



HÖHERE TECHNISCHE BUNDESLEHRANSTALT Wien 3, Rennweg  
IT & Mechatronik

HTL Rennweg :: Rennweg 89b  
A-1030 Wien :: Tel +43 1 24215-10 :: Fax DW 18

# Diplomarbeit

## **Mediatrix** **Ausgeschriebener Titel der Diplomarbeit**

ausgeführt an der  
Höheren Abteilung für Informationstechnologie/Medientechnik  
der Höheren Technischen Lehranstalt Wien 3 Rennweg

im Schuljahr 2017/2018

durch

**Nußbaumer Dominik**  
**Scharwitzl Clemens**  
**Steiner Florian**

unter der Anleitung von

Fink Andreas  
Stimpfl Franz

Wien, 12. Februar 2018



# Kurzfassung

Darum geht es.



# Abstract

Thats why – the translated text „Kurzfassung“ (this should be a translation).



# Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die individuelle Themenstellung selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche erkenntlich gemacht habe.

Wien, am 12. Februar 2018

---

Mitarbeiter Eins

---

Mitarbeiter Zwei

---

Mitarbeiter Drei





# Inhaltsverzeichnis

<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>xi</b>
----------------------------	-----------

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>xiii</b>
------------------------------	-------------

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstellung . . . . .	1
1.2	Ziel der Arbeit . . . . .	1
1.3	Abgrenzung und Voraussetzungen . . . . .	1
1.4	Aufbau . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Hardware</b>	<b>3</b>
2.1	Gehäuse . . . . .	3
2.2	Raspberry Pi . . . . .	3
2.3	Ein- und Ausschlatversögerung . . . . .	3
2.4	Lautsprecherschutzschaltung . . . . .	3
2.5	Infrarotsender . . . . .	3
2.6	DMX Interface . . . . .	3
2.7	Verkabelung . . . . .	3
2.8	Gehäusebelüftung . . . . .	3
2.9	Stromversorgung . . . . .	3
2.10	Anschlüsse für den Anwender . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Betriebssystem</b>	<b>5</b>
3.1	Raspbian . . . . .	5
3.2	Sicherheit . . . . .	5
3.3	Ola . . . . .	5
3.4	WiringPi . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Backend</b>	<b>7</b>
4.1	PHP Extension . . . . .	7
4.2	Websocket . . . . .	7
4.3	LDAP . . . . .	7
4.4	DMX . . . . .	7
4.4.1	Funktionsweise des Protokolls . . . . .	7
4.4.2	Anwendung in diesem Projekt . . . . .	8
4.5	Infrarot . . . . .	9
4.6	Mischpult . . . . .	9
4.7	SQLite . . . . .	9

<b>5</b>	<b>Frontend</b>	<b>11</b>
5.1	CSS . . . . .	11
5.2	jQuery . . . . .	11
5.3	Design . . . . .	11
<b>6</b>	<b>Zusätzliches</b>	<b>13</b>
6.1	Bedienungsanleitung . . . . .	13
6.2	Beleuchtungskonzept Konferenzsaal . . . . .	13
<b>A</b>	<b>Anhang 1</b>	<b>15</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>17</b>

# Tabellenverzeichnis



# Abbildungsverzeichnis

4.1 Darstellung des DMX-Signals . . . . .	8
---	---



# **1 Einleitung**

## **1.1 Problemstellung**

## **1.2 Ziel der Arbeit**

## **1.3 Abgrenzung und Voraussetzungen**

## **1.4 Aufbau**





## **2 Hardware**

### **2.1 Gehäuse**

### **2.2 Raspberry Pi**

### **2.3 Ein- und Ausschlatversögerung**

### **2.4 Lautsprecherschutzschaltung**

### **2.5 Infrarotsender**

### **2.6 DMX Interface**

### **2.7 Verkabelung**

### **2.8 Gehäusebelüftung**

### **2.9 Stromversorgung**

### **2.10 Anschlüsse für den Anwender**



## **3 Betriebssystem**

### **3.1 Raspbian**

### **3.2 Sicherheit**

### **3.3 Ola**

### **3.4 WiringPi**



## 4 Backend

### 4.1 PHP Extension

### 4.2 Websocket

### 4.3 LDAP

### 4.4 DMX

Das **DMX** (Data Multiplexed) Protokoll wurde erstmalig durch das USITT (United States Institute for Theatre Technology) definiert. Es beschreibt die Steuerung von bis zu 512 Dimmern über eine serielle Verbindung. Das Protokoll findet hauptsächlich in der Theater- und Bühnenbeleuchtungstechnik Anwendung. Hierbei werden die Scheinwerfer über ein Busnetzwerk mit einem Wertebereich von 8-bit gesteuert. Es gilt als State-of-the-art und ist durch die DIN 56930-2 Norm definiert.[2]

#### 4.4.1 Funktionsweise des Protokolls

Die Informationen werden im DMX Protokoll digital übertragen, wobei hier zwischen einer positiven und negativen Spannung von ungefähr 2,5 Volt unterschieden wird. Ein Einsen entspricht einer positiven Spannung für 4  $\mu$ s und ein Nuller einer negativen Spannung für die selbe Zeitspanne. DMX verwendet eine 8-bit Datenlänge. Der Wertebereich eines Kanals liegt also zwischen Null und 255. Die jeweiligen Werte für jeden Kanal werden nacheinander gesendet. Am Anfang jedes Signals wird eine Reset-Sequenz gefolgt von einem Startbyte gesendet.[1] Siehe Bild 4.1.

Der Vorteil dieses Protokolls ist, dass alle Empfänger nur an ein Kabel angeschlossen werden müssen und die meist schon vorhandene XLR-Verkabelung genutzt werden kann.[2]

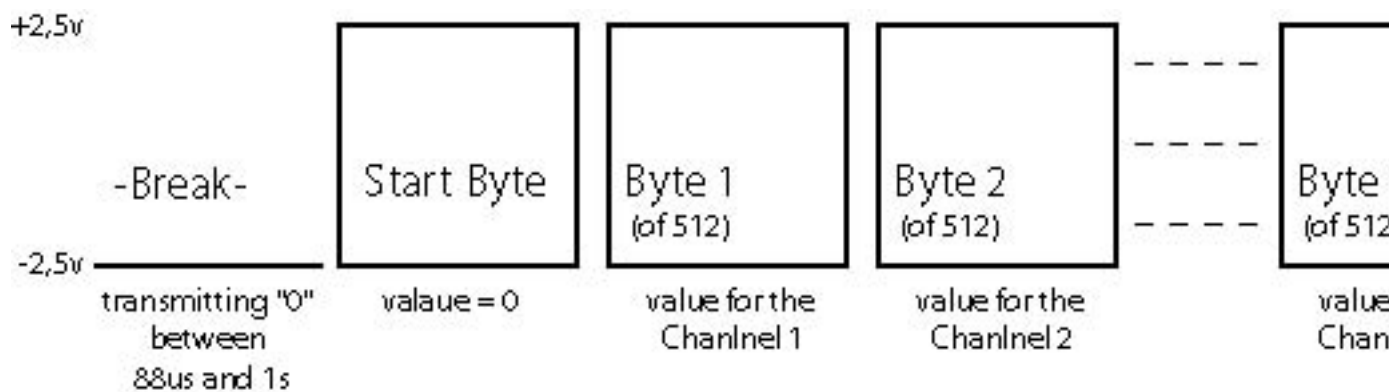


Abbildung 4.1: Darstellung des DMX-Signals

Ein Nachteil ist, dass bei vielen genutzten Kanälen das Signal und somit auch die Refreshrate sehr gering wird. Das bedeutet, dass in der Praxis DMX mit weniger Geräten betrieben werden sollte.[2]

#### 4.4.2 Anwendung in diesem Projekt

In diesem Projekt wurde DMX als Schnittstelle zur Beleuchtung integriert. Dadurch bleibt das System flexibel, so gibt der Administrator bei der Installation nur an welcher Kanal, welchem Scheinwerfer zuzuordnen ist. Weiters wird dadurch auch garantiert, dass das System mit allen DMX-Standards konformen Scheinwerfern funktioniert. Ein weiterer Vorteil, der sich durch die Integration des Protokolls ergibt, ist, dass nicht nur Dimmer, sondern auch RGB- und RGBW-Scheinwerfer gesteuert werden können. Die Art des Scheinwerfers wird an der Anzahl der durch den Administrator angegebenen Kanäle pro Scheinwerfer bestimmt. So ist es auch möglich, dass verschiedene Typen gemischt werden können.

Wenn vom User der Befehl zur Änderung einer Einstellung an einem der Scheinwerfer gesendet wird, wird im Hintergrund das zu diesem Scheinwerfer passende Scheinwerfer-Objekt aufgerufen, welches über die Php-Extension (siehe 4.1) und Ola (siehe ??) den entsprechenden Wert des DMX-Kanals ändert.

---

## **4.5 Infrarot**

## **4.6 Mischpult**

## **4.7 SQLite**





# **5 Frontend**

## **5.1 CSS**

## **5.2 jQuery**

## **5.3 Design**



## **6 Zusätzliches**

### **6.1 Bedienungsanleitung**

### **6.2 Beleuchtungskonzept Konferenzsaal**



# A Anhang 1

was auch immer: technische Dokumentationen etc.

Zusätzlich sollte es geben:

- Abkürzungsverzeichnis
- Quellenverzeichnis (hier: Bibtex im Stil plaindin)



# Literaturverzeichnis

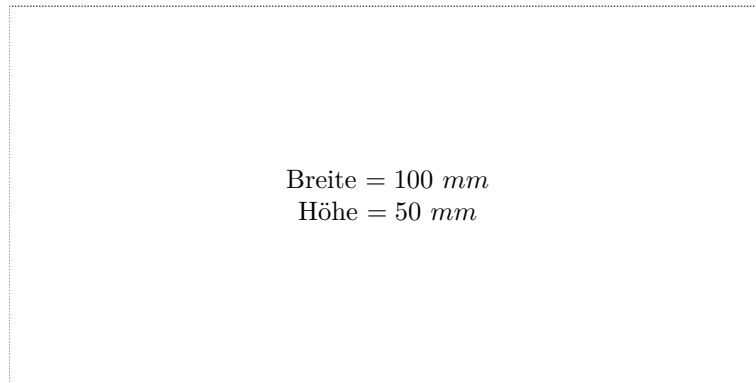
[1] *DMX german*. <http://www.theater-technisch-lab.nl/dmxdu.htm>

[2] *DMX512/1990*. <http://www.soundlight.de/techtips/dmx512/dmx512.htm>





— Druckgröße kontrollieren! —



— Diese Seite nach dem Druck entfernen! —

Diese  
Seite  
nach dem  
Druck  
entfer-  
nen!