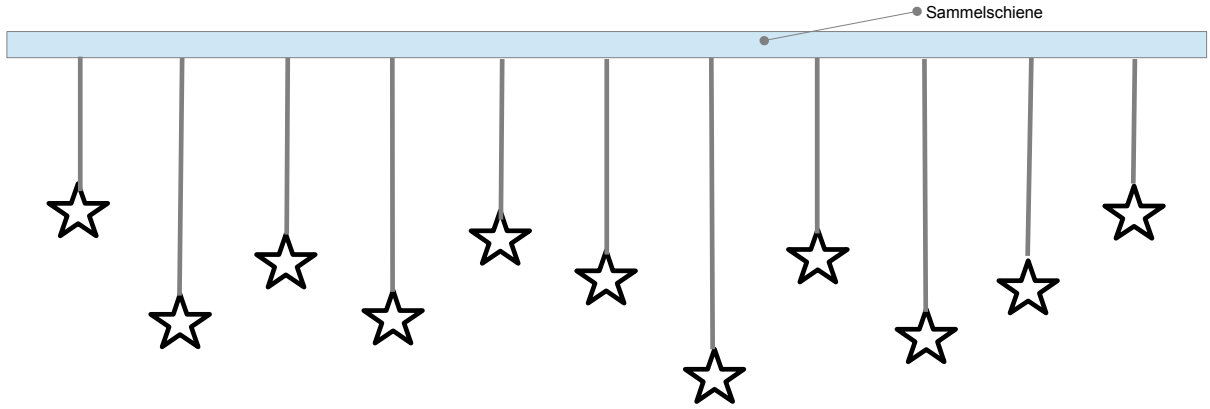
ALU-Sterne mit Neopixel-LEDs

Die Idee: Mehrere Sterne in verschiedenen Höhen entlang einer Hauswand platzieren und mit sanften Licht-Effekten animieren. z.B. Ein langsamer Farbwechsel mit kleinen hellen Lichtblitzen :-)



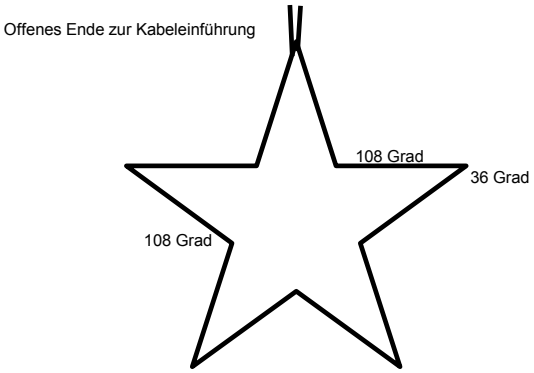
Die Sterne können etwa in einem Abstand von 50cm eingehängt werden. Dazu wird die Sammelschiene (ALU-U-Profil) mit Einbausteckern versehen und die Kabel-Enden mit einer Steckbuchse inklusive Arrettierung. Da die ganze Konstruktion unter die Traufe kommt und damit keinen direkten Kontakt mit dem Wetter hat, nutze ich einfache Mikrofonstecker 4-polig mit Überwurfring.

Die Verbindungsleitung ist ein 6-poliges Steuerkabel LIYY 6x0,14qmm. Die Belegung habe ich wie folgt gewählt:

Braun/Grau	=	GND	Werden an Buchse zusammengedreht und an Pin 3 gelötet
Gelb	=	Daten-Eingang	Wird an Steckbuchse an Pin 2 gelötet
Grün	=	Datenausgang	Wird an Buchse an Pin 4 gelötet
Rosa/Weiß	=	+5V	Werden in Steckbuchse zusammengedreht und an Pin 1 gelötet

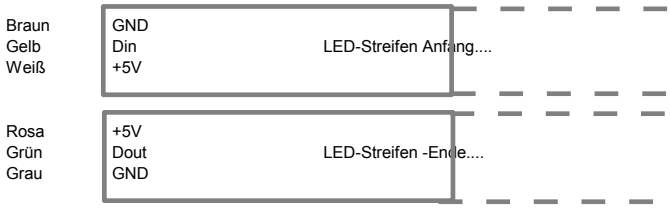
Damit die Lötstellen im Stecker vom Zug entlastet werden, wird das Steuerkabel etwa mit 8 bis 10 Windungen Isolierband dicht am der Buchse verstärkt, so dass die Klemmschelle der Buchse das Kabel gut einklemmt.

Die Sterne selbst werden aus ALU-Flachprofil 15x2x1500mm gefertigt. Ich habe die günstigere walzblanke Version gewählt. Wer es lieber mag, kann auch eine eloxierte Variante verwenden. Beginnend von der Mitte des 1,5m langen Profles werden Striche an den Biegepunkten in ca. 13,7cm Abstand auf das Profil gezeichnet. Am mittleren Strich wird das Profil dann auf einen Winkel von 108 Grad gebogen. Weiterhin wird an jedem zweiten Strich das Profil in die gleiche Richtung auf 108 Grad gebogen. Es sollte ein Fünfeck entstehen. Nun geht man bei und biegt – außer am linken und rechten äußersten Strich – das Profil in die die andere Richtung um 36 Grad. Die beiden Enden von je ca. 10cm Länge werden nur leicht zurück-gebogen, damit die parallel zueinander verlaufen. Hier wird später das Steuerkabel eingeklemmt und verklebt.



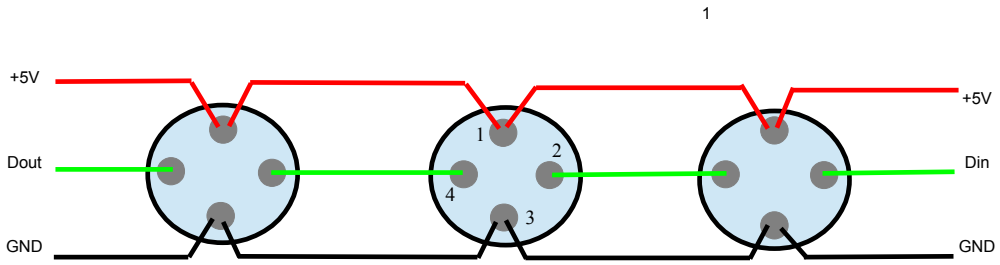
Als LED-Streifen habe ich adressierbare Neopixel-LEDs, 30LEDs/Meter wasserdicht mit weißer PCB in 5 Meter Länge gewählt (3x150LEDs pro Wickel). Die Streifen habe ich in Stücke zu je 40 LEDs zerlegt und von vorhandenen Anschlussdrähten befreit. Durch diese Teilung bleiben vom ersten Streifen 30 LEDs über, die aber mit dem nächsten Streifen verlötet auf 40 ergänzt werden. Die Datenrichtung ist beim verlöten der zwei Teilstreifen zu beachten. Die 20 übrigen LEDs des zweiten Wickels habe ich mit dem dritten Streifen verbunden und wieder in 40er LED-Teilketten zerlegt. Nach 11 Teilketten blieben dann 10 LEDs für die Bastelkiste über.

Beide Enden der LED-Streifen werden dann mit den mit 'Mikrofonbuchse' versehenen Steuerkabeln verbunden. Da sowohl Ground als auch +5V doppelt vorhanden sind, werden je drei Adern an die Streifen gelötet:



Die Sammelschiene besteht aus 4 Stück ALU-U-Profile 40x40x40mm und 150cm Länge. Je 25cm von den Enden wird je ein Mikrofon-Einbaustecker montiert. Eine Dritte kommt genau zwischen den beiden äußeren Steckern. Wenn alle vier Profile hintereinander montiert werden, erhält man einen Abstand von ca. 50cm von Stern zu Stern. Da ich nur 11 Sterne, aber 12 Einbaustecker habe, versehe ich den rechten Stecker mit einem Dummy-Stern. Dieser besteht nur aus einer Mikrofon-Buchse, in welcher Pin 2 und 4 miteinander gebrückt sind, um die Daten weiterzuleiten. Also nur so eine Art Blindstecker.

Die Einbaustecker habe ich so platziert, dass ich von rechts nach links die Datenleitung verlegen kann, ohne die Leitungen kreuzen zu müssen:



Der Einbaustecker

Die Mikrofonbuchse

Um die Profile miteinander zu verbinden werde ich Flachprofile so anbringen, dass man die Profile gut geführt zusammenstecken kann. Die elektrische Verbindung zwischen den Profilen werde ich mit steckbaren Lüsterklemmen ausführen. Die Version bis 2,4qmm Leitungsquerschnitt sollte dafür reichen. Die Stromversorgung +5V und GND werde ich mit Zwillingslitze 2x1qmm oder 2x0,75qmm herstellen. Die Datenleitung wird irgend ein Draht, den ich finde. Um den Strom besser verteilt zu bekommen, werde ich mit einem Netzgerät in der Mitte der Sammelschiene einspeisen

Der theoretische maximale Strombedarf errechnet sich wie folgt:

Anzahl LEDs pro Stern	40	
multipliziert mit Anzahl Sterne	11	
Ergibt insgesamt	440	LEDs

Jeder Farbanteil in jeder LED benötigt bei maximaler Aussteuerung etwa 20mA Strom. Um eine LED in weiß mit maximaler Helligkeit leuchten lassen zu können, benötigt man daher 60mA. Bei 440 LEDs sind das stattliche 26 Ampere, wenn alle LEDs gleichzeitig leuchten würden!
Ich gehe mal davon aus, dass ich das nicht machen werden. Realistisch wäre bei mir folgendes:

Maximal zwei Farbanteile gleichzeitig	0,040	Ampere pro LED
Diese nur zu 70% ausgesteuert	0,028	Ampere pro LED
Mach bei 440 LEDs	**12,32**	**Ampere für alle 11 Sterne**

Ein offenes Netzgerät mit 5V Spannung und einer Strombelastbarkeit von 15 Ampere hat mich 12,95 Euro gekostet. Da ist dann noch etwas Reserve drin.

Schaltnetzteil. Für den Betrieb muss es noch in ein adequates Gehäuse montiert werden!!

Der LED-Player. Ohne den geht bei Otto-Normalverbraucher nichts. Dieser kostet knapp 20 Euro und kann bis zu 512 LEDs ansteuern. Alternativ könnte man mit Arduino (Nano) die Sterne ansteuern, wenn man weiß, wie es geht :-)

Kalkulation ALU-Sterne

Anzahl	Material	E-Preis	G-Preis
12	Mikrofon Einbaustecker	0,54 €	6,48 €
12	Mikrofon-Buchse	0,54 €	6,48 €
2	LED-Streifen 5m/150LEDs IP67	24,96 €	49,92 €
1	LED-Streifen 5m/150LEDs IP67	22,75 €	22,75 €
11	ALU-Flachprofile 15x2x1500	1,83 €	20,13 €
4	ALU-U-Profil 40x40x40x1500	12,00 €	48,00 €
1	Steckbare Lüsterklemmen 12-pol	5,95 €	5,95 €
1	LED-Player	20,00 €	20,00 €
1	Kleinkram	15,00 €	15,00 €
1	Schaltnetzteil 5V/15A	12,95 €	12,95 €
1	Gehäuse		0,00 €
		Summe	207,66 €
		1 Stern=	**18,88 €**