

FERNSEHEN

für Zwei



Anna Lieder, Leo Lenz und Elias Günthner
Städt. St. Michael-Gymnasium Bad Münstereifel

Schüler experimentieren 2016

Fernsehen für zwei

Inhaltsverzeichnis

1. Kurzfassung	3
2. Einleitung	3
3. Theorie	3
4. Praxis	5
4.1 - Umlöten der Shutterbrillen	5
4.2 - Brennen der DVD	8
5. Ausblick	9

1. Kurzfassung

Unser Ziel ist es zu erreichen, dass zwei Personen auf demselben Fernseher zwei verschiedene Filme gleichzeitig schauen können. Wir haben uns dazu zunächst verschiedene Fernseher angesehen und sind auf 3D-Fernseher gestoßen, die mit Shuttertechnik funktionieren. Passend zu einem solchen Gerät wollen wir zwei Shutterbrillen so umbauen, dass die eine Brille komplett abdunkelt während die andere durchsichtig bleibt. Dies soll im Wechsel und abgestimmt mit dem Fernseher geschehen, so dass zwei Personen unterschiedliche Filme schauen können.

2. Einleitung







Zwei von uns haben kleine Schwestern. Das Familienfernsehgerät steht im Wohnzimmer. Das Fernsehprogramm wird immer nach dem kleinsten Familienmitglied ausgerichtet. Das Programm, das wir gerne gucken möchten ist aber leider für Kindergartenkinder nicht geeignet. Also gucken wir gar nichts - außer „Sandmännchen“, „Prinzessin Lillifee“, „die kleine Prinzessin“ und ähnliches. Damit wollten wir uns nicht abfinden. So sind wir auf die Idee für unsere Schüler-experimentieren-Arbeit gekommen.

3. Theorie

Der 3D-Effekt einer Shutterbrille funktioniert nach folgendem Prinzip: Die beiden Gläser der Brille lassen zu einem Zeitpunkt nur auf einer Seite den freien Blick auf das Fernsehgerät zu. Das andere Glas zeigt gleichzeitig „schwarz“. Während also das linke Auge ein Fernsehbild durch die Brille sieht, zeigt die rechte Brillenseite „schwarz“. Während das rechte Auge durch die Brille ein Fernsehbild sieht, zeigt die linke Brillenseite „schwarz“.

Unser Fernsehgerät wechselt im 3D Programm die Bilder nach diesem Prinzip 800 mal in der Sekunde. Also kann jedes Auge 400 mal frei auf den Fernseher schauen, während das andere Auge „schwarz“ sieht - nur immer abwechselnd. Diese Abfolge ist so schnell, dass man gar nicht merkt, dass der 3D-Effekt gar nicht „echt“ ist.

Dabei zeigt der Fernseher im gleichen Rhythmus abwechselnd das Bild für das linke und für das rechte Auge an. Wenn ein 3D-Film gedreht wird, dann passiert das nämlich mit zwei Kameras, die gleichzeitig die Szene aufnehmen und im Augenabstand voneinander platziert sind. Die linke Kamera nimmt dabei das Bild für das linke und die rechte Kamera das Bild für das rechte Auge auf.

Intervall	Brille A	Brille B	Fernseher
Intervall 1			
Intervall 2			







Unser Projekt besteht aus zwei Teilbereichen. Nur wenn beide funktionieren, lässt sich unsere Idee realisieren:

1. Wir wollen zwei Shutterbrillen so umbauen, dass die beiden Gläser einer Brille nicht abwechselnd, sondern gleichzeitig durchsichtig bzw. undurchsichtig werden. Dazu braucht man eine Brille mit zwei linken Gläsern und eine mit zwei rechten Gläsern. Dabei wird jetzt also die ganze Brille 400 mal in der Sekunde abwechselnd durchsichtig und undurchsichtig. Wenn die eine Brille durchsichtig ist, ist die andere Brille undurchsichtig. Der Wechsel geht so schnell, dass das Auge die undurchsichtigen Anteile gar nicht wahrnimmt.

2. Wir erstellen einen speziellen, an die Brillen angepassten „Test-Film“. Dazu brennen wir eine DVD die zwei Filme beinhaltet. Film A und Film B sind zu Sequenzen zerstückelt. Sequenzen von Film A und Film B wechseln sich in der Frequenz ab, die auch die Brillen haben, also 400 mal pro Sekunde.

Ergebnis:

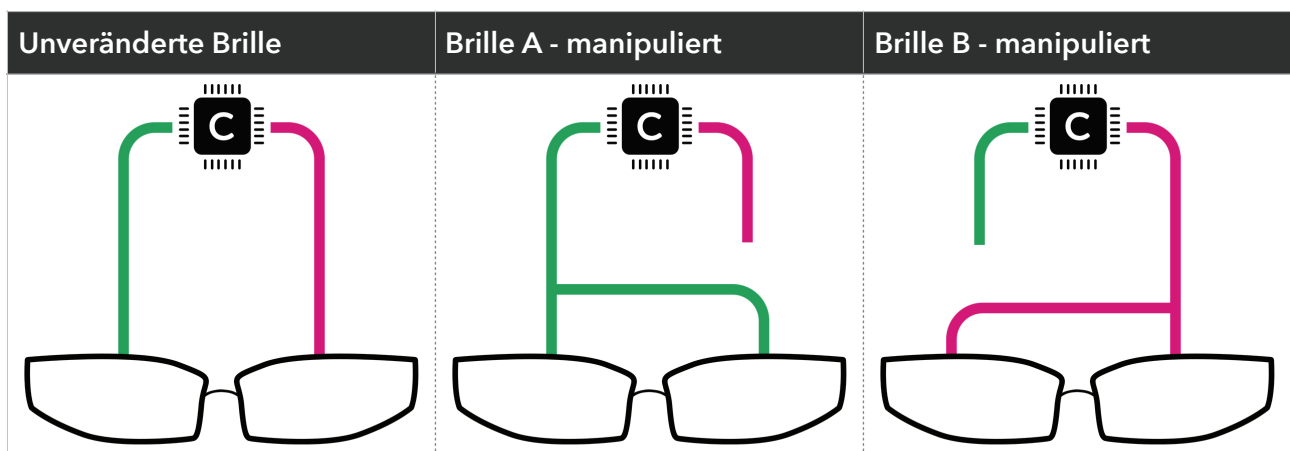
Die Person mit den zwei linken Gläsern kann Film A sehen, während gleichzeitig die Person mit den zwei rechten Gläsern Film B sieht.

Intervall	Brille A	Brille B	Fernseher
Intervall 1			
Intervall 2			

4. Praxis

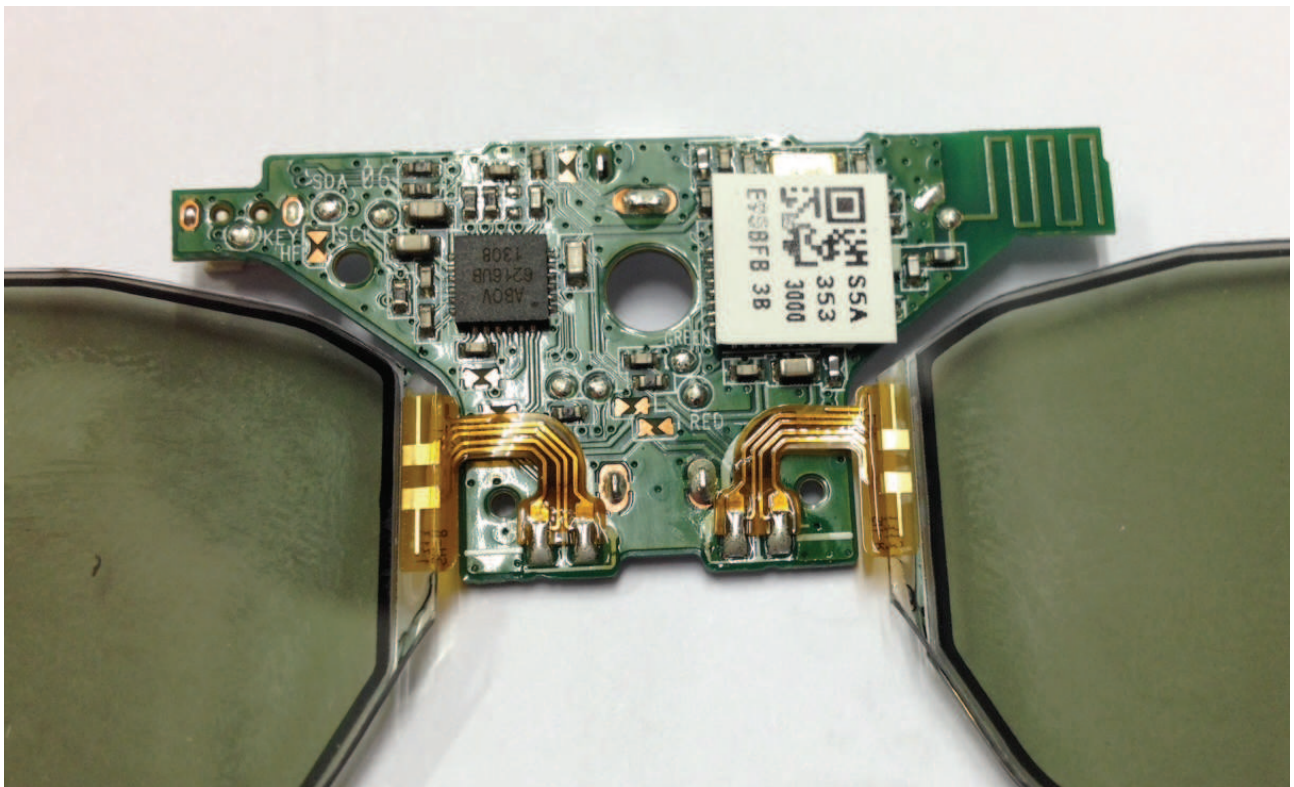
4.1 - Umlöten der Shutterbrillen

Die Shutterbrillen funktionieren mithilfe von Flüssigkristallen. Damit eines der Brillengläser schwarz wird, muss also Strom fließen. Wir haben uns die Vorgehensweise so vorgestellt:

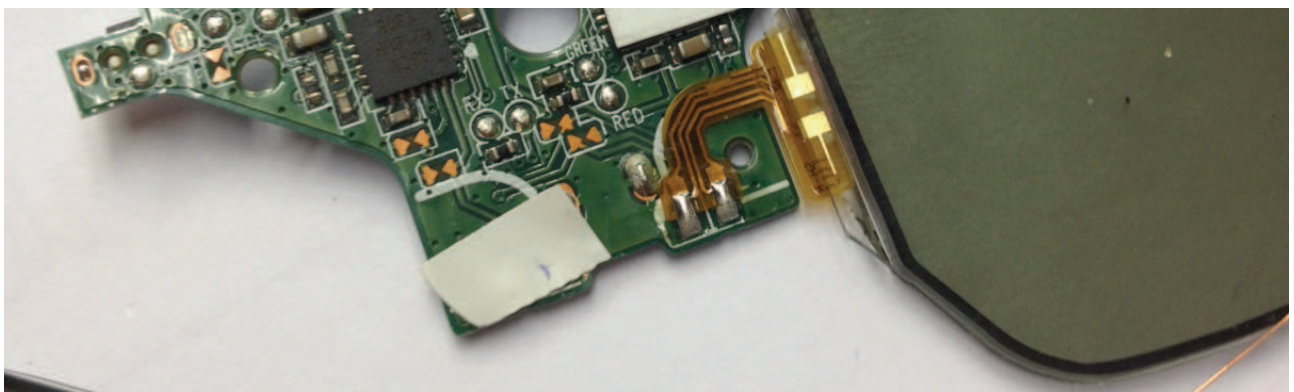


Bei der unveränderten Brille müsste von einer Platine aus jeweils ein separates Kabel an jeweils ein Brillenglas angeschlossen sein. Wir müssten also den Stromkreislauf so manipulieren, dass bei Brille A das für das rechte Glas gedachte Signal an beide Brillengläser kommt und bei Brille B genau umgekehrt.

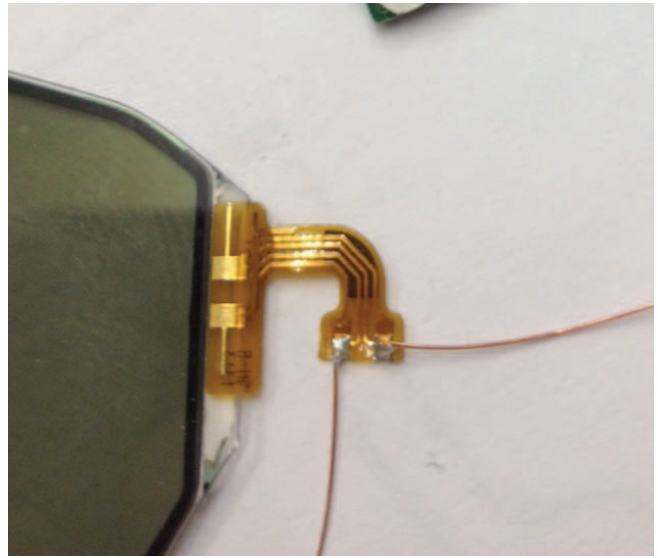
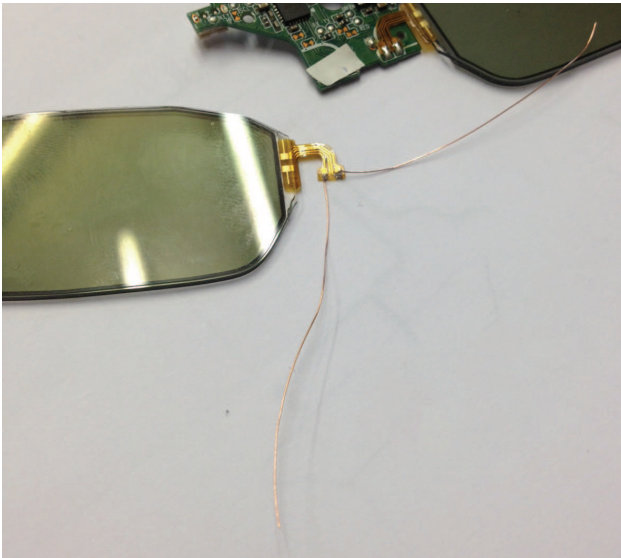
Um diesen Plan umzusetzen, mussten wir zuerst einmal die Elektronik der Brille offenlegen. Dafür haben wir das zusammengeklebte Plastikgehäuse der Brille vorsichtig aufgebrochen. Am Ende dieses Prozesses konnten wir die Platine und die Anbindung an die Gläser sehen:



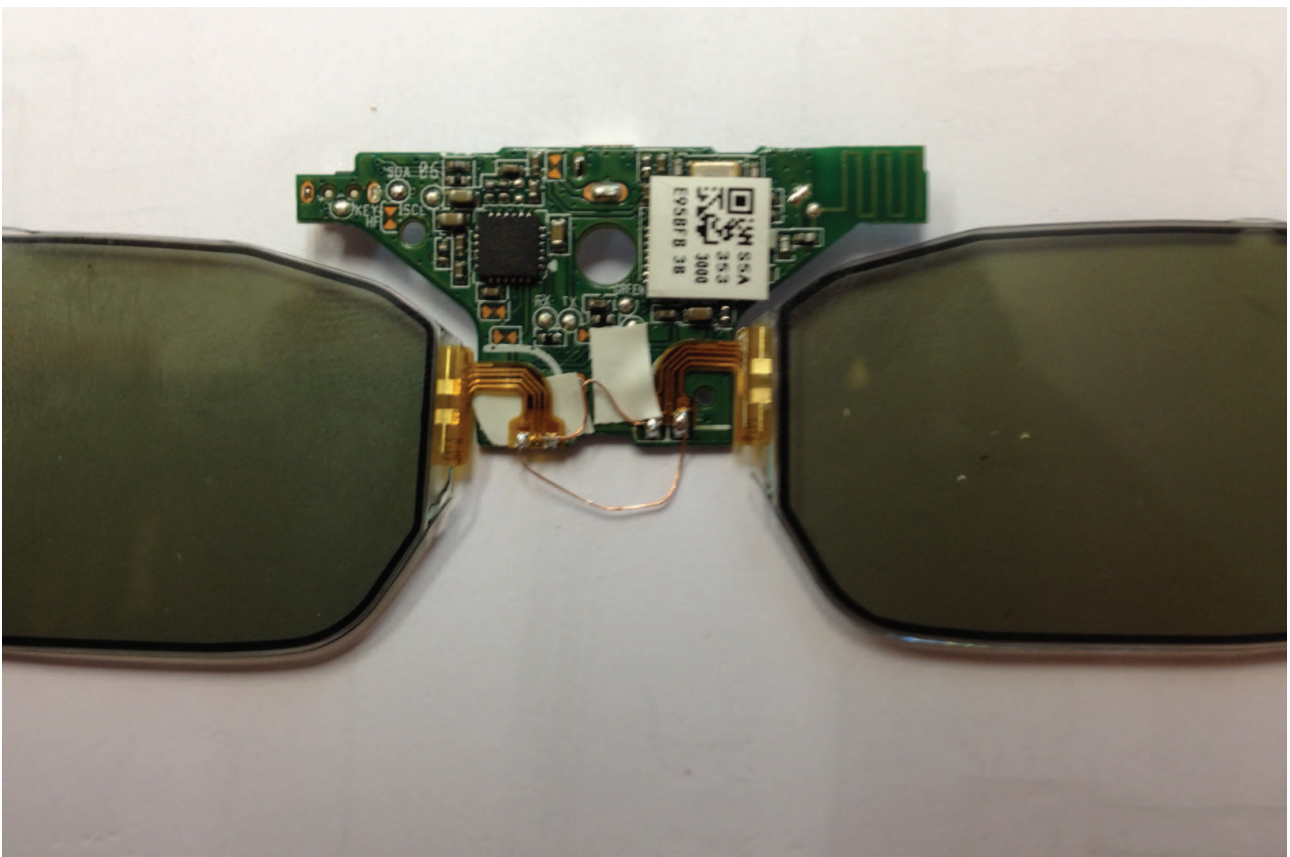
Um nun das Signal das an das rechte Brillenglas gegeben wird auch an das linke weiterzuleiten, haben wir zunächst den Kontakt des linken Brillenglas zur Platine gelöst und dann mit doppelseitigem Klebeband isoliert.



Dann haben wir an die Kontakte des linken Brillenglas zwei Leiter aus Kupfer angelötet (einen für jeden Pol) um diese dann später an die Kontakte der Platine zum rechten Brillenglas anlöten zu können.



Nun konnten wir das Brillenglas wieder in Position bringen und die Leiter auf die richtige Länge kürzen. Nachdem wir noch ein bisschen Isolierung angebracht haben, konnten wir dann die Leiter an den jeweiligen Kontakten fest löten.

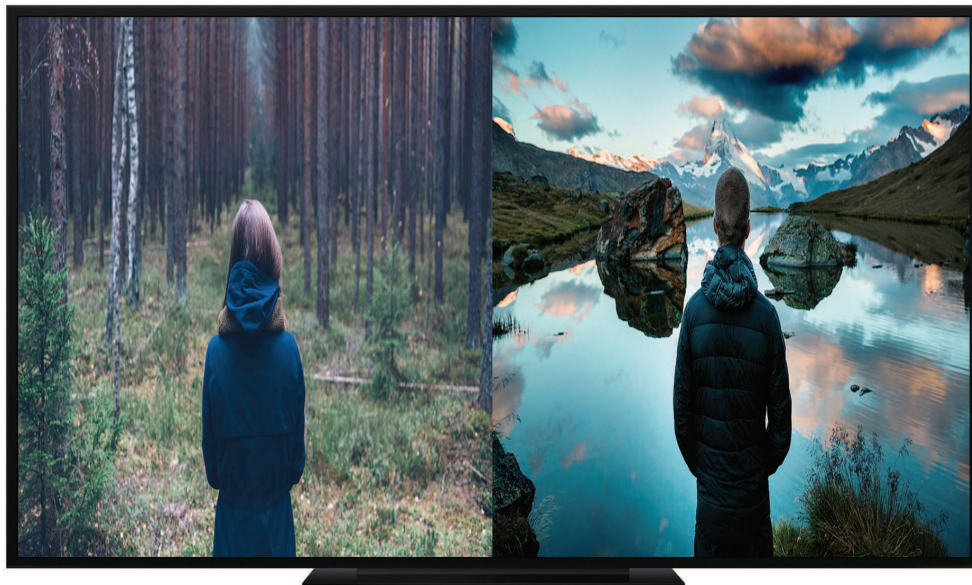


Im letzten Schritt haben wir die Brillengläser samt Platine zurück in die Plastikfassung gelegt und diese wieder zusammen geklebt. Genau so sind wir auch mit der zweiten Brille verfahren.

4.2 - Brennen der DVD

Um eine 3D-fähige DVD zu brennen haben wir uns zunächst informiert, wie herkömmliche 3D-DVDs funktionieren und vom Fernseher ausgelesen werden. Zunächst dachten wir alle, dass die "3D-Daten" in einem unsichtbaren Ordner auf der DVD gespeichert wären. Wir haben dann herausgefunden, dass man diese unsichtbaren Daten "Metadaten" nennt.

Umso überraschter waren wir aber, als wir entdeckt haben, dass die 3D-Daten gar keine Metadaten benötigen, um vom Fernseher ausgelesen werden zu können, sondern in den optischen Daten "abgespeichert" werden. Man muss lediglich in einem Schnittprogramm die zwei Videospuren nebeneinander platzieren. Das rohe Ergebnis dieser Vorgehensweise sieht dann so aus:



Moderne 3D-Fernseher haben dann einen Knopf auf der Fernbedienung, der mit "3D-Modus" beschriftet ist. Diese Funktion erlaubt es einem den Modus "Side-by-Side" (Seite an Seite) auszuwählen. Der Fernseher konvertiert die rohen Daten dann automatisch in ein mit den Shutterbrillen kompatibles Format. Man sieht nun also immer abwechselnd das linke und das rechte Bild - natürlich in entzerrter Form.

Wir haben es also geschafft! Jetzt kann man zwei auf einer DVD abgespeicherten Filme gleichzeitig gucken!

5. Ausblick

Es ist uns gelungen zwei Personen zwei verschiedene Filme auf demselben Fernsehgerät zu zeigen. Im nächsten Schritt möchten wir die gleiche Funktionalität auch auf die Audiospuren der Filme übertragen. Um das zu realisieren, möchten wir zunächst die Daten auf der DVD so abspeichern, dass die Audiospur von Film A nicht über Stereo - also über beide Audiokanäle - sondern nur über einen der beiden Kanäle in Mono ausgegeben wird. Die Spur von Film B wird dann über den anderen Kanal ausgegeben.

Wenn wir das geschafft haben, können wir zwei Kopfhörer nach dem gleichen Prinzip manipulieren wir die Shutterbrillen zuvor auch schon:

