

VibeStation Designer

Hochschule für Telekommunikation Leipzig (FH)

Fachbereich Telekommunikationsinformatik

Abschlussarbeit zur Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Engineering

Thema: Erstellen einer Systembeschreibung und Konzeption von Anwendungen für VibeStation Designer.

Vorgelegt von: Christian Herrmann

geboren am: 27.01.1987

in: Borna

Themensteller: Széchenyi István University
H-9026 Győr,
Egyetem tér 1.,
Hungary

Erstprüfer: Dr. Wersényi György

Zweitprüfer: Dipl.-Phys.-Lehrer Michael Graf

Vorwort

Auf mein Bachelorthema „VibeStudio Designer und Anwendungen“ wurde ich während einer Vorlesung an der Hochschule für Telekommunikation in Leipzig aufmerksam.

Dr. Wersényi György von der Széchenyi István University in Győr stellte dieses und weitere Themen aus dem Akustikbereich vor. Dieses Thema hat mich von Anfang an begeistert. Nach dem Entschluss zur Bearbeitung des Themas verbrachte ich mein Projektmodul an der Széchenyi István University in Ungarn im Zeitraum vom 1.3.2009 bis zum 31.5.2009.

Ab dem Juni 2009 wurde das Thema an der Hochschule für Telekommunikation in Leipzig bis zur Fertigstellung am 28.09.2009 weiter bearbeitet.

Neben einer Systembeschreibung für VibeStation wurden auch Anwendungen mittels dieses Programmes erstellt. Durch diese soll die Leistungsfähigkeit des Programms verdeutlicht werden. Die Analyse und Auswertung dieser Anwendungen wurden mittels Probandentest durchgeführt.

Ich möchte mich an dieser Stelle meinen Dank für alle Teilnehmer dieser Tests aussprechen.

Während des Projektmoduls und auch danach traten einige Probleme auf. Deshalb gilt mein spezieller Dank Herrn Dr. Wersényi György von der Széchenyi István University, Dipl.-Phys.-Lehrer Michael Graf von der HfT und Herrn Evan Rogers von der Firma VRSONIC Inc.. Sie waren stets bemüht bei auftretenden Problemen Hilfestellung zu leisten.

Inhalt

Hochschule für Telekommunikation Leipzig (FH)	1
Vorwort	2
1. Einleitung	1
1.1 Aufgabenstellung und Lösungsweg	2
Aufgabenstellung Projektarbeit in Győr	2
Aufgabenstellung Bachelorarbeit in Leipzig.....	2
1.2 VRSONIC Inc.	3
1.2.1 Produkte von VRSONIC Inc.....	3
Soundscape 3D	3
ViBeWire	4
1.3 physikalische Grundlagen	4
1.3.1 akustische Lokalisation und Lateralisation	4
1.3.1.1 Lokalisation	4
Definition des Begriffs Lokalisation nach Jens Blauert, Räumliches Hören.	4
Die Bestimmung der seitlichen Einfallsrichtung des Schalls.....	5
Die Bestimmung der medianen Einfallsrichtung des Schalls in der Medianebene.....	5
1.3.1.2 Lateralisation	6
1.3.1.3 Streitfall Lokalisation/Lateralisation.....	6
1.3.1.4 Head-Related Transfer Funktion	7
2. VibeStudio Designer	8
2.1 Installation und Konfiguration	8
2.1.1 ASIO-Treiber	8
2.1.2 Soundscape 5 und 6.....	10
2.1.3 VibeStation.....	11
Installation	11
Konfiguration	11
2.1.4 HRTF-Datenbank	18
2.2 Systembeschreibung.....	19
2.2.1 VibeStation	20
Menüleiste	20
Ansicht	23
Positionierung und Orientierung	24
Szenensteuerelement	25
Hauptsteuerung.....	25
2.2.2 Szenenelemente	26
Emitter	26
Vibes.....	28
Paths	28
Analytic Models	29
Zeitlinie	31

2.2.3	SS3D Profiler.....	31
2.2.4	Mehrkanalkonfiguration über externe Soundkarte	32
3.	Anwendungstest mit VibeStudio Designer	34
3.1	Probandentest	34
3.1.1	Szenenwahl.....	34
3.1.2	Szeneneigenschaften	34
	Szene 1	34
	Szene 2	36
	Szene 3	37
	Szene 4	38
3.1.3	Probandenumfrage	39
3.2	Auswertung der Probandentests	40
3.3.1	Probandendaten Kopfhörertest.....	40
	Szene 1- Probandendaten	40
	Auswertung	42
	Szene 2- Probandendaten	47
	Auswertung	48
	Szene 3- Probandendaten	49
	Auswertung	50
	Szene 4- Probandendaten	52
	Auswertung	53
3.3.2	Auswertung Kopfhörertest	54
3.4.1	Probandendaten 5-Kanal-Lautsprecher	55
	Szene 1- Probandendaten	55
	Auswertung	56
	Szene 2- Probandendaten	61
	Auswertung	62
	Szene 3- Probandendaten	63
	Auswertung	64
	Szene 4- Probandendaten	65
	Auswertung	66
3.4.2	Auswertung 5-Kanal-Lautsprechertest.....	67
3.5	Fazit des Vergleichs	67
3.6	Kritik VibeStation Designer.....	68
3.7	Zusammenfassung	68
4.	Literaturverzeichnis	

1. Einleitung

Simulation ist das Nachbilden eines Systems mit seinen dynamischen Prozessen in einem experimentierfähigen Modell, um zu Erkenntnissen zu gelangen, die auf die Wirklichkeit übertragbar sind.¹

Virtualität ist die Eigenschaft einer Sache, nicht in der Form zu existieren, in der sie zu existieren scheint, aber in ihrem Wesen oder ihrer Wirkung einer in dieser Form existierenden Sache zu gleichen.²

Diese beiden Definitionen bilden die technische Grundlage einer ganzen Industrie. Anwendungen finden sich in virtuellen Fahrprogrammen, sowie in der Simulation von Gebäudestatiken, Schaltungen und vielen mehr. Die Ziele der Simulation bzw. Virtualisierung bestehen in der Verminderung des finanziellen und zeitlichen Aufwandes.

Auch im Bereich der Akustik werden Simulationen in Verbindung mit neuen Technologien genutzt, um die Kopfhörerentwicklung und die Entwicklung von Hörgeräten und anderer akustischen Geräten voranzubringen.

VibeStation Designer ist ein Programm, welches virtuelle Umgebungen und Atmosphären simulieren will, bei dem der Nutzer nicht nur Hörer, sondern gleichzeitig auch Designer ist.

Diese wissenschaftliche Arbeit soll dem Leser die Anwendung und ihre Funktionen näher bringen. Weiterhin soll durch die Erprobung des Programms die Simulationsfähigkeit und Realitätsnähe späteren Anwendern als Einschätzung dienen.

¹ VDI-Richtlinie 3633

² VDI-Richtlinie 3638

1.1 Aufgabenstellung und Lösungsweg

Die Aufgabe besteht darin, eine Systembeschreibung und einen Funktionalitätstest für das Programm VibeStation Designer zu erstellen. Es werden Stärken, Schwächen, Anwendungsmöglichkeiten und Funktionalität exakt erfasst und beschrieben.

Das konkrete Thema lautet:

Erstellen einer Systembeschreibung und Konzeption von Anwendungen für VibeStation Designer.

Aufgabenstellung Projektarbeit in Győr

- Erstellen eines Handbuchs zur Anwendung von VibeStudio Designer inklusive Fehlerbehebung.
- Anwendung von HRTF-Synthese für das Programm.
- Simulation und Design mit dem Programm zur Erstellung von akustischen Szenen.

Aufgabenstellung Bachelorarbeit in Leipzig

- Erprobung der 3D Darstellung mit Mehrkanaldateien(5.1)
- Test, Befragung sowie Auswertung der erstellten Szenen durch Probanden

1.2 VRSONIC Inc.

Das Unternehmen VRsonic Inc. wurde im September 1999 gegründet. Die Firma VRsonic Inc. befasst sich mit der Entwicklung und der Anwendung von räumlichen Audiosoftware- und Hardwaretechnologien. Diese erlauben dem Benutzer einzigartige und komplexe akustische Erfahrungen zu schaffen.

Ihr Ziel ist es durch das Einsetzen von neuen Technologien eine umfassende reelle Audioumgebung zu erstellen. VRsonic Inc. bietet Hard- und Softwarelösungen für Tonstudios, Theater, Soundanlagen im gewerblichen und privaten Bereich, sowie für interaktive Simulationen.

Das Unternehmen will nicht nur Ergebnisse im akustischen Bereich präsentieren, sondern den Nutzer von der Erstellung der Umgebung oder des Sounds bis hin zum perfekten Sounderlebnis begleiten.

Im Jahr 2010 ist VRsonic Inc. Partnerveranstalter der ICAD-Konferenz neben der George Washington University und der University of Maryland.

ICAD bedeutet International Community for Auditory Display. Diese Vereinigung beschäftigt sich mit der Benutzung und Wahrnehmung von akustischen Signalen.

1.2.1 Produkte von VRsonic Inc.

Es folgt eine Auswahl von Softwareprodukten der Firma VRsonic Inc. inklusiver kurzer Beschreibung. Im Laufe der Bearbeitung des Bachelorthemas wurde ausschließlich mit den Programmen VibeStation, SS3Dconfig und dem SS3DProfiler gearbeitet. Diese 3 Anwendungen bilden zusammen das Programmpaket VibeStudio Designer. Auf die Programme von VibeStudio Designer wird im Kapitel 2 explizit eingegangen.

Soundscape 3D

SoundScape3D bildet eine Sammlung von raumbezogenen Audiatechnologien, welche durch VRsonic Inc. über Jahre hinweg entwickelt wurden. Das Ergebnis ist eine Funktion, mit der die Modellierung und Darstellung von aufwendigen und einzigartigen akustischen Umgebungen erreicht werden kann.

Durch fortgeschrittene modellierte Konstruktionen wird es dem Benutzer ermöglicht, virtuelle und akustische Umgebungen bis in kleinste Detail zu konfigurieren. Diese Konstruktion beinhaltet eine neue Technologie zur Modellierung von komplexen Soundemittern. Die Emitter werden von der Firma VRsonic Inc. unter dem Namen ViBes geführt. Sie ermöglichen Sounddesignern dynamische und mehrfach klangfarbliche Soundemitter zu erstellen.

Soundscape 3D bildet das technische Grundgerüst für die Anwendungen von VRsonic Inc. und steht aktuell in der Version 6 zur Verfügung.

ViBeWire

ViBeWire stellt ein Mehrkanalzustellersystem dar, welches die Möglichkeit bietet bis zu 20 ungefilterte und unkomprimierte Audioquellen über ein lokales Netz mit niedriger Latenz zu senden. Die Anwendung ist IP-basiert und ermöglicht somit eine gesicherte Übertragung. Als Voraussetzung gilt die Kompatibilität der Anwendung zur Soundscape 3D-Technologie.

ViBeWire ist voll funktionsfähig in Verbindung mit VibeStation Designer unter Benutzung von lokalen ASIO-Treibern.

Das Programm gilt als Zusatzsoftware und ist kostenlos über die VR Sonic-Website zu erhalten.

1.3 physikalische Grundlagen

Für die Bearbeitung des Bachelorthemas ist die Aneignung von physikalischen Grundlagen aus dem Bereich der Akustik unabdingbar. Die folgenden Unterkapitel geben Aufschluss über die Funktionalität des Gehörs im Bezug auf Lokalisation und Entfernung von Schallquellen.

Bei der Lokalisation muss eine Unterscheidung zwischen dem Fall des „Freien Raums“ und der Lokalisation bei der Wiedergabe über Kopfhörer vorgenommen werden.

Weiterhin wird in den Grundlagen auf die Außenohrübertragungsfunktion eingegangen, welche für eine optimale Nutzung von Kopfhörern von großer Bedeutung ist.

1.3.1 akustische Lokalisation und Lateralisation

1.3.1.1 Lokalisation

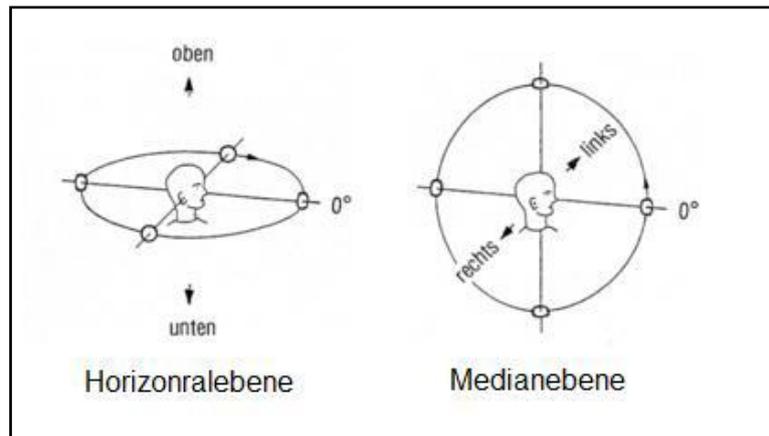
Definition des Begriffs Lokalisation nach Jens Blauert, Räumliches Hören.

Lokalisation ist ein Zuordnungsgesetz oder -regel (Operator) zwischen dem Ort eines Hörereignisses (z. B. bezüglich Richtung und/oder Entfernung) und einem bestimmten Merkmal oder bestimmten Merkmalen eines Schallereignisses, oder eines anderen, mit dem Hörereignis korrelierten Ereignisses.

Beispiele: Zuordnung von Hörereignisort und Schallquellenort; Zuordnung von Hörereignisrichtung und interauraler Schalldruckpegeldifferenz - auch Zuordnung von Hörereignisrichtung und Kopfbewegung usw.

Die akustische Lokalisation teilt sich in die Entfernungslokalisation und die Richtungslokalisierung auf. Man versteht darunter die Fähigkeit des Menschen durch binaurales Hören die Entfernung und Richtung einer Schallquelle zu bestimmen.

Zur örtlichen Bestimmung einer Schallquelle kann das Gehör unterschiedliche Mechanismen einsetzen.



Lokalisationsebenen 1

Die Bestimmung der seitlichen Einfallsrichtung des Schalls.

Das Gehör wertet hierzu die Laufzeitdifferenzen und Pegeldifferenzen zwischen den Ohren aus.

Die Laufzeitdifferenz (Interaural Time Difference) beschreibt die Laufzeit des Schalls zwischen den Ohren. Laufzeitdifferenzen ergeben sich bei links- oder rechtsseitiger Auslegung der Schallquelle zum Hörenden. Wenn der Schall von links ertönt erreicht er das linke Ohr zuerst. Die daraus resultierende Zeitdifferenz wird von dem Gehör-Gehirn-System verarbeitet und führt zu einer genaueren Lokalisation des Schalls. Die Pegeldifferenz (Interaural Level Difference) dient zur Feststellung des Azimut einer Schallquelle. Anders als bei der Laufzeitdifferenz ist nicht der Zeitabstand zwischen den Ohren relevant, sondern die Lautstärke an den Ohren. Befindet sich die Schallquelle rechts vom Probanden ist die wahrgenommene Lautstärke am rechten Ohr höher als am linken Ohr. Dieses Prinzip macht sich das Gehör für eine genauere Lokalisation der Schallquelle zu Nutze. Bei der Bestimmung des Schalls über die seitliche Einfallsrichtung können folgende Richtungen unterschieden werden: links, gradeaus und rechts. Mit diesen Mechanismen ist es dem Gehör nicht möglich vorn und hinten zu unterscheiden. Ein Einfallswinkel für die gesamte Horizontalebene kann vom Gehör mit diesen Mechanismen nicht bestimmt werden.

Die Bestimmung der medianen Einfallsrichtung des Schalls in der Medianebene.

Bei diesem Mechanismus wertet das Gehör Resonanzen des Außenohrs aus. Dabei können die Richtungen vorn, oben, hinten und unten unterschieden werden. Nicht jedoch rechts und links.

Durch diese beiden Mechanismen zur Bestimmung der seitlichen Einfallsrichtung und zur Bestimmung der medianen Einfallsrichtung lässt sich der Raumwinkel bestimmen, unter welchem der Schall einfällt.

Um die Entfernung einer Schallquelle zu erfassen wertet das Gehör Klangfarben und Reflexionsmuster auch aus der Erinnerung aus.

1.3.1.2 Lateralisation

Bei der Lateralisation handelt es sich um die Richtungsbestimmung eines Hörereignisses unter Verwendung von Kopfhörern. Lateral bedeutet aus dem Lateinischen übersetzt „seitlich“. Somit wird auch der Unterschied zur Lokalisation (lat. Locus, Ort) deutlich.

Bei der Benutzung von Kopfhörern zur Klangerzeugung ist die Entfernungsbestimmung im Vergleich zu natürlichen Schallquellen oder Lautsprechern nicht möglich. Dieser Sachverhalt wird dadurch begründet, dass die Klangerzeugung im Ohr stattfindet und nicht am Ort der Schallquelle. Genauer betrachtet wirkt der abgegebene Schall nicht auf den gesamten Kopf, sondern direkt auf den Gehörgang. Weiterhin werden die für das Hören wichtigen Ohrmuscheln außer Funktion gesetzt. Aus diesen Gründen muss verdeutlicht werden, dass es sich in der Ebene unter Benutzung von Kopfhörern um Lateralisation handelt.

1.3.1.3 Streitfall Lokalisation/Lateralisation

Im späteren Verlauf der Arbeit folgt ein Vergleichstest zwischen Kopfhörern und der 5-Kanal-Soundwiedergabe unter Verwendung mittels VibeStation erstellter akustischer Szenen. Alle Szenen laufen in der horizontalen Ebene ab und können bei der Kopfhörerwiedergabe mit den Eigenschaften der Lateralisation begründet werden.

Aber mit dem Programm VibeStation Designer ist es ebenfalls möglich, Szenen zu erstellen, in denen sich Soundemitter in horizontaler und vertikaler Ebene frei verschieben lassen.

Die Nutzung von Kopfhörern zur Übermittlung solcher Szenen und das daraus resultierende Richtungshören kann man nicht mit dem Begriff Lateralisation beschreiben. Dieser gilt nur für die Verwendung spezieller Testsignale in der Ebene.

Das Kapitel „physikalische Grundlagen“ bezieht sich auf die Erkenntnisse und Forschungen von Jens Blaubert, aus dem Buch „Räumliches Hören“.

Andere literarische Werke im Bereich der Akustik legen das Thema Lokalisation/Lateralisation wiederum anders aus.

1.3.1.4 Head-Related Transfer Funktion

Die HRTF-Funktion beschreibt die Schallübertragung zwischen Freifeld und einem Punkt am Eingang des Ohres für einen definierten Einfallswinkel des Schalls. In der deutschsprachigen Literatur findet man neben dem englischen Namen HRTF auch oft die Begriffe Außenohrübertragungsfunktion oder kopfbezogene Übertragungsfunktion.

HRTF's werden genutzt um die Kunstkopftechnologie und die Kopfhörernutzung weiter zu entwickeln. Ein anderes wichtiges Anwendungsgebiet stellt die Nutzung von HRTF's für die „virtuelle Realität“ dar. Dabei werden die binauralen Signale zur Simulation von Umgebungsakustik oder zum Beispiel für akustische Messungen bei Raumentwürfen verwendet.

Zwei Signale liegen am Eingang des Gehörs an. Diese Signale bilden den modulierten Schalldruck an beiden Trommelfellen. Der Hintergrund für die Funktionsweise von HRTF's bildet die Annahme, dass die beiden Signale am Ohreingang durch unendlich kleine Mikrophone erfasst werden. Wird diese Aufnahme an gleicher Stelle mit korrekter Klangfarbe und richtigem Raumeindruck wiedergegeben, so müsste das Originalhörereignis erneut auftreten. Der Grund für die Richtungserkennung der Schallquelle durch den Hörer beruht auf einer komplexen Filterwirkung. Diese Wirkung ist abhängig von der Einfallsrichtung und setzt auf dem Weg des Schalls zwischen Schallquelle und Hörer ein. Die Filterung wird bestimmt durch Reflexionen und Beugungen am menschlichen Oberkörper (Torso), dem Kopf und den Ohrmuscheln. Die HRTF's beschreiben diese Eigenschaften der Filterung. Die an den Ohren gemessenen Schalldruckamplituden sind abhängig von der Frequenz und von der Schall-Laufzeit. Spezifischen Filterwirkungen können aufgrund ihrer Vielzahl von unterschiedlichen Faktoren als für jeden Menschen einzigartig angesehen werden.

2.0 VibeStudio Designer

In diesem Kapitel liegt das Augenmerk auf der korrekten Konfiguration und Anwendung von VibeStudio Designer. Das Ziel ist es durch eine ausführliche Beschreibung die Einarbeitung deutlich leichter und vor allem weniger zeitaufwendig zu gestalten.

Alle in diesem Kapitel auftretenden Funktionen, Anwendungen, Einstellungen etc. wurden unter den unterstützten Betriebssystemen getestet und ausgewertet. Gearbeitet wurde sowohl unter VibeStudio Designer 1, als auch unter der Version 2. Die Version 2 befindet sich aktuell im Betastadium und liegt bei Abschluss der Bachelorarbeit in der Version 2.0.816.9 vor. Diese Version arbeitet nach Anschaulichkeit des Testers schneller und stabiler auf dem Testsystem im Vergleich zur Version 1.

Das Testsystem verwendet die Betriebssysteme Windows XP und Windows Vista jeweils in 32 bzw. in der 64 Bit-Variante

Neben dem Programmpaket VibeStation Designer existieren noch andere vorausgesetzte und optionale Komponenten, auf die in diesem Kapitel eingegangen wird.

2.1 Installation und Konfiguration

Die Systemanforderungen bestehen aus einem Computer mit Windows Betriebssystem, in den Varianten XP oder Vista. Der Prozessor muss mindestens 1,83 GHz Taktfrequenz aufweisen und über 1 GB Arbeitsspeicher verfügen. Empfohlen werden 2 GB Arbeitsspeicher.

Außerdem muss die Unterstützung von ASIO-Treiber durch die Soundkarte gegeben sein.

Die Mindestanforderungen wurden erfolgreich in Verbindung mit 32 bzw. 64-Bit Betriebssystem getestet.

2.1.1 ASIO-Treiber

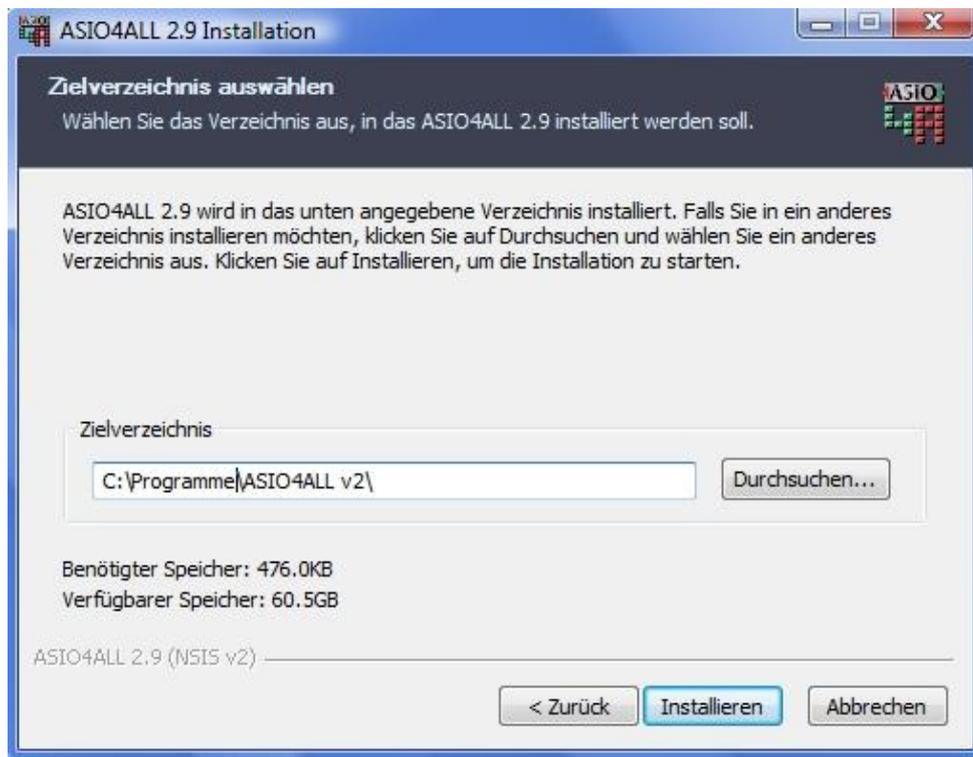
ASIO steht für Audio Stream Input/Output und wurde von der in Hamburg ansässigen Steinberg Media Technologies GmbH entwickelt. Dieser Treiber ist ein plattform-unabhängiges, mehrkanalfähiges Audiotransfer-Protokoll.

Durch ASIO wird es der Software wie VibeStation ermöglicht auf Mehrkanalfähigkeiten vieler Sound- und Recordingkarten zuzugreifen. ASIO gewährleistet auch die für den professionellen Einsatz geforderten geringen Latenzzeiten. In günstigen Konfigurationen kann die Latenz bis auf wenige Millisekunden reduziert werden. ASIO wird von vielen Audio- und Midi-Sequenzern unterstützt. Viele Soundkartenhersteller stellen ASIO-Treiber für ihre Produkte bereit, so auch VRSONIC Inc..

Die verwendete und aktuellste Version von ASIO ist 2.9 und unterstützt 64-Bit-Systeme und DSD (Direct Stream Digital) sowie Microsoft Windows Vista.

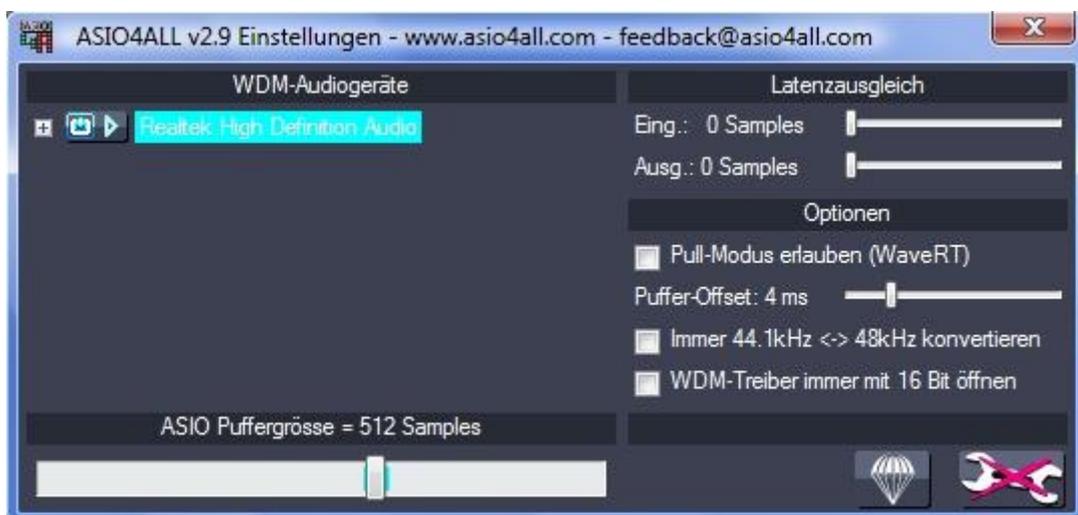
Dieser Treiber ist für die Nutzung von VibeStation Designer notwendig. Man kann ihn unter offizielle Website <http://www.asio4all.com/> downloaden.

Nach dem erfolgreichen Download der Setupdatei muss diese manuell gestartet werden. Es folgt eine übliche Installationsabfolge. Das Installationsverzeichnis kann frei gewählt werden.



ASIO-Installation 1

Die ASIO-Treiber ersetzen **nicht** die standardisierten Audiotreiber des Betriebssystems. Wird eine ASIO-gestützte Anwendung (z.B.: VibeStation) geöffnet startet der ASIO-Treiber automatisch und blockiert alle anderen aktiven Audiotreiber. Somit ist die akustische Signalausgabe bei allen nicht ASIO-unterstützten Programmen deaktiviert. Wird die benutzte Anwendung beendet schließt sich der ASIO-Treiber automatisch und alle Blockierungen werden aufgehoben.



ASIO-Anwendung 1

Nach der Aufnahme einer Szene mit VibeStation Designer ist es nicht möglich diese sofort mit einem anderen Programm zu bearbeiten (schneiden, wiedergeben). Diese Lösung ist zu umständlich für eine direkte Nachbearbeitung. Erst muss VibeStation Designer geschlossen werden, bevor der ASIO-Treiber die anderen blockierten Audioprogramme wieder frei gibt.

2.1.2 Soundscape 5 und 6

Eine Beschreibung zu Soundscape 3D findet man im Kapitel 1.2.1.

Das Setup zu Soundscape findet sich direkt in der Setupdatei von VibeStation Designer und wird vor diesem installiert.

Vor der Installation wird überprüft ob eine ältere Version von Soundscape auf dem Computer vorhanden ist.



Soundscape 3D-Meldung 1

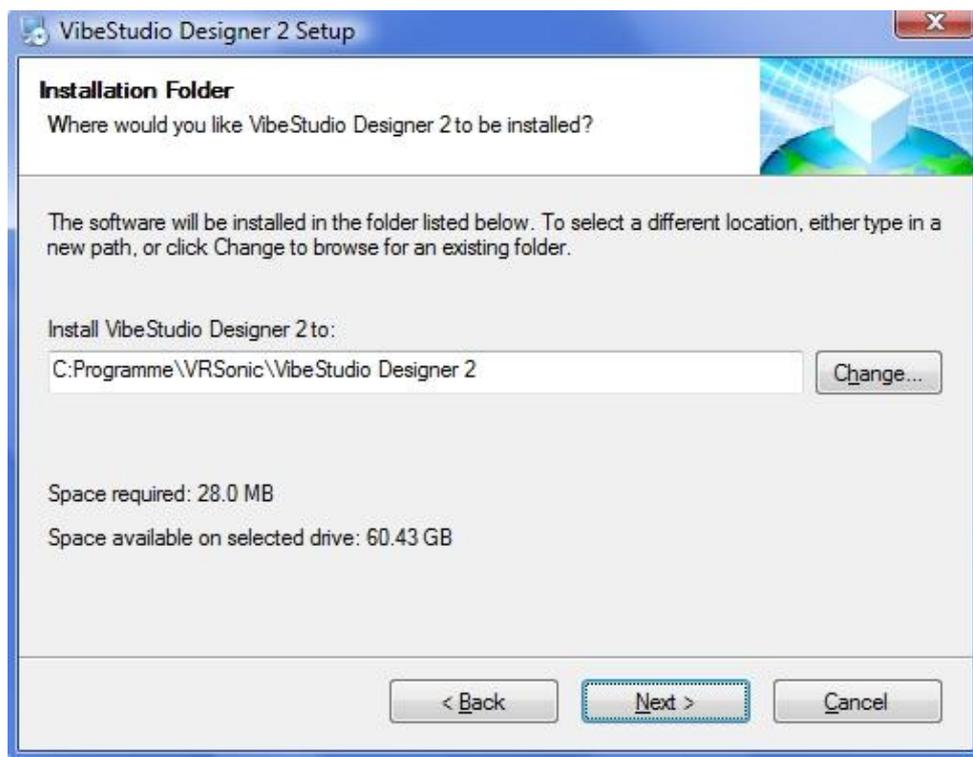
Ist eine Version von Soundscape vorhanden, wird diese falls nötig aktualisiert. Ansonsten wird das Programm komplett neu installiert.

2.1.3 VibeStation

Installation

Direkt nach der Soundscape 3D Installation bzw. Aktualisierung wird das Programmpaket VibeStation Designer installiert.

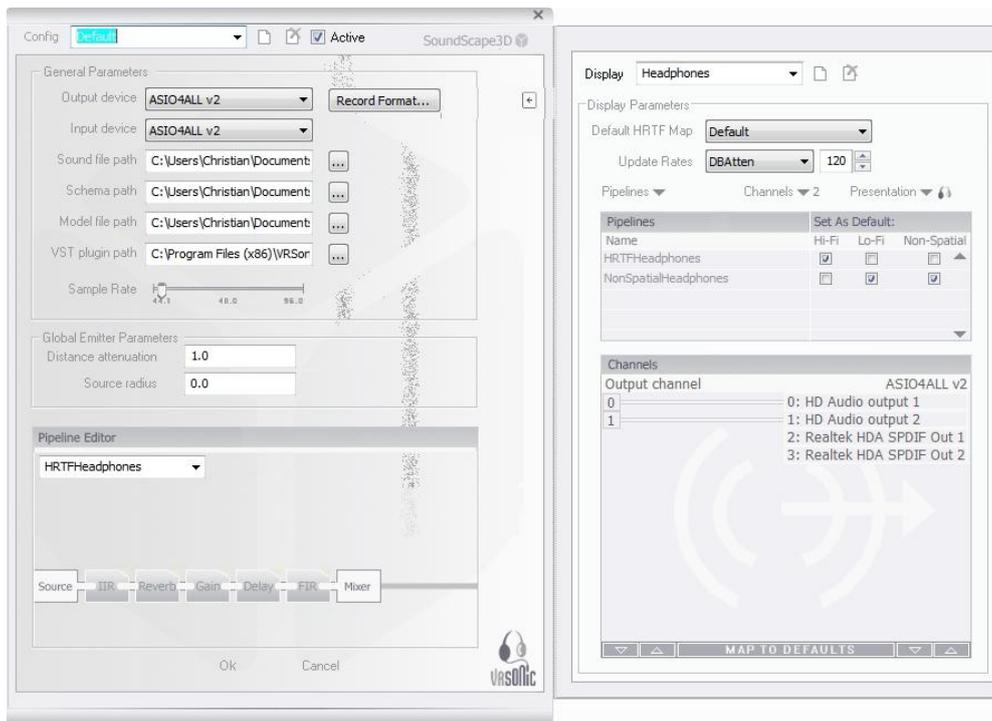
Nach Annahme der Lizenzbedingungen und dem Auswählen des Zielverzeichnisses folgt eine kurze Installation des Programmes.



VibeStation-Installation 1

Konfiguration

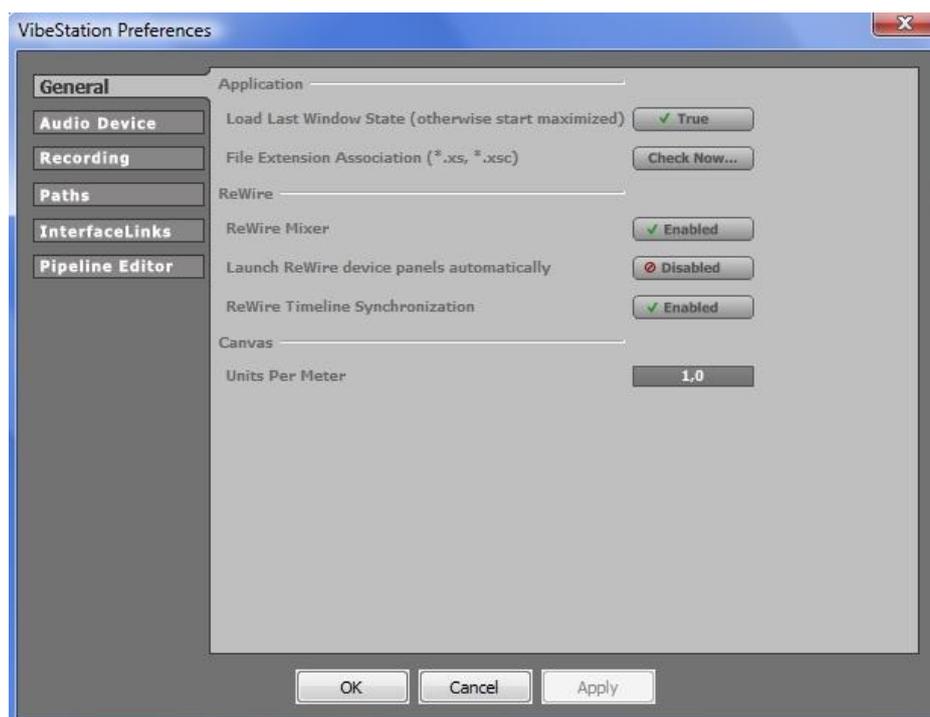
Die Konfiguration von VibeStation Designer 1 wird über das Desktopsymbol SS3DConfig gestartet. In der Version 2 befindet sich die gesamte Konfiguration in VibeStation selber. VibeStation, sowie die Konfiguration ist nur in englischer Sprache verfügbar.



Konfiguration VibeStation 1

Aufgrund der Übersichtlichkeit und der überarbeiteten Konfiguration wird die weitere Beschreibung unter dem Interface von VibeStation 2 folgen. Die Funktionsweise unterscheidet sich zwischen den Versionen 1 und 2 nicht. Unter dem Menüpunkt „Edit“ in der oberen Leiste findet man den Unterpunkt „Preferences“. Dieser Menüpunkt unterteilt sich wie folgt:

„General“



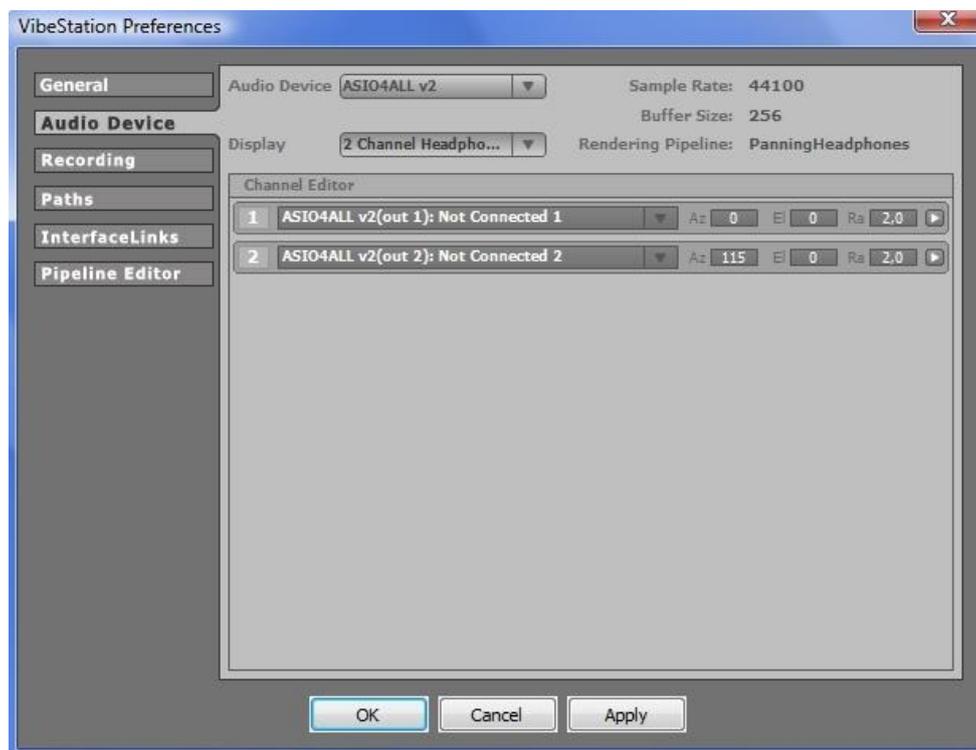
Konfiguration VibeStation 2

In diesem Menüpunkt lässt sich die Fenstergröße des Programms einstellen und die Kommunikation mit der Anwendung ReWire bearbeiten.

ReWire ist ein Programm, welches zur Übertragung von Steuer- und Audiodateien in Echtzeit zwischen zwei Musikprogrammen dient. Der direkte Datentransfer soll den Umweg über Imports von MIDI- oder Audiodateien ersparen.

Weiterhin findet sich in dem Menüpunkt die Anzeige für Einheit pro Meter. Hiermit lässt sich virtuell die Länge der Rechtecke im Anwendungsinterface bestimmen.

„Audi Device“



Audio Device 1

Das wohl wichtigste Konfigurationsfenster, welches dem Tester während des Arbeitens mit VibeStation oft begegnen wird.

Im oberen Feld „Audio Device“ ist der aktuelle ASIO-Treiber als Standard ausgewählt. Darunter findet sich Option der Wiedergabe. Es stehen 2-, 4-, 5- und 7-Kanal-Lautsprecherwiedergabe oder Stereokopfhörerwiedergabe zur Verfügung. Je nach Auswahl der Wiedergabe erscheint im Fenster darunter die Anzahl der festzulegenden Kanäle.

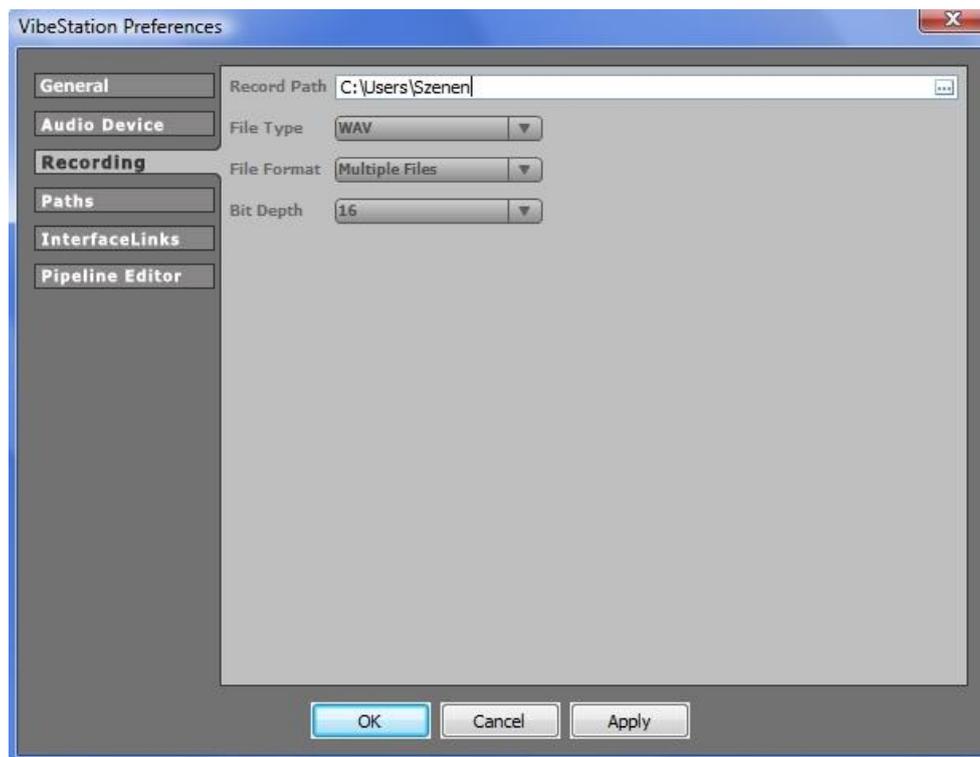
Im Stereobereich vernachlässigbar, wird diese Zuteilung bei Verwendung von Mehrkanalwiedergabe notwendig.

Wie im obigen Bild zusehen stehen hinter den jeweiligen Kanälen 3 Zahlenwerte und ein Wiedergabebutton.

- Az Azimut Ist ein im Uhrzeigersinn gemessener Winkel zwischen 0° und 359° in der horizontalen Ebene.
- El Elevation Ist in diesem Fall gleichzeitig Höhen- und Tiefenwinkel in der Vertikalebene von 0° bis 359°.
- Ra Range Reichweite des Hörzentrums zur ausgewählten Schallquelle

Der Wiedergabebutton spielt jeweils einen Testton über den ausgewählten Kanal ab. Diese Funktion ist besonders bei der Anordnung und Ausrichtung von Lautsprechern sehr hilfreich.

„Recording“



Recording 1

In dieser Option wird festgelegt, wo und unter welchen Spezifikationen die Szenen abgespeichert werden. Als Dateitypen stehen WAV, AIFF, RAW und AU zur Verfügung.

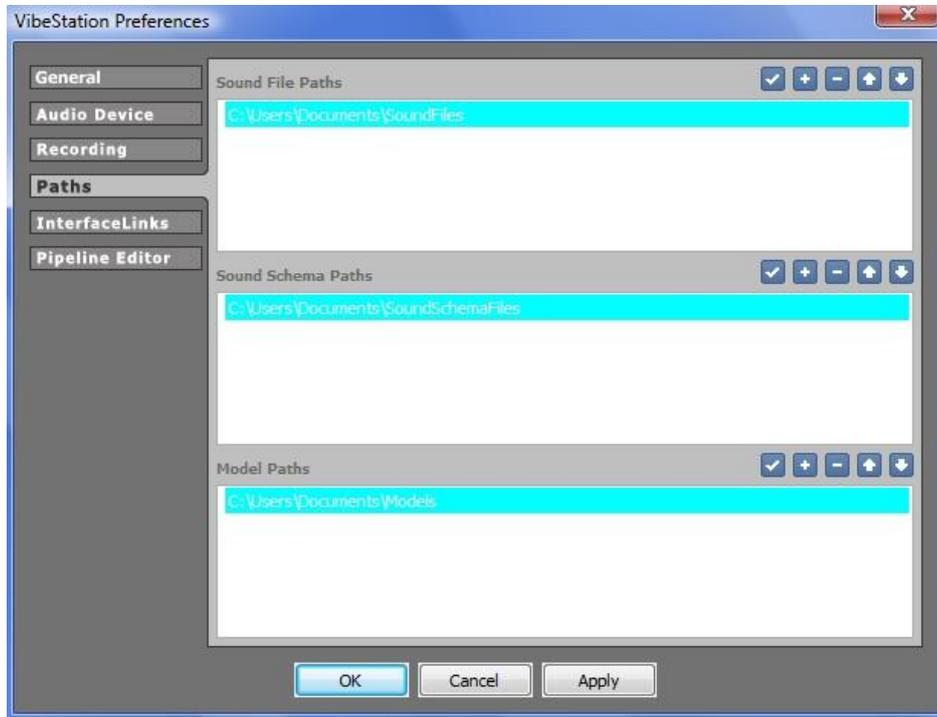
- WAV Das WAVE-Dateiformat ist ein Containerformat zur digitalen Speicherung von Audiodaten, das auf dem Resource Interchange File Format (RIFF) aufsetzt, welches von Microsoft für das Betriebssystem Windows definiert wurde.
- AIFF ist ein Dateiformat (Containerformat) zum Speichern von LPCM-Audiodaten. Es wurde von der Firma Apple entwickelt und wird als Standard-Audioformat auf dem Macintosh eingesetzt. Nahezu identisch mit WAV.
- RAW Wavedateien ohne Header. Beim Laden muss die Samplingrate und Auflösung bestimmt werden.
- AU Ein Audiodateiformat unter UNIX, welches vorwiegend im Word Wide Web verwendet wird. Es handelt sich um ein nichtlinear quantisiertes Audioformat, das mit einer Abtastrate von 8 kHz gesampelt wird.

Gespeichert werden die Szenen mit Stereolautsprechern oder Kopfhörern als „Single File“ (einzelne Datei) oder als zwei „Mono-files“. Bei der Aufnahme von 4-, 5- oder 7-Kanal-Wiedergabe werden dementsprechend 4, 5 oder 7 Monodateien der Aufnahme erstellt. Oder es gibt die Möglichkeit alle Kanäle in einer Multi-Kanal-Datei zu speichern.

Die Bittiefe beschreibt die "Breite" eines Datenwortes. Man spricht auch von einer digitalen Auflösung, die die Qualität eines digitalen Abtastwertes bestimmt. Es stehen die Bittiefen 8, 16, 24 und 32 zur Verfügung.

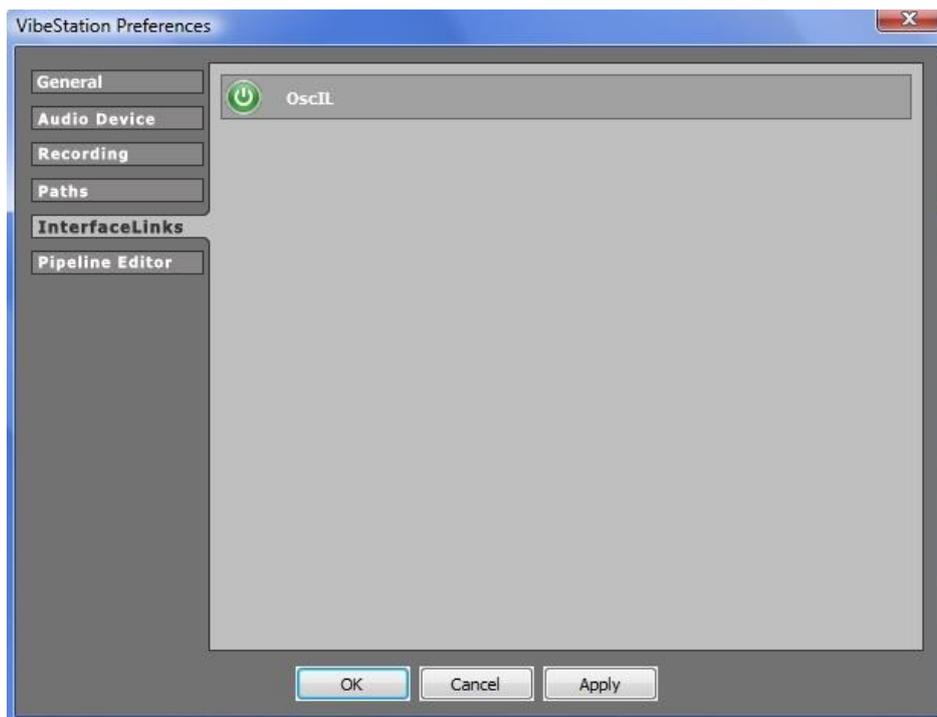
„Paths“

Hier können die Zielverzeichnisse für Emitter- und Modellquellen festgelegt werden.



Paths 1

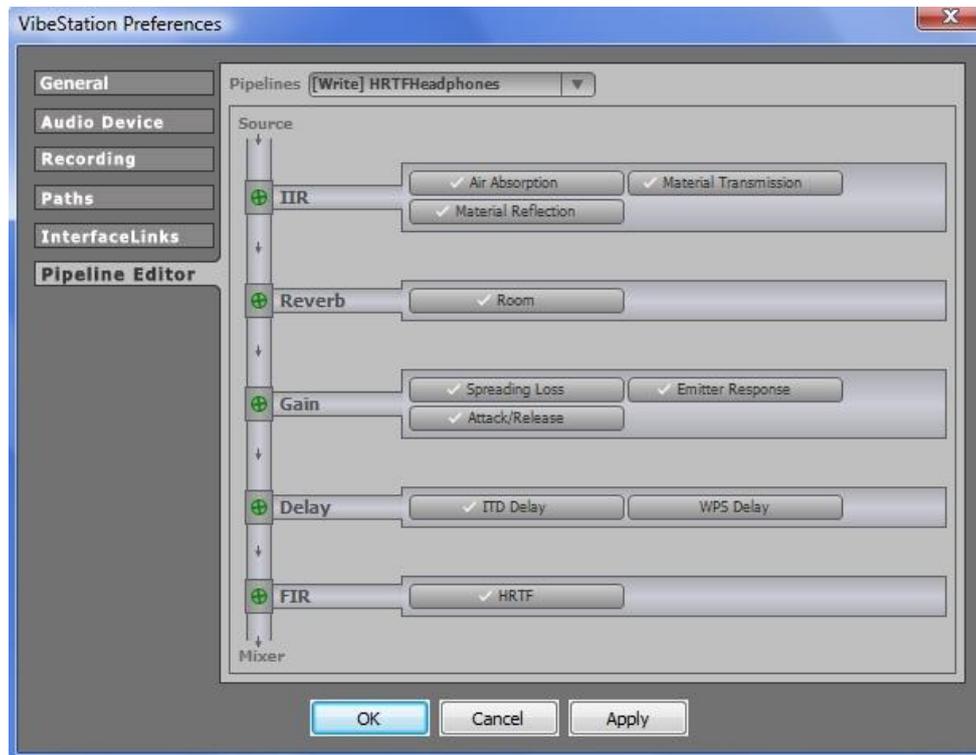
„InterfaceLinks“



InterfaceLinks 1

Es wird dem Nutzer ermöglicht eine einfache Verbindung zwischen externen Kontrollgeräten und Szenenelementen von VibeStation zu erstellen. Alle externen Geräte, die mit VibeStation kompatibel sind werden automatisch in der Liste aufgeführt.

„Pipeline Editor“



Pipeline Editor 1

Zuerst wählt man die „Pipeline“, welche man bearbeiten möchte.

In dieser Einstellung lassen sich verschiedene Optionen aktivieren oder auch deaktivieren.

- FIR = Finite Impulse Response / Filter mit endlicher Impulsantwort

Es handelt sich um einen rückkopplungsfreien, phasenlinearen Digitalfilter mit endlicher Impulsantwort, deren gefilterte Wert $y(n)$ aus einer bestimmten, gerade zurückliegenden Vergangenheit des Eingangssignals x berechnet. Beim FIR-Filter bezieht sich die Berechnung des y -Wertes auf die endliche Vergangenheit. Ein Charakteristikum dafür ist, dass jede Amplitudenänderung am Eingang nach dem Durchlaufen aller Verzögerungsstufen am Ausgang abgeklungen sein muss. FIR-Filter haben einen linearen Phasengang mit frequenzunabhängigem Betrags-Frequenzgang und konstanter Gruppenlaufzeit. Durch den konstanten Phasenverlauf treten keine Impulsverzerrungen auf. Der Rechenaufwand erhöht sich bei der Verwendung von FIR-Filtern.

- IIR = Infinite Impulse Response / Filter mit endlicher Impulsantwort

Beim IIR-Modell, das mit Rückkopplung arbeitet, dehnt sich die Impulsantwort unendlich über die Zeitachse aus, was dem Verhalten eines analogen Filters entspricht. Bedingt durch die Rückkopplung ist jeder gefilterte Ausgangswert nicht nur vom Eingangsdatenstrom abhängig, sondern auch von den vorausgegangenen Filterausgangswerten.

In der Option IIR findet sich die Eigenschaften Material Reflexion und Transmission, sowie Luftabsorption.

- Delay = Verzögerung

Beinhaltet die Option ITD. ITD bedeutet Interaural Time Difference. Diese Laufzeitdifferenz wird in der Akustik beim natürlichen Hören und in der Tontechnik bei Stereolautsprechern verwendet.

2.1.4 HRTF-Datenbank

Diese Datenbank beinhaltet eine Ansammlung von HRTF's, welche in VibeStation Designer direkt als Hörprofil ausgewählt werden können. In VibeStudio Designer ist es nicht möglich eigene erstellte HRTF's zu implementieren. Deshalb versucht man mit dieser Datenbank zumindest eine Annäherung an eigene HRTF's zu simulieren.

In Verbindung mit dem Programm SS3DProfiler werden vom Nutzer erstellte Kopfprofile mit denen aus der Datenbank verglichen. Das Ergebnis ist ein HRTF aus der Datenbank, welches dem eingegebenen Nutzerprofil am ähnlichsten ist.

Die HRTF's der Datenbank bestehen jeweils aus 2500 Messungen und liegen in der Auflösung von -90° bis $+90^\circ$ in der horizontalen Ebene und von -90° bis 270° in der vertikalen Ebene vor. Die Messungen wurden in 25 verschiedenen Azimutwinkeln und 50 verschiedenen Elevationswinkeln aufgenommen.

Unter der offiziellen Website <http://www.vrsonic.com/shop/> lässt sich die Datenbank kostenlos downloaden. Die Setupdatei findet automatisch VibeStation Designer und erstellt ein Unterverzeichnis. Die einzelnen Profile kann man direkt im Programm auswählen.



HRTF-Datenbank 1

Unter den folgenden Links finden sich weitere Informationen zu den in der Datenbank enthaltenen HRTF's.

http://interface.cipic.ucdavis.edu/CIL_html/CIL_HRTF_database.htm

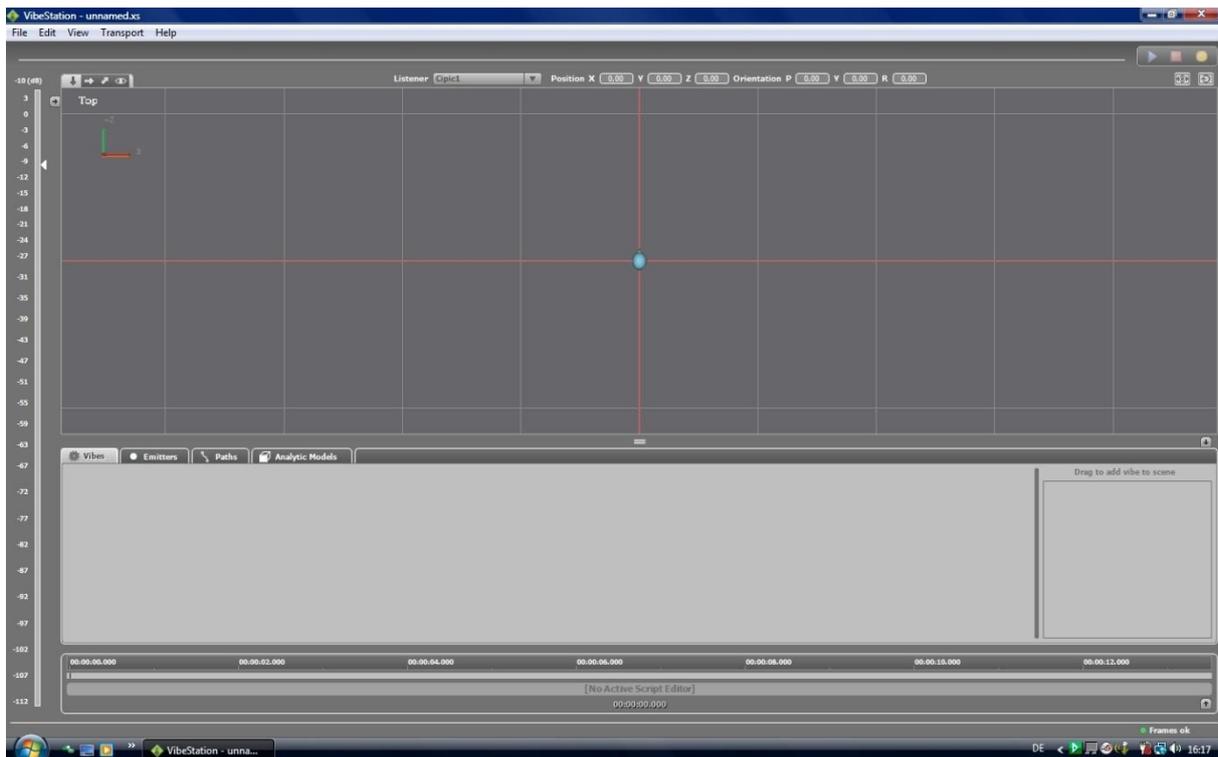
<http://recherche.ircam.fr/equipes/salles/listen/>

2.2 Systembeschreibung

Dieses Kapitel soll einen detaillierten Einblick in die Möglichkeiten von VibeStation Designer ermöglichen. Wie bei jeder Software wird man mit fortschreitender Anwendungszeit sicherer, schneller und entlockt dem Programm mehr Funktionen.

2.2.1 VibeStation

Nach der erfolgreichen Installation und dem Konfigurieren wichtiger Optionen kann man mit der Anwendung von VibeStation Designer beginnen.



Interface 1

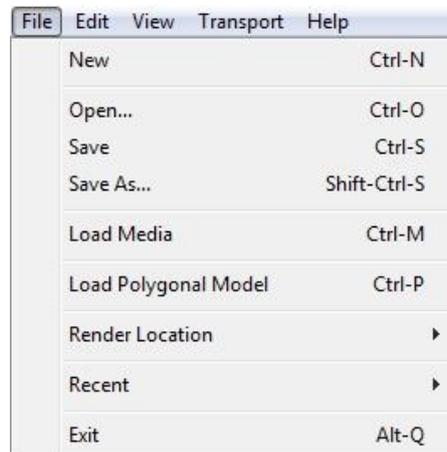
Im vorrausgehenden Bild sieht man die grundlegende Arbeitsumgebung von VibeStation Designer. Man muss sich dies als eine Art Leinwand vorstellen, auf welchen das Geschehen festgehalten wird.

Menüleiste

File Edit View Transport Help

Diese Leiste beinhaltet die grundlegenden Funktionen der Anwendung. Hinter einigen Funktionen stehen auch verfügbare Tastenkombinationen, um die Arbeitszeit zu verringern. Viele dieser Funktionen können ebenfalls von der Arbeitsfläche des Programms aufgerufen werden.

„File“



File 1

Hier lässt sich eine neue Arbeitsfläche aufrufen, erstellte Szenen speichern und laden oder VibeStation Designer schließen. Weiterhin ist es möglich erstellte Modelle oder Audio- und Videodateien in das Programm zu importieren.

„Edit“



Edit 1

Edit bietet die Möglichkeit Arbeitsschritte rückgängig zu machen oder diese danach auch wiederherzustellen. Unter „Preferences“ befinden sich die Kapitel 2.1.3 erläuterten Einstellungsmöglichkeiten. Auch die Funktionen Kopieren, Ausschneiden und Einfügen sind über diese Option wählbar.

„View“



View 1

Im View-Menü ist es möglich einzelne Arbeitsflächen ab- und zuzuschalten. Hierdurch kann ein großer Teil des Interfaces individualisiert werden.

„Transport“



Transport 1

Es handelt sich bei diesem Menü um die Szenensteuerung in VibeStation Designer. Mit dieser lässt sich eine Szene starten, pausieren, beenden und aufnehmen.

„Help“



Help 1

In VibeStation Designer 2 erhält man im Gegensatz zu 1 eine detaillierte englischsprachige Hilfe, sowie Möglichkeiten nach Produktinformationen und neuen Updates für die Anwendung zu suchen.

Ansicht

Bild-Ansicht-3D.

Die Bewegung auf der Arbeitsfläche erfolgt weitestgehend durch die Benutzung der Maus. Wird die linke Maustaste auf der Arbeitsfläche dauerhaft betätigt, kann man sich mit der Mausbewegung frei auf der „Leinwand“ bewegen. Das Zoomen bzw. Wegzoomen erfolgt in Stufen durch das Mausrad oder stufenlos durch die rechte Maustaste mit dem selben Ablauf wie beim Bewegen auf der Arbeitsfläche.



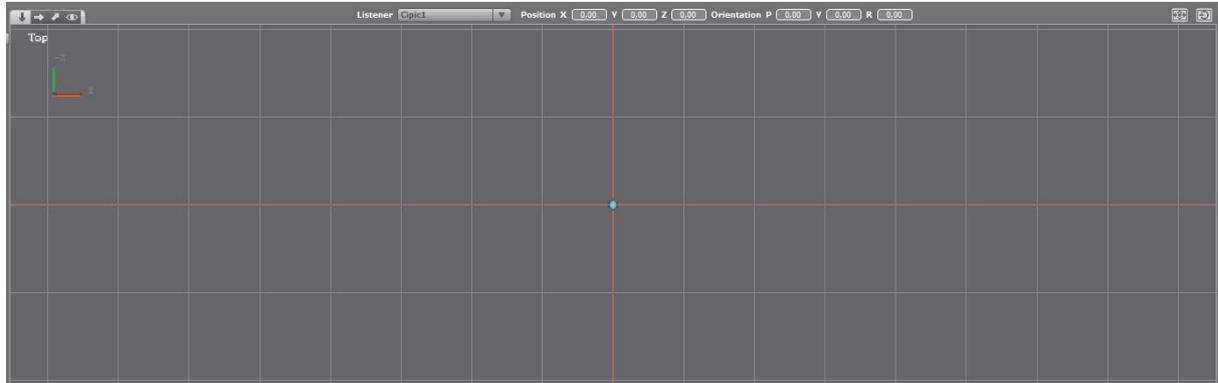
Ansichtbuttons 1

Hiermit lässt sich die Ansicht auf die Arbeitsfläche ändern. Es stehen Draufsicht (von oben), Linksansicht, Frontansicht (von vorn) und 3D-Perspektive zur Verfügung.

Um die jeweilige Alternative zur Ansicht zu erhalten, muss man nach Auswahl einer Ansicht mit der linken Maustaste einen Doppelklick auf der Arbeitsfläche machen. Somit erhält man

Ansicht von unten (Vorauswahl oben), von rechts (Vorauswahl links) und von hinten (Vorauswahl vorne).

Positionierung und Orientierung



Arbeitsfläche 1

Der größte Bereich dieser Umgebung wird durch die Arbeitsfläche abgedeckt. Im Zentrum dieser Fläche befindet sich ein blau dargestellter Kopf. Dieser stellt den Nutzer bzw. den Hörer dar. Seine Position und Ausrichtung lässt sich durch die oberhalb befindliche Funktionsleiste beliebig verändern und in Profilen speichern.

Eine Alternative zur Positionierung mit Zahlenwerten bieten die beiden Buttons auf der oberen rechten Seite der Funktionsleiste.



Der erste Button steht für die Ausrichtung auf der X- bzw. Y-Achse und wird durch einen Klick aktiviert. Jetzt wird der Kopf mit der linken Maustaste durch dauerhaftes Betätigen fixiert. Nun verschiebt man durch die Mausbewegung den Kopf in die favorisierte Position. Dieser Button ist hilfreich um einen schnellen und groben Positionswechsel durchzuführen. Zur Feinabstimmung wird aber empfohlen Werte über die Zahleneinstellung in der Mitte vorzunehmen.

Der Zweite Button dient zur Einstellung der Orientierung. Nach der Aktivierung lässt sich der Kopf, nach Fixierung mit der Maus durch deren Bewegung, in alle Richtungen verändern. Während der Arbeit war diese Methode sehr umständlich, auch deshalb weil die Zahlenwerte für die Veränderung sich nicht in Echtzeit aktualisieren, sondern sich erst wieder nach der Deaktivierung des Buttons geändert haben.

Wichtig:

Durch diese zwei Buttons lassen sich neben dem Kopf des Hörers auch alle verwendeten Emitter und Modelle in ihrer Position und Orientierung ändern. Auch während der

Wiedergabe einer Szene lässt sich die Position und Orientierung in der Arbeitsfläche befindlichen Objektes in Echtzeit verändern.

Szenensteuerelement

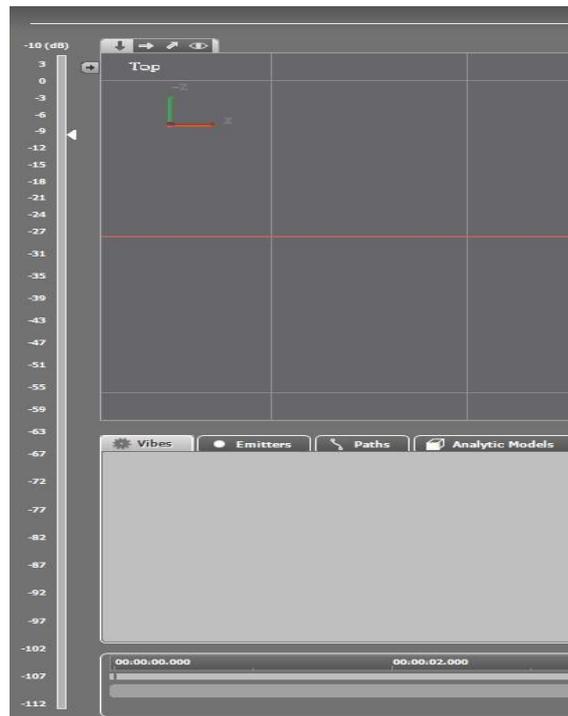


Über diese Steuerung lässt sich eine Szene komfortabel abspielen, pausieren oder beenden. Um eine Szene aufzunehmen muss vor der Wiedergabe die Aufnahmefunktion (rechter äußerer Button) betätigt werden. Die Szene wird während der Wiedergabe unter den im Kapitel 2.1.3 verwendeten Einstellungen gespeichert.

Wird die Szene als 2-Kanal-Kopfhörerwiedergabe oder als Stereo-Lautsprecherwiedergabe aufgenommen, hat der Nutzer die Wahl ob er sie als eine Stereodatei oder als 2 Monodateien für den jeweiligen Kanal speichert.

Wenn man 4, 5 oder 7 Lautsprecher verwendet, kann man sie entweder als eine Mehrkanaldatei (z.B.: als .wav) oder alle Lautsprecher jeweils als Monodateien speichern.

Hauptsteuerung



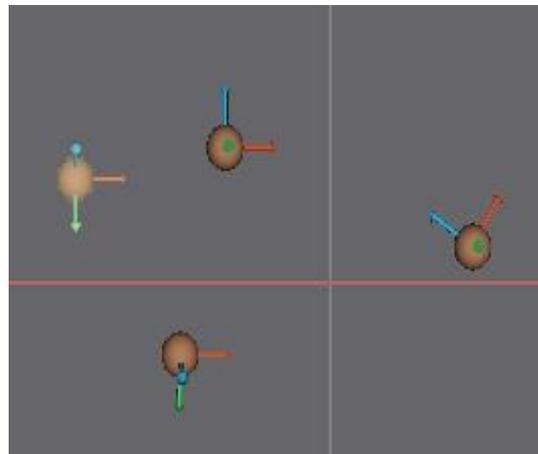
Niveauregler 1

Dieses Bedienfeld enthält einen einzelnen Niveauregler für den Audioausgang von VibeStation. Über ihn wird die RMS (Root Mean Square, Vergleichswert für die Leistung eines Verstärkers oder eines Lautsprechers) und das Maximalniveau des gesamten Audioausgangs reguliert.

2.2.2 Szenenelemente

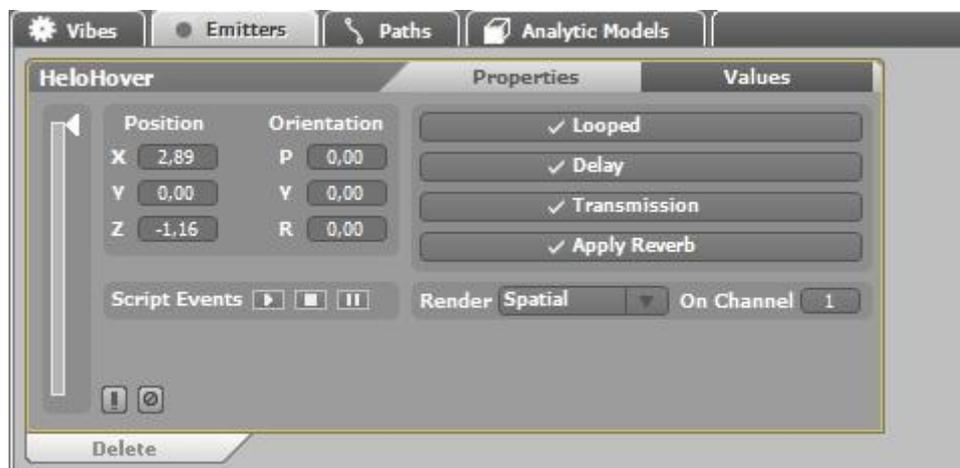
Emitter

Der Begriff Emitter kommt aus dem lateinischen Sprachgebrauch und bedeutet ausschicken. In VibeStation Designer können Emitter als akustische Sender angesehen werden. Sie bilden mit die wichtigsten Objekte zur Erstellung einer Szene.



Emitter 1

Die „Emitterdatenbank“ befindet sich in einem separaten Ordner (Eigene Dateien/Soundfiles) und die Emitter werden in die Arbeitsfläche mittels Mausbewegung hineingezogen. Wird ein Emitter in die Szene hinzugefügt, blendet sich ein Eigenschaftsfenster unterhalb der Arbeitsfläche ein.



Emittereigenschaften 1

Die Menüleiste jedes Emitters besteht aus den Optionen „Properties“ (Eigenschaften) und „Values“ (Werte).

Unter „Properties“ lässt sich die Position und Ausrichtung bestimmen.

Weiterhin kann man die Wiedergabe des Emitters räumlich begrenzen und ihn bei Bedarf nur über einen Lautsprecher bzw. Ausgang aktivieren.

Über die Funktion „Script Events“ wird der Zeitpunkt der Aktivierung und Deaktivierung, sowie die Dauer der Wiedergabe bestimmt. Zur Benutzung dieser „Script Events“ folgt eine Einweisung in dem Abschnitt Zeitleiste.



Weitere einstellbare Eigenschaften sind Tonhöhe, Übertragung auf externe Geräte, akustischer Hall-Effekt oder das Abspielen des Emitters in einer Schleife.

Verwendung

Wählt man im unteren Arbeitsbereich die Option „Emitters“ aus, so kann man über das rechtsgelegene Fenster auf die vorhandene Datenbank zugreifen.



Emitterdatenbank 1

Aus dieser Datenbank ist es möglich einzelne Soundemitter aus den erstellten Ordnern oder direkt aus Inputstreams zu erhalten.

Um den gewünschten Emitter in die Szene einzufügen wird dieser markiert und mittels Mausbewegung an die bevorzugte Position in der Arbeitsfläche gezogen. Nun erscheint auf der Arbeitsfläche ein Emittersymbol und im Optionsfeld darunter das dazugehörige Eigenschaftenfenster.

Anmerkung: Bei der Erstellung aufwendiger Szenen mit vielen Emittern ist es ratsam diese zur Unterscheidung mit markanten Namen zu versehen. Sonst droht besonders zwischen den Eigenschaftfenstern unter der Szenearbeitsfläche eine ausgeprägte Unübersichtlichkeit.

Vibes

Eine der wichtigsten Eigenschaften von Soundscape 3D ist die Vibe-Konstruktion. Ein Vibe ist ein fortgeschrittenes Emitter-Modell, das direkt eine Gruppe von verwandten Emittern in der Szene modelliert und dynamische Handlungsweisen und Rahmen mit ihnen vereinigt.

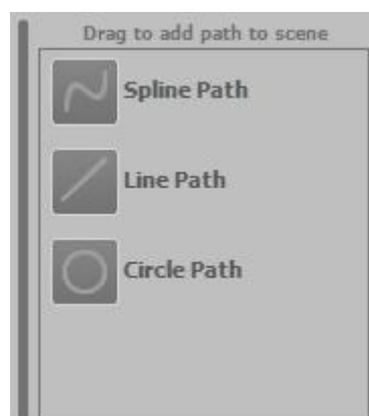
Vibes eröffnen Sounddesignern die Möglichkeit akustische Kopien von Objekte zu erstellen (zum Beispiel von Autos, Hubschraubern usw.). Hierzu werden einzelne Audiodateien zusammen verbunden und ihr Verhalten aneinander angepasst.

Diese benutzerdefinierten Soundumgebungen ermöglichen dem Nutzer Soundatmosphären mit einstellbaren räumliche Eigenschaften und Frequenzen zu gestalten.

Anmerkung: Leider ist es nicht möglich näher auf die Anwendungen und Eigenschaften der Vibes einzugehen, da die Softwareversion von VibeStation Designer diesen Zusatz nicht enthält. VibeStation Professional beinhaltet die Anwendung VibeWorks, mit der sich solche Vibes erstellen lassen.

Paths

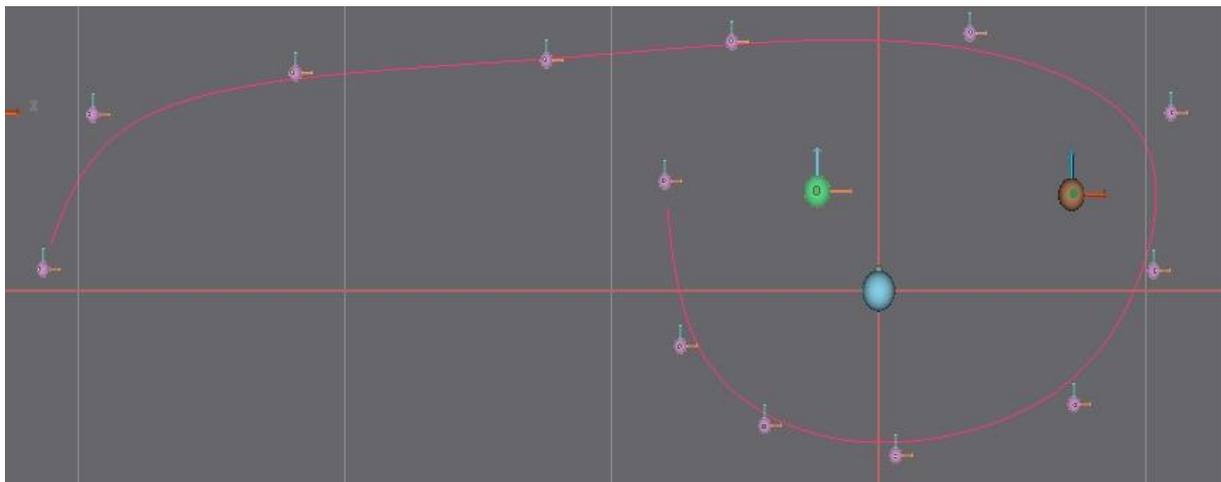
Paths bedeutet zu deutsch „Wege“. Davon gibt es in VibeStation Designer 3 Arten.



Path 1

Anwendung

Wie bei Emitter wird die gewünschte „Wegart“ markiert und in das Szenenarbeitsfeld eingebunden. Bei „Line Path“ bildet sich zwischen jedem neu gesetzten Punkt eine Gerade zum vorherigen Punkt. „Spline Path“ funktioniert nach dem selben Prinzip, aber im Gegensatz zur „Line Path“ lassen sich nicht nur Geraden, sondern auch Kurven bilden. Mittels „Circle Path“ ist es möglich Kreise als Bewegungsgrundlage in die Szene einzufügen. Nach dem Einfügen erscheint wie bei der Emittereinbindung ein Eigenschaftsfenster zum jeweiligen Path. Hier lässt sich die Position genauer bestimmen und der Zeitpunkt der Wiedergabe festlegen. Über den Menüpunkt „Attached Objects“ kann man den Nutzerkopf oder jeden beliebigen Emitter den „Wegarten“ zuordnen. Dadurch bewegen sich die Objekte auf den vorher erstellten Wegen. Weiterhin ist es möglich einem „Path“ mehrere Emitter zuzuordnen.



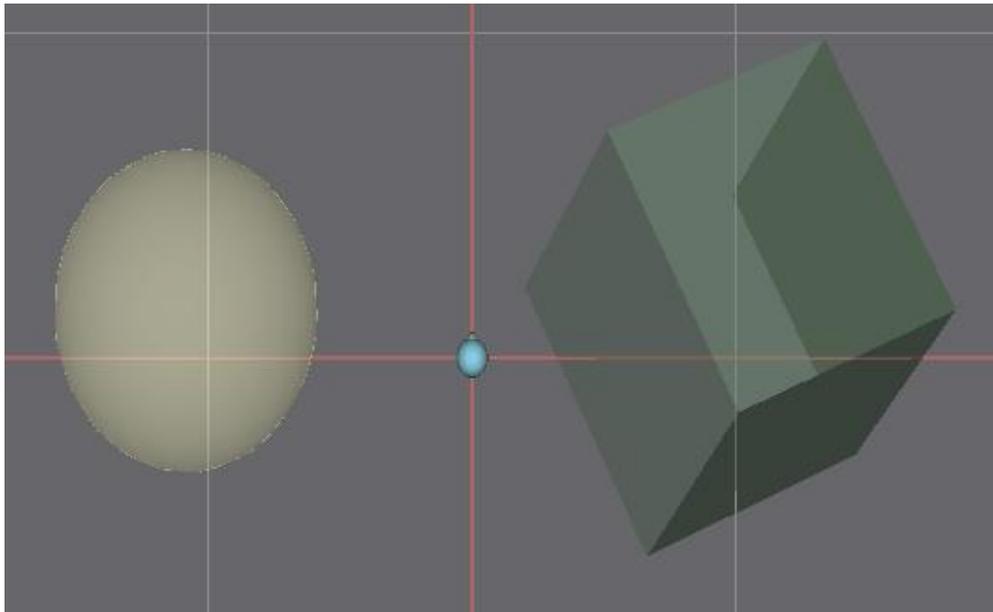
Path-Anwendung 1

Analytic Models

Eine weitere Objektklasse bilden die Raummodelle. Diese Modelle ermöglichen die Simulation von Umgebungen und Räumen. In VibeStation Designer unterscheidet man zwischen den Rectangular Model (rechteckig) und den Spherical Model (kugelförmig).

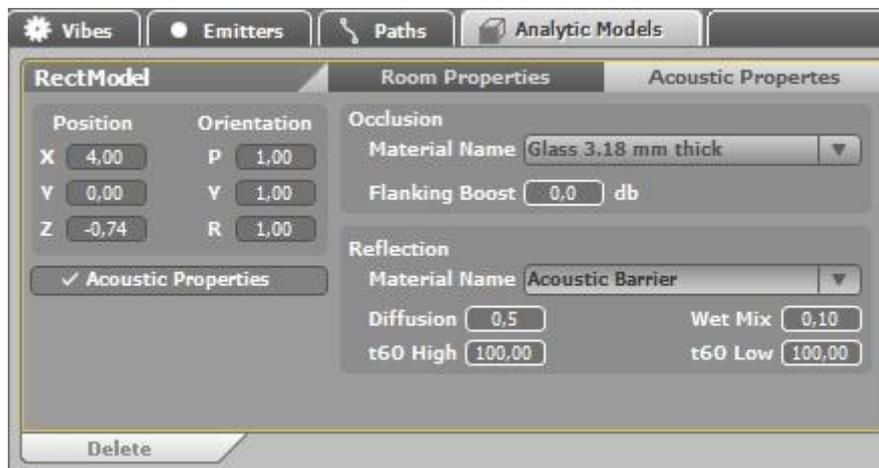
Anwendung

Ähnlich der Emitter erscheint nach der Erstellung eines solchen Raummodells ein Fenster mit Eigenschaften. In diesem Fenster lassen sich Position und Orientierung der Raummodelle bestimmen. Neben diesen Einstellungen befindet sich die Option der Größenbestimmung. Hier wird dem Nutzer die Möglichkeit geboten den Raum in seiner Länge, Breite und Höhe zu verändern. Dies gilt für das rechteckige Modell. Für das Kugelförmige Modell gibt es hingegen einen einstellbaren Zahlenwert für den Radius.



Analytic Models 1

Neben der Größeneinstellung bildet die Beschaffenheit des Raumes eine wichtige Eigenschaft. Jeder Raum kann in seinen Merkmalen der Dämpfung und Reflexion individuell gestaltet werden. Je nach Einstellung des Materials ändert sich die Klangbeschaffenheit der Modelle. Zur Verfügung stehen Spanplatten, Glas, Metall, Wald, Luft und andere Materialien in verschiedenen Ausführungen (Durchmesser, Beschaffenheit etc.).

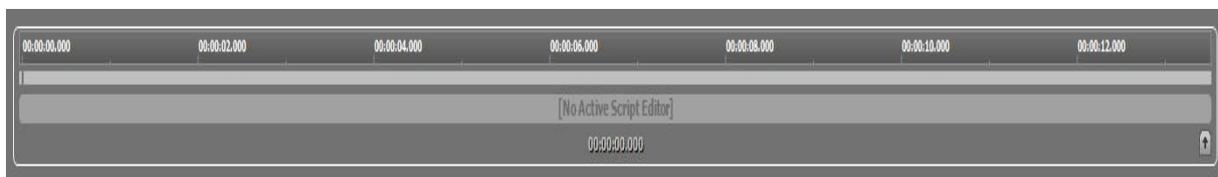


Analytic Models-Eigenschaften 1

Anmerkung: Die eingegebenen Zahlenwerte entsprechen Meterangaben. Zur Orientierung dient dabei die Gitterfläche, welche stets auf der Anwendungsfläche aufliegt. Die Größe der durch das Gitter gebildeten Rechtecke lässt sich in den „Preferences“ frei konfigurieren.

Zeitlinie

Über die Zeitlinie wird eine Szene temporär gesteuert. Auf ihr kann man den aktuellen Fortschritt einer Szene verfolgen oder die zeitliche Anordnung der einzelnen Emitter überprüfen. Die Zeitlinie besteht aus vier Zeilen. Die erste Zeile bildet ein einstellbarer Zeitstrahl, welcher nach Aktivierung durch die Maus mittels Mausrad feiner oder grober eingestellt werden kann. Die zweite Linie ist eine Hilfslinie, welche dem Nutzer anzeigt, wo sich die Szene zeitlich befindet. Auf dieser Linie ist es auch möglich durch die linke Maustaste Markierungen zu setzen, um eine Szene zum Beispiel von der „Mitte“ anzuhören. Die im Abschnitt „Anwendung“ erläuterte Anwendung von „Script Events“ ist auf der dritten Zeile möglich. Eine Stoppuhr befindet sich auf der letzten Zeile. Diese gewährleistet eine genaue Zeitangabe über die Wiedergabedauer.



Zeitlinie 1

Ohne Benutzung der Zeitlinie würden alle Emitter sofort nach Betätigung des Wiedergabebutton ihr akustisches Signal senden. Deshalb ist ihre Funktion bei Erstellung einer komplexen Szene sehr wichtig.

Im Abschnitt über die Emitter wurden die „Script Events“ erläutert.



Anwendung

Diese „Events“ werden mittels Mausbewegung auf den gewünschten Zeitbereich der Zeitlinie gezogen. Klickt man auf der Zeitlinie das „Event“ an, kann der Nutzer in dem darunter erscheinenden Zahlenfeld die genau Zeit des „Events“ bis in den Bereich der Millisekunden bestimmen.

2.2.3 SS3D Profiler

Der SS3D Profiler hat die Aufgabe Kopfprofile von Nutzern zu erstellen. Diese Profile werden dann mit denen aus der optionalen HRTF-Datenbank verglichen. Das HRTF aus der Datenbank, welches die meisten Gemeinsamkeiten bzw. Ähnlichkeiten mit dem Nutzerprofil aufweist wird als verwendbares Kopfhörerprofil in VibeStation Designer vorgeschlagen.



SS3D-Profilier-Dateneingabe 1

Zur Bestimmung dieser Profile werden vom Nutzer 4 Messungen verlangt. Den Abstand zwischen den beiden Ohren, der Abstand von Kopfmittelpunkt zum Ohr und zur Schädeldecke muss vermessen werden. Als letzte Messung erfolgt der Abstand zwischen dem Ende des Ohres und dem Hinterkopf.

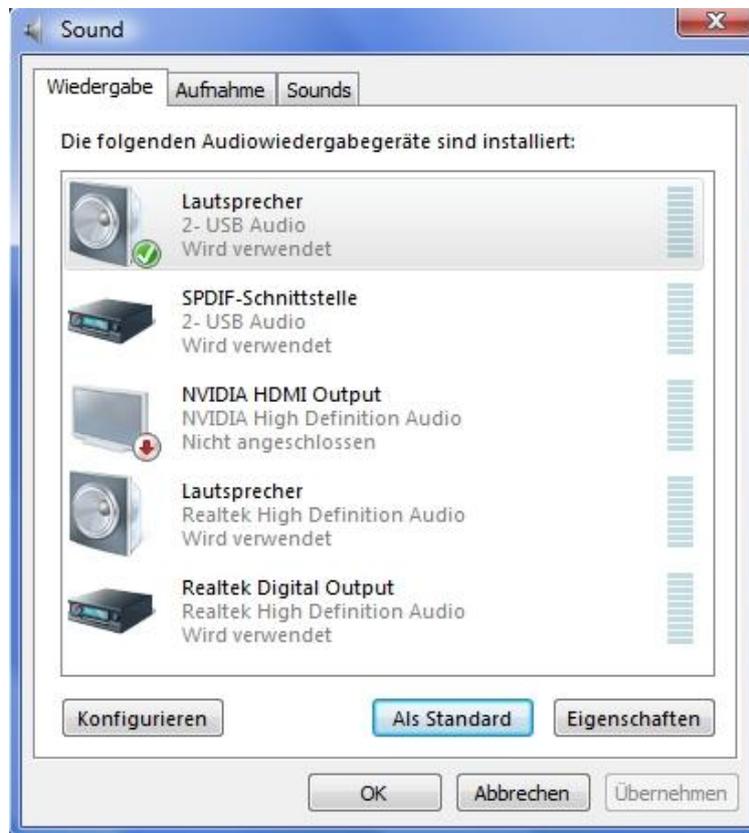
Anmerkung: Ob diese Methode einen merkbaren Nutzwert hat ist fraglich. Der SS3D Profiler ist nach Ansicht des Testers zu grob. Er nutzt für seine Analyse zu wenig Messpunkte und lässt die Filterfunktion der Ohrmuschel und des Torsos außen vor. Aber genau diese Filterung beschreiben HRTF's.

2.2.4 Mehrkanalkonfiguration über externe Soundkarte

Das Arbeitsmittel zur Durchführung der Probandentest ist ein ASUS G71v Laptop. Dieser verfügt über einen über einen Stereolautsprecher, einen Kopfhörerausgang für 3,5mm Klinkenstecker und einen S/PDIF-Ausgang. Der S/PDIF-Ausgang dient zur Übertragung von digitaler Stereo-Audiosignalen.

Für den Test der Mehrkanalfähigkeit wurde eine externe Soundkarte verwendet. Es handelt sich um die Aureon 5.1 USB MK II der Firma TerraTec. Um diese Soundkarte mittels VibeStation Designer zu benutzen, muss sie durch den ASIO-Treiber erkannt werden. Dazu wird die Standardsoundkarte deaktiviert.

Auf der Taskleiste des Desktops befindet im rechten Bereich ein Lautsprechersymbol. Nun folgt ein „Klick“ mit der rechten Maustaste. Nach Auswahl der Option Wiedergabegeräte erhält man eine Auflistung von allen verwendbaren Audiowiedergabemöglichkeiten.



externe Audiowiedergabe 1

In diesem Menü wird die interne Soundkarte in der Konfiguration deaktiviert und die externe Soundkarte (USB) aktiviert und als primäre Ausgabe festgelegt (grünes Haken).

Nach einem Neustart von VibeStation Designer wird diese Änderung automatisch übernommen.

Um nun Szene über Stereo-Lautsprecher wiederzugeben ist es möglich den S/PDIF mit einem entsprechenden TOSLINK-Kabel an einen Verstärker anschließen. Voraussetzung ist ein digitales Audioeingang besitzt. Für den Fall das die verwendete Computerhardware einen S/PDIF-Ausgang besitzt ist keine externe Soundkarte für die Stereoausgabe nötig.

Bei Verwendung von 4-, 5- oder 7-Kanallautsprechern müssen Soundkarten über die dementsprechende Anzahl von Stereo-Line-Ausgängen (3,5 mm Klinke) verfügen. Um eine Wiedergabe komprimierter Signale korrekt auf allen Lautsprechern (5.1/6.1) zu ermöglichen, ist ein Dolby Digital/DTS-Hardware-Decoder erforderlich. S/PDIF-Passthrough ist die Bezeichnung für die Weiterleitung des komprimierten Digitaltons an einen externen Hardware-Decoder. VibeStation Designer unterstützt diese Technik nicht.

3.0 Anwendungstest mit VibeStudio Designer

Neben einer ausführlichen Systembeschreibung der Anwendung, besteht ein weiterer wichtiger Aspekt in dem Prüfen der Funktionalität. Dieses Kapitel widmet sich also dem Testen von VibeStation Designer. Dem Leser soll verdeutlicht werden, wie das Programm in der Praxisanwendung abschneidet. Dabei soll dem Nutzer ein Einblick in die Simulationsfähigkeit des Programms gewährleistet werden und ihm die Stärken und Schwächen von VibeStation Designer offen legen. Die Einteilung des Kapitels spiegelt auch den zeitlichen Ablauf des Anwendungstest wider.

3.1 Probandentest

Im Praktikum wurden die Richtlinien für die Test festgelegt. So sollten mit Hilfe von Szenen, welche durch VibeStation Designer erstellt wurden, Probanden diese Szenen testen und die Genauigkeit der Simulation definieren. Diese Tests galten anfänglich nur zur Untersuchung der Kopfhörerwiedergabe, wurden aber nach erfolgreicher Anwendung von Mehrkanalszenen auf ein 5-Kanal-Lautsprechersystem erweitert.

3.1.1 Szenenwahl

Bei der Szenenwahl wurde versucht die wichtigsten Funktionen zu testen. Es wurden 4 Szenen erstellt, die sich in Aufbau und Konfigurierung von einander unterscheiden. Diese Szenen dienen zur Austestung der Simulation in der Lokalisation und der Lateralisation. Erstellt wurden Szenen mit einfachen akustischen Richtungswechseln, das Simulieren verschiedener Raumgrößen mit Hall sowie Abstandswahrnehmung und akustische Orientierung. Alle Szenen laufen mit gleichen Emitterwerten und Lautstärkeeinstellungen ab, um eine standardisierte Untersuchung zu gewährleisten.

3.1.2 Szeneneigenschaften

Szene 1

Beschreibung:

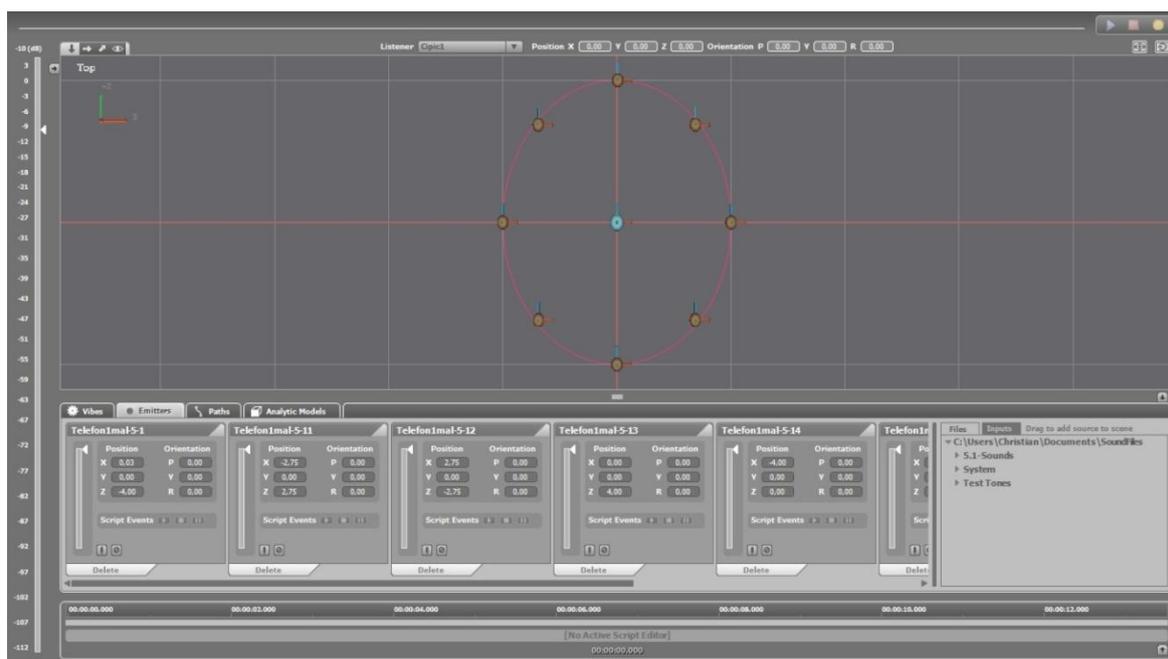
Dies ist eine erstellte Szene zur Richtungsbestimmung. Es sind 8 Sounds nacheinander aus unterschiedlichen Richtungen zu hören. Als Emitter wurde ein Telefonklingeln gewählt. Dabei werden die horizontalen Bereiche 90° (vorne), $0^\circ/360^\circ$ (rechts), 180° (links), 45° (rechts-vorn), 135° (links-vorn), 225° (links-hinten), 315° (rechts-hinten) und 270° (hinten) abgedeckt. Die Aufgabe des Probanden besteht darin, intuitiv die Richtung des akustischen Signals zu bestimmen. Es existieren zwei Versionen, welche sich lediglich in der abgespielten

Reihenfolge unterscheiden. Der Grund dafür ist, dass man nach dem Kopfhörertest direkt im Anschluss den Mehrkanaltest durchführt und somit das Wiedererkennen der Reihenfolge verhindert werden soll.

Die Richtung der Soundwiedergabe erfolgt nicht in Reihe.

Szenenabfolge:

Emitter / Wiedergabeart	Kopfhörer	5-Kanal-Lautsprecher
1.	Linksvorn	Vorn
2.	Rechts	Linkshinten
3.	Vorn	Rechtsvorn
4.	Linkshinten	Hinten
5.	Rechtshinten	Links
6.	Links	Rechts
7.	Hinten	Linksvorn
8.	Rechtsvorn	Rechtshinten



1. Szene 1

Szene 2

Beschreibung:

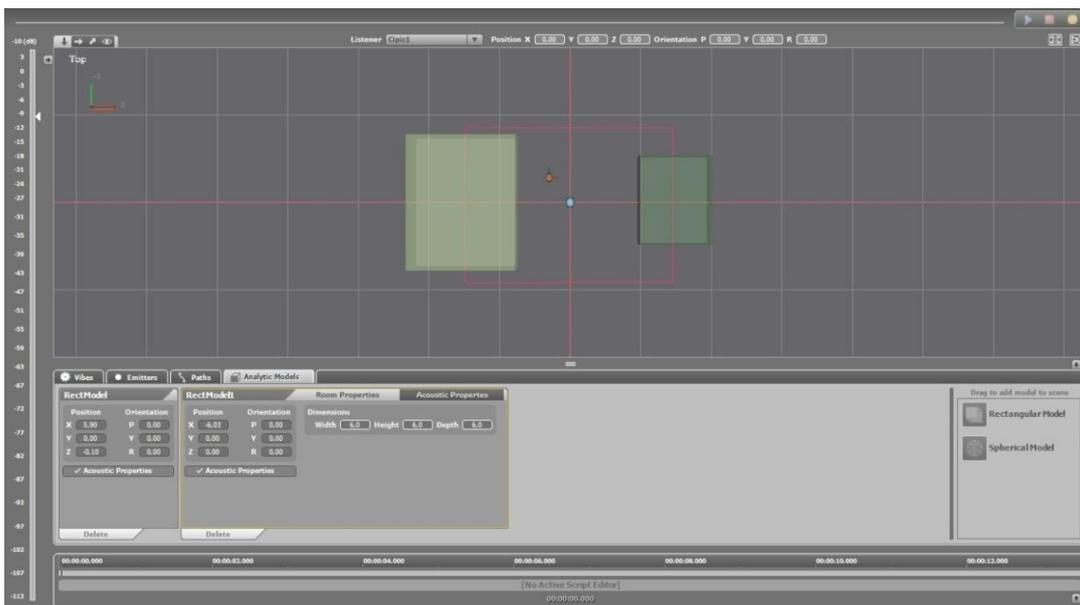
Bei dieser Szene soll das Verhalten des Programms in Bezug auf die Simulation von Räumen erforscht werden. Dazu wird in dieser Szene der Übergang zwischen Freiraum und virtuell erstellten Raum dargestellt. Das akustische Signal setzt sich hierbei aus einem für die gesamte Dauer der Szene konstanten Musikstück zusammen. Die Szene beginnt mit Starten des Emitters im Freiraum, der Proband "bewegt" sich und wird dabei in Begleitung des Emitters in einen Raum geführt. Anschließend verlässt er ihn wieder in einen Freiraum, um daraufhin den nächsten Raum zu betreten.

Um die akustische Reflexion, und somit den Größenunterschied zwischen den Räumen zu verdeutlichen wurden die Wände mit charakteristischen Reflexionswerten versehen. Die Aufgabe des Probanden besteht darin, den Übergang zwischen den jeweiligen Raummodellen zu erkennen und anzuzeigen und festzustellen welcher der beiden simulierten Räume eine größere Beschaffenheit aufweist.

Sowohl der Test mit Kopfhörer, als auch der Test mit Lautsprechern lief unter dem selben Konfigurationen mit dem identischen Emitter ab.

Raumeigenschaften:

-	Länge des Raumes	Breite des Raumes	Höhe des Raumes	Raumaterial für Dämpfung/Absorption
Raum1	12	4,5	2	perfekter Reflektor
Raum2	20	20	10	perfekter Reflektor



2. Szene 1

Szene 3

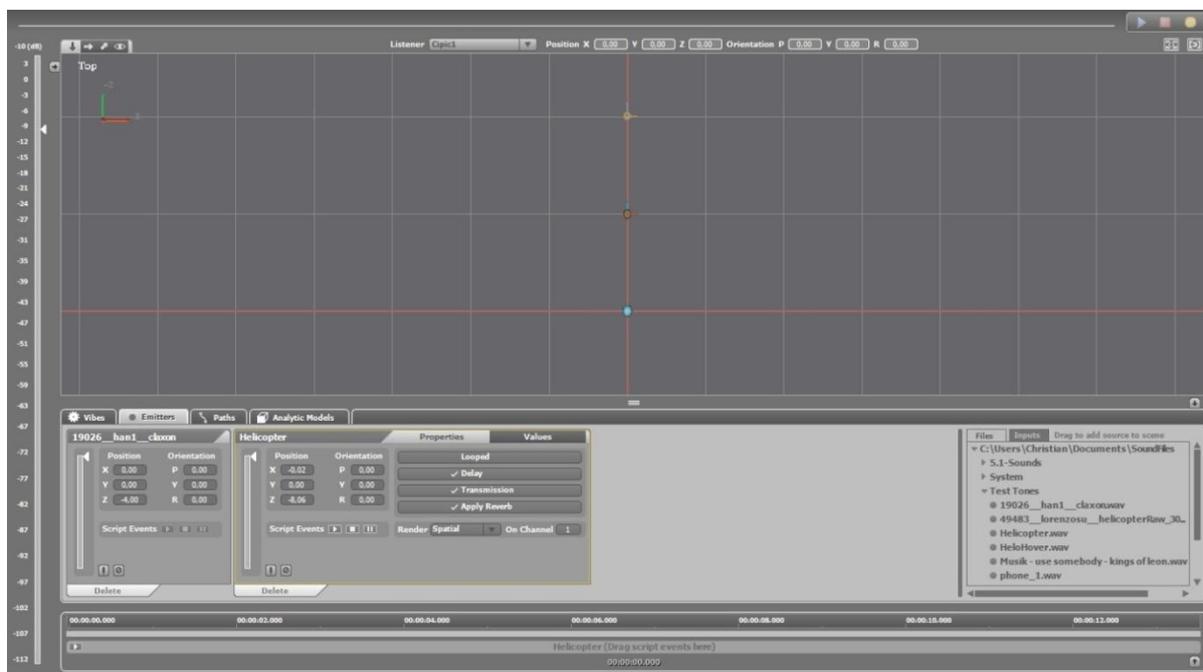
Beschreibung:

Hierbei handelt es sich um den Versuch, einen virtuellen Bezug von VibeStation Designer zur akustischen Realität, mit Hilfe von Entfernungsmessungen zu verdeutlichen.

Es wird ein Hupton in einer bestimmten Entfernung ertönen. Nach einer Pause wird sich der Abstandswert dieses Emitters zum Probanden halbieren und erneut wiedergegeben. Dieser Prozess wird komplett ein zweites Mal wiederholt. Die Aufgabe des Probanden besteht darin die virtuelle Entfernung zwischen den erklingenden Huptönen zu beschreiben.

Auch hier wird kein Unterschied zwischen der Kopfhörer- und der Lautsprecher Version gemacht.

Eine interessante Bonusfrage betrifft die Einschätzung der Entfernung des letzten Huptons in Metern.



3. Szene 1

Der Abstand beträgt zwischen dem Proband und dem ersten Emitter 100%.

Der Abstand zwischen dem Proband und dem zweiten Emitter beträgt in Bezug auf den ersten Emitter nur noch 50%.

Der Abstand zwischen dem Proband und dem dritten Emitter beträgt in Bezug auf den zweiten Emitter noch 50% bzw. auf den ersten 25%.

Szene 4

Beschreibung:

Diese Szene soll die akustischen Möglichkeiten von VibeStudio Designer verdeutlichen. Es wurde eine Route in der Szene angelegt, welche eine bestimmte Bewegung um den Probanden macht. Um die Realitätsnähe der Szene zu erhöhen wurden Emitter für die Szene gewählt, welche dem Probanden eine Hilfe bei der Erkennung der Szene sein könnten. Zum Schluss wurde die Darstellung einer Flugzeug- bzw. Hubschrauberbewegung festgelegt.

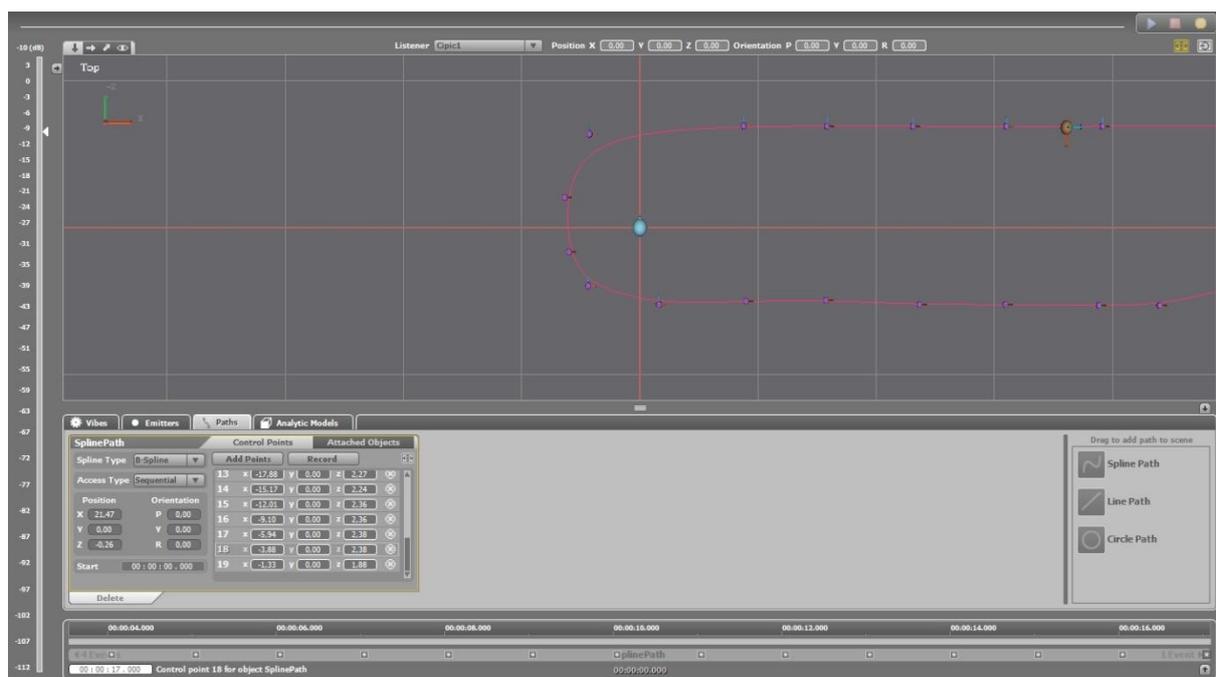
Problematisch war bei der Szenenerstellung geeignete Emitter zu finden, welche von der Tonhöhe in einem akzeptablen Bereich konstant bleiben und dabei eine geeignete Wiedergabelänge aufweisen.

Der Proband soll in dieser Szene den gesamten akustischen Verlauf deuten. Um dies für die Probanden zu vereinfachen enthalten diese eine Auswahl von Skizzen, die die möglichen Flugbewegungen darstellen.

Aus dieser Auswahl muss der Proband nach der Wiedergabe die Szene wählen. Es wurde ihm ermöglicht diese Szene mehrmals anzuhören. Die daraus resultierende Wiederholungsanzahl wurde ebenfalls dokumentiert.

Beim Kopfhörer wurde ein Flugzeug verwendet, welches von vorn kommt und eine Bewegung im Uhrzeigersinn um den Probanden macht. Dann fliegt es nach vorn weg.

Bei der Lautsprecherwiedergabe wird ein Hubschrauberflug simuliert. Dieser kommt von rechts, macht eine Bewegung um den Probanden im Uhrzeigersinn und fliegt wieder nach rechts davon.



4. Szene 1

3.1.3 Probandenumfrage

Eine der Hauptaufgaben dieser wissenschaftlichen Arbeit besteht in der Aufnahme und der Auswertung von Daten, welche durch die Tests mit den Probanden gesammelt wurden.

Als Hilfestellung bekommt der Proband ein Dokument, das zu jeder Szene Erläuterungen und verwendbare Hilfen beinhaltet (Dokument im Anhang).

Neben den Lösungen für die Szenen wurden von den Probanden Informationen für ihre Klassifizierung festgestellt.

Darunter zählen Alter, Geschlecht und die Häufigkeit von Kopfhörernutzung.

Bei dieser Häufigkeitsbestimmung wird wie folgt unterschieden:

- sehr oft / täglich = 1
- oft / mehrfach pro Woche = 2
- wenig / paar mal im Monat = 3
- sehr selten / nie, jährlich = 4

Die Probandentests liefen unter Verwendung des Kopfhörers immer in selber Laptoplautstärke (50) unter Verwendung des Kopfhörermodells ATH-D40fs von audio-technica.

Die Tests mittels 5-Kanal-Lautsprecher wurden alle in einem kleinen, leeren quadratischen Raum durchgeführt. Dadurch sollen möglichst genau Testergebnisse erlangt werden, welche durch Änderung der Räumlichkeiten nicht gegeben wären. Zur bestmöglichen Konfiguration des Lautsprechersystems wurden die Winkeleinstellungen und Reichweiten in den „Preferences“ eingestellt.

3.2 Auswertung der Probandentests

In diesem Unterkapitel werden zuerst die aufgenommenen Daten der Kopfhörertest und dann die Daten der Lautsprecherwiedergabe ausgewertet. Danach folgt ein Vergleich der beiden Testarten. Es soll verdeutlicht werden, wie gut das Programm die erstellten Szenen durch Kopfhörer- und Lautsprecherwiedergabe simuliert.

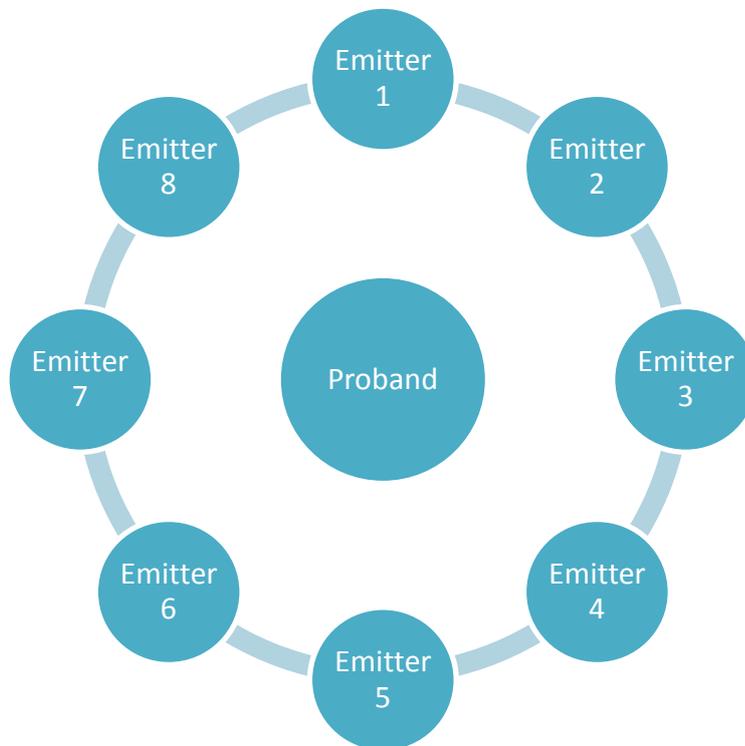
3.3.1 Probandendaten Kopfhörertest

Szene 1- Probandendaten

ID	Alter	Geschlecht	Kopfhörernutzung	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Lösung	-	-	-	8	3	1	6	4	7	5	2
1	21	w	2	8	3	1	6	4	7	5	2
2	22	m	2	8	3	1	6	4	8	4	3
3	25	m	3	8	2	1	6	2	8	5	2
4	26	m	2	7	3	1	8	3	7	5	2
5	25	m	3	8	3	1	6	2	7	5	2
6	47	m	3	6	3	1	6	4	7	5	2
7	44	w	4	8	3	8	7	4	7	1	3
8	18	m	1	7	3	1	6	4	6	5	2
9	27	m	2	1	3	1	6	4	8	5	3
10	33	m	3	6	2	1	8	4	7	2	2
11	44	m	3	8	4	2	6	4	6	1	1
12	22	m	2	6	3	1	6	4	7	5	2
13	23	w	1	6	3	1	6	4	8	1	3
14	19	w	3	8	3	5	6	4	7	5	2
15	47	m	3	7	3	1	6	4	7	5	3
16	52	m	3	7	3	1	7	3	6	5	3
17	17	w	3	8	2	1	7	2	8	5	2
18	48	m	4	7	4	1	6	4	7	1	1
19	33	m	2	6	3	1	6	4	7	5	3
20	25	m	2	8	2	1	6	4	8	5	2
21	26	w	3	8	3	2	7	3	7	5	2
22	31	m	4	6	2	1	6	4	7	5	3
23	45	m	4	8	4	8	8	3	7	1	2
24	33	m	1	8	3	1	7	4	7	5	2
25	37	m	1	7	2	1	6	3	6	1	2
Lösung	-	-	-	8	3	1	6	4	7	5	2

ID	Alter	Geschlecht	Kopfhörernutzung	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
26	26	m	2	7	3	1	8	4	7	1	2
27	29	m	1	8	3	1	8	2	7	5	3
28	21	m	4	8	3	1	6	4	7	5	2
29	22	w	1	8	3	1	6	3	7	1	2
30	22	w	2	7	3	2	7	2	8	1	3
31	22	m	3	7	3	1	6	4	7	5	2
32	38	m	4	1	3	1	6	4	6	1	2
33	32	m	3	8	3	1	7	4	7	5	3
34	18	m	1	6	2	1	6	4	8	1	1
35	19	m	4	8	3	1	6	2	7	1	2
36	24	m	2	8	2	2	8	2	7	5	4
37	25	w	2	8	3	1	6	4	7	1	2
38	27	w	3	6	4	1	6	2	7	1	3
39	37	w	2	7	3	1	6	4	7	1	4
40	31	m	1	8	3	1	7	4	7	1	2
41	29	m	3	8	3	2	6	4	7	5	3
42	22	m	3	8	2	1	7	4	6	5	1
43	23	m	3	6	3	1	6	2	8	1	2
44	28	w	3	8	2	5	8	3	7	5	2
45	25	m	2	7	3	1	6	4	7	1	3
46	27	m	1	7	3	1	6	3	7	5	2
47	53	w	4	8	3	1	7	4	8	1	4
48	47	m	2	6	2	2	7	3	7	1	3
59	43	m	3	8	3	1	6	4	7	1	2
50	22	w	2	6	3	1	7	4	7	5	3
51	24	m	1	8	4	1	8	2	8	1	3
Lösung	-	-	-	8	3	1	6	4	7	5	2

Auswertung

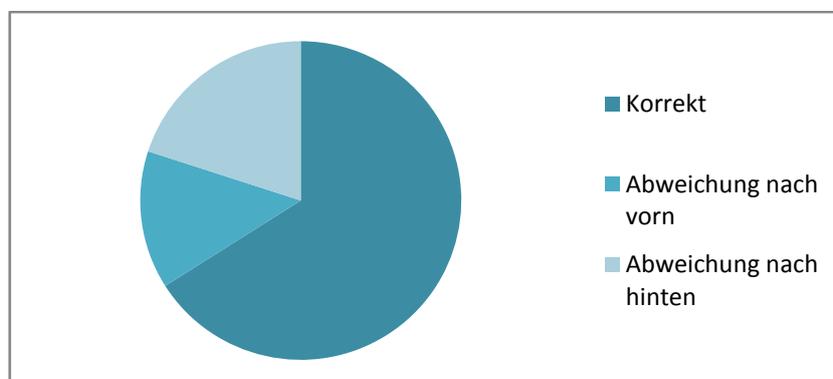


Signal „Links“, Emitter 7

66% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

34% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 20% für Emitter 8 und 14% für Emitter 6.

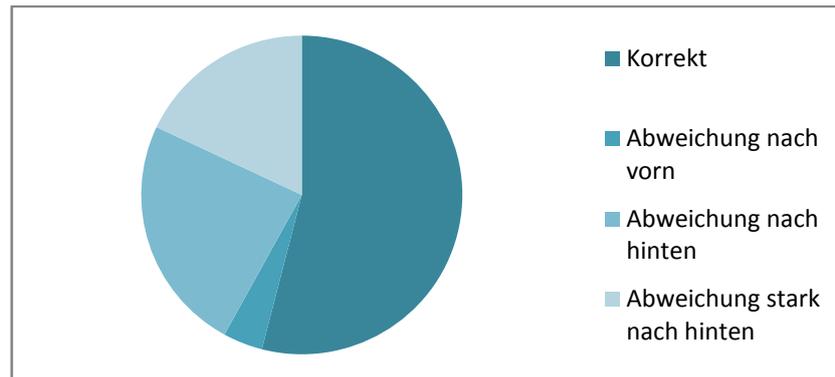


Signal „Vorn-Links“, Emitter 8

54% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

46% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 24% für Emitter 7, 18% für Emitter 6 und 4% für Emitter 1.

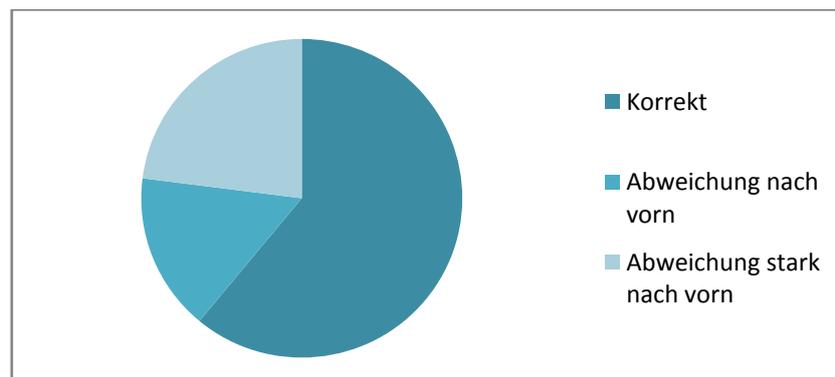


Signal „Hinten-Links“, Emitter 6

61% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

39% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 16% für Emitter 7 und 23% für Emitter 8.

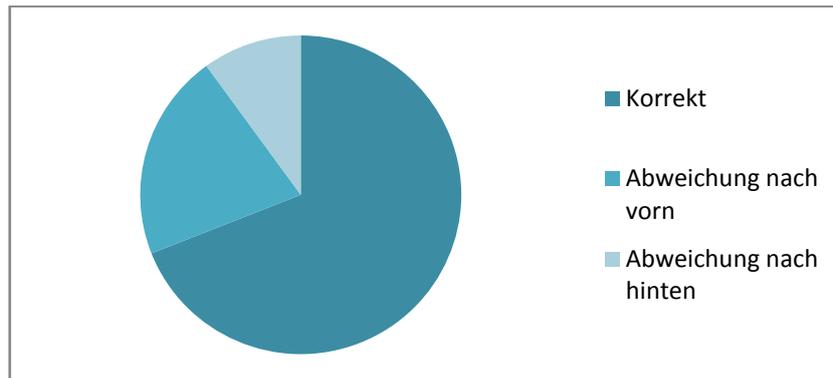


Signal „Rechts“, Emitter 3

69% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

31% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 21% für Emitter 2 und 10% für Emitter 4.

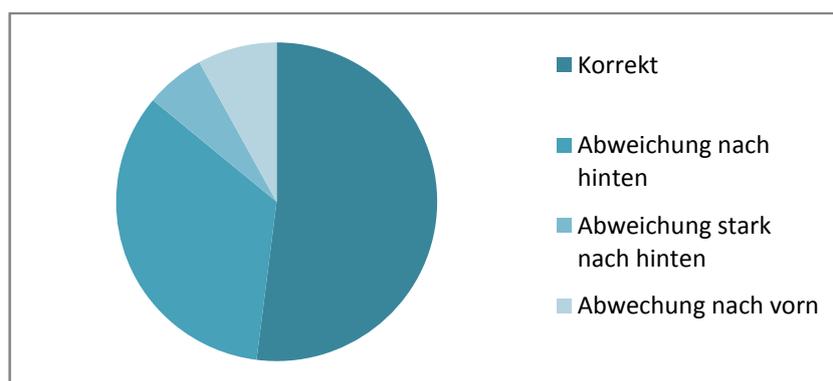


Signal „Vorn-Rechts“, Emitter 2

52% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

48% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 34% für Emitter 3, 8% für Emitter 1 und 6% für Emitter 4.

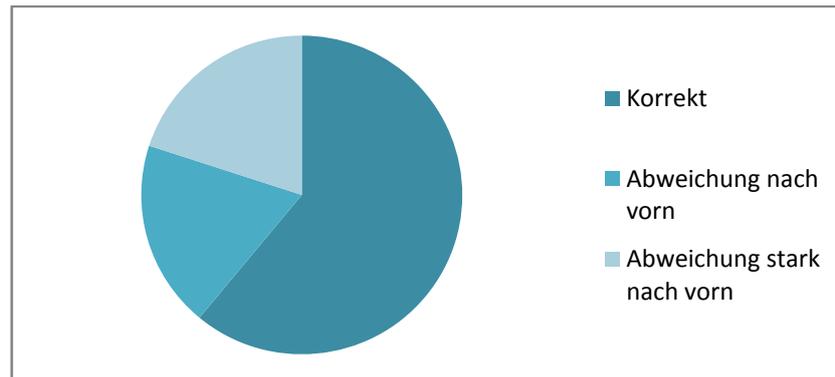


Signal „Hinten-Rechts“, Emitter 4

61% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

39% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 19% für Emitter 3 und 20% für Emitter 2.

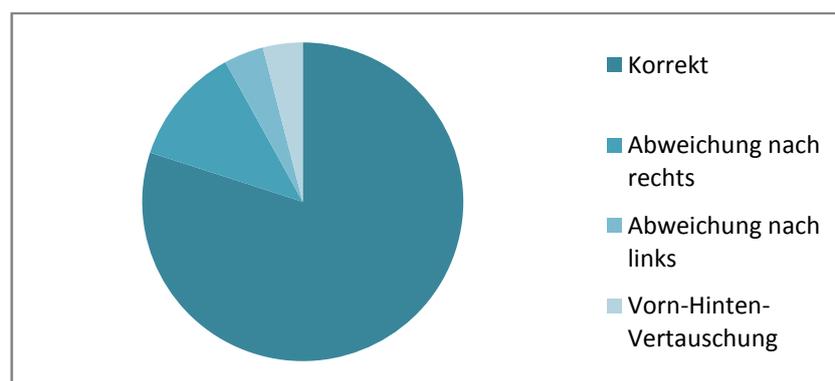


Signal „Vorn“, Emitter 1

80% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

20% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 12% für Emitter 2, und jeweils 4% für Emitter 5 und 8.

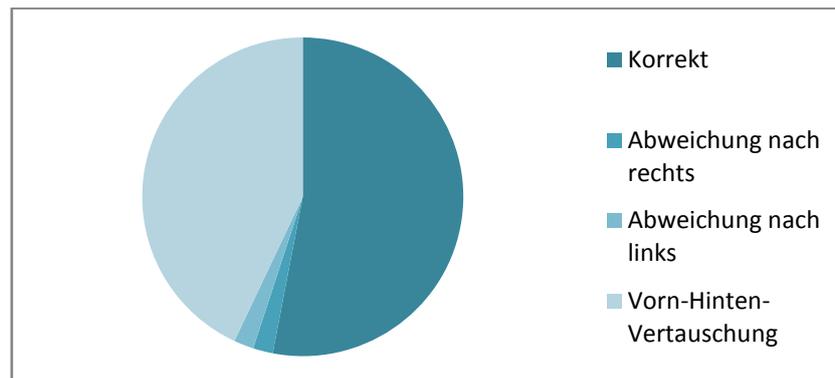


Signal „Hinten“, Emitter 5

53% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

47% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 43% für Emitter 5, und jeweils 2% für Emitter 2 und 4.



Mit diesem Test zeigten die Probanden wie gut die Richtungssimulation mittels VibeStation Designer ist. Das Vertauschen hat es bei der Lateralisation zwischen rechten und linken Signalen nicht gegeben. Die Mehrheit der Probanden konnte die Signale von „Rechts“ und „Links“ deuten. Doch es gab eine Vielzahl von Testern, die akustische Abweichungen in den hinteren oder vorderen „Raum“ beschrieben und sich deshalb für „Hinten-Rechts“, „Vorne-Links“ usw. entschieden.

80% konnten das Signal von vorn korrekt deuten. Bei dem Signal von hinten nur 53%.

Hier greift das Problem der Vorn-Hinten-Lokalisation, welche bei Kopfhörern eintritt. Viele Probanden beschrieben das Signal von hinten als ein „leiseres“ Signal von vorn und deuten das Signal deshalb falsch. Um das Vertauschen zu verringern könnte man spezielle Dolby-Kopfhörer einsetzen, um eine Richtungssimulation noch besser darzustellen

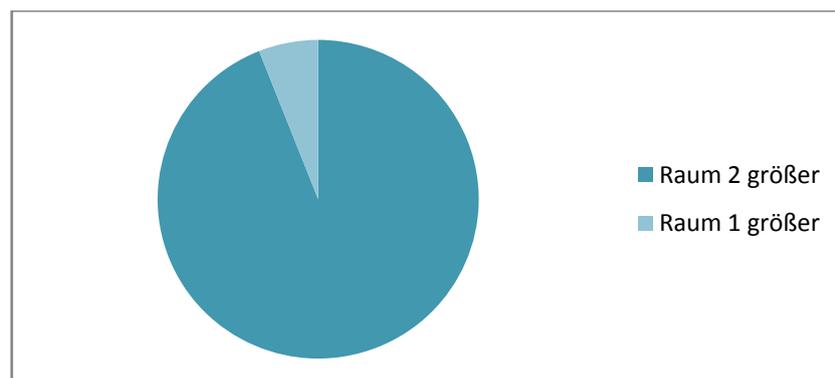
Szene 2- Probandendaten

ID	Alter	Geschlecht	Kopfhörernutzung	Raumunterscheidung	Raumgröße
Lösung	-	-	-	Ja	2
1	21	w	2	Ja	2
2	22	m	2	Ja	2
3	25	m	3	Ja	2
4	26	m	2	Ja	2
5	25	m	3	Ja	2
6	47	m	3	Ja	2
7	44	w	4	Ja	2
8	18	m	1	Ja	2
9	27	m	2	Ja	2
10	33	m	3	Ja	2
11	44	m	3	Ja	1
12	22	m	2	Ja	2
13	23	w	1	Ja	2
14	19	w	3	Ja	2
15	47	m	3	Ja	1
16	52	m	3	Ja	2
17	17	w	3	Ja	2
18	48	m	4	Nein	-
19	33	m	2	Ja	2
20	25	m	2	Ja	2
21	26	w	3	Ja	2
22	31	m	4	Ja	2
23	45	m	4	Ja	2
24	33	m	1	Ja	2
25	37	m	1	Nein	-
Lösung	-	-	-	Ja	2
26	26	m	2	Ja	2
27	29	m	1	Ja	2
28	21	m	4	Ja	2
29	22	w	1	Ja	2
30	22	w	2	Ja	1
31	22	m	3	Ja	2
32	38	m	4	Ja	2
33	32	m	3	Ja	2
34	18	m	1	Ja	2
35	19	m	4	Ja	1
36	24	m	2	Ja	2
37	25	w	2	Ja	2

ID	Alter	Geschlecht	Kopfhörerbenutzung	Raumunterscheidung	Raumgröße
38	27	w	3	Ja	2
39	37	w	2	Ja	2
40	31	m	1	Ja	2
41	29	m	3	Ja	2
42	22	m	3	Ja	2
43	23	m	3	Ja	2
44	28	w	3	Ja	1
45	25	m	2	Ja	2
46	27	m	1	Ja	2
47	53	w	4	Ja	1
48	47	m	2	Nein	-
49	43	m	3	Ja	2
50	22	w	2	Ja	2
51	24	m	1	Ja	2
Lösung	-	-	-	Ja	2

Auswertung

Die Raumerkennung wurde von den Probanden ohne große Probleme bestimmt. Nur in Einzelfällen konnte eine Änderung der Umgebung nicht erkannt werden. Gleiches gilt für die Raumgröße. Alle Probanden, die den zweiten Raum als größer beschrieben haben, erläuterten dies durch eine merkbare Vergrößerung des Halls.



Szene 3- Probandendaten

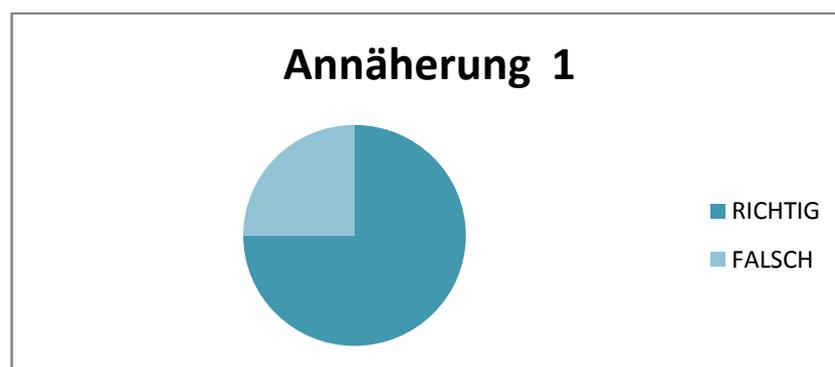
ID	Alter	Geschlecht	Kopfhörernutzung	Annäherung 1	Annäherung 2	Meterabstand
Lösung	-	-	-	100%	100%	ca. 15 bis 20m
1	21	w	2	100%	50%	5
2	22	m	2	100%	100%	100
3	25	m	3	100%	100%	50
4	26	m	2	100%	100%	20
5	25	m	3	50%	50%	5
6	47	m	3	100%	100%	20
7	44	w	4	50%	100%	50
8	18	m	1	100%	50%	5
9	27	m	2	100%	50%	5
10	33	m	3	100%	100%	20
11	44	m	3	100%	25%	5
12	22	m	2	100%	100%	20
13	23	w	1	100%	50%	5
14	19	w	3	25%	100%	20
15	47	m	3	100%	100%	100
16	52	m	3	100%	50%	100
17	17	w	3	100%	100%	50
18	48	m	4	100%	100%	20
19	33	m	2	50%	100%	5
20	25	m	2	100%	50%	20
21	26	w	3	100%	100%	50
22	31	m	4	100%	25%	5
23	45	m	4	25%	100%	20
24	33	m	1	100%	100%	50
25	37	m	1	100%	100%	50
Lösung	-	-	-	100%	100%	ca. 15 bis 20m
26	26	m	2	100%	100%	100
27	29	m	1	100%	100%	50
28	21	m	4	100%	25%	5
29	22	w	1	50%	100%	20
30	22	w	2	100%	50%	5
31	22	m	3	100%	100%	100
32	38	m	4	100%	100%	50
33	32	m	3	100%	100%	20
34	18	m	1	25%	50%	50
35	19	m	4	100%	100%	100
36	24	m	2	50%	100%	50
37	25	w	2	100%	50%	50
38	27	w	3	100%	50%	5

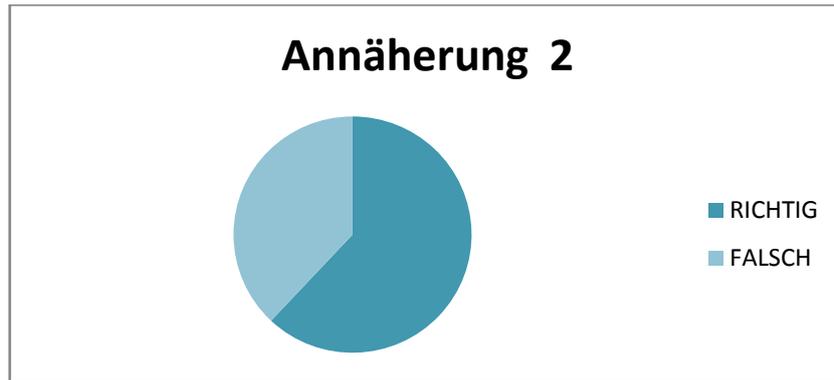
ID	Alter	Geschlecht	Kopfhörernutzung	Annäherung1	Annäherung1	Meterabstand
39	37	w	2	50%	100%	20
40	31	m	1	100%	25%	100
41	29	m	3	100%	100%	50
42	22	m	3	25%	25%	20
43	23	m	3	100%	100%	50
44	28	w	3	100%	50%	100
45	25	m	2	100%	100%	20
46	27	m	1	100%	100%	50
47	53	w	4	100%	100%	20
48	47	m	2	100%	100%	50
49	43	m	3	100%	50%	50
50	22	w	2	50%	100%	50
51	24	m	1	100%	50%	20
Lösung	-	-	-	100%	100%	ca. 15 bis 20m

Auswertung

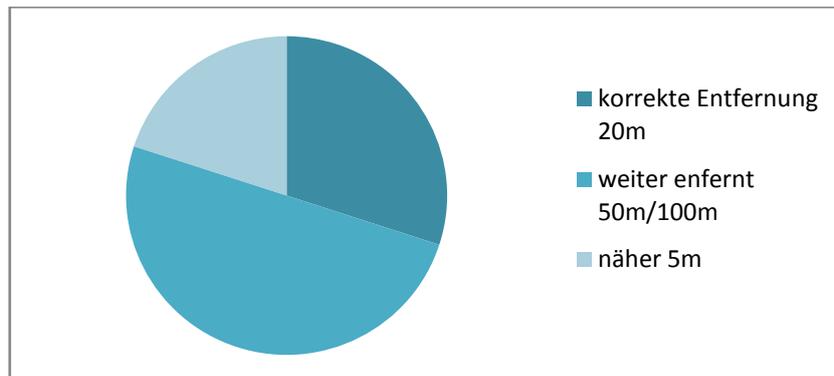
75% der Probanden konnten eine korrekte Annäherung beim ersten Versuch beschreiben. Beim zweiten Versuch lagen nur 62% richtig. Der Unterschied zwischen dem ersten und zweiten Versuch ist die Entfernung der verglichenen Emitter.

Beim zweiten Versuch sind die Emitter deutlich näher (10m und 20m) zum Probanden aufgestellt. Bei Annäherung 1 bestehen die Abstände aus 20 und 40 Metern.





Bei der Frage nach der Einschätzung der Entfernung vom zweiten Emitter ergab sich bei 30% der Probanden eine korrekte Einschätzung. Von den anderen 70% der Tester gaben 50% an, das der Emitter deutlich weiter entfernt ist und 20% das er sich näher befindet.



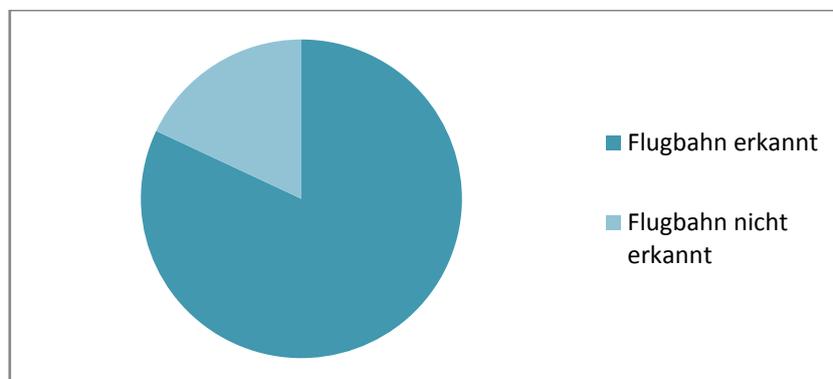
Szene 4- Probandendaten

ID	Alter	Geschlecht	Kopfhörernutzung	Flugbahn	Wiedergabewiederholung
Lösung	-	-	-	2	-
1	21	w	2	2	2
2	22	m	2	2	2
3	25	m	3	3	1
4	26	m	2	2	2
5	25	m	3	2	2
6	47	m	3	2	1
7	44	w	4	2	2
8	18	m	1	2	2
9	27	m	2	2	2
10	33	m	3	2	2
11	44	m	3	1	2
12	22	m	2	2	2
13	23	w	1	2	2
14	19	w	3	3	2
15	47	m	3	2	3
16	52	m	3	2	2
17	17	w	3	2	2
18	48	m	4	2	4
19	33	m	2	2	2
20	25	m	2	2	3
21	26	w	3	2	2
22	31	m	4	3	2
23	45	m	4	2	2
24	33	m	1	2	2
25	37	m	1	2	1
Lösung	-	-	-	2	-
26	26	m	2	2	3
27	29	m	1	1	4
28	21	m	4	2	2
29	22	w	1	2	2
30	22	w	2	3	1
31	22	m	3	2	1
32	38	m	4	2	2
33	32	m	3	2	2
34	18	m	1	2	1
35	19	m	4	3	1
36	24	m	2	2	3
37	25	w	2	2	1

ID	Alter	Geschlecht	Kopfhörernutzung	Flugbahn	Wiedergabewiederholung
38	27	w	3	2	3
39	37	w	2	2	3
40	31	m	1	2	1
41	29	m	3	1	3
42	22	m	3	2	3
43	23	m	3	3	2
44	28	w	3	2	3
45	25	m	2	2	1
46	27	m	1	2	2
47	53	w	4	2	2
48	47	m	2	2	1
49	43	m	3	2	2
50	22	w	2	3	2
51	24	m	1	2	2
Lösung	-	-	-	2	-

Auswertung

Die korrekte Flugbahn 2 wurde von 82% der Probanden erkannt. Dabei wurde diese Szene durchschnittlich 2 Mal wiederholt.



3.3.2 Auswertung Kopfhörertest

Bei dem Kopfhörertest wird deutlich, dass vor allem Probanden im Altersbereich von 20 bis 27 in Durchschnitt genauere Ergebnisse abliefern. Ebenfalls nimmt die Häufigkeit der Kopfhörerbenutzung Einfluss auf die ermittelten Werte. Bei Testern, die oft oder sehr oft Kopfhörer im Alltag nutzen wird ebenfalls eine größere Genauigkeit der ermittelten Daten deutlich.

Bei der Richtungsbestimmung gab es auf der rechten und linken Seite Abweichungen nach vorn und hinten. Somit wurde auf den Seiten eine korrekte Angabe gemacht, aber doch mit Ungenauigkeiten und Abweichungen. Das Rechts-Links-Vertauschen fand bei keinem der Probanden statt. Bei den Kopfhörern übliche Vorne-Hinten-Vertauschen war deutlich zu erkennen. Nur ein geringer Teil konnte den von hinten erklingenden Emitter deuten. Dieser Teil kann aber nicht am Alter oder an der Häufigkeit der Kopfhörerbenutzung klassifiziert werden. Bei dem hinteren Emitter vermuteten die Probanden einen Emitter von vorn, der im Gegensatz zum eigentlichen Frontemitter in einer größeren Entfernung wahrzunehmen ist.

Die Raumerkennung kann als positiv angesehen werden. Der überwiegende Teil der Probanden erkannte jeden Übergang zwischen Raummodell und Freiraummodell. Auch der deutlich größer modellierte Raum wurde bei fast allen Probanden erkannt. Wobei diese Erkennung stark von den für die Szenen festgelegten Eigenschaften abhängt. Besonders die Materialbestimmung kann auf das Raumempfinden einen großen Einfluss nehmen.

Man geht davon aus, dass die Entfernungsbestimmung bei der Benutzung von Kopfhörern nicht möglich ist. Ob sich ein Emitter entfernt bzw. nähert kann das Programm durch simple Erhöhung der Lautstärke erreichen. In weiterer Entfernung fielen die Ergebnisse mit 75% für eine Annäherung gut aus. Beim selben Vergleich in kürzerer Entfernung konnten nur 62% eine Annäherung deuten. Die 30% der Probanden, welche die Entfernung korrekt angegeben verdeutlichen das die Entfernungsbestimmung mit Kopfhörern nur sehr eingeschränkt möglich ist.

Bei der Bewegungserkennung der Szene 4 konnte ein Großteil der Tester (82%) die Bewegung richtig einschätzen. Verwechslungen traten mit der Darstellung 3 auf, weil das Objekt in beiden Varianten von Rechts bzw. von Rechtsvorne auf den Tester zu kommt. Bei der Wiederholungsrate zeigt wieder die Häufigkeit der Kopfhörerbenutzung einen starken Einfluss. Probanden mit seltener Benutzungshäufigkeit brauchten oft mehrere Wiederholungen um eine sichere Angabe machen zu können.

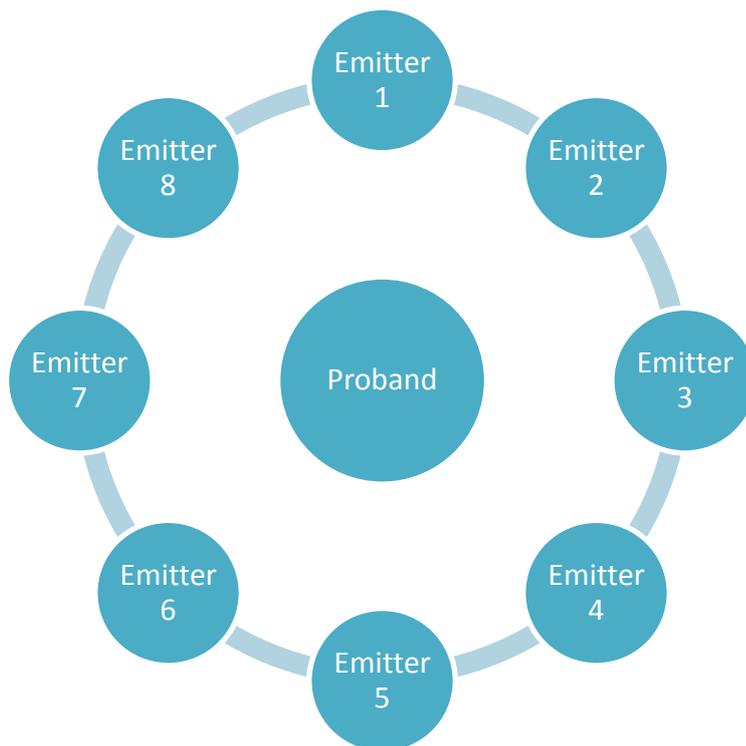
3.4.1 Probandendaten 5-Kanal-Lautsprecher

Szene 1- Probandendaten

ID	Alter	Geschlecht	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Lösung	-	-	1	6	2	5	3	7	8	4
1	21	w	1	6	3	5	2	6	7	4
2	22	m	1	5	2	6	3	7	8	5
3	24	m	1	5	2	5	3	8	8	3
4	23	w	1	6	3	4	3	7	1	4
5	25	m	8	6	2	5	2	7	8	4
6	47	m	1	6	2	6	2	7	8	5
7	44	w	2	6	2	4	3	7	8	4
8	18	m	1	5	2	5	4	7	8	4
9	27	m	1	6	3	5	3	8	8	3
10	33	m	1	6	2	5	3	7	8	4
11	44	m	1	7	2	4	2	6	8	4
12	22	m	2	6	1	5	3	6	1	5
13	23	w	1	6	2	5	4	7	7	4
14	19	w	1	6	2	5	3	7	8	3
15	47	m	1	6	2	6	3	7	8	4
16	52	m	1	6	2	5	3	7	8	4
17	17	w	1	5	3	5	3	8	8	4
18	48	m	1	7	3	4	3	7	8	4
19	33	m	2	6	3	5	3	7	1	3
20	25	m	1	6	2	5	2	6	8	4
21	26	w	1	6	2	5	3	7	7	4
22	31	m	1	6	2	5	3	8	8	5
Lösung	-	-	1	6	2	5	3	7	8	4
23	45	m	1	6	2	4	2	6	8	4
24	33	m	1	5	2	5	3	7	8	4
25	37	m	8	7	2	5	2	7	1	4
26	26	m	1	6	2	5	4	7	8	4
27	29	m	1	6	3	6	3	6	8	3
28	21	m	2	6	2	5	3	7	7	4
29	22	w	1	6	2	5	3	8	1	4
30	22	w	1	5	2	5	2	7	8	4
31	22	m	1	7	2	6	3	7	8	4
32	38	m	1	6	2	5	3	7	8	5
33	32	m	8	6	1	6	3	7	8	3
34	18	m	1	6	2	5	3	6	1	4

ID	Alter	Geschlecht	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
35	19	m	1	6	2	5	3	7	8	4
36	24	m	1	6	2	5	2	7	7	4
37	25	w	1	6	2	4	3	8	8	4
38	27	w	1	5	2	4	4	7	8	4
39	37	w	2	6	3	5	3	6	8	4
40	31	m	1	6	2	5	3	7	8	4
41	29	m	1	6	2	5	3	7	8	4
42	22	m	1	6	1	5	3	7	7	4
43	23	m	1	7	2	4	4	6	8	4
Lösung	-	-	1	6	2	5	3	7	8	4

Auswertung

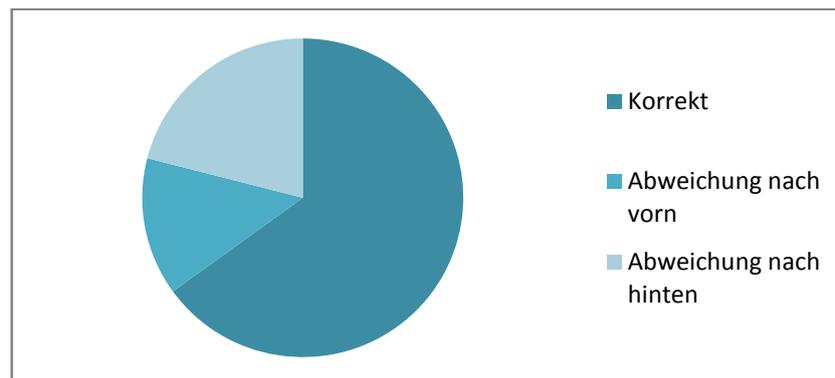


Signal „Links“, Emitter 7

65% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

35% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 14% für Emitter 8 und 21% für Emitter 6.

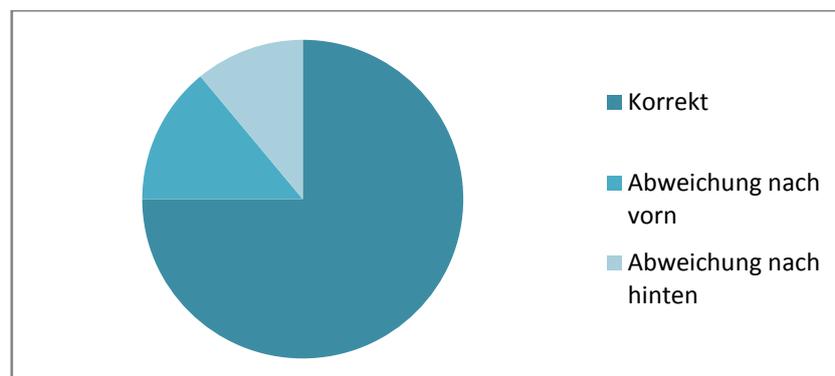


Signal „Vorn-Links“, Emitter 8

75% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

25% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 11% für Emitter 7 und 14% für Emitter 1.

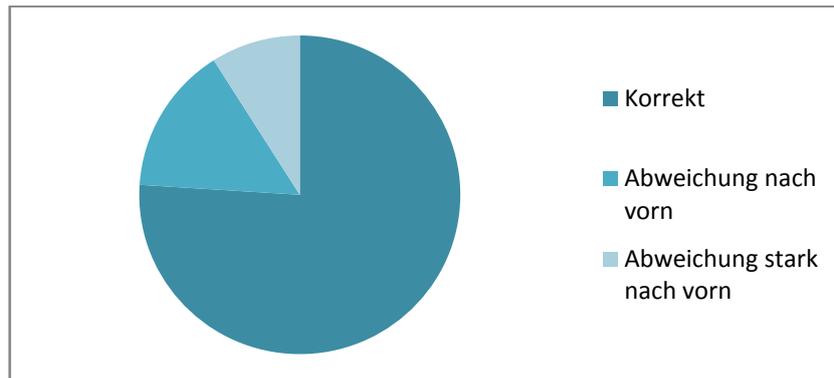


Signal „Hinten-Links“, Emitter 6

76% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

24% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 15% für Emitter 5 und 9% für Emitter 7.

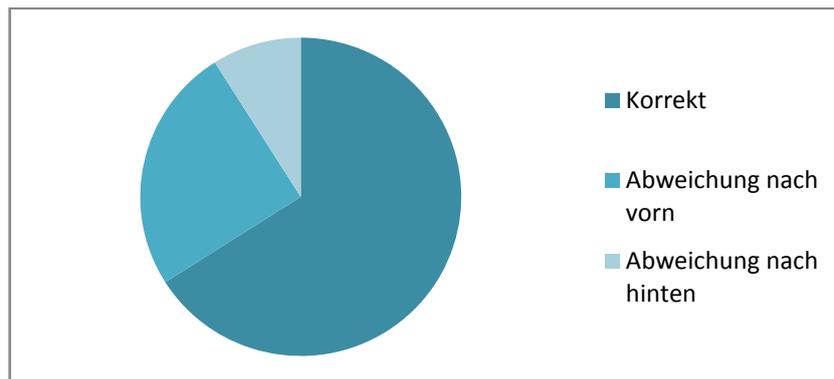


Signal „Rechts“, Emitter 3

66% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

34% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 25% für Emitter 2 und 9% für Emitter 4.

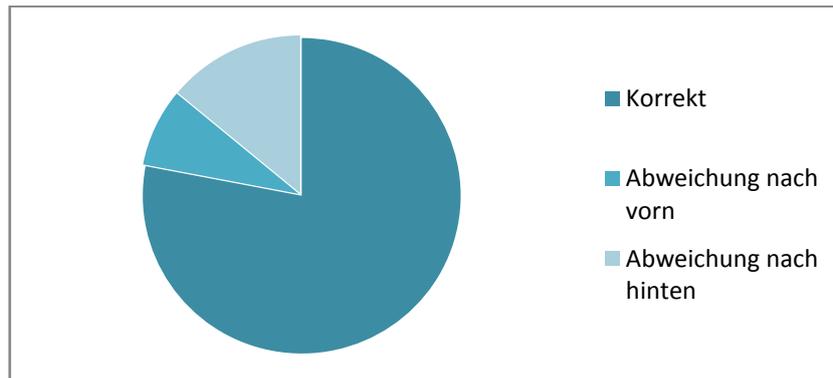


Signal „Vorn-Rechts“, Emitter 2

78% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

22% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 14% für Emitter 3 und 8% für Emitter 1.

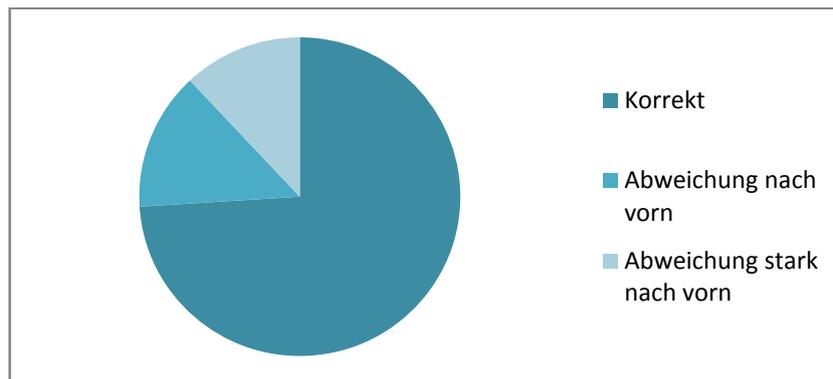


Signal „Hinten-Rechts“, Emitter 4

74% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

26% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 14% für Emitter 3 und 12% für Emitter 5.

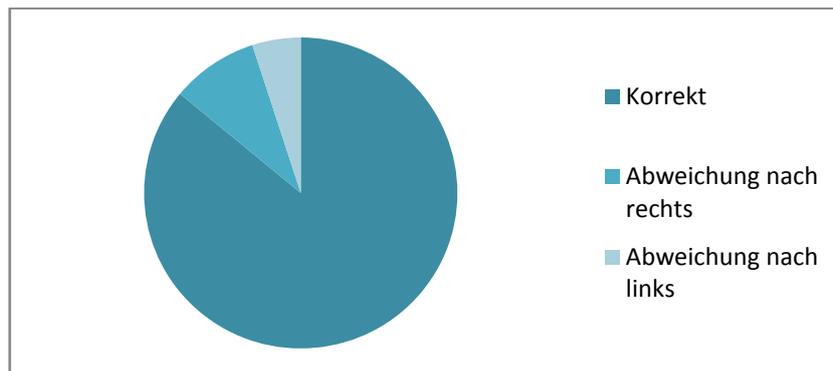


Signal „Vorn“, Emitter 1

86% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

14% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 9% für Emitter 2, und 5% für Emitter 8.

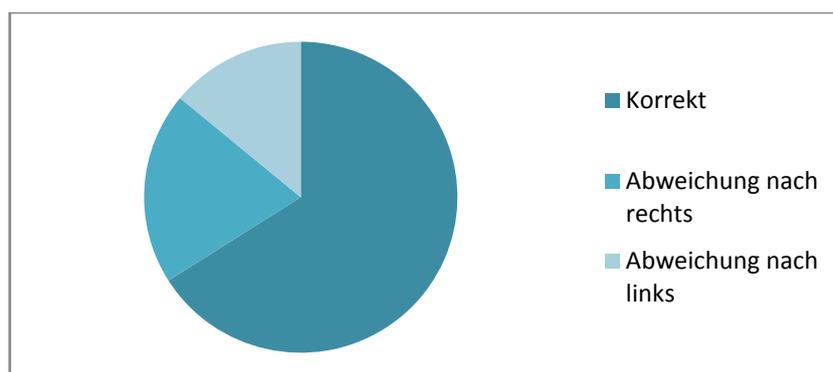


Signal „Hinten“, Emitter 5

66% der Probanden erkannten diese Richtungsbestimmung richtig.

34% der Probanden lagen bei dieser Richtungsbestimmung falsch.

Davon entschieden sich 14% für Emitter 6, und 20% für Emitter 4.



Der Test der Richtungsbestimmung in Verbindung mit dem 5-Kanalsystem unterscheidet sich deutlich zum Kopfhörertest. Besonders die Erkennung der Emitter 2, 4, 6 und 8 profitiert von der Anordnung der Lautsprecher, da diese Emitter in ihrer virtuellen Position mit den Lautsprechern übereinstimmen.

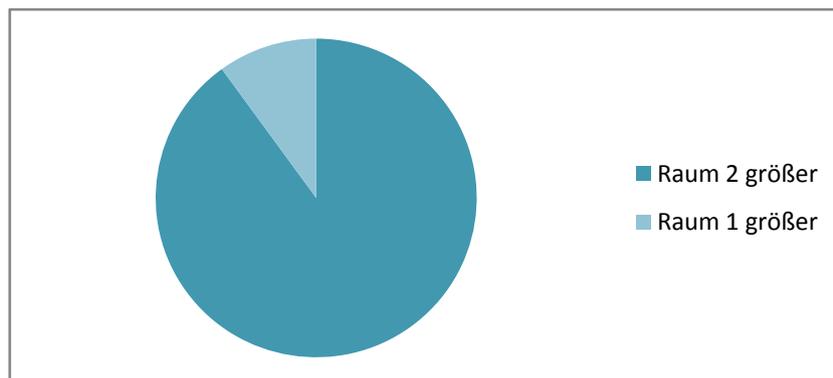
Szene 2- Porbandendaten

ID	Alter	Geschlecht	Raumunterscheidung	Raumgröße
Lösung	-	-	ja	2
1	21	w	ja	2
2	22	m	Ja	2
3	24	m	Ja	2
4	23	w	Ja	2
5	25	m	Ja	2
6	47	m	Nein	2
7	44	w	Ja	2
8	18	m	Ja	2
9	27	m	Ja	2
10	33	m	Ja	2
11	44	m	Ja	1
12	22	m	Ja	2
13	23	w	Ja	2
14	19	w	Ja	2
15	47	m	Ja	1
16	52	m	Ja	2
17	17	w	Ja	2
18	48	m	Nein	-
19	33	m	Ja	2
20	25	m	Ja	2
21	26	w	Ja	2
22	31	m	Ja	2
Lösung	-	-	Ja	2
23	45	m	Ja	2
24	33	m	Ja	1
25	37	m	Ja	2
26	26	m	Ja	2
27	29	m	Ja	2
28	21	m	Ja	2
29	22	w	Ja	2
30	22	w	Ja	1
31	22	m	Ja	2
32	38	m	Ja	2
33	32	m	Ja	2
34	18	m	Ja	2
35	19	m	Nein	-
36	24	m	Ja	2
37	25	w	Ja	2

ID	Alter	Geschlecht	Raumunterscheidung	Raumgröße
38	27	w	Ja	2
39	37	w	Ja	2
40	31	m	Ja	2
41	29	m	Ja	2
42	22	m	Ja	2
43	23	m	Ja	2
Lösung	-	-	Ja	1

Auswertung

Die Raumerkennung wurde von den Probanden auch bei der Lautsprecheranordnung ohne große Probleme bestimmt. Nur in Einzelfällen konnte eine Änderung der Umgebung nicht erkannt werden. Gleiches gilt für die Raumgröße. Alle Probanden, die den zweiten Raum als größer beschrieben haben, erläuterten dies durch eine merkbare Vergrößerung des Halls.



Szene 3- Probandendaten

ID	Alter	Geschlecht	Annäherung 1	Annäherung 2	Meterabstand
Lösung	-	-	100%	100%	ca. 15 bis 20m
1	21	w	50%	50%	5
2	22	m	100%	100%	50
3	24	m	100%	100%	5
4	23	w	100%	100%	20
5	25	m	50%	50%	5
6	47	m	100%	100%	100
7	44	w	50%	25%	50
8	18	m	100%	50%	5
9	27	m	100%	50%	100
10	33	m	100%	100%	20
11	44	m	100%	25%	5
12	22	m	100%	100%	20
13	23	w	100%	50%	100
14	19	w	25%	100%	20
15	47	m	100%	100%	100
16	52	m	100%	50%	50
17	17	w	100%	100%	50
18	48	m	100%	100%	100
19	33	m	50%	100%	5
20	25	m	100%	50%	20
21	26	w	100%	100%	50
22	31	m	100%	25%	5
Lösung	-	-	100%	100%	ca. 15 bis 20m
23	45	m	100%	100%	50
24	33	m	100%	50%	50
25	37	m	100%	100%	5
26	26	m	25%	100%	100
27	29	m	100%	100%	50
28	21	m	100%	25%	5
29	22	w	50%	100%	20
30	22	w	100%	50%	5
31	22	m	100%	100%	100
32	38	m	50%	100%	50
33	32	m	100%	100%	20
34	18	m	25%	100%	50
35	19	m	100%	100%	100
36	24	m	50%	100%	50
37	25	w	100%	50%	50

ID	Alter	Geschlecht	Annäherung 1	Annäherung 2	Meterabstand
38	27	w	100%	50%	5
39	37	w	50%	100%	20
40	31	m	100%	25%	100
41	29	m	100%	100%	50
42	22	m	25%	25%	5
43	23	m	100%	100%	50
Lösung	-	-	100%	50%	100

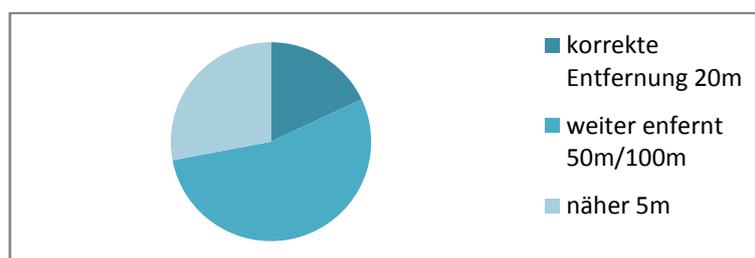
Auswertung

76% der Probanden konnten eine korrekte Annäherung beim ersten Versuch beschreiben. Beim zweiten Versuch lagen nur 65% richtig. Der Unterschied zwischen dem ersten und zweiten Versuch ist die Entfernung der verglichenen Emitter. Die Werte entsprechen denen des Kopfhörertest mit geringer Abweichung.

Beim zweiten Versuch sind die Emitter deutlich näher (10m und 20m) zum Probanden aufgestellt. Bei Annäherung 1 bestehen die Abstände aus 20 und 40 Metern.



Bei der Frage nach der Einschätzung der Entfernung vom zweiten Emitter ergab sich bei 18% der Probanden eine korrekte Einschätzung. Von den anderen 82% der Tester gaben 54% an, das der Emitter deutlich weiter entfernt ist und 28% das er sich näher befindet.



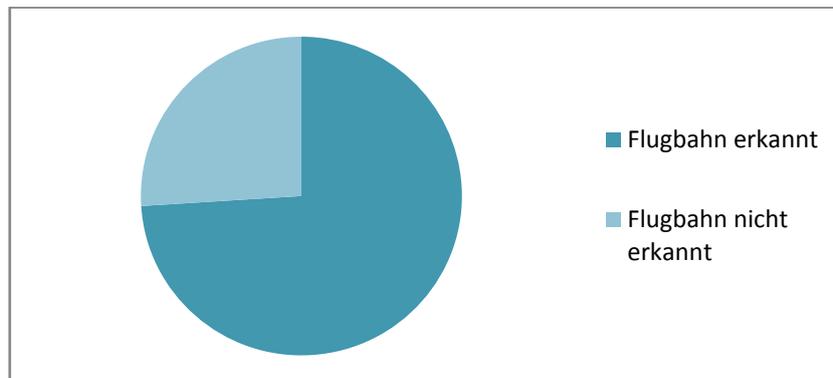
Szene 4- Probandendaten

ID	Alter	Geschlecht	Flugbahn	Wiedergabewiederholung
Lösung	-	-	3	-
1	21	w	3	1
2	22	m	3	1
3	24	m	3	2
4	23	w	3	1
5	25	m	2	2
6	47	m	3	1
7	44	w	3	2
8	18	m	3	1
9	27	m	3	2
10	33	m	2	1
11	44	m	3	2
12	22	m	2	2
13	23	w	3	1
14	19	w	3	2
15	47	m	2	3
16	52	m	3	2
17	17	w	3	2
18	48	m	3	3
19	33	m	2	2
20	25	m	3	3
21	26	w	3	2
22	31	m	3	2
Lösung	-	-	3	-
23	45	m	3	1
24	33	m	3	1
25	37	m	3	-
26	26	m	2	3
27	29	m	3	3
28	21	m	2	2
29	22	w	3	2
30	22	w	3	2
31	22	m	2	1
32	38	m	3	2
33	32	m	2	2
34	18	m	3	3
35	19	m	3	2
36	24	m	2	2
37	25	w	3	1

ID	Alter	Geschlecht	Flugbahn	Wiedergabewiederholung
38	27	w	2	3
39	37	w	3	1
40	31	m	3	1
41	29	m	3	2
42	22	m	2	1
43	23	m	3	2
Lösung	-	-	3	-

Auswertung

Die korrekte Flugbahn 3 wurde von 74% der Probanden erkannt. Dabei wurde diese Szene durchschnittlich wie beim Kopfhörertest 2 Mal wiederholt. Im Vergleich zum Kopfhörertest schnitt die Bewegungseinschätzung etwas schlechter ab.



3.4.2 Auswertung 5-Kanal-Lautsprechertest

Probanden zwischen 20 und 25 schneiden bei dem Lautsprechertest wieder besser ab, als ältere Probanden. Die Häufigkeit der Benutzung von Kopfhörern nimmt bei diesem Test keinen Einfluss auf die Werte. Bei dem Lautsprechertest wirkt die Lokalisation, die im Gegensatz zur Lateralisation bei Kopfhörern durch viele Filterfunktionen beschrieben wird.

Bei dem Test der Richtungserkennung führt auch die Aufstellung der Lautsprecher zu einer positiven oder negativen Beeinflussung des Gehörempfindens des Probanden. Durchgängig gute Werte wurden bei der Einordnung der Emitter auf der linken und auf der rechten Seite erzielt. Die Vorne-Hinten-Vertauschung ist bei der Lokalisation von natürlichen Schallquellen und bei Lautsprechern nicht gegeben. Das spiegelt sich auch in den Auswertungen der Emitter 1 und 5 wieder. Der Emitter 1 erreicht eine besonders hohe Genauigkeit gegenüber den anderen Emitter. Ein Grund dafür könnte die Verwendung eines Lautsprechers dieser 5-Kanalordnung als „Center“-Lautsprecher sein.

In der Szene 2 mit der Raumerkennung und der Szene 3 mit der akustischen Annäherung haben der überwiegende Teil der Probanden korrekt geantwortet. Diese Ergebnisse decken sich mit den Werten aus dem Kopfhörertest. Bei der Einschätzung der Entfernung eines bestimmten Emitters konnte nur ein kleiner Teil der Tester (18%) das zutreffende Ergebnis bestätigen.

Die Szene 4 mit dem Bewegungsablaufes eines Objektes konnten knapp zwei Drittel der Probanden korrekt beantwortet, aber immerhin 10% weniger als bei dem Kopfhörertest.

3.5 Fazit des Vergleichs

Die Richtungserkennung ist mit dem Lautsprechersystem deutlich besser ausgefallen. Gründe dafür sind vor allem die Vorne-Hinten-Vertauschung bei Kopfhörer und die räumliche Anordnung der Lautsprecher, welche neben dem akustischen Eindruck dem Probanden zusätzlich eine räumliche Hilfestellung bietet.

Die Raumerkennung gilt bei beiden Testarten als gelungen. Eine große Mehrheit der Tester konnte die Raumwechsel und die unterschiedlichen Raumgröße ohne Mühe sofort erkennen. Bei den allgemeinen Gesprächen über die Tests deuteten die Probanden aber daraufhin, dass die Größenerkennung bei der Lautsprecherwiedergabe im Vergleich zum Kopfhörer schwerer war.

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der Betrachtung der Daten bei der Szene, zur Bestimmung der akustischen Entfernung. Die Ergebnisse bei Kopfhörer und Lautsprecher lagen im gleichen Bereich. Bei der zweiten Annäherung dieses Testes trat bei beiden Testarten eine Verschlechterung im Vergleich zur ersten Annäherung auf. Bei der Einschätzung über die Entfernung eines bestimmten Emitters trat bei dem Kopfhörertest eine schlechte aber im Vergleich zum Lautsprechertest doch wesentlich bessere Erkennungsrate auf. Da die Entfernungseinschätzung bei Kopfhörerbenutzung so nicht möglich ist, könnte an der Entfernung der Lautsprecher liegen. Denn die Ergebnisse des Kopfhörers sind vertretbar, aber die Lautsprecherergebnisse hätten in Anbetracht des Simulationscharakters des Programms besser ausfallen können.

3.6 Kritik VibeStation Designer

Der ASIO-Treiber reserviert die Audioausgänge nur für ASIO-kompatible Programme. Eine direkte Nachbearbeitung der aufgenommenen Szenen parallel zur Benutzung von VibeStation Designer ist nicht möglich.

VibeStation Designer 1 bot keinen ausreichenden Offline-Support. Die Hilfe bestand lediglich in einer kurzen Einweisung in das Programm und einer Auflistung von Anwendungsmöglichkeiten. VR Sonic Inc. hat sich diesem Problem angenommen und bietet in VibeStation Designer 2 eine umfangreiche Hilfe mit Erläuterungen zur Konfiguration und Anwendung des Programms.

Bei VibeStation 1 bestand die Möglichkeit die HRTF's der Datenbank nicht nur bei der Kopfhörerbenutzung, sondern auch bei der Lautsprecherwiedergabe zu verwenden. Diese Funktion ist nicht nur nutzlos, sondern sie kann Einsteigern auch ein falsches Bild der physikalischen Grundlagen liefern. Dieses Problem wurde VR Sonic Inc. geschildert und besteht in der Version 2 nicht mehr.

Das Konfigurationsprogramm von VibeStation Designer 1 befindet sich in einer separaten Anwendung (SS3D config). Um Einstellungen vorzunehmen und anzuwenden, muss die Hauptanwendung geschlossen werden. In VibeStation Designer 2 ist dieses Konfigurationsmenü im Programm integriert und ermöglicht eine komfortable Anwendung. Szenen die während des Projektes mit VibeStation Designer 1 erstellt worden konnten nicht in VibeStation Designer 2 geladen werden.

Das Arbeiten mit VibeStation 1 oft durch Abstürze des Programms geprägt. Besonders bei Erstellung oder dem Laden von aufwendigen Szenen kam es zu Abstürzen. VibeStation Designer 2 läuft wesentlich stabiler und schneller.

Zu bemängeln ist weiterhin die nicht vorhandene Emitterdatenbank. In beiden Versionen des Programms befanden sich jeweils nur 2 Testtöne. Somit muss sich der Nutzer im Internet oder anderen Programmen auf die Suche nach Emittlern machen.

Die Intefacegestaltung ist übersichtlich und nach kurzer Zeit auch verständlich. Lediglich eine optimalere Farbgebung hätte dem Programm zu noch mehr Übersichtlichkeit verhelfen können.

Der Support seitens der Firma VR Sonic Inc. war hervorragend. Auf jede gestellte Frage wurde binnen kürzester Zeit fachgerecht geantwortet.

3.7 Zusammenfassung

VibeStation Designer 1 der Firma VR Sonic Inc. ist ein Programm mit dem das Simulieren von Umgebungsakustiken möglich ist. Die Fehler, die das Programm in seiner ersten Version macht sind in der überarbeiteten Version 2 nicht mehr zu finden. Das Programm gewinnt zwar nicht an neuen Funktionen, bietet aber dennoch ein übersichtlicheres und besser bedienbares Interface. Mit dieser wissenschaftlichen Arbeit in Verbindung mit der überarbeiteten Hilfe von VibeStation Designer 2 wird es dem Nutzer möglich sein sich ohne große Probleme in das Programm einzuarbeiten. Die Auswertung der Test hat ergeben, wo die Stärken und Schwächen in der Erstellung von akustischen Szenen liegen. Besonders die Ergebnisse der Richtungserkennung bei den Kopfhörertests fallen wenig positiv aus. Aber die Versuche mit Raumerstellung und Bewegungsabläufen zeigen die Möglichkeiten des Programms. Leider steht das Programm in der getesteten Form hinter seinen Möglichkeiten zurück. Denn wer überlegt das Programm zu erwerben, sollte die „Professional“-Variante in Betracht ziehen. Diese bietet die Funktion eigene umfangreiche Emitter zu erstellen, welche den Umfang und die Funktionsmöglichkeiten deutlich erhöhen.

4. Literaturverzeichnis

Bücher:

Jens Blauert (1974). *Räumliches Hören*. S. Hirzel Verlag Stuttgart

Jens Blauert (1985). *Räumliches Hören- 1. Nachschrift*. S. Hirzel Verlag Stuttgart

Jens Blauert (1997). *Räumliches Hören- 2. Nachschrift*. S. Hirzel Verlag Stuttgart

Internet:

<http://de.wikipedia.org/wiki/HRTF> (Stand 23.07.2009)

<http://www.mbfys.ru.nl/~johnvo/papers/nn98.pdf> (Stand 24.07.2009)

<http://www.sengpielaudio.com/LokalisationUndOrtung.pdf> (Stand 22.07.2009)

<http://www.sengpielaudio.com/EcholotUndOrtung.pdf> (Stand 18.07.2009)

http://en.wikipedia.org/wiki/Finite_impulse_response (Stand 22.07.2009)

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die von mir an der Hochschule für Telekommunikation Leipzig (HfT) eingereichte Abschlussarbeit zum Thema

Erstellen einer Systembeschreibung und Konzeption von Anwendungen für VibeStation Designer.

vollkommen selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Leipzig, den 28.09.2009

Christian Herrmann

Anlage 1-Probandumfrage

Umfrage VibeStudio Designer

Einleitung: Dieses Formular dient zur Erfassung und späteren Analyse von Daten. Diese Daten werden während der akustischen Wiedergabe von Szenen erfasst, erstellt mittels VibeStudio Designer. Mit diesen Werten soll die Realitätsnähe des Programms durch Probanden bestimmt werden.

Durchführung: Folgende Parameter sind bei der Aufnahme der Daten zu beachten.

- stets den gleichen Kopfhörertyp verwenden (audi-technica ATH-D40fs)
- HRTF-Auswahl auf „default“
- Signalpegel stets beibehalten (Lautstärke 65)
- vorzugsweise kleiner/mittlerer Raum
- keine aktiven zusätzlichen Schallquelle in der direkten Umgebung
- Proband vorzugsweise sitzend

Probandendaten: ID -ersetzt Name/automatisch ermittelt

Alter -mindestens 18

Geschlecht -männlich,weiblich

Kopfhörerwiedergabe -sehr oft/täglich = 1

-oft/mehrfach pro Woche = 2

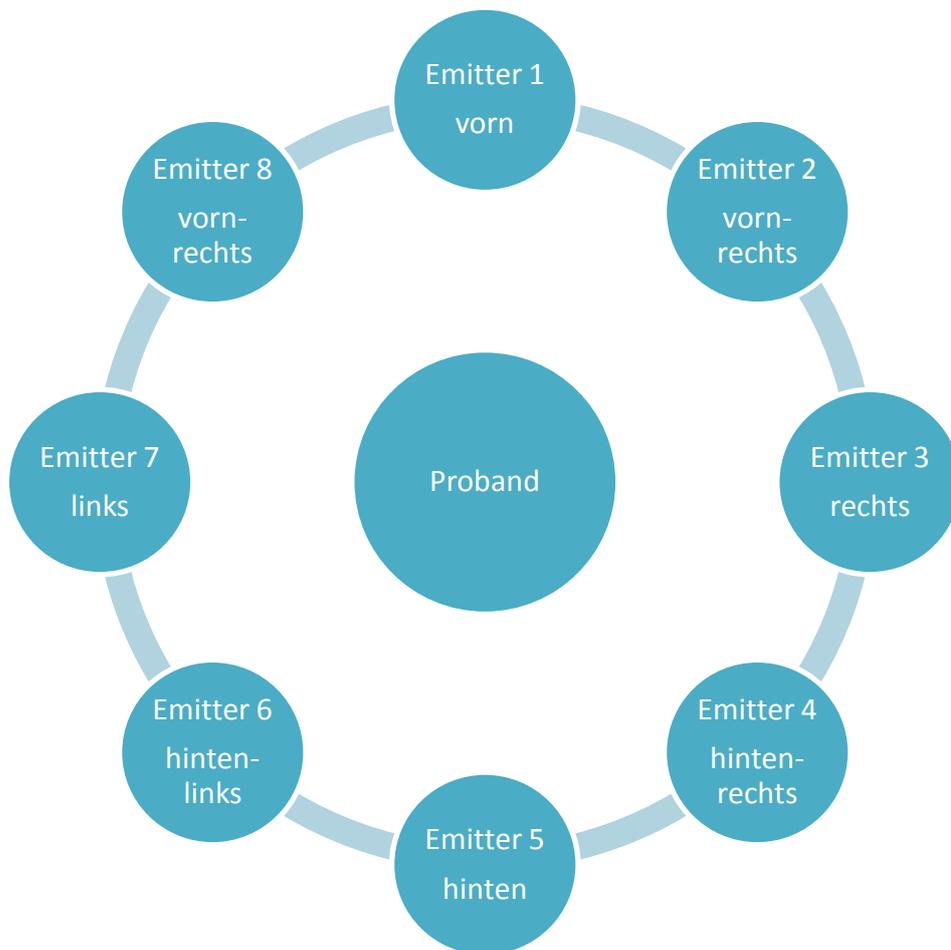
-wenig/ paar mal im Monat = 3

-sehr selten/nie,jährlich = 4

Szene 1 Richtungsbestimmung von Emitttern.

Aufgabe: Bitte antworte spontan aus welcher Richtung der Sound zu hören ist. Die Sounds ertönen in Abstand von 6 Sekunden und werden durch ein Telefonklingeln dargestellt.

Nutze dazu die folgende Darstellung um die Richtung zu bestimmen.



Szene 2 Raumsimulation

Aufgabe: Sie werden von einem Musikstück begleitet, während Sie virtuell durch unterschiedliche akustische Bereiche gehen. Ihre Aufgabe besteht darin dem Tester zu signalisieren wann sich die akustische Umgebung ändert. Weiterhin sollen Sie nach Ablauf der Szene sagen, welcher der beiden Räume (nicht die Freiräume) der größere war.

Hinweis: Die Szene läuft zwischen Freiraum-Raum-Freiraum-Raum ab.

Welcher Raum war größer? Der 1. oder der 2.?

Szene 3 Entfernungssimulation

Aufgabe: In einem gewissen Abstand werden Sie das Signal einer Autohupe vernehmen. Die Aufgabe des Probanden besteht darin, zu erkennen ob sich das Signal nähert oder entfernt.

Als 2. Aufgabe soll der Proband angeben in welchem Abstand sich es nähert.

1.Signal

2.Signal 100%-Veränderung/doppelt so nah

50%-Veränderung/etwas näher

25%-Veränderung/wenig näher

0%-Veränderung/gleich nah,

wie das 1. Signal.

3.Signal 100%-Veränderung/doppelt so nah

50%-Veränderung/etwas näher

25%-Veränderung/wenig näher

0%-Veränderung/gleich nah,

wie das 2. Signal.

Szene 4 Bewegungssimulation

Aufgabe: In dieser Szene wird der Proband ein Flugzeug hören. Seine Aufgabe besteht darin, die Flugbahn dieses Flugzeugs zu erkennen und mitzuteilen.

Welches der unten aufgeführten Skizzen trifft auf die Szene zu.

Hinweis: Die Pfeile geben die Richtung des Flugzeuges an.

