



DOKUMENTATION IT-SYSTEME

Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Studiengang: Medientechnik

IT-Systeme SoSe 2017

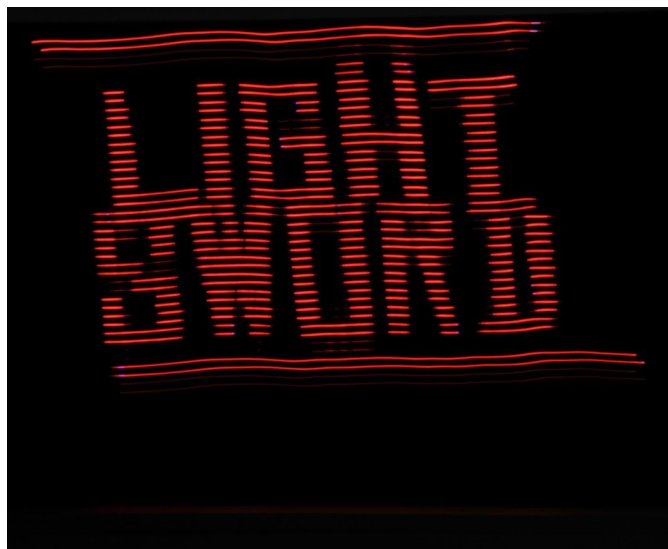
Dozenten: Prof. Dr. Torsten Edeler, Prof. Dr. Andreas Pläß

Abgabe: 20.07.2017

Projektteilnehmer:	Paul van Houtem	2056083
	Marlene Scharf	2184506
	Stephan Schumacher	2103814
	Andreas Thomeßen	2102493

Konzept

Das Light-Sword ist ein LED-Schwert, welches zum Lightpainting von Bildern verwendet werden kann. Beim Lightpainting wird mit einer Langzeitaufnahme die Bewegung von Licht eingefangen. Das Light-Sword bildet Zeile für Zeile oder Spalte für Spalte eines Bildes ab. Der User kann sich mit seinem Handy oder Computer in das WLAN des Raspberrys einloggen und ein Foto hochladen. Auf Knopfdruck wird dann die Auflösung des Bildes an die Anzahl der LED auf dem Sword angepasst. Ein Beschleunigungssensor misst die Neigung des Swords und davon ist dann abhängig, ob das Bild zeile-/ oder spaltenweise abgespielt wird. Innerhalb von 5 Sekunden wird jede Zeile/Spalte auf 2x32 RGB-LED's angezeigt, sodass man das Foto rekonstruiert auf der eben so langen Aufnahme mit der Kamera sehen kann.



Technische Details/Hardware

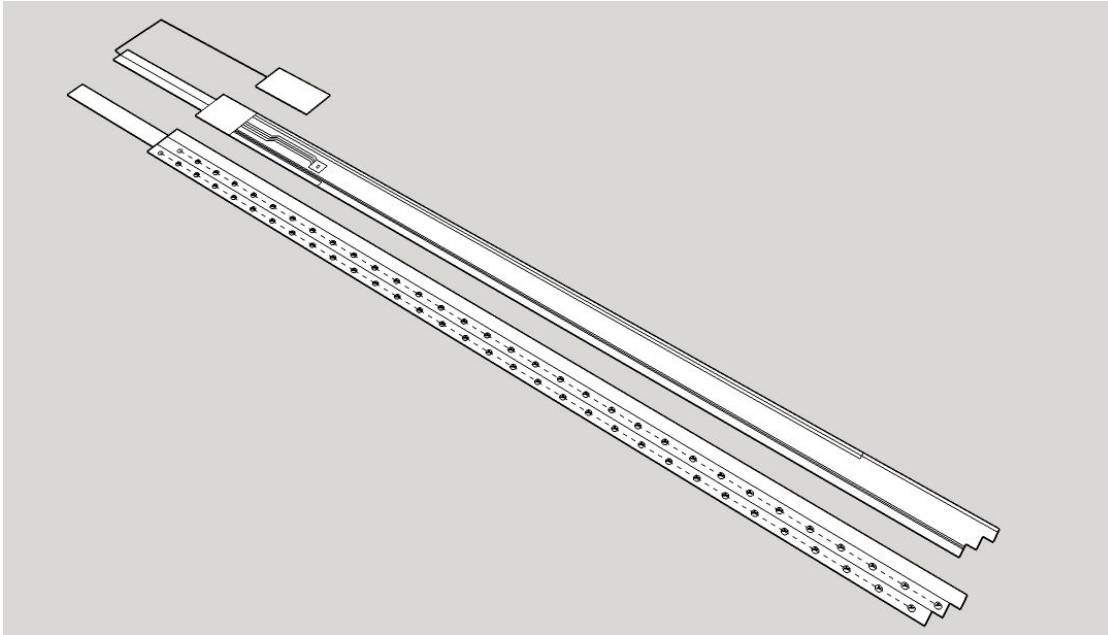


Abb. 1: Vorder- und Rückseite des Lightswords

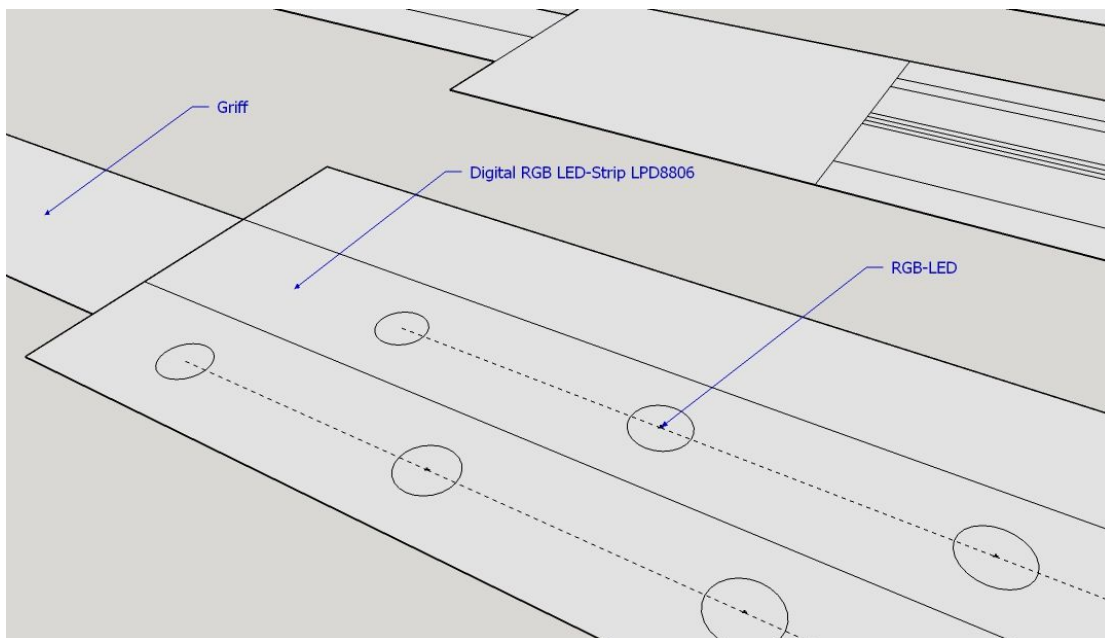


Abb. 2: Detail LED-Stripe

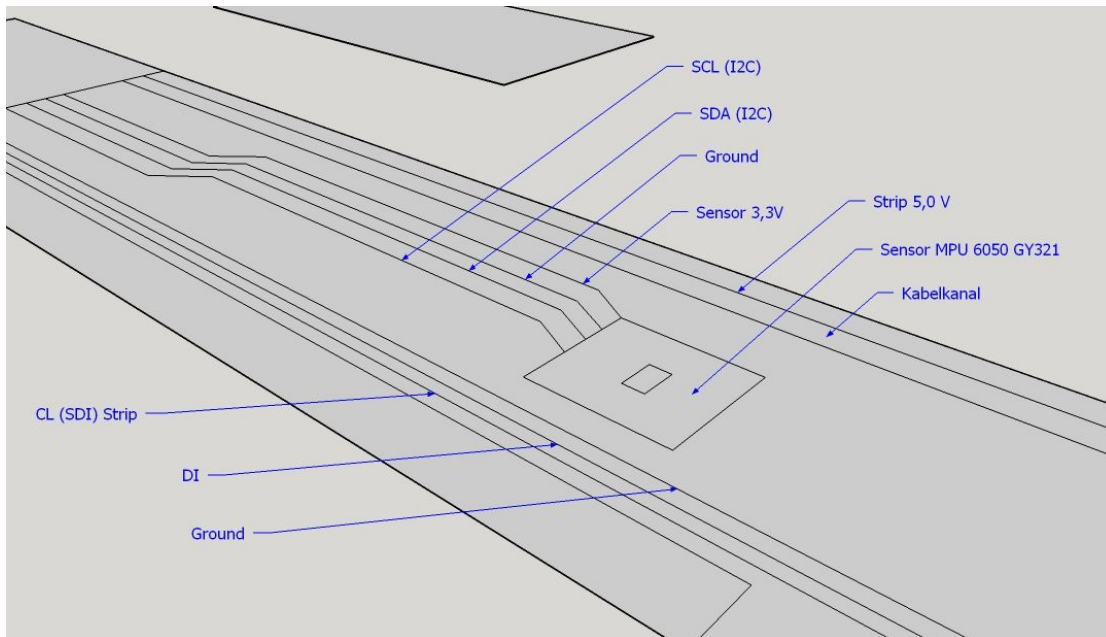


Abb. 3: Pinbelegung

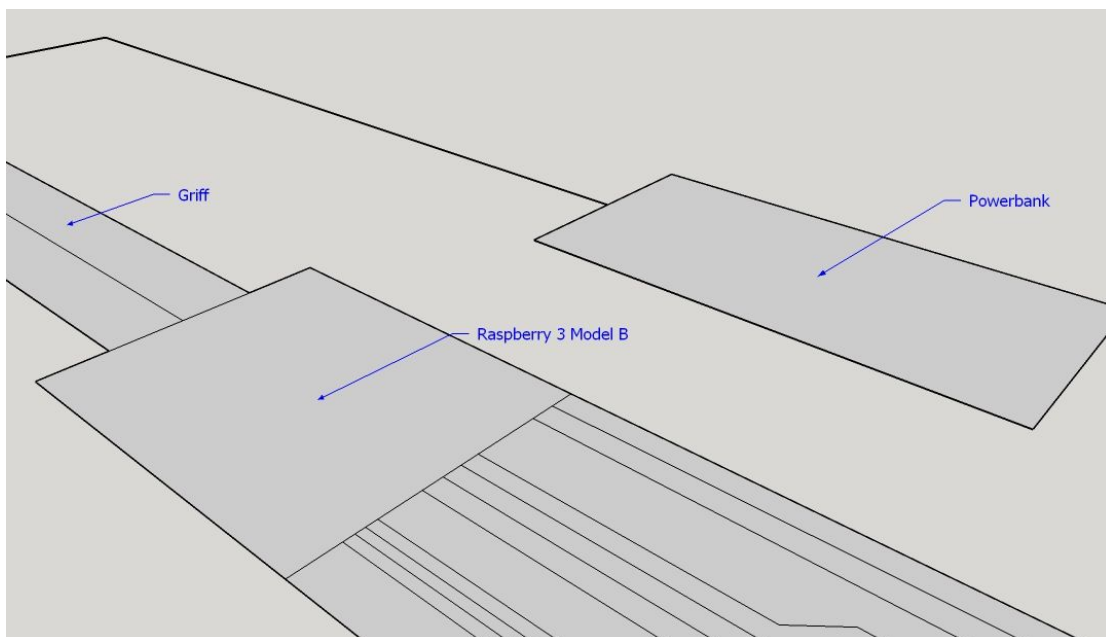


Abb. 4: Detail Griff

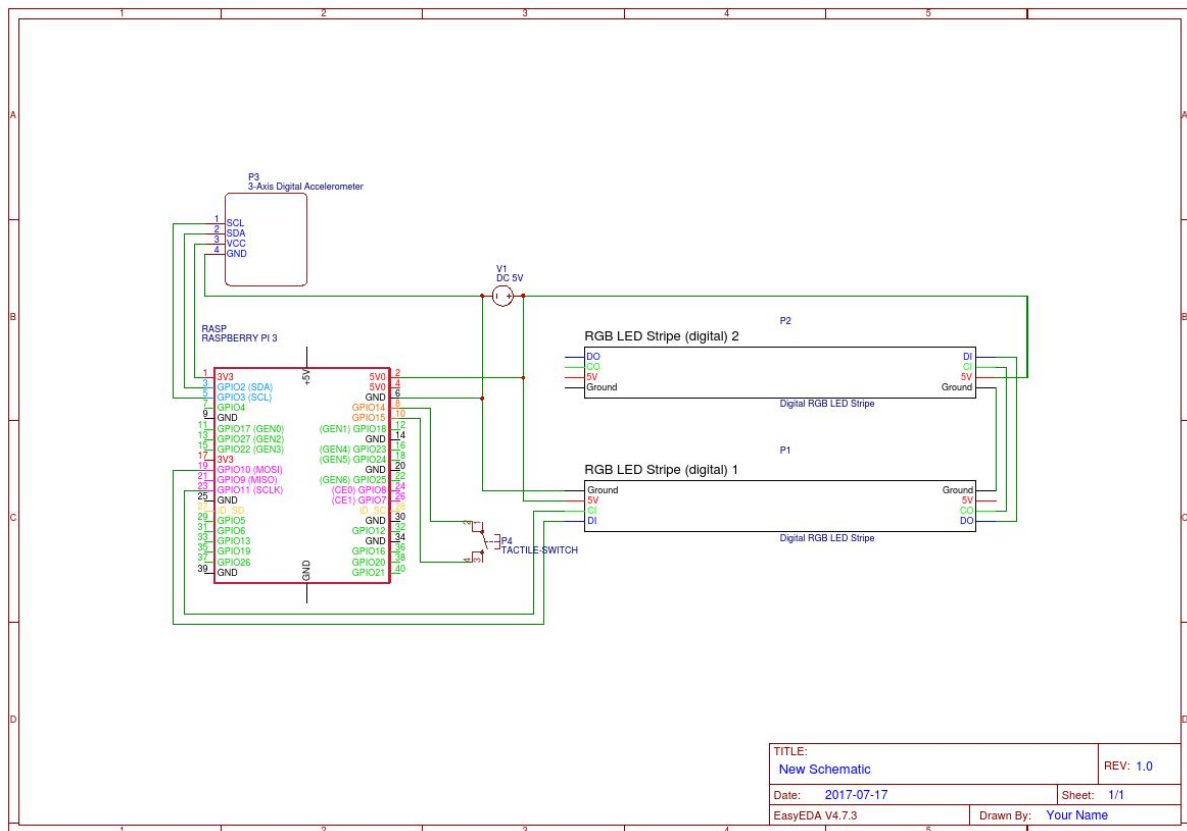


Abb. 5: Technische Schaltung

Die Elemente des LightSwords:

Komponente	Typ	techn. Daten
Steuerung	RaspberryPi 3 Model B	siehe Google
Beschleunigungssensor	MPU 6050 GY 321	3,3 V/ Protokoll: I2C
LED-Stripes	Digital RGB LED-Strip LPD 8806	5 V, 2 A/m bei max. Helligkeit
Powerbank	Anker PowerCore II	20.000 mAh, 5 V 30 W

Um die Übertragung der Bilder auf den Raspberry praktikabel und überall Anwendbar zu machen, betreiben wir den Raspberry als WLAN-Router. Das Gerät braucht eine statische IP-Adresse um gut im WLAN erreichbar zu sein. Durch Eingabe der IP-Adresse und des richtigen Ports (172.24.1.1:8888) erreicht man das beim booten gestartete Jupyter-Notebook. Über dieses kann man die Bilder hochladen.

Die LED-Streifen werden digital über das SPI-Protokoll, welches extra auf dem Raspberry aktiviert werden muss, angesteuert. Der verwendete Chip LPD8806 steuert immer 2 RGB-LEDs. Die LED-Streifen verbrauchen auf maximaler Helligkeit 5V und 2A pro Meter (also 4A + Verbrauch des Raspberrys). Die Powerbank kann nur bei Verwendung von 2 USB Buchsen bis zu 6A zur Verfügung stellen. Da wir für die LED-Stripes jedoch nicht die maximale Helligkeit benötigen, haben wir diese um ca. 80% abgesenkt und kommen mit 5V und 3A aus.

Der Beschleunigungssensor wird über das I2C-Protokoll gesteuert, welches ebenfalls auf dem Raspberry manuell aktiviert werden muss. Er braucht nur 3,3V und hat keinen Nennenswerten Stromverbrauch.

Software

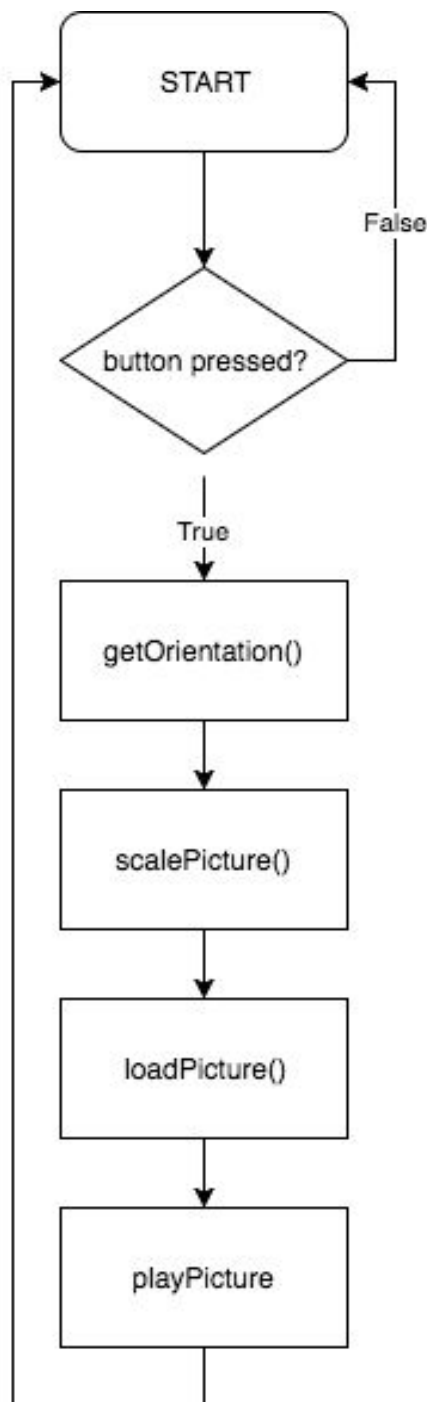


Abb. 6: Mainfunction Flussdiagramm

button pressed?

Einfache Abfrage des GPIO Inputs

getOrientation()

Liest Ausrichtung des Sensor.

Von Interesse: 0°, 90°, 180°, 270° auf der XY-Ebene. Andere Zustände werden auf diese Werte gerundet.

Für diese Funktion wurde das Math-Modul benutzt.

scalePicture()

Rotiert erst empfangenes Foto in Abhängigkeit vom return der getOrientation(), wandelt es dann in RGB-Format und skaliert die Auflösung entsprechende der Lage des Schwertes herunter. Anschließend wird noch der Versatz der LED-Stripes berechnet.

loadPicture

Speichert das verarbeitete Bild in Liste von Bytearrays, unter Berücksichtigung der alternierenden Zuordnung und der Verzögerung zwischen den LED-Stripes. Dies geschieht nach einer Gamma-Korrektur und Reduktion der Luminanz, zur Schonung der Powerbank.

playPicture

Aktiviert das SPI-Device und sendet die Bytearray-Liste an die LED-Stripes. Die Ausspielgeschwindigkeit 5 Sekunden eingestellt

Links die uns beim Programmieren geholfen haben:

<https://learn.adafruit.com/led-tricks-gamma-correction/the-longer-fix>

<https://raspuino.wordpress.com/2014/03/26/raspberry-pi-button-input-taster/>

<https://tutorials-raspberrypi.de/rotation-und-beschleunigung-mit-dem-raspberry-pi-messen/>

Fotos



Abb. 7-11: Bauen des LightSwords

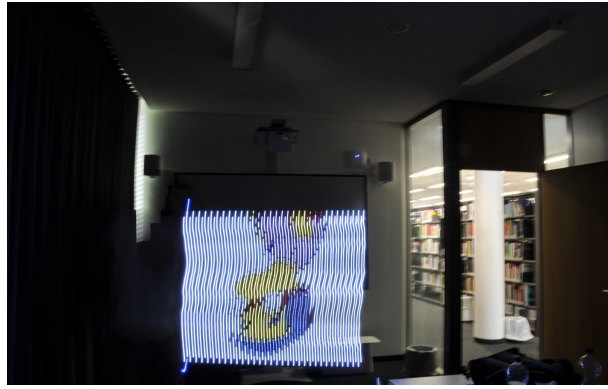
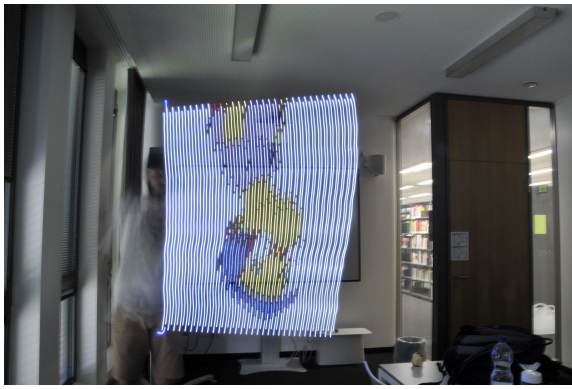


Abb.12-13: Erste Tests und das implementieren der Funktion "getOrientation()"

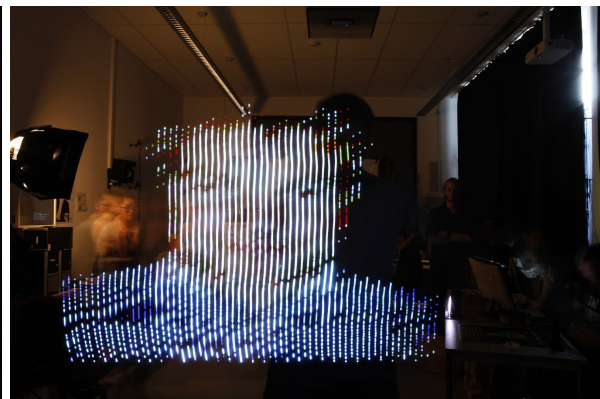
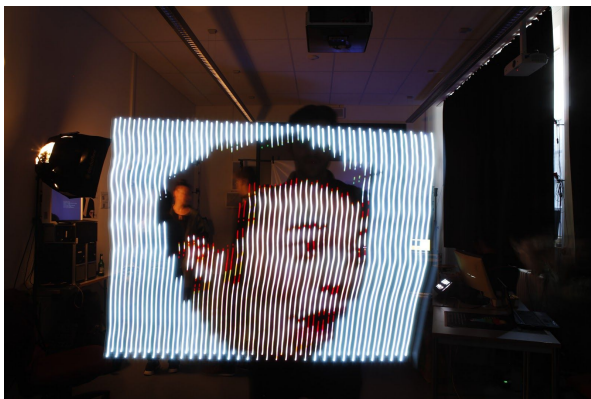
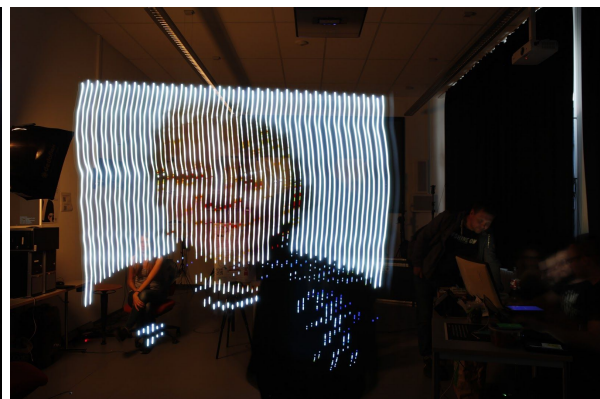


Abb.14-17: Ergebnisse von der Jahresausstellung (o.r. Prof. Dr. Bessenrodt-Weberpals, u.r. Prof. Dr. Edeler)