10.00 einzustellen. Der Startwert würde immer 1.00 betragen. Was ist Ihre Erwartung, wenn sie diese Parameter benutzen?
- Es wäre möglich den Parameter „Depth“ im Bereich von 0.00 bis 1.00 einzustellen. Was ist Ihre Erwartung, wenn sie diese Parameter benutzen?
- Zusätzlich wird es möglich sein die Produktion sowohl mit Polar als auch Kartesischen Koordinaten durchzuführen. Halten Sie das für Sinnvoll und möchten Sie zwischen den beiden Angaben wechseln können?

Anhang 4: Kontaktaufnahme Userinterviews

Hallo [Name des Kandidaten],

ich hoffe, dass ich dein Interesse an einer Usability-Evaluierung wecken kann, die das Institut für Rundfunktechnik mit freien Toningenieurinnen und Toningenieurinnen aus dem Rundfunk durchführen wird.

Das IRT entwickelt derzeit die EAR Production Suite, diese Plugin Sammlung ergänzt die DAW REAPER um die Funktion Next Generation Audio Produktionen durchführen zu können.

Die Evaluation soll professionellen Tonschaffenden die Möglichkeit geben sich bereits während der Entwicklung einzubringen, damit sich die Produktion von neuartigen objektbasierten, interaktiven und immersiven Inhalten in Zukunft möglichst intuitiv gestaltet.

Ein Student der Technischen Hochschule Deggendorf erstellt derzeit im Rahmen seiner Bachelorarbeit am IRT das User Interface der EAR Production Suite. Für die Gestaltung der grafischen Oberfläche werden noch weitere Informationen über die potenziellen Nutzer der Software benötigt. Diese Evaluation soll die noch vorhandenen Informationslücken schließen.

Wenn ich dein Interesse geweckt habe möchte ich dir hier einen kurzen Überblick über den Umfang deiner Teilnahme geben:

- ein Interview zu bereits bestehenden NGA-Technologien, deine Interessen und Tätigkeiten
- Evaluation bestehender NGA-Tools anhand von kurzen Beispiel-Produktionen
- Diskussion bestimmter Funktionen und Darstellungsmöglichkeiten der EAR Production Suite
- Dauer: ca. 120 min
- keine Vorbereitung nötig
- keine tiefgehenden Kenntnisse zu REAPER oder NGA Tools nötig
- am IRT in München oder auf Absprache bei dir und deiner Organisation
- findet ab dem 01.10 bis zum 31.10 statt

Das Interview wird für eine Auswertung in Bild und Ton festhalten. Bei der Evaluierung der NGA-Tools werden zusätzlich Eye-Tracking Daten gesammelt. Die erhobenen Daten werden zeitnah anonymisiert und bei der Erstellung des User Interfaces der EAR Production Suite und der Bachelorarbeit Verwendung finden.

Bitte teile mir doch bis zum 01.10.19 mit, ob du interessiert bist und ich werde mich dann bis zum 05.10.19 bei dir melden, um gegebenenfalls Fragen zu klären und einen Termin für den Besuch zu finden.

Lass mich auch wissen, wann und wie wir dich am besten erreichen können.

Für den Fall, dass dir weitere mögliche Teilnehmer in den Sinn kommen, freuen wir uns, wenn du diese Email entsprechend weiterleitest.

Sollte sich im veranschlagten Zeitraum kein freier Termin finden, aber ein generelles Interesse an NGA bestehen, dann teile uns das gerne für zukünftige Evaluierungen mit.

Vielen Dank für deine Zeit und ich freue mich auf Ihre Antwort.

Anhang 5: Screening Userinterviews

Userinterview Screener

Hinweise:

vermeide Wörter wie: Labor, Experiment, Forschung und Testobjekt

Nutze lieber Wörter wie: Evaluation, Usability Evaluation

Informationen:

- Die Evaluation wird für eine studentische Bachelorarbeit durchgeführt.
- Das Interview wird mit einer Videokamera gefilmt und Eye-Tracking-Daten werden bei der Evaluation der NGA Tools erhoben.
Diese Daten werden anonymisiert in Teilen in der Bachelorarbeit veröffentlicht.
- Der Teilnehmer muss daher eine Einwilligungserklärung vorab unterzeichnen.
- Personenbezogene Daten wie Alter und Beschäftigung werden zwar erhoben, aber für die Auswertung anonymisiert zusammengefasst.
(Bsp. aus *Beschäftigt beim Bayrischen Rundfunk im Funkhaus XY* wird dann *Toningenieur Beschäftigt im Rundfunk*)

Screening:

Haben Sie bereits mit NGA Technologien gearbeitet?

Wenn ja:

[Geh die Liste durch und kreuze zutreffende an.]

- VISR
- Pro Tools (NGA-Teil)
- Fraunhofer Authoringtool
- Eddy (IRT)
- Dolby Atmos
- Pyramix
- Nuendo

Wie viel lange haben Sie mit den genannten Tools bereits gearbeitet?

[Die Antworten frei anhand der genannten Zeit in den Bereichen unten einordnen.]

- weniger als 2 Stunden
- zwischen 2 und 10 Stunden
- mehr als 10 Stunden

Wenn nein:

Sind sie an NGA interessiert? Wie sind sie auf NGA Entwicklungen aufmerksam geworden?

Notiz:

Haben Sie schon mal an einer Evaluierung zu Usability von Software teilgenommen?

- Nein

Wenn ja:

Wie lange liegt die Evaluierung zurück?

- weniger als 1 Jahr
- zwischen 1 und 3 Jahren
- mehr als 3 Jahre

Terminfindung:

Wenn sich ein geeigneter Termin gefunden hat, bitte darauf hinweisen, dass wir den Termin und die Teilnahme erst noch per Email bestätigen.

Wann und Wie kann ich Sie am besten Erreichen?

Userinterview – Screener Summary

Name Werber:

Datum:

Name Teilnehmer:

Geschlecht: [Nicht erfragen!]

männlich weiblich

Telefonnummer:

Zuhause Arbeit

Beste Uhrzeit für ein Telefonat:

Jobtitel:

Name Organisation:

Email:

Angenommen:

Ja Nein

Status:

Pilot Regular Backup N/A

Anhang 6: Follow up Userinterviews

Vielen Dank für das Telefonat am [].

Ich möchte Sie einladen, an unserer Evaluation teilzunehmen [wenn als Backup, schreiben Sie "als Backup-Teilnehmer" und fragen nach und erklären es wie folgt: Wir müssen möglicherweise nicht mit allen Teilnehmern sprechen. Wenn wir nicht zu Ihrer geplanten Zeit mit Ihnen zusammenarbeiten, würden wir Ihnen mindestens einen Tag im Voraus Bescheid geben. Bitte melden Sie sich bei mir, ob das für Sie in Ordnung ist.]. Wie ich bereits erläutert habe, wird Ihre Evaluierungssitzung im Institut für Rundfunktechnik, Floriansmühlstraße 60, in 80939 München stattfinden.

Wenn Sie eine Brille tragen, während Sie den Computer benutzen, bringen Sie diese bitte zu Ihrer Sitzung mit.

Derzeit können wir noch keine Informationen zur EAR Production Suite mir Ihnen teilen. Wir möchten Ihnen aber bei Interesse anbieten die EAR Production Suite, zu einem späteren Zeitpunkt und in einem ähnlichen Rahmen, zu testen.

Hiermit möchte ich auch noch einmal den Termin am [] um [] Uhr bestätigen.

Informationen für die Anfahrt finden Sie hier:

www.irt.de/irt/wege-zum-irt/

Sollten Sie trotzdem noch Probleme bezüglich der Anfahrt oder Fragen haben können Sie mich unter [Tel.] erreichen.

Wenn Sie aus irgendeinem Grund den Termin verschieben müssen, kontaktieren Sie mich bitte, sobald Sie es wissen. Bitte schicken Sie niemand anderen an Ihrer Stelle.

Vielen Dank und ich freue mich auf Ihr Kommen.

Anhang 7: Datenschutzhinweise Userinterviews

Datenschutzhinweise für die Teilnahme an „Evaluation von NGA Technologien und Userinterviews für die EAR Production Suite“

Wir freuen uns, dass Sie an dieser Studie teilnehmen wollen. Wir möchten Ihnen nachfolgend gerne Informationen zur Verarbeitung Ihrer personenbezogenen Daten im Zusammenhang mit dieser Studie geben.

Wer ist für die Datenverarbeitung verantwortlich?

Verantwortlicher im Sinne des Datenschutzrecht ist die

Institut für Rundfunktechnik GmbH
Floriansmühlstraße 60
80939 München

Sie finden weitere Informationen zu unserem Unternehmen im Impressum unserer Internetseite: www.irt.de/footer/impressum/

Welche Daten von Ihnen werden verarbeitet? Und zu welchem Zweck?

Zur Durchführung dieser Studie erheben wir folgende Daten von ihnen:

Kontaktdaten

Video-/ Audioaufzeichnung des Interviews

Eye-Tracking Daten

Daten zur Gruppierung der Teilnehmer

Fachbezogene Meinungen zu projektrelevanten Themen

Die Daten werden im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit erhoben, ausgewertet, anonymisiert und veröffentlicht.

Auf welcher rechtlichen Grundlage basiert das?

Rechtsgrundlage für die Verarbeitung Ihrer personenbezogenen Daten in dieser Studie ist ihre Einwilligung (i.S.d. Art. 6 Abs. 1 a) DSGVO)

Wie lange werden die Daten gespeichert?

Video sowie Audioaufzeichnungen werden nach deren wissenschaftlicher Auswertung gelöscht. Dies geschieht spätestens zum 31.01.2020.

Bei den Eye-Tracking-Informationen werden lediglich die visuell ausgewerteten Daten in anonymisierter Form gespeichert. Die Rohen biometrischen Datensätze werden nach der Auswertung spätestens zum 31.01.2020 gelöscht.

Die Auswertungen der Studie werden in anonymisierter Form aufbewahrt.

Für den Fall, dass Sie einer weiteren Speicherung Ihrer Kontaktdaten für das weiterführende Forschungsprojekte zugestimmt haben werden diese nach der Einladung hierzu gelöscht.

Spätestens jedoch zum 31.01.2020.

An welche Empfänger werden die Daten weitergegeben?

Ihre Daten werden ausschließlich von unseren Mitarbeitern, die an dieser Studie beteiligt sind, verarbeitet.

Ergebnisse dieser Studie können an Hochschulen und Projektpartnern weitergegeben oder in wissenschaftlichen Arbeiten veröffentlicht werden.

In wissenschaftlichen Veröffentlichungen werden Interviews nur in Ausschnitten zitiert, um gegenüber Dritten sicherzustellen, dass der entstehende Gesamtzusammenhang von Ereignissen nicht zu einer Identifizierung der Person führen kann

Wo werden die Daten verarbeitet?

Die Daten werden ausschließlich auf den Rechnern an unserem Standort in München verarbeitet.

Ihre Rechte als „Betroffene“

Da Sie für diese Verarbeitung eine Einwilligung erteilt haben, können Sie diese jederzeit mit Wirkung für die Zukunft widerrufen. Die Rechtmäßigkeit der Verarbeitung Ihrer Daten bis zum Widerruf bleibt hiervon unberührt.

Sie haben das Recht auf Auskunft über die von uns zu Ihrer Person verarbeiteten personenbezogenen Daten.

Bei einer Auskunftsanfrage, die nicht schriftlich erfolgt, bitten wir um Verständnis dafür, dass wir dann ggf. Nachweise von Ihnen verlangen, mit Hilfe derer wir Sie identifizieren können.

Ferner haben Sie ein Recht auf Berichtigung, Löschung oder Einschränkung der Verarbeitung, soweit Ihnen dies gesetzlich zusteht.

Entsprechende Anfragen richten Sie bitten per E-Mail an presse@irt.de oder als Brief an

Institut für Rundfunktechnik GmbH
Floriansmühlstraße 60
80939 München

Wenn Sie Fragen zur Verarbeitung Ihrer persönlichen Daten oder zum Datenschutz beim IRT haben, wenden Sie sich dazu bitte an den Datenschutzbeauftragten des IRT.

Wenn Sie der Ansicht sind, dass die Verarbeitung Ihrer Daten gegen Datenschutzgesetze verstößt, sind Sie berechtigt, sich hierüber bei einer Datenschutzbehörde zu beschweren.

Hierfür können Sie sich zum Beispiel an den Rundfunkdatenschutzbeauftragten wenden:

Der Rundfunkdatenschutzbeauftragte
von BR, SR, WDR, Deutschlandradio und ZDF
Dr. Reinhart Binder
Marlene-Dietrich-Allee 20
14482 Potsdam

<https://www.rundfunkdatenschutz.de/>

kontakt @ rundfunkdatenschutz.de

Der Datenschutzbeauftragte des IRT

Institut für Rundfunktechnik GmbH

- Datenschutzbeauftragter -

Floriansmühlstraße 60

80939 München

Tel. +49 (0)89 32399-0

datenschutz@irt.de

Anhang 8: Einwilligungserklärung Userinterviews

Bachelor Arbeit „Human Centered Design für die EAR Production Suite“
Felix Rosenhammer – Technische Hochschule Deggendorf

Einwilligungserklärung zur Erhebung und Verarbeitung personenbezogener Interviewdaten

Forschungsprojekt: Evaluation von NGA-Technologien und Userinterviews für
die EAR Production Suite
Durchführende Institution: Institut für Rundfunktechnik GmbH
Projektleitung: Felix Rosenhammer
Interviewerin/Interviewer: _____
Interviewdatum: _____

Die Interviews werden mit einem Aufnahmegerät (Video-/ Audio-Recorder, **Eye-Tracker**) aufgezeichnet und sodann von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Forschungsprojekts in Schriftform gebracht. Für die weitere wissenschaftliche Auswertung der Interviewtexte werden alle Angaben, die zu einer Identifizierung der Person führen könnten, anonymisiert oder aus dem Text entfernt. In wissenschaftlichen Veröffentlichungen werden Interviews nur in Ausschnitten zitiert, um gegenüber Dritten sicherzustellen, dass der entstehende Gesamtzusammenhang von Ereignissen nicht zu einer Identifizierung der Person führen kann.

Personenbezogene Kontaktdaten werden von Interviewdaten getrennt für Dritte unzugänglich gespeichert.

Nach Beendigung des Forschungsprojekts werden die Aufzeichnungen in Bild und Ton sowie die biometrischen Rohdaten des Eye-Trackers automatisch gelöscht. Für den Fall, dass Sie einer Speicherung ihrer Kontaktdaten zur Kontaktmöglichkeit für themenverwandte Forschungsprojekte ausdrücklich zugestimmt haben werden diese ebenfalls zum Ende des Forschungsprojekts automatisch gelöscht. Selbstverständlich können Sie einer Speicherung zu jedem Zeitpunkt widersprechen. Das Forschungsprojekt beginnt am 01.08.2019 und endet zum 31.01.2020. Die Teilnahme an den Interviews ist freiwillig. Sie haben zu jeder Zeit die Möglichkeit, ein Interview abzubrechen, weitere Interviews abzulehnen und Ihr Einverständnis in eine Aufzeichnung und Niederschrift des/der Interviews zurückziehen, ohne dass Ihnen dadurch irgendwelche Nachteile entstehen.

Ich bin damit einverstanden, für zukünftige themenverwandte Forschungsprojekte kontaktiert zu werden. Hierzu bleiben meine Kontaktdaten bis zum Ende des Forschungsprojektes gespeichert.

ja nein

Ich bin damit einverstanden, im Rahmen des genannten Forschungsprojekts an einem Interview/ an mehreren Interviews teilzunehmen. Ich habe die Datenschutzhinweise erhalten und zur Kenntnis genommen.

Vorname; Nachname in Druckschrift

Ort, Datum / Unterschrift

Anhang 9: Fragebogen MPEG-H Authoring Tool Userinterviews

Fragebogen: Fraunhofer Authoring Tool Evaluation

Evaluation Teil 1/2

Tragen Sie hier vor der Evaluation ihre **Erwartung** ein, wie **einfach** oder **schwer** die Teilaufgabe lösbar sein sollte.

Angaben von **1-7** (**von** Sehr Schwer **bis** Sehr Leicht) möglich, kreuzen Sie an.

Teilaufgabe	1 (Sehr Schwer)	2	3	4	5	6	7 (Sehr Leicht)	
Aufsetzen der Produktionsumgebung mit allen nötigen Plugins in REAPER								
Erstellung eines Presets								
Monitoring verschiedener Presets								
Erstellen einer Hörerinteraktion								
Erstellen eines Presets mit verbesserter Sprachverständlichkeit								
Erstellen verschiedener Sprachversionen								
Zuweisung von Metadaten (z.B. Sprachinformation, Art des Inhalts)								

Aufgabenbeschreibung

Ich habe für Sie alle nötigen Audiofiles zusammengestellt und diese bereits in der DAW auf einzelne Spuren gelegt:

- Stadion Atmo (9.1, 4+5+0)
- Stadium Sprecher (Mono)
- Kommentator Französisch (Mono)
- Kommentator Englisch (Mono)

Die Anforderungen an die Produktion sind, dass mehrere Presets erstellt werden sollen, die der Hörer später auswählen kann. Folgende Presets sollen erstellt werden:

1.)

A. Ein Preset bestehend aus Stadion Atmo und Sprecher soll erstellt werden.

B. Der Stadionsprecher soll dabei als Objekt eingebunden werden. Objekte können auch dem Hörer ermöglichen die Position und Lautstärke zu manipulieren, machen Sie das für den Hörer möglich.

2.)

A. Ein Preset soll erstellt werden, indem zusätzlich zu Stadium Atmo und Sprecher die beiden Kommentatoren in Englisch und Französisch zu hören sind. Ermöglichen Sie, dass zwischen den beiden Sprechern hin und her geschaltet werden kann.

B. Erhöhen Sie die Sprachverständlichkeit der Kommentatoren in diesem Preset.

Getting Started

Das MPEGH Authoring Plugin wird in der Regel als Insert auf einem mehrkanaligen Bus, Gruppentrack oder der Mehrkanalausgabe in Ihrer Authoring-Sitzung platziert.

Stellen Sie sicher, dass die Busgröße, in die das MPEGH Authoring Plugin eingesetzt wird, groß genug ist, um alle Ihre Audioelemente aufzunehmen.

In Reaper stellen Sie einfach die Kanalanzahl im Routingfenster der Spur auf 16 ein.

Senden Sie die Ausgänge Ihrer Kanäle an den MPEGH Authoring Plugin-Bus in aufsteigender Reihenfolge.

Dann stellen Sie die Ausgabe des MPEGH Authoring Plugin-Busses zu Ihren Hardware-Ausgängen ein.

Beachten Sie, dass das Ausgangssignal dieses Busses durch Ihre Einstellungen im Monitoring Bereich des MPEGH Authoring Plugins festgelegt wird.

HINWEIS: Diese Version des MPEGH Authoring Plugins erfordert es das Sampling Ihrer Sitzung auf 48 kHz einzustellen.

Studio Routing

MADI 1: M+030

MADI 2: M-030

MADI 3: M+000

MADI

4: LFE

MADI 5: M+110

MADI 6: M-110

MADI 7: U+030

MADI

8: U-030

MADI 9: U+110

MADI 10: U-110

Evaluation Teil 2/2

Tragen Sie hier nach der Evaluation ihre **Erfahrung** ein wie **einfach** oder **schwer** die Teilaufgabe lösbar war.

Angaben von **1-7** (**von** Sehr Schwer **bis** Sehr Leicht) möglich, kreuzen Sie an.

Teilaufgabe	1 (Sehr Schwer)	2	3	4	5	6	7 (Sehr Leicht)	
Aufsetzen der Produktionsumgebung mit allen nötigen Plugins in REAPER								
Erstellung eines Presets								
Monitoring verschiedener Presets								
Erstellen einer Hörerinteraktion								
Erstellen eines Presets mit verbesserter Sprachverständlichkeit								
Erstellen verschiedener Sprachversionen								
Zuweisung von Metadaten (z.B. Sprachinformation, Art des Inhalts)								

Anhang 10: Fragebogen VISR Production Suite Userinterviews

Fragebogen: VISR Plugin Suite Evaluation

Evaluation Teil 1/2

Tragen Sie hier vor der Evaluation ihre **Erwartung** ein wie **einfach** oder **schwer** die Teilaufgabe lösbar sein sollte.

Angaben von **1-7** (von **Sehr Schwer** bis **Sehr Leicht**) möglich.

Teilaufgabe	1 Sehr Schwer	2	3	4	5	6	7 Sehr Leicht	
Aufsetzen der Produktionsumgebung mit allen nötigen Plugins in REAPER								
Positionierung einzelner Aufnahmen/Objekte in der Audioszene								
Monitoring verschiedener Setups (0+2+0 & 4+5+0)								

Aufgabenbeschreibung

Ich habe für Sie einen Ordner mit allen nötigen Audiofiles zusammengestellt, um die Produktion durchzuführen:

- Atmo einer Baustelle
- Atmo von einer Stadt
- Aufnahme eines Flugzeugs
- Aufnahme eines klassischen Konzerts

- 1.) Mit den verschiedenen Aufnahmen soll die Umgebung in einer Stadt dargestellt werden. Die Aufnahmen sollen dazu frei im Raum positioniert und entsprechend gemischt werden. Die Mischung soll in dem Setup 9.1/4+5+0 abgehört werden
- 2.) Die Mischung soll zusätzlich in Stereo/0+2+0 abgehört werden

Getting Started

Die VISR Plugin Suite besteht aus drei verschiedenen Plugins, dem VISR Scene Maser, VISR Loudspeaker Renderer und dem VISR Object Editor.

Der Scene Master und der Renderer müssen jeweils auf einen leeren Track und der ObjectEditor-plugin auf die Tracks der einzelnen Aufnahmen platziert werden.

Die Ausgänge der einzelnen Objekttracks müssen entsprechend ihrer „Object number“ in aufsteigender Reihenfolge auf den Loudspeaker Renderer Track geroutet werden.

Im Renderer Plugin muss für das Monitoring ein Ausgangslayout eingestellt werden.

Erhöhen Sie die Anzahl der Kanäle des Loudspeaker Renderer Tracks auf 32.

Dann stellen Sie die Ausgabe des VISR Loudspeaker Renderer-Busses zu Ihren Hardware-Ausgängen ein.

Studio Routing

MADI 1: M+030	MADI 2: M-030	MADI 3: M+000	MADI
4: LFE			
MADI 5: M+110	MADI 6: M-110	MADI 7: U+030	MADI
8: U-030			
MADI 9: U+110	MADI 10: U-110		

Evaluation Teil 2/2

Tragen Sie hier nach der Evaluation ihre **Erfahrung** ein wie **einfach** oder **schwer** die Teilaufgabe lösbar war.

Angaben von **1-7** (**von** Sehr Schwer **bis** Sehr Leicht) möglich, kreuzen Sie an.

Teilaufgabe	1 Sehr Schwer	2	3	4	5	6	7 Sehr Leicht	
Aufsetzen der Produktionsumgebung mit allen nötigen Plugins in REAPER								
Positionierung einzelner Aufnahmen/Objekte in der Audioszene								
Monitoring verschiedener Setups (0+2+0 & 4+5+0)								

Allgemeine Informationen

Geschlecht: männlich

weiblich

N/A

Alter:

<21

21-30

31-40

41-50

51-60

61-70

70<

Anmerkungen/Notizen:

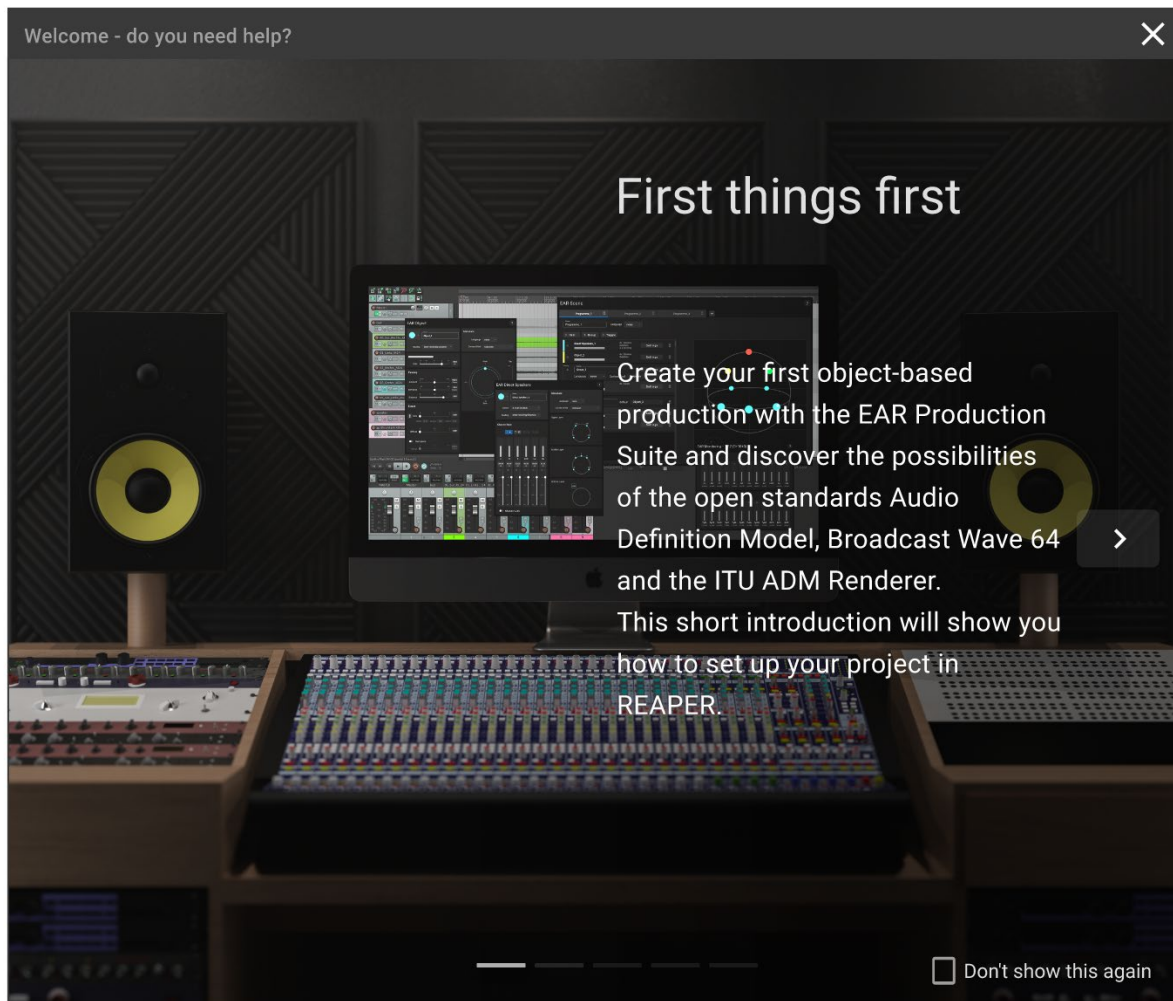
Anhang 11: Design Manual der EAR Production Suite

Auf dem beiliegenden Datenträger:

/Anhang/

Design Manual EAR Production Suite.pdf

Anhang 12: On-Boarding Prozess der EAR Production Suite



Seite 1/5

Klärt über die Möglichkeiten der EAR Production Suite auf und leitet das On-Boarding ein.

Welcome - do you need help? ✕

Create an objectbased scene

The EAR Production Suite consists of the VST plugins EAR Object, EAR Direct Speakers, EAR Scene and EAR Monitoring.

Each has to be insterted on a separate track and then routed accordingly in REAPER.

The EAR Scene plugin can only be inserted once per session. The Master send should be disabled für all tracks.

Don't show this again

Seite 2/5

Schafft einen Überblick über die Bestandteile und klärt initiale Fragen zur Arbeit mit den Plugins.

Welcome - do you need help? ✕

Discover Objects and Direct Speakers

Create audioobjects or insert common channelbased audio into your project.

Each EAR Object and EAR Direct Speakers plugin must be routed to the track of the EAR Scene. Route for each EAR Object one mono channel, for each EAR Direct Speakers the appropriate number of channels into the EAR Scene. Each input channel can only be used once.

Track 1
EAR Object
mono

Track 2
EAR Direct Speakers
5.1 (0+5+0)

EAR Scene

out 1

out 1-6

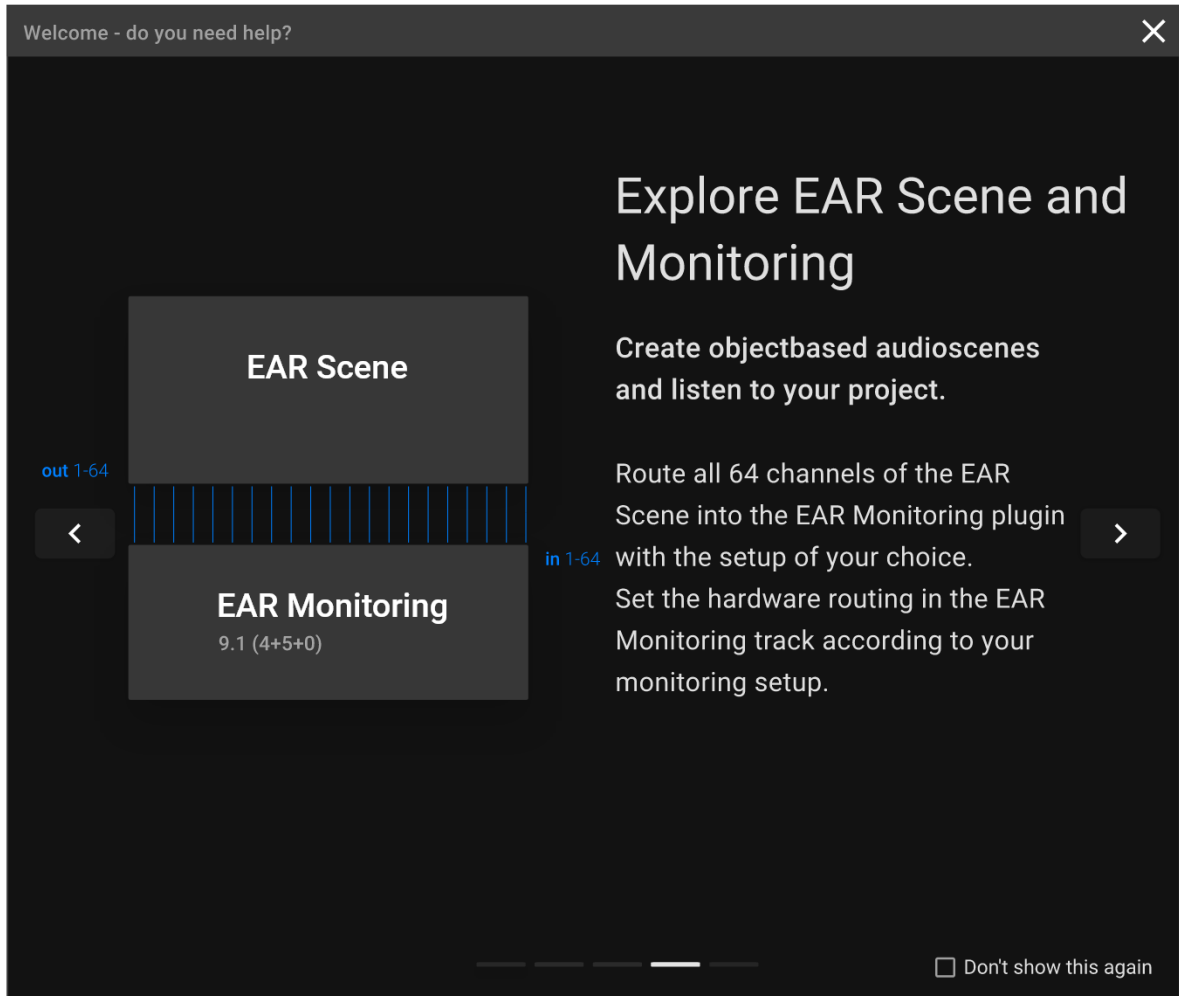
in 1-6

in 7

Don't show this again

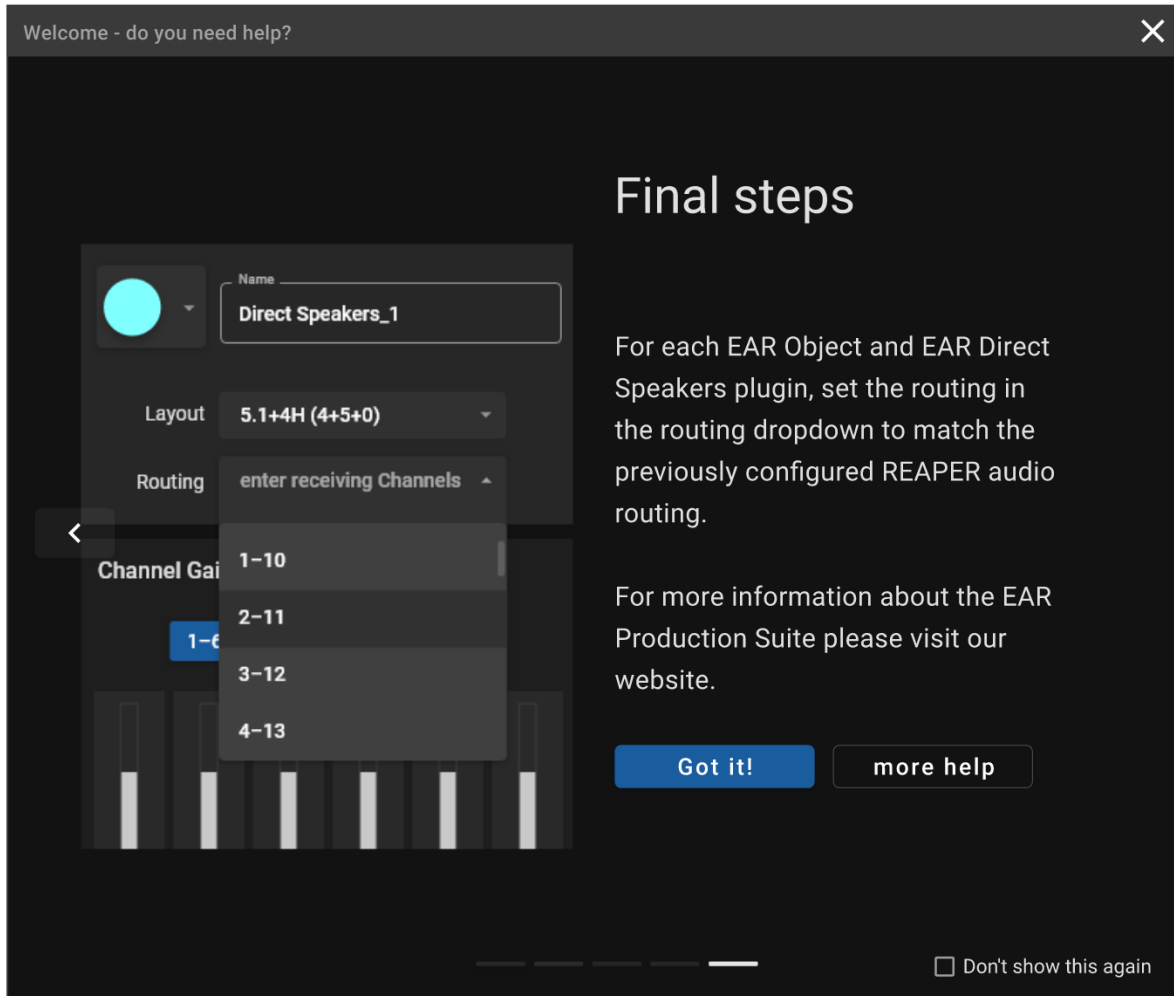
Seite 3/5

Erklärt wie die Plugins EAR Object und EAR Direct Speakers in der Digital Audio Workstation REAPER geroutet werden müssen.



Seite 4/5

Erläutert wie das EAR Scene Plugin, das EAR Monitoring Plugin und das Lautsprecher-setup des Nutzers miteinander verbunden werden müssen.



Seite 5/5

Im letzten Schritt werden die Einstellungen erklärt, die noch in den jeweiligen Plugins getroffen werden müssen. Für weitere Fragen wird auf eine mögliche FAQ- oder Produktwebsite verwiesen.

Anhang 13: Prototypen der EAR Production Suite

Auf dem beiliegenden Datenträger:

/Anhang/Prototypen/

Prototyp EAR Direct Speakers.xd

Prototyp EAR Object.xd

Prototyp EAR Scene.xd

Prototyp EAR Monitoring.xd