

---

# Title of the Thesis

---

**Master-Thesis**

John Doe

KOM-type-number

---



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Fachbereich Elektrotechnik  
und Informationstechnik  
Fachbereich Informatik (Zweitmitglied)

Fachgebiet Multimedia Kommunikation  
Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz

---

**Title of the Thesis**

Titel der Arbeit (Übersetzung)

Master-Thesis

Studiengang: Elektrotechnik und Informationstechnik

KOM-type-number

Eingereicht von John Doe

Tag der Einreichung: dd. month yyyy

Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz

Betreuer:

Technische Universität Darmstadt

Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik

Fachbereich Informatik (Zweitmitglied)

Fachgebiet Multimedia Kommunikation (KOM)

Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz

---

## **Erklärung zur Abschlussarbeit gemäß § 22 Abs. 7 und § 23 Abs. 7 APB der TU Darmstadt**

---

Hiermit versichere ich, John Doe, die vorliegende Master-Thesis gemäß § 22 Abs. 7 APB der TU Darmstadt ohne Hilfe Dritter und nur mit den angegebenen Quellen und Hilfsmitteln angefertigt zu haben. Alle Stellen, die Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht worden. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Mir ist bekannt, dass im Falle eines Plagiats (§38 Abs.2 APB) ein Täuschungsversuch vorliegt, der dazu führt, dass die Arbeit mit 5,0 bewertet und damit ein Prüfungsversuch verbraucht wird. Abschlussarbeiten dürfen nur einmal wiederholt werden.

Bei der abgegebenen Thesis stimmen die schriftliche und die zur Archivierung eingereichte elektronische Fassung gemäß § 23 Abs. 7 APB überein.

Darmstadt, den dd. month yyyy

---

John Doe



---

## Contents

---

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Analyse</b>	<b>5</b>
2.1	Analyse von Trainingsprogrammen zur Gehörbildung . . . . .	5
2.1.1	State of the Art . . . . .	5
2.2	Analyse von Methoden u. Konzepten zur realtime Erkennung von Audio Input vom Anwender mit Unity . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Konzeption eines spielerischen Trainingsprogramms zur Gehörbildung</b>	<b>7</b>
3.1	Aufbau für so ein Programm . . . . .	7
3.2	System Sicht: I/O Verarbeitung, Gui wie wird interagiert . . . . .	7
3.3	Evaluationskonzept . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Prototypische Realisierung in Unity3D (nicht zu ausführlich schreiben)</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Evaluation / Validierung der erarbeiteten Methoden und Konzepte</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Anhang</b>	<b>15</b>
	<b>Bibliography</b>	<b>15</b>



---

## Abstract

---

Test





---

## 1 Einleitung

---

### Hint:

- Thema - Warum relevant? Wie ist es einzuordnen? (Singen macht Spaß -> Problem: Viele haben keine ausgeprägte Gehörbildung, Training für Lernende) - Motivation: Viele haben Schwierigkeit Gehörbildung anständig zu lernen (fehlende Programme, schlechte Handhabung, festes Lernkit) - Allg. Fragestellung: "Viele Menschen haben Probleme..., Wollen Lernen..., Müssen im Rahmen ihres Studiums lernen..." - techn. Problemstellung: "Realtime Soundverarbeitung unter UNity mit angemessener Fehlerquote / Intuitives Design der Notenausgabe/Platzierung auf das Notensystem"



---

## 2 Analyse

---

### Hint:

- Wie in der Recherche vorgegangen (Kontakte, Anhaltspunkte, Wissenschaftler, Suchbegriffe, wichtigste Filter) -> Top Referenzen - tech. Knackpunkt: Wie macht die Game Engine etwas? (Sound Verarbeitung etc.)

---

### 2.1 Analyse von Trainingsprogrammen zur Gehörbildung

---

#### 2.1.1 State of the Art

---

Zu den State of the Art Programmen gehören vorallem online Tools zur Unterstützung bei der Gehörbildung. Zur Recherche nach State of the Art Programmen habe ich zunächst eine einfache Suchanfrage bei Google eingesetzt, um so die gängigsten Programme und Tools zu finden zu diesen Zählen:

Gehörbildungswebsite der staatlichen Hochschule für Musik und darstellende Kunst Mannheim Hierbei handelt es sich um ein online Tool, bei dem aus einer festen Anzahl an aufgenommenm Hörbeispielen Übungen generiert werden. Dabei werden die Themen Intervall- und Akkord-Intonation, sowie eine Möglichkeit zur Überprüfung der eigenen Fähigkeiten angeboten.

---

### 2.2 Analyse von Methoden u. Konzepten zur realtime Erkennung von Audio Input vom Anwender mit Unity

---



---

### 3 Konzeption eines spielerischen Trainingsprogramms zur Gehörbildung

---

Hint:

- Grundkonzepte (geleitet / einföhrung in das Thema) und erweiterbare Module (level Basiert)
- User Centered Design -> Kontakte: Befragung was wichtig ist (UI, UX) - Basierend auf den Erkenntnissen aus Kapitel 2 -> Aus der Analyse muss klar werden, was wichtig ist

---

#### 3.1 Aufbau für so ein Programm

---

---

#### 3.2 Systemsicht: I/O Verarbeitung, Gui wie wird interagiert

---

---

#### 3.3 Evaluationskonzept

---



---

#### 4 Prototypische Realisierung in Unity3D (nicht zu ausführlich schreiben)

---

Hint:

- Töne u. Intervalle vorspielen; Erkennung / Einordnung von Tönen - Intervalle ergänzen, selbst singen u. dessen Verarbeitung - Adäquate GUI mit Feedback - Wie wurde das eingebundene realisiert - Warum Unity und kein andere Engine - Typisches Ergebnis ist UML Diagram





---

## 5 Evaluation / Validierung der erarbeiteten Methoden und Konzepte

---

Hint:

- Mehrstufige Validierung mit Musikverein, Studenten, ... - Unterschiedliche Validierungen vergleichen - Konzept in 3 Stufen – Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung -> Wie gemacht: Was will ich messen (ERkennungsrate, UX Bewertung)



---

## 6 Zusammenfassung

---

Hint:

- Zusammenfassung - Ausblick – Offene Fragen? (Real time Erkennung, ...) — Umsetzung für Chor? Machine Learning zur Unterscheidung? AI Dirigent?



---

## 7 Anhang

---

Hint:

Literaturverzeichnis (APA)



---

## **Bibliography**

---