



**NEW DESIGN
UNIVERSITY**
PRIVATUNIVERSITÄT ST. PÖLTEN

Projektarbeit

Angewandte Eventtechnik

DMX Multikit

HINTERDORFER Alexander
BIEDERMANN Manuel

Inhaltsverzeichnis

1	DAS PROJEKT	3
2	DAS KONZEPT	4
2.1	BESCHREIBUNG PROJEKT	4
2.2	SKIZZE	4
2.3	KOMPONENTEN.....	5
2.3.1	<i>Basisstation</i>	5
2.3.2	<i>WLAN ArtNet-Node</i>	5
2.3.3	<i>DMX Tester</i>	5
2.3.4	<i>Erweiterungsoptionen</i>	5
3	AUFBAU KOMPONENTEN	6
3.1	BASISSTATION	6
3.1.1	<i>Beschreibung</i>	6
3.1.2	<i>Design</i>	6
3.1.3	<i>Kosten</i>	7
3.2	WLAN-ARTNET-NODE	7
3.2.1	<i>Beschreibung</i>	7
3.2.2	<i>Schaltplan</i>	8
3.2.3	<i>Leiterplatte</i>	9
3.2.4	<i>Kosten</i>	9
3.3	DMX TESTER.....	10
3.3.1	<i>Beschreibung</i>	10
3.3.2	<i>Schaltplan</i>	11
3.3.3	<i>Leiterplatte</i>	12
3.3.4	<i>Kosten</i>	12
4	ZEITPLAN.....	14
5	QUELLEN.....	15

1 Das Projekt

Heutzutage werden Lichtprojekte immer komplexer, größer und somit meist sehr zeitaufwendig bei der Inbetriebnahme und vor allem bei der Fehlersuche. Diese Problem haben wir zum Anlass genommen, um einen DMX Multikit für Lichttechniker zusammen zustellen.

Der Kit soll eine Basisstation enthalten, welche einen WLAN Router enthält. Mittels PC, Tablet oder Smartphone kann man sich auf diesen WLAN Router verbinden. Somit kann man nun über den Router seine DMX Signale auf den WLAN ArtNet Node senden. Der Kit enthält einen oder mehrere WLAN ArtNet Nodes, die beliebig im Lichtnetzwerk verbaut werden können. Das Highlight dabei ist, dass der Node ohne externe Stromversorgung auskommt und mit einem Akku funktioniert. Für die Fehlersuche wird ein DMX Tester gebaut, der die Größe eines XLR Steckers hat. In Kombination mit dem ArtNet Node ist auch eine Leitungsüberprüfung möglich. Ein DMX Abschlusswiderstand liegt dem Kit ebenfalls bei.

Das Hauptaugenmerk liegt auf folgenden Kriterien:

- Bau eines Transportkoffers mit integrierter Basisstation
- Bau eines Batteriebetriebenen WLAN Artnet Nodes
- Bau eines kompakten passiven DMX Testers
- Diverse Erweiterungen möglich

2 Das Konzept

2.1 Beschreibung Projekt

Das Ziel des Projektes besteht darin einen DMX Multikit zu bauen. Dieser besteht aus

- Basisstation
- WLAN ArtNet Node
- DMX Tester
- Diverse Erweiterungsoptionen (z.B. DMX Abschlußstecker)

2.2 Skizze

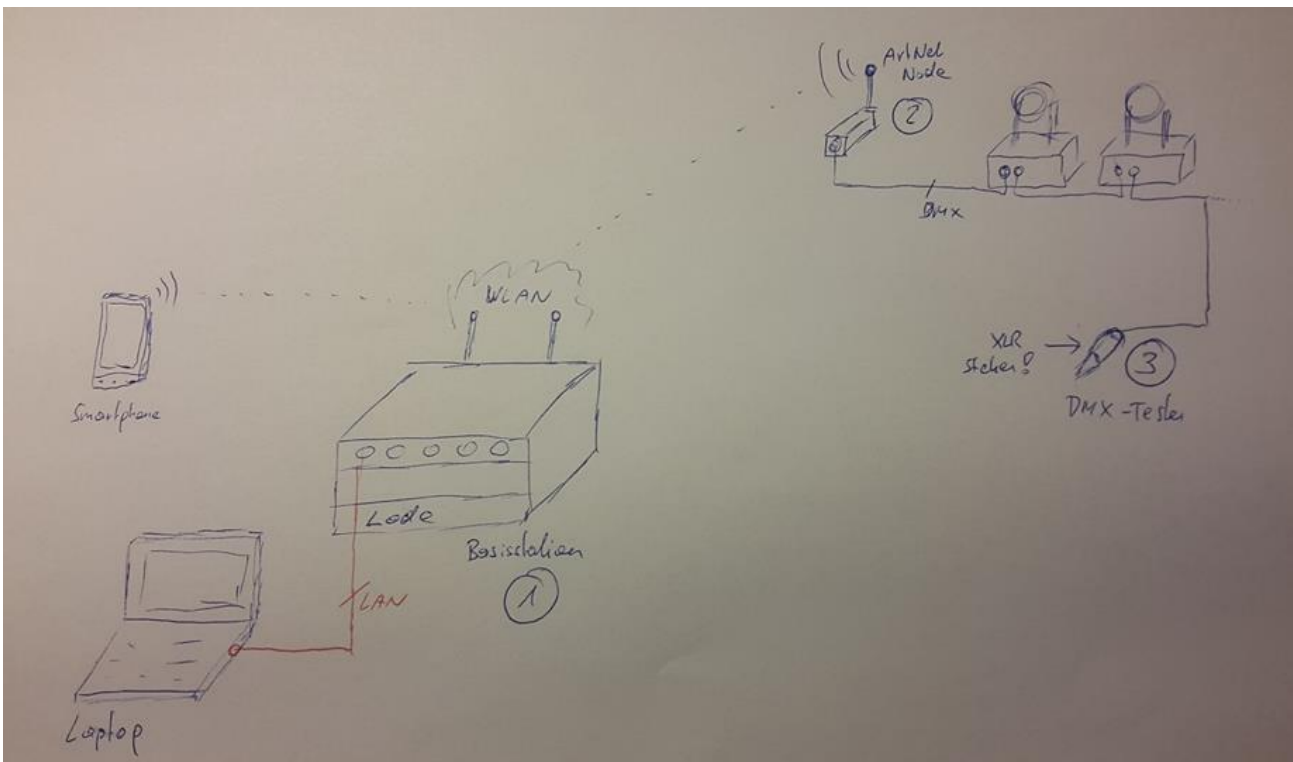


Abbildung 1: Skizze Multikit

2.3 Komponenten

2.3.1 Basisstation

Die Basisstation soll aus einem wasserfesten Transportkoffer bestehen. Dieser soll als Aufbewahrungsmöglichkeit für die für die Nodes und DMX Tester dienen. Fix eingebaut wird ein WLAN Router inkl. LAN Anschluss für einen PC. Ein Akku für einen stromlosen Betrieb ist ebenfalls geplant.

2.3.2 WLAN ArtNet Node

Der WLAN ArtNet-Node soll möglichst kompakt gebaut werden. Er dient zum Ansteuern von DMX Geräten per ArtNet. Die Ausführung erfolgt nach WLAN nach n-Standard. Das Besondere daran ist, dass er ohne externe Stromversorgung auskommen soll. Eine Akkulaufzeit von ca. 10 Stunden wird angestrebt. Der ArtNet Node kann von allen ArtNet fähigen Sendegeräten (z.B. Handy) Befehle empfangen können.

2.3.3 DMX Tester

Der DMX Tester soll extrem kompakt aufgebaut werden und in einem XLR Steckergehäuse untergebracht werden. Der Tester wird passiv betrieben und benötigt somit keine externe Stromversorgung. Der Tester kann auf den Art-Net Node gesteckt werden und dient dann somit als Schutzkappe. In Kombination mit dem Art-Net Tester kann er als Kabeltester verwendet werden.

2.3.4 Erweiterungsoptionen

Folgende Erweiterungen sind mit dem Grundpaket möglich

- Fix integriertes Artnet Node in Basisstation (1/4/8 Port)
- Ethercon Switch in Basisstation
- Batteriebetriebener WLAN Artnet Input → Für erweiterte Kabeltest- und Signalanalysefunktion

3 Aufbau Komponenten

3.1 Basisstation

3.1.1 Beschreibung

Die Basisstation ist die Zentrale und auch zugleich die Transportbox für den kompletten Multikit. Sie soll die komplette Technik als auch das ganze externe Zubehör beinhalten, damit man *On the Road* immer alles dabei hat.

3.1.2 Design

Als Gehäuse wird ein SKB Case mit 3HE verwendet. Unten befindet sich eine Lade mit 1HE, in der befinden sich die Tester, Batterien, Kabel und sonstiges Zubehör. Darüber ist eine Steckdosenleiste mit Hauptschalter montiert. An dieser können auch 2 USB Geräte angeschlossen werden. Ganz oben befinden sich die Anschlüsse für Strom- (PowerCon), USB und Ethernet. Der WLAN Router ist dahinter fest verbaut.



Abbildung 2: Basisstation komplett



Abbildung 3: Basisstation vorne

3.1.3 *Kosten*

Die Materialkosten für die Basisstation belaufen sich auf 224 Euro. Der WLAN Router ist darin nicht enthalten.

3.2 **WLAN Artnet Node**

3.2.1 *Beschreibung*

Basierend auf einem WLAN Controller mit integriertem Mikrocontroller. Dadurch kann dieser sehr kompakt und Kostengünstig realisiert werden. Ebenso kann mit einem Stromverbrauch von nur knapp 150mA eine Betriebsdauer von ca. 10 Stunden, mit nur 3 AAA Batterien, erreicht werden. Durch eine 3,3V Boost/Buck Konverter kann selbst bei Batteriebetrieb immer die richtige Spannung für den Prozessor bereitgestellt werden. Die integrierte Micro-USB-Buchse dient nicht nur zu Versorgung mittels eines externen Netzteils, sondern auch als Datenanschluss zum Programmieren des ICs. Die Antenne ist eine kompakte PCB Antenne welche ebenfalls im Gehäuse Platz findet. Durch diesen Aufbau lässt sich alles in einem Alu Strangprofil von Neutrik unterbringen und ist somit sehr klein und leicht zu transportieren. Ansteuern und konfigurieren kann man es über jedes netzwerkfähige Gerät, welches Artnet unterstützt.

3.2.2 Schaltplan

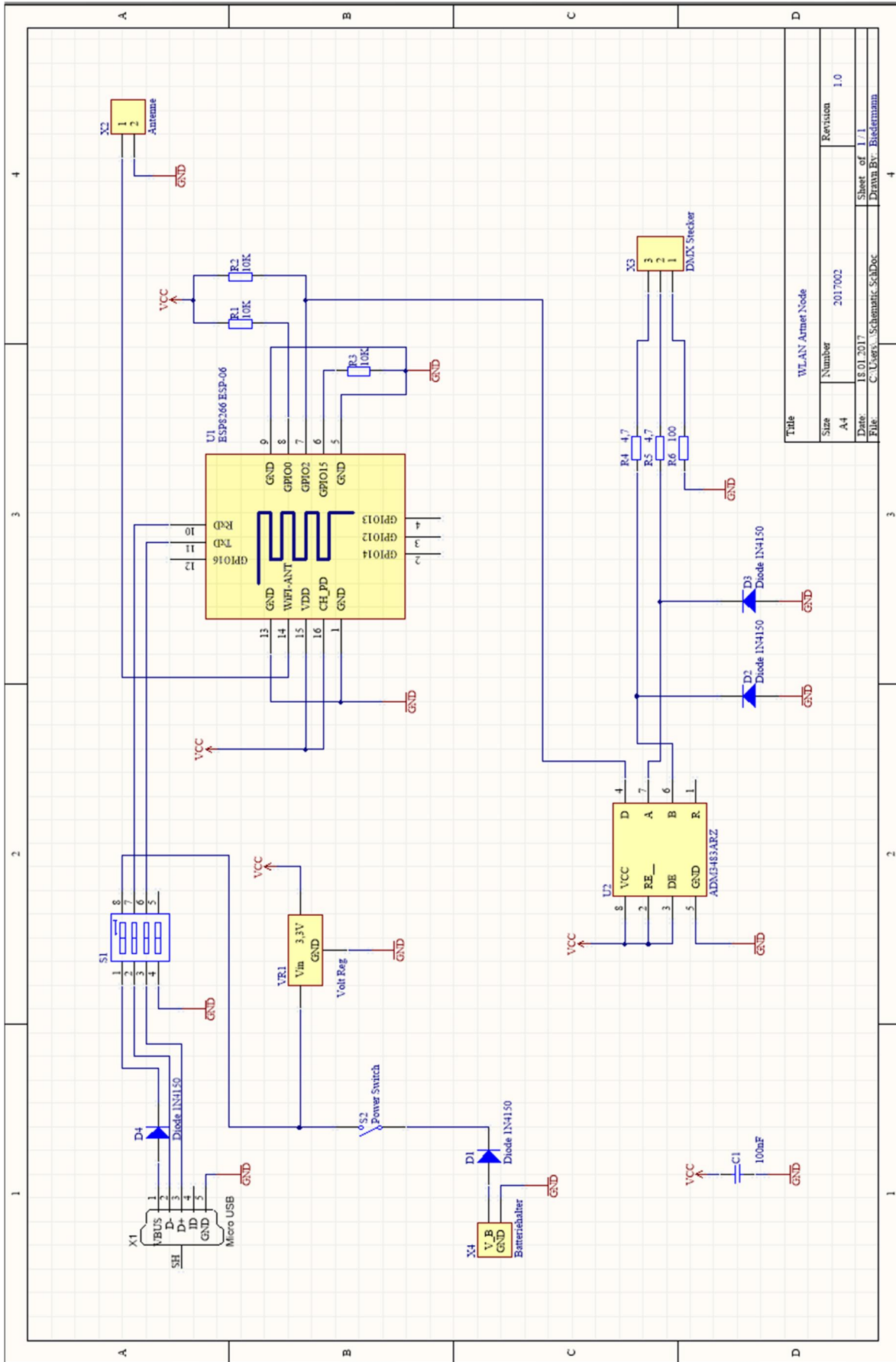


Abbildung 4: Schaltung WLAN Arnet Node

3.2.3 Leiterplatte

Die Eckdaten der Leiterplatte sind

- Größe 50 x 22mm
- Leiterbahnbreite 0,3mm
- Einseitige Leiterplatte (Kostensparnis)

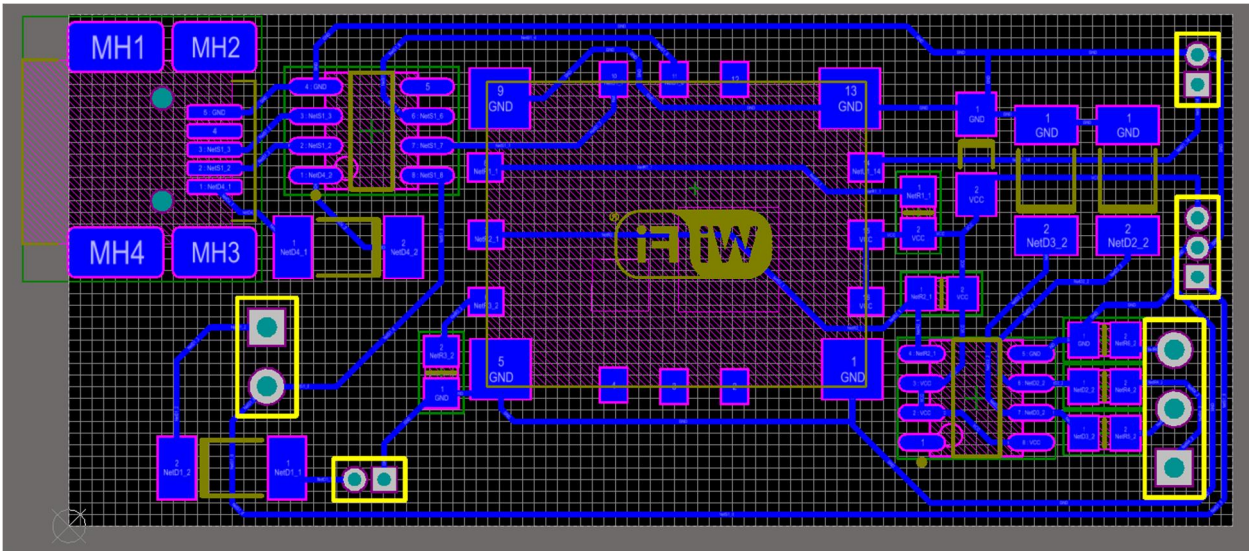


Abbildung 5: Leiterplatte WLAN ArtNet Node

3.2.4 Kosten

Die Kosten für 1 Stück setzen sich wie folgt zusammen.

Material	Preis / Stk.	Stk.	Gesamtpreis
Prozessor ESP 8266	5,99	1	5,99
Micro USB Buchse Typ B SMD	0,66	1	0,66
Batteriehälter 3xAAA rund	2,19	1	2,19
PCB Antenne 2,4GHz	1,87	1	1,87
Spannungsregler 3,3V Boost/Buck	2,98	1	2,98
Widerstand 10k SMD 0805	0,022	3	0,07
Widerstand 100 SMD 0805	0,026	1	0,03
Widerstand 4,7 SMD 0805	0,388	2	0,77
Schottky Diode 40V MELF	0,247	4	0,99
Transceiver ADM3483 8P-SOIC	1,72	1	1,72
Tantalkondensator 100n	0,982	1	0,98
Schiebeschalter 1Pol	3,43	1	3,43
DIP Switch 4Pol SMD	1,49	1	1,49
Neutrik XLR Buchsen Modul NM3FD-B	7,00	1	7,00
Neutrik Profilgehäuse NA-Housing	10,60	1	10,60
Neutrik Blindstopfen DBA-BL	0,99	1	0,99
Leiterplatte (Eigenfertigung)	5,00	1	5,00
Gesamtpreis			46,76Ö

3.3 DMX Tester

3.3.1 Beschreibung

Der DMX Tester besteht aus einem kleinem Mikrocontroller, welcher das DMX Signal analysiert und dementsprechend die LED ansteuert. Die LED blinkt je nach erkannten Kennwerten unterschiedlich oft. Danach geht es in ein pulsierendes Dauerlicht über, welches denn Dauertest signalisiert. Blinkt die LED nicht oft genug oder wird das Dauerlicht unterbrochen, kann auf einen Fehler im DMX Signal oder der Leitung schließen.

LED Blinken Bedeutung:

- 1x Blinken = Spannung liegt an
- 2x Blinken = Differenzsignal erkannt
- 3x Blinken = Break erkannt
- 4x Blinken = MAB 4 us erkannt
- 5x Blinken = Startbyte ist 0
- 6x Blinken = 1. Kanalbyte erkannt
- 7x Blinken = MAB 8 us erkannt
- 8x Blinken = MAB 12 us erkannt
- Pulsierender Licht = Dauertest
- LED für 2 Sek. Aus = Fehler
- Regelmäßiger Fehler nach 4-8x Blinken = kann verpolte Leitung sein

Für den Betrieb sind zusätzlich noch ein Quarz und ein Vorwiderstand für die LED notwendig. Die Spannungsversorgung für die LED und den IC wird mit Hilfe eines Brückengleichrichters aus dem DMX Signal erzeugt und mit einem Kondensator stabilisiert.

3.3.2 Schaltplan

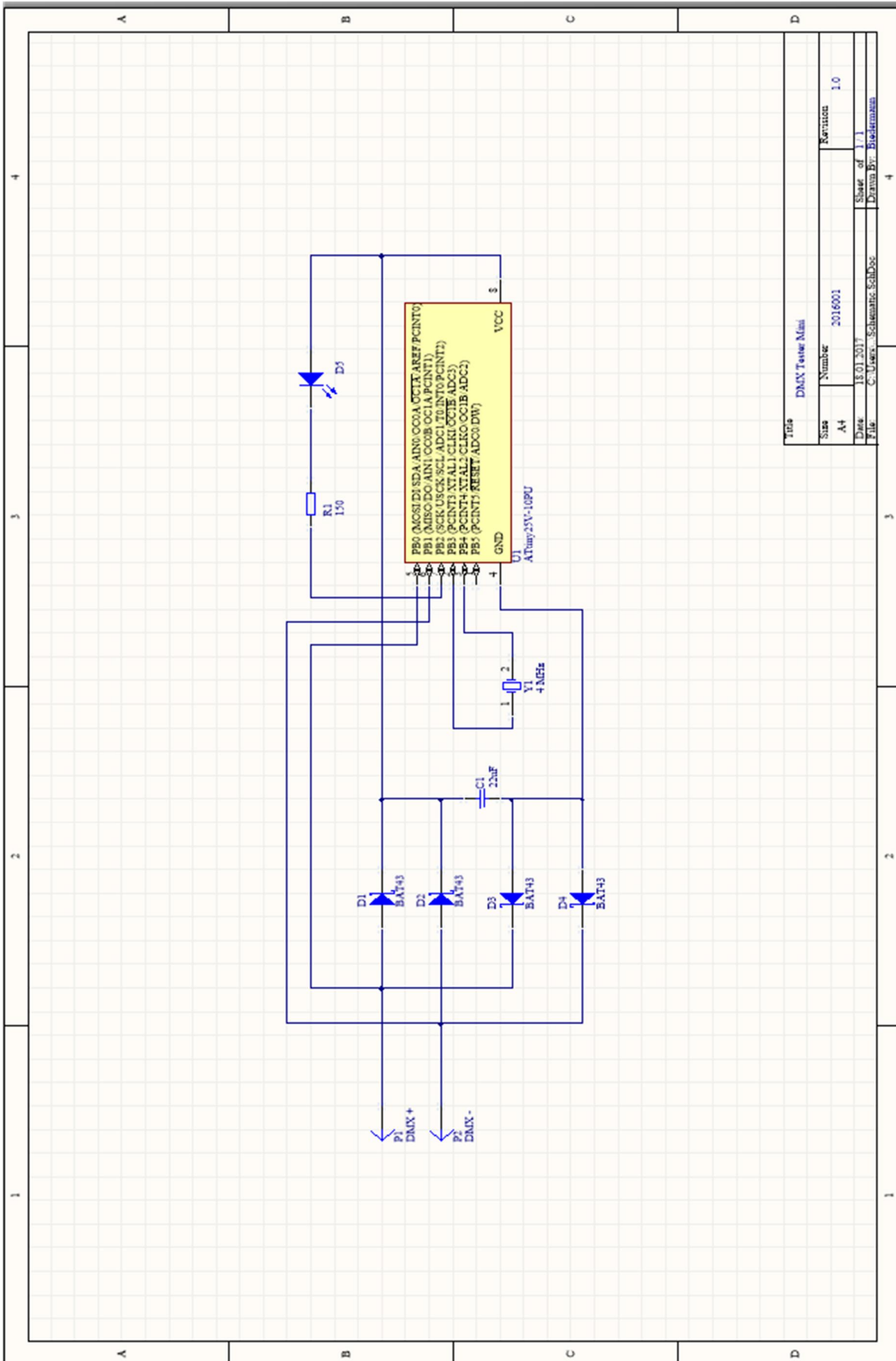


Abbildung 6: Schaltung DMX Tester

3.3.3 Leiterplatte

Die Eckdaten der Leiterplatte sind

- Größe 16 x 14mm
- Leiterbahnbreite 0,3mm
- Einseitige Leiterplatte (Kostensparnis)

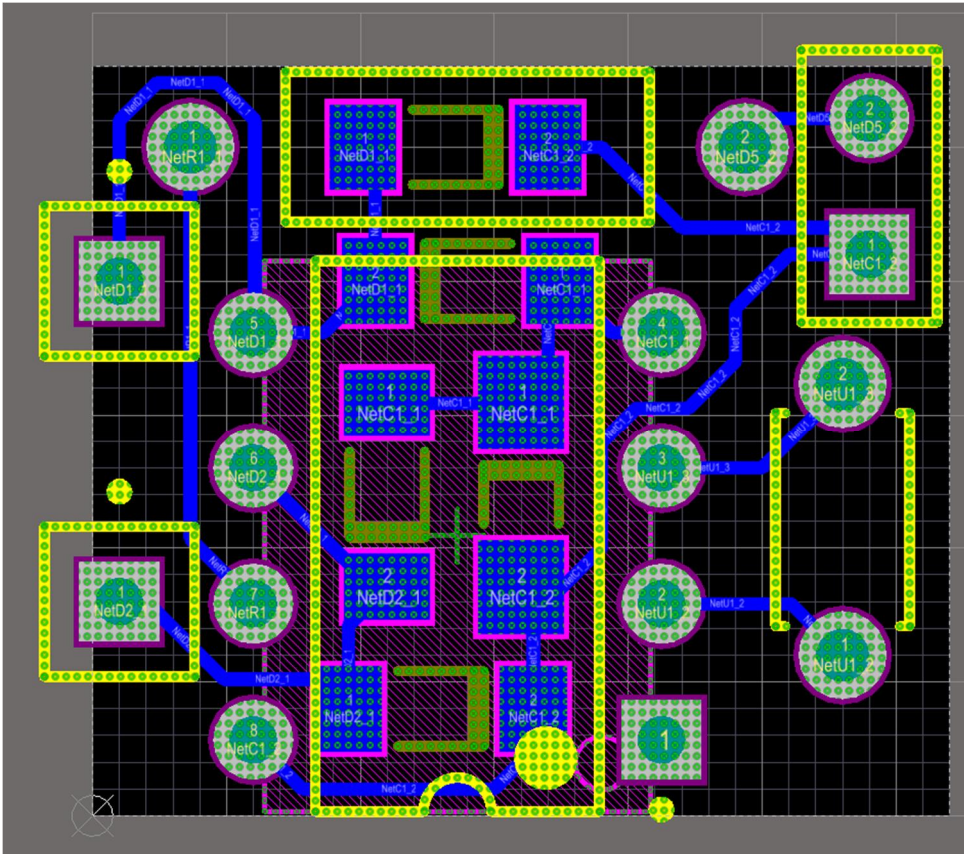


Abbildung 7: Leiterplatte DMX Tester

3.3.4 Kosten

Die Kosten für 1 Stück setzen sich wie folgt zusammen

Material	Preis / Stk.	Stk.	Gesamtpreis
Prozessor ATTiny 25V-10PU	2,00	1	2,00
Schottky Diode 30V Mini-MELF	0,09	4	0,36
LED 3mm rot 2300mcd	0,40	1	0,40
Widerstand 68	0,03	1	0,03
Tantalkondensator 22uF	0,26	1	0,26
Grundtonquartz 4MHz	0,22	1	0,22
Neutrik XLR Stecker NA3MXX	2,80	1	2,80
Leiterplatte (Eigenfertigung)	5,00	1	5,00
Gesamtpreis			11,07Ö

4 Erweiterungen

Aktuelles Zusatzequipment im Case

- DMX Endwiderstand (Stecker mit 110Ω Widerstand zwischen den zwei Signalleitungen)
- DMX Ringler (Adapter 5pol - 3pol)
- USB DMX Interface für Netzwerkunabhängige Testzwecke (DMX In Funktion, Eigenbau)
- DMX Relaisboard mit Adapterkabel zum Schalten von nicht DMX Fähigen Geräten (Eigenbau)

Vorbereitungen für ArtNet Node in Basisstation

- Freie Löcher in der Rackblende
- Freie Stromanschlüsse
- Freie LAN Ports am Router

Mögliche Erweiterungen

- Einbau einer USV in Basisstation möglich (Platz vorhanden)
- Freier Stromanschluss für Einbau von Batterieladegerät

5 Zeitplan

Datum	Tätigkeit	Hint_A / Std	Bied_M / Std
01.Dez.16	Konzepterstellung	4	4
02.Dez.16	Recherche Schaltungen	6	6
06.Dez.16	Versuchsaufbau und diverse Tests	6	6
07.Dez.16	Zwischenpräsentation	1	0
13.Dez.16	Auswahl Schaltungen	0	4
14.Dez.16	Erstellen Schaltungslayout	4	4
14.Dez.16	Materialzusammenstellung	3	3
16.Dez.16	Erstellung Printlayout ArtNet Node	3	3
18.Dez.16	Erstellung Printlayout DMX Tester	2	2
4.Jän.17	Bestückung Prints	4	4
4.Jän.17	Zusammenbau Node und Tester	2	2
4.Jän.17	Funktionstest	3	3
5.Jän.17	Fehlersuche	5	5
12.Jän.17	Änderung Schaltung	0	2
12.Jän.17	Redesign Prints	0	2
16.Jän.17	Zusammenbau Basisstation	4	0
19.Jan.17	Komplettierung, Tests	10	10
20.Jän.17	Erstellung Doku (vorläufige)	5	0
24.Jan.17	Vervollständigen Doku	0	2
		56	62

6 Quellen

DMX 4 YOU

<http://www.dmx4you.de/>

UlrichRadig.DE

<http://www.ulrichradig.de/>

Digital-Enlightenment

<http://www.digital-enlightenment.de>

Halbleiterschaltungstechnik 10. Auflage, U.Tietze, Ch. Schenk, Springer-Verlag

ISBN 3-540-56184-6

Elemente der angewandten Elektronik, 11. Auflage, Erwin Böhmer, Vieweg

ISBN 3-528-04090-4