
InformAttraktiv - Workshopvorlage: “Zauberhafte Kleidung”

Ein 90-minütiger Schnupperworkshop im Profil
“Digitale Medien und Interaktion” (AG dimeb / AG SoteG)

Nadine Dittert
Kontakt: ndittert@tzi.de

28. Oktober 2013



Dieses Dokument ist im Rahmen des Projekts InformAttraktiv an der Universität Bremen entstanden.



An dem Projekt waren folgende Arbeitsgruppen beteiligt:



InformAttraktiv fand von Januar 2011 bis Dezember 2013 statt und wurde

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



EUROPÄISCHE UNION



Dieses Werk steht unter einer Creative Commons Namensnennung- Keine kommerzielle Nutzung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland Lizenz. Um die Lizenz anzusehen, gehen Sie bitte zu <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> oder schicken Sie einen Brief an Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzbeschreibung	4
2	Inhalt	4
2.1	Funktionsweise von Computersystemen	4
2.2	Programmieren mit Amici	5
2.3	RGB-Farbmischung	5
3	Vorbereitung	5
3.1	Anfertigen der T-Shirts	5
3.2	Vorprogrammieren der T-Shirts	6
3.3	Material bereitstellen	7
4	Ablauf	7
4.1	Willkommen	7
4.2	Warmwerdspiel	8
4.3	Vorstellungsrunde	8
4.4	Teil 1: Wie mache ich Kleidung "zauberhaft"?	8
4.5	Programmiereinführung	8
4.6	Teil 2: Entwerft Euren eigenen Zauber!	9
4.7	Abschluss: Was hat das mit der wirklichen Welt zu tun?	10
A	Einkaufsliste	11
B	Bilder	11

1 Kurzbeschreibung

“Zauberhafte Kleidung” ist ein Kurzworkshop, der einen Einblick in “Digitale Medien und Interaktion” als Teilbereich der Informatik gibt. In 90 Minuten programmieren die Teilnehmenden ein T-Shirt so, dass sich auf Armbewegung reagierend die Farbe einer eingenähten RGB-LED ändert. Der Workshop eignet sich für Formate wie den Girls’ Day bzw. Zukunftstag und andere Schnupperangebote. Die Teilnehmenden brauchen keinerlei Vorerfahrung und sollten etwa 10 Jahre oder älter sein.

2 Inhalt

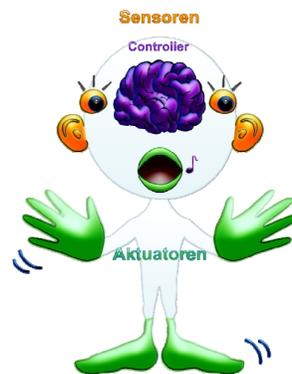
Im Workshop werden drei Bereiche thematisiert: die Funktionsweise von Computern anhand von Smart Textiles, Programmierung und additive Farbmischung mit rot, grün und blau (RGB).

2.1 Funktionsweise von Computersystemen

Im Workshop werden grundlegende Begriffe wie *Sensoren/ Schalter, Aktuatoren* und *Mikrocontroller* anhand der zur Verfügung stehenden T-Shirts erläutert. Ein selbstgebauter Neigungssensor¹ erfasst die Armbewegung (siehe Abb. 8, S. 12). Je nach Programmierung des Mikrocontrollers leuchtet die eingebaute LED (eine RGB-LED) in wechselnden Farben.

Eine Analogie zu bekannten Systemen wie mp3-Playern macht die Erklärung verständlich: ich drücke die Wiedergabe-Taste und das Lied ertönt. Dabei erfasst der Schalter (die Wiedergabetaste) die Eingabe; der Chip ist so programmiert, dass das Lied gestartet wird und aus dem Aktuator (der Kopfhörer) ertönt mein Lied.

Zunächst kann die Analogie von Computersystemen zum Menschen gezogen werden. Wir Menschen nehmen unsere Umwelt über die Sinnesorgane wahr. Wir hören, sehen, fühlen, etc. über unsere Ohren, Augen, Haut, etc. - Computer erfassen die Umwelt über Schalter und Sensoren, z.B. Taster, Touchscreens, Abstandssensoren, etc. Menschen agieren mit Sprache und Bewegung - Computer geben Rückmeldung über Monitore, Licht- und Tonsignale, etc (Aktuatoren). Menschliche Reaktionen werden (häufig) vom Gehirn aus gesteuert - hier ist es der Controller, auf dem ein Programm gespeichert ist. Der Unterschied ist, dass



Menschen intelligent sind und über viele Erfahrungen verfügen - dem Computer muss durch Programmierung ganz genau “gesagt” werden, was wann zu tun ist.

¹inspiriert durch <http://www.kobakant.at/DIY/?p=201>

2.2 Programmieren mit Amici

Im Workshop werden zwei grundlegende Programmierwerkzeuge thematisiert: *wenn-dann-Schleifen* und *Methoden*.

Wenn der Arm nach oben bewegt wird, *dann* soll die LED grün leuchten. *Wenn* der Arm nach unten bewegt wird *dann* soll die LED rot leuchten. Die Analogie zum mp3-Player ist einfach: *wenn* die Vorwärtstaste gedrückt wird, *dann* starte die Wiedergabe des nächsten Liedes, *wenn* die Rückwärtstaste gedrückt wird, *dann* starte die Wiedergabe des vorherigen Liedes.

Methoden sind ausgelagerte Programmteile, die immer wieder aufgerufen werden können, anstatt sie jedes Mal neu schreiben zu müssen. Hier lassen sich Farben gut in Methoden auslagern und schnell aufrufen. Methode "blau" besteht aus drei Aktuatoren (nämlich drei einzelnen Anschlüssen für rot, grün und blau) und den entsprechenden Farbmischwerten².

2.3 RGB-Farbmischung

Im Workshop wird additive Farbmischung mittels einer Rot-Grün-Blau-Leuchtdiode (RGB-LED) thematisiert. Es handelt sich dabei um die gleiche Methode, mit der Computermonitore verschiedene Farben darstellen. Das Zusammensetzen einer Farbe aus drei Werten wird praktisch erprobt.

3 Vorbereitung

3.1 Anfertigen der T-Shirts

Die T-Shirts werden für den Schnupperworkshop vorgefertigt. Sie enthalten: ein Arduino LilyPad mit Stromversorgung (siehe Abb. 6, S. 11), eine LilyPad RGB-LED (siehe Abb. 7, S. 11) und einen selbstgebaute Sensor, der aus vier einzelnen Schaltern besteht (siehe Abb. 8, S. 12). Verbunden werden die Komponenten mit Kabeln und / oder leitfähigem Garn³ nach dem Schaltplan in Abbildung 1. *Achtung! Unbedingt die RGB-LEDs vorher testen! Merkwürdiger Weise sind manche falsch beschriftet, was dann natürlich zu falschen Farben führt!* In unserem Beispiel ist (am LilyPad) rot an Pin 9 angeschlossen, blau an Pin 10 und grün an Pin 11. Im Schaltplan in Abb. 1 ist das Kabel für den rot-Anschluss orange dargestellt, weil rote Kabel klassischerweise für "+" benutzt werden. Der Sensor besteht aus vier leitfähigen Blättchen, die jeweils an Pin 5 bis Pin 8 angeschlossen sind. Die sich darauf bewegende Kugel ist an "-" angeschlossen. Auf diese Weise ist je nach Armposition einer der Schalter geschlossen.

²Eine detailliertere Beschreibung dazu befindet sich im Abschnitt 4.5

³Eine detaillierte Einkaufsliste befindet sich in Anhang 1

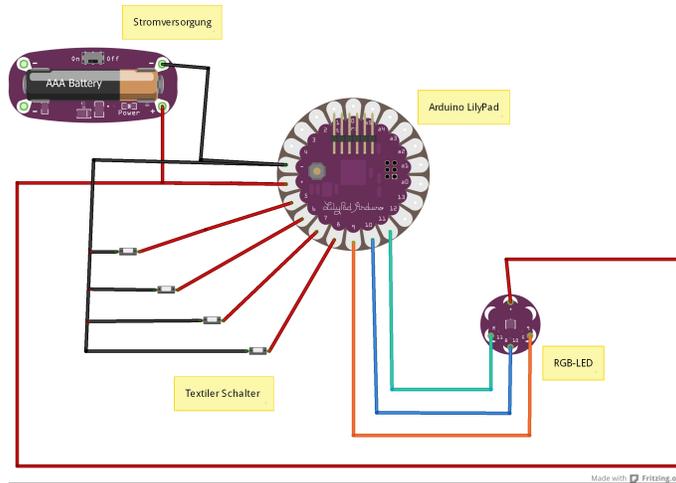


Abbildung 1: Anschließen der RGB-LED und des selbstgebauten Schalters an das LilyPad

Achtung! Leitfähiges Garn und leitfähiger Stoff sind nicht isoliert! Daher kann es schnell zu Kurzschlüssen kommen, wenn sich Garne irgendwo berühren. Das verursacht Fehler, die nicht unbedingt sofort erkannt werden. Ein Mix aus Garn und Kabeln wie in Abbildung 9 (S. 12) verringert die Fehlerquote.

3.2 Vorprogrammieren der T-Shirts

Zu Beginn des Workshops leuchten alle T-Shirts einheitlich grün, unabhängig vom Sensor. Das entsprechende Amici-Programm sieht so aus⁴:



Abbildung 2: Ausgangsprogramm in Amici für die T-Shirts (*nurgruen.xml*)

⁴Die Amici-Programme dieses Dokuments sind in der beigefügten zip-Datei als xml-Datei enthalten.

3.3 Material bereitstellen

Wir haben sechs T-Shirts in verschiedenen Größen angefertigt und finden erfahrungsgemäß die Arbeit mit 2er Gruppen am besten. Entsprechend können bei sechs T-Shirts 12 Personen teilnehmen. Aufgrund der knappen Zeit sollte so viel wie möglich vorbereitet sein. Für jede Gruppe steht ein Arbeitstisch mit Laptop bereit, auf dem die Programmierumgebung Amici bereits gestartet ist. Das LilyPad im T-Shirt ist per USB mit dem Laptop verbunden, in der Software sind Serial Port und Arduino LilyPad schon eingestellt (Menüpunkt "Tools" - "Serial Port" - entsprechender COM port und "Tools" - "Board" - "LilyPad Arduino w/ATmega 328"). Der Beamer und der Laptop für die Programmierereinführung stehen bereit. Parallel dazu ist an einer Tafel / Whiteboard oder ähnlichem die Rot-Grün-Blau Mischung sichtbar (siehe Abb. 10, S. 12). Handzettel für die Gruppenarbeitstische können sich auch als hilfreich erweisen. Notiert ist dort, an welchem Pin von 9 bis 11 welche Farbe angeschlossen ist, und wie sich nun rot, grün und blau zusammensetzen. In Amici ist "an" jeweils "0" und "aus" ist "255". Daraus ergeben sich in unserem Beispiel rot, grün und blau wie in Abbildung 3 dargestellt.

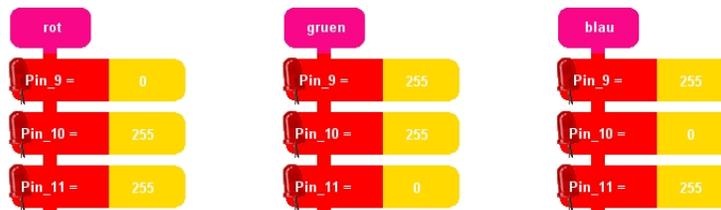


Abbildung 3: Zusammensetzung der Grundfarben in Amici (*methoden_rot_gruen_blaue.xml*)

Die Programmieraufgaben, die die Teilnehmenden erledigen sollen⁵, werden entweder irgendwo gut sichtbar hingehängt oder wieder als Handzettel für die Tische bereit gelegt.

4 Ablauf

4.1 Willkommen

Anfangs werden die Teilnehmenden Willkommen geheißen. Die Tutorinnen und Tutoren stellen sich vor. Dabei ist für die Teilnehmenden häufig interessant, warum der Workshop stattfindet und was die Tutorinnen und Tutoren sonst in ihrem Beruf machen.

⁵siehe Abschnitt 4.6

4.2 Warmwordspiel

Je nach Zielgruppe kann ein kurzes einleitendes Spiel, sozusagen als "Warmwordspiel" hilfreich sein, damit die Teilnehmenden ein wenig locker werden. Für den Girls' Day mit 10 bis 12 jährigen Mädchen eignet sich beispielsweise der Gordische Knoten⁶. Das Spiel sollte nicht länger als fünf Minuten dauern und ist optional.

4.3 Vorstellungsrunde

Eine kurze Vorstellungsrunde macht den Workshop etwas persönlicher. Die Teilnehmenden stellen sich namentlich vor. Für die Leitenden kann von Interesse sein, warum die Teilnehmenden im Workshop sind und welche Vorerfahrungen sie mitbringen, um entsprechend darauf eingehen zu können. Möglicherweise lockert auch die Frage nach einer Aussage wie "Wenn ich zaubern könnte, würde ich ..." auf. Die Vorstellungsrunde dauert etwa fünf Minuten.

4.4 Teil 1: Wie mache ich Kleidung "zauberhaft"?

In diesem Teil findet der theoretische Input statt. Er kann etwa 15 - 20 Minuten dauern.

Es wird erklärt, dass Mikrocontroller (wie Arduino) kleine Computer sind, mit denen hier heute "gezaubert" wird. Die generelle Funktionsweise mit den heute zu benutzenden Aktuatoren und Sensoren wird erklärt (siehe Abschnitt 2.1).

Smart Textiles werden erklärt. Es sind Materialien wie leitfähige Garne und Stoffe, die mit kleinen Elektronikkomponenten in Kleidung eingenäht werden können, um Kleidung herzustellen, mit der interagiert werden kann.

4.5 Programmierereinführung

Es findet eine kurze Programmierereinführung statt, in der nur auf die hier benötigten Elemente eingegangen wird. Begonnen wird mit einer allgemeinen Erklärung des Programms. Wir programmieren unter *loop*, weil wir wollen, dass unser Programm endlos wiederholt wird. Es wird erklärt, dass für die Abfrage der Schalter die *falls*-Abfrage benötigt wird. Dahinter müssen wir den richtigen Schalter setzen (also einer von Pin 5 bis Pin 8), woraufhin dann etwas passieren soll. Die Programmteile für *rot*, *gruen*⁷ und *blau* werden in *Methoden* ausgelagert und können dann einfach immer wieder aufgerufen werden. So kann hinter *falls Pin5 == an* der Programmteil (also die Methode) *blau* aufgerufen werden. Das Amiciprogramm sieht dann etwa so wie in Abbildung 4 aus.

Wenn die Teilnehmenden nun ihr Shirt auf diese Weise programmieren, so wird die LED irgendwann blau und ihre Farbe dann nicht mehr ändern. Dann wird erklärt, dass Programmierung bedeutet, dass alles ganz genau gesagt werden muss. Was nicht gesagt (also programmiert) wird, passiert auch nicht. Will ich also, dass mein

⁶Anleitung unter [http://de.wikipedia.org/wiki/Gordischer_Knoten_\(Spiel\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Gordischer_Knoten_(Spiel))

⁷Wichtig ist, dass grün mit "ue" statt "ü" geschrieben wird, weil Amici bzw. Arduino kein "ü" kennt.

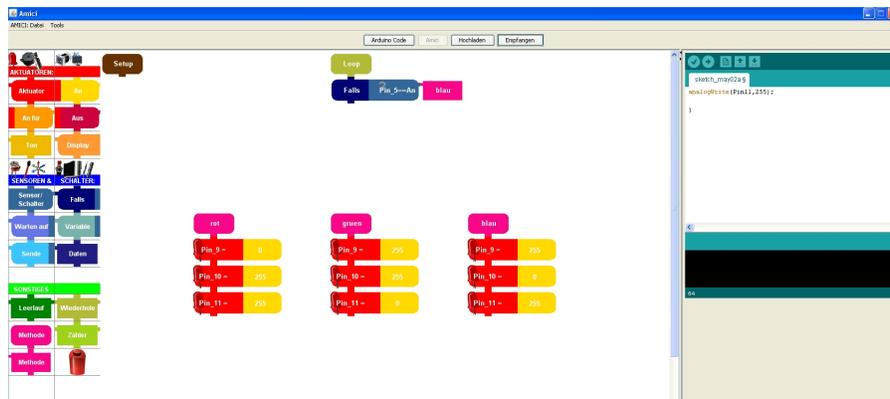


Abbildung 4: Die Programmier Einführung mit Amici

Shirt irgendwann wieder grün leuchtet, so muss ich das durch Programmierung mitteilen. Daraus ergibt sich die erste Aufgabe für die Teilnehmenden.

4.6 Teil 2: Entwerft Euren eigenen Zauber!

Es bleibt etwa eine Stunde für die Teilnehmenden, selbst aktiv zu werden. Sie können das Beispiel aus der Programmier Einführung übernehmen. Die erste Aufgabe, die sie dann selbst ausführen sollen, lautet "Programmiert Euer T-Shirt so, dass wenn der Schalter an Pin 8 geschlossen ist, die RGB-LED rot leuchtet!" Je nachdem, ob das vorherige Programm übernommen wurde, sieht das neue Programm in Amici etwa so aus (Abb. 5).

Jetzt können die Teilnehmenden selbst zu kreativen Farbmischerinnen und -mischern

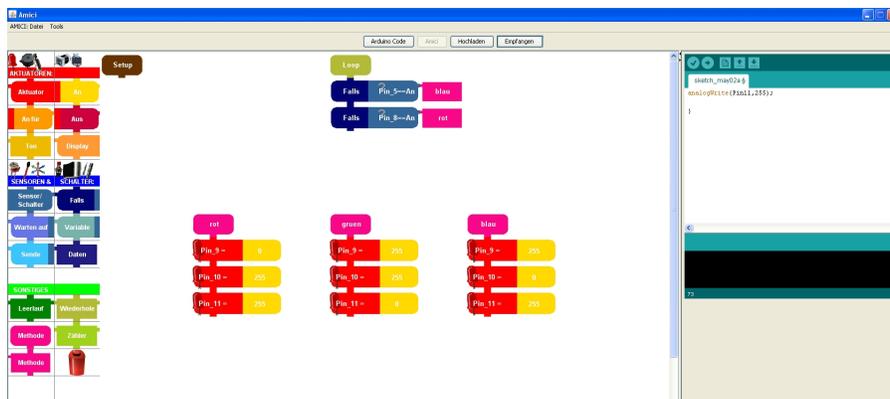


Abbildung 5: Die Programmier Einführung mit Amici

werden. Die zweite Aufgabe lautet: "Entwickelt ein eigenes Programm, bei dem alle

vier Schalter eine neue Farbe bewirken!”

Generell ist es immer gut, für schnelle Teilnehmende weitere Aufgaben bereit zu halten. Unkompliziert ist etwas einfaches wie “Probiere verschiedene Farben!” oder “Probiere deine Lieblingsfarbe!”. Ansonsten kann die Möglichkeit geboten werden, dass die Teilnehmenden selbst einen Pieper dazu bauen. Dazu muss an Nähzeug, Pieper und leitfähiges Garn gedacht werden. Außerdem ist das T-Shirt vielleicht hinterher nicht mehr so gut nutzbar.

Wenn die T-Shirts programmiert sind, können die Teilnehmenden sie überziehen. Deshalb sind verschiedene Größen hilfreich - bei der Platzsuche der Teilnehmenden sollte darauf geachtet werden, dass sie sich etwas an den Größen der Shirts orientieren. Es muss das USB-Kabel mit dem Transmitter gelöst werden und die Batterien eingeschaltet werden. Da die T-Shirts (in unserem Fall zumindest) nicht mitgenommen werden können, können die Teilnehmenden angeregt werden, Fotos mit dem Handy von sich zu machen.

4.7 Abschluss: Was hat das mit der wirklichen Welt zu tun?

Die Teilnehmenden fragen sich wahrscheinlich, wo es in der Welt solche T-Shirts gibt oder warum sie das heute gemacht haben. Daher ist eine kurze Rückführung in den Alltag wünschenswert. Momentan sind Smart Textiles noch ein großes Forschungsfeld, das es noch nicht in den Alltag aller Menschen geschafft hat. Geforscht wird gerade viel im Gesundheitswesen, um beispielsweise Kleidung zur Herzfrequenzmessung zu nutzen, um dort Krankheiten frühzeitig zu erkennen. Beeindruckende Beispiele für “Zauberhafte Kleidung” gibt es von der Firma CuteCircuit⁸. Sie haben Rockstars wie U2 und Katy Perry eingekleidet, was eine interessante Verbindung in den Alltag der Teilnehmenden sein kann. Das “GalaxyDress”⁹ bildet einen wunderbaren Abschluss für den Workshop.

⁸<http://cutecircuit.com/>

⁹<http://www.youtube.com/watch?v=rX9FOGFxN9A>

A Einkaufsliste

Die hier aufgelisteten Dinge werden für ein T-Shirt benötigt. Bei Garn und Kabeln (unterer Teil der Tabelle) wird natürlich nicht gleich das Vielfache gebraucht, bei den Grundkomponenten hingegen schon.

Bezeichnung	Wo ist es erhältlich?	ungefährer Preis
T-Shirt	H&M, C&A, etc.	8 bis 10€
Arduino LilyPad	Watterott, Tinkersoup	22 €
FTDI Basicbreakout (Programmer)	Watterott, Tinkersoup	12 €
USB-Kabel (USB A zu mini USB B)	Watterott	2 €
Spannungsversorgung	Watterott, Tinkersoup	13 €
RGB-LED	Watterott, Tinkersoup	7 €
Kabel	Reichelt	1 €
Leitfähiges Garn	Watterott, Tinkersoup	3 €
Leitfähiger Stoff	Watterott	9 €
Perlen (Deko)	Opitec	5€
Perlen (leitfähig)	Opitec	1€
Garn	z.B. Karstadt	5 €

Tabelle 1: Einkaufsliste zur Erstellung der T-Shirts

B Bilder

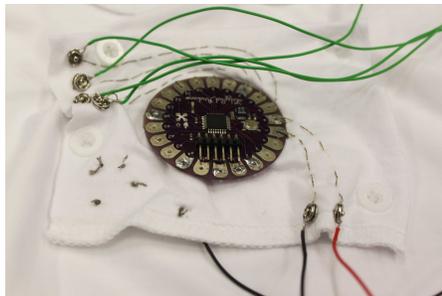


Abbildung 6: Das eingenähte LilyPad



Abbildung 7: Die eingenähte RGB-LED



Abbildung 8: Der Neigungssensor mit vier Richtungen

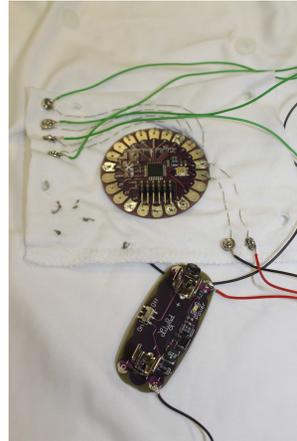


Abbildung 9: Kombination von Garn und Kabeln mit Knöpfen

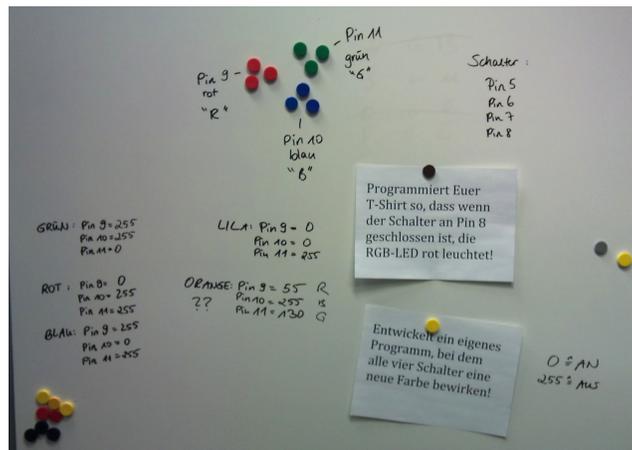


Abbildung 10: Tafelbild am Ende des Workshops

RGB-LED (RotGrünBlau-LightEmittingDiodode)

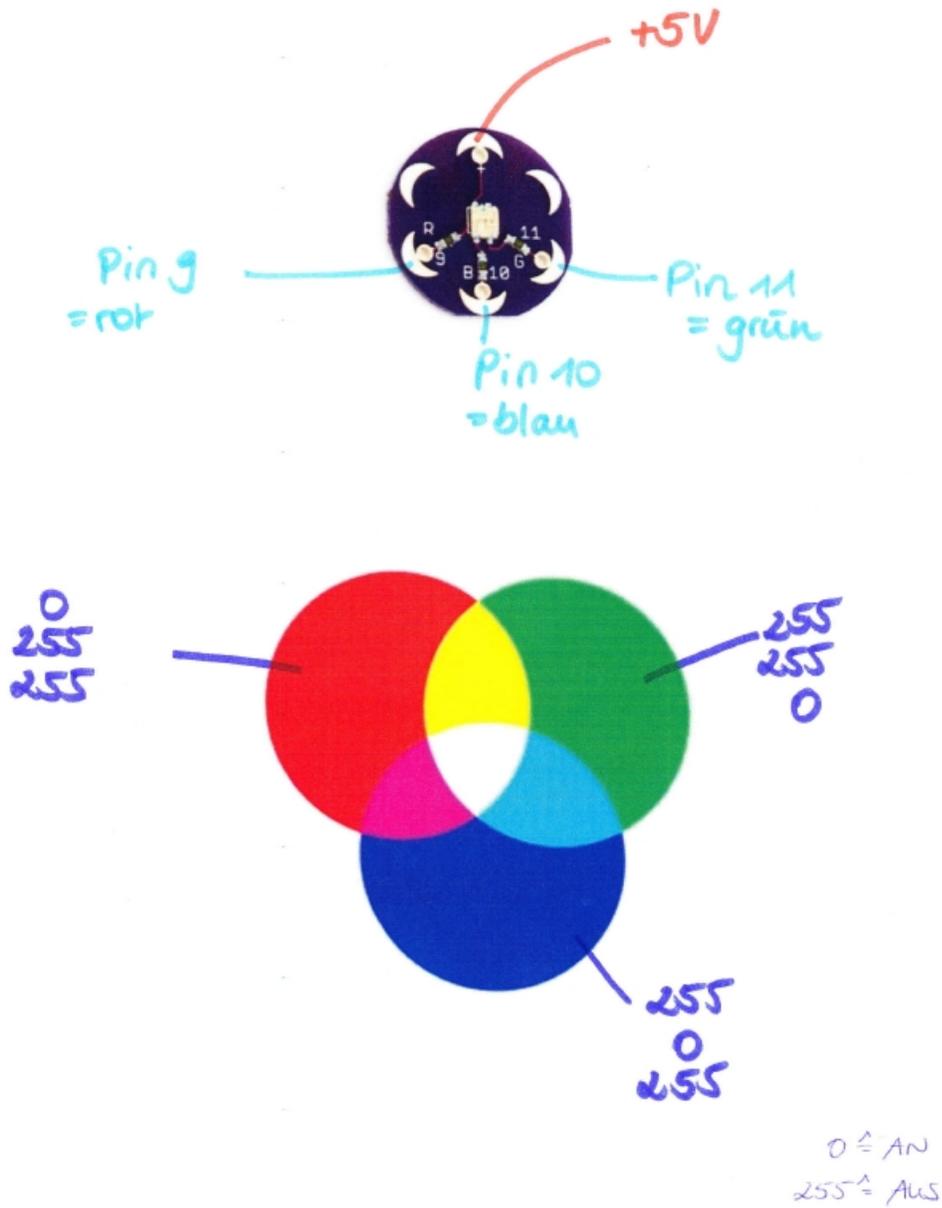


Abbildung 11: Handout zur RGB-Farbmischung (rgb_handout.pdf)