

# Exposé

Für eine Masterarbeit am  
Fachhochschul-Masterstudiengang

## **Information Engineering und –Management**

Arbeitstitel:

**Entwicklung einer DMX Alternative zur Steigerung der Effizienz  
während Aufbau und Betrieb von Bühnen und  
Veranstaltungstechnik.**

Kooperationspartner:

**Nifdex GmbH / Revolution Event Service OG**

Julian Nischler  
Eisgraben 19  
5082 Grödig  
Österreich

# 1 Einleitung / Motivation

Im Eventbereich wird zur Steuerung von Licht bzw. Effektanlagen auf DMX gesetzt. DMX ist ein sehr einfacher serieller Bus, welcher 1990 standardisiert und seither kaum weiterentwickelt wurde. Es gibt einige Alternativen zu DMX, jedoch bieten diese nur wenige Vorteile, viel mehr haben diese sogar oft Nachteile. Technisch handelt es sich bei DMX um RS-485, es werden zyklisch 512 Bytes übertragen. Alle Teilnehmer (Lampen etc.) empfangen diese 512 Bytes und setzen diese, z.B. in Bewegung um. Jedes Gerät muss vor Betrieb auf eine Startadresse eingestellt werden, diese Adresse stellt Startindex der 512 Bytes dar. Sprich, ist ein Gerät auf Adresse 100 eingestellt, so ignoriert es die ersten 99 übertragenen Bytes. Hersteller der Geräte geben vor wie viele Bytes das jeweilige Gerät benötigt. Ein moderner Movinghead benötigt im Durchschnitt 16 Bytes zur Ansteuerung. Da DMX genau 512 Bytes überträgt, ergibt sich ein Maximum von 32 Movingheads. Was auf den meisten Bühnen heutzutage zu wenig ist. Um dieses Problem umgehen zu können werden mehrere unabhängige DMX Leitungen, so genannte Universen, verlegt.

Die maximale Anzahl an Geräten ist jedoch nur ein Teil der DMX Problematik. Sind alle Geräte verkabelt, müssen diese mit Strom versorgt werden, um händisch jedem einzelnen Gerät eine Adresse zuweisen zu können. Das ist nicht immer einfach, da eventuell die Geräte im Hallendach betrieben werden. Sind die Geräte verkabelt und adressiert, müssen noch einige Bewegungsachsen invertiert werden. Je nach Montageart, sprich Kopf nach unten, nach oben, links oder rechts, müssen einzelne Achsen invertiert werden, um eine gleichmäßige Bewegung der Geräte zu gewährleisten.

Die geschilderten Probleme machen die Verwendung von DMX zwar nicht unmöglich aber erhöhen den Arbeitseinsatz enorm, da Aufbauarbeiten einer Bühne ständig unter enormen Zeitdruck stattfinden, würden schon kleine Zeitersparnisse eine enorme Auswirkung haben. Das DMX Protokoll ist schlichtweg veraltet und eine moderne Alternative ist mehr als überfällig.

Da ich selbst seit einigen Jahren in der Eventbranche tätig bin, bin ich kontinuierlich mit DMX und dessen Probleme konfrontiert.

## 2 Fragestellung

*Entwicklung einer DMX Alternative zur Steigerung der Effizienz während Aufbau und Betrieb von Bühnen und Veranstaltungstechnik.*

Im Zuge dieser Masterarbeit soll eine Hardware sowie Software Lösung entwickelt werden welche möglichst viele Probleme von DMX löst und als Alternative dienen kann.

Durch ausgiebige Recherche und Befragungen von Spezialisten der Branche sowie einigen Anbietern konnte in den letzten Wochen ein grundlegendes Exposee / Konzept erarbeitet werden. Grundsätzlich soll der Umstieg auf das neue System so kostengünstig und einfach wie möglich erfolgen. Weshalb auf die bestehenden Kabeln gesetzt werden sollte. Sowie sollten keine speziellen Feldbusse, für die Lizenzen anfallen, verwendet werden. Es soll weiter auf RS-485 gesetzt werden jedoch mit viel höherer Datenrate. Das System soll so dimensioniert werden das eine Zukünftige Erweiterung um Funkübertragung möglich ist.

Folgende Funktionen sollte das System aufweisen:

- 2 Wege Half Duplex RS-485 über bestehende Kabel
  - Vermutlich mittels Single Master Polling
- Verständliches Protokoll
  - Wenn nötig nur Übertragung der Änderungen
- Automatische Adressierung mittels Discovery Prozess
- Erkennung der Lage einzelner Geräte
  - Mittels Beschleunigungssensoren / Kompass
- Abstandsermittlung der Geräte zueinander
  - Um Position auf der Bühne zu ermitteln
  - Mittels Funk TDOA -> siehe decaWave
- Empfänger sollten zu DMX Rückwärts kompatibel bleiben.
- Referenzdesign Sender Hardware
  - Ethernet
    - Zur Parametrierung
    - Als ArtNet Eingang
  - DMX / Ausgänge für neuen Bus
- Referenzdesign Empfänger Hardware

Ich habe mir sehr viele Gedanken über bestehende Feld Bus Systeme wie Ethercat, Ethernet/IP, INTERBUS sowie Profibus gemacht. Die meisten dieser Busse würden sich zwar grundsätzlich eignen, bringen jedoch sehr viele Funktionen mit, die schlichtweg nicht benötigt werden. INTERBUS oder Profibus verwenden physikalisch sogar RS-485 Schnittstellen. Dennoch bin ich der Überzeugung, dass ein spezielles Protokoll von enormen Vorteil ist. Ein Summenrahmenprotokoll wie INTERBUS oder Ethercat wird

ebenfalls nicht benötigt da nur sehr selten Daten von einzelnen Geräte abgefragt werden müssen, 95% der Zeit werden nur „Broadcasts“ übertragen. Natürlich könnte ein solches Protokoll verwendet werden um permanent Status über die einzelnen Geräte zu erhalten. Diese Funktionalität wird jedoch nicht benötigt und steht daher in keiner Relation zu den höheren Kosten an Empfangshardware.

### 3 Methodik und Vorgehensweise

Die Arbeit soll möglichst Praxis orientiert erarbeitet werden. Der erste Teil der Arbeit dreht sich um Grundlagen und soll einen theoretischen Hintergrund schaffen. Im folgenden Kapitel soll ein Feinkonzept erarbeitet werden, welches die genannte Problematik möglichst gut behandelt. Die weiteren Kapitel umfassen die schrittweise Entwicklung sowie Implementierung des erarbeiteten Konzepts. Diese Kapitel stellen hauptsächlich eine technische Dokumentation der Implementierung dar, weshalb diesen Kapiteln die meiste Beachtung zukommen soll.

### 4 Grobes Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Seiten
• Einleitung	2
• Geschichtliches zur Bühnentechnik / Lichttechnik	4
• Grundlagen zur Bühnentechnik / Lichttechnik	8
○ Geräte	
○ Verbände	
• Grundlagen Netzwerktechnik / OSI – Modell	8
• Bestehende Protokolle / Systeme	8
○ DMX	
○ ArtNet	
○ MA-Net	
○ HOG-NET	
○ ....	
• Feinkonzept und Grundlagenbeschreibung / Funktionsumfang	5
• Wirtschaftliche Aspekte / Zeitersparnis	2
• Protokoll	10
○ Dokumentation der einzelnen Befehle	
○ Lösung der Problematik: wann sendet wer (Half-Duplex)	
• Lageerkennung mittels Beschleunigungssensoren	2
• Erkennung der Ausrichtung mittels Magnetfeld (Kompass)	2

• TDOA zur Erkennung der relativen Position	4
○ Vermutlich mittels decaWave	
• Automatische Adressierung / Discovery	4
• Referenz Hardware Sender	10
• Referenz Hardware Empfänger	10
• Fazit	1
• Mögliche Weiterentwicklungen	2
○ Funk	

## 5 Zeitplan

Zeit ist bei mir, wie schon bekannt, derzeit ein sehr großes Problem. Ich bin durch meine Tätigkeit derzeit mit Arbeit voll ausgelastet und ehrlich gesagt, wird das auch in den nächsten Monaten nicht viel besser. Bis 20. Juli kann ich leider nur wenig Zeit für die Arbeit aufbringen und werde hauptsächlich an den Wochenenden daran arbeiten. Ab 20. Juli habe ich viel mehr Zeit zur Verfügung und ich kann hauptsächlich an der Arbeit arbeiten sprich min 5 Tage die Woche, eventuell sogar an den Wochenenden.