Ich sehe was, was du nicht siehst!

Anna Lieder und Elias Günthner

Schüler experimentieren 2015

St. Michael-Gymnasium Bad Münstereifel

Ich sehe was, was du nicht siehst!

Gliederung

1. Kurzfassung

2. Einleitung

3. Theorie

4. Bau eines unsichtbaren Monitors

5. Bau einer Polarisationsbrille

6. Zwei Leute gucken zwei verschiedene Filme

7. Ausblick und kritische Reflektion

8. Link- und Literaturliste

Ich sehe was, was du nicht siehst!

1. Kurzfassung

Unser Ziel war es einen Bildschirm so zu verändern, dass der eine Betrachter etwas sieht und der andere nicht. Denn oft will man sich Sachen ansehen, die andere nicht sehen sollen und manchmal will man auch Sachen nicht sehen die andere sich ansehen. Also beschäftigten wir uns erstmal damit wie so ein Monitor funktioniert. Nachdem wir das getan hatten, haben wir einen Monitor auseinander gebaut und die vordere Polarisationsfolie entfernt. Nun sah man nur noch einen weißen Monitor. Wenn man aber eine Polarisationsbrille anzog, dann sah man das Bild klar und deutlich. Damit hatten wir unser Ziel erreicht.
Weiterhin haben wir festgestellt, dass es verschieden polarisierte Monitore gibt, sodass z.B. Mama einen Krimi und Papa Fußball gucken kann. Und zwar ohne, dass man den anderen Film mit gucken muss.

2. Einleitung

Wir sind auf die Idee für unsere Schüler-experimentieren-Arbeit gekommen, weil die kleine Schwester von einem von uns einen anderen Film im Fernsehen gucken wollte als wir. Das hat uns ziemlich genervt. Auch hat uns gestört, dass der Fernseher uns bei Unterhaltungen im Wohnzimmer ständig abgelenkt hat. Deshalb haben wir nach Lösungen für diese Probleme gesucht.

3. Theorie

Unser Monitor ist so aufgebaut:

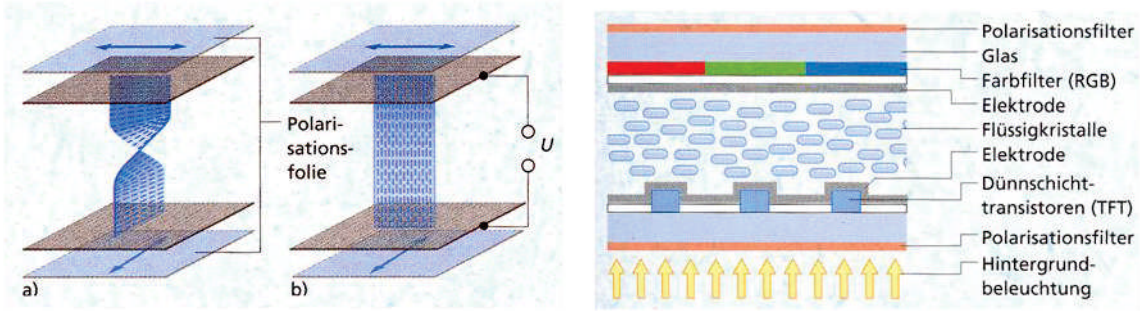

Abb. 3.1: Funktionsweise eines TFT-Bildschirms
Bildquelle: Cornelsen PHYSIK Oberstufe, Seite 278-279

Flüssigkristalle bestehen aus langen Ketten von organischen Molekülen, die bei Zimmertemperatur leicht gegeneinander zu bewegen sind. Flüssigkristalle haben bei einem Monitor die Funktion das Licht zu drehen, sodass das Licht durch den Polarisationsfilter hindurch kommt. Die Moleküle liegen zwischen den polierten, beschichteten und so präparierten Glasplatten an den gegenüberliegenden Seiten senkrecht zueinander. Die Moleküle ordnen sich dazwischen wie Stufen einer Wendeltreppe an. Die Glasplatten sind von außen auf beiden Seiten mit einer Polarisationsfolie beschichtet, sodass die Transmissionsrichtungen senkrecht zueinander liegen. Wenn Licht von unten auf die Polarisationsfolie trifft, dann wird das Licht in die Richtung der Flüssigkristallmoleküle polarisiert. Diese drehen das Licht um 90 Grad und so kann das Licht die obere Polarisationsfolie passieren. Wenn man jetzt zwischen den Glasplatten eine Spannung anlegt, ändert sich die Ausrichtung der Moleküle und die Lichtdurchlässigkeit der Zelle geht zurück. Wenn eine bestimmte Spannung erreicht ist, lässt dann die Zelle kein Licht mehr hindurch.

4. Bau eines unsichtbaren Monitors

Als erstes haben wir einen Flachbildschirm auseinander gebaut. Anschließend mussten wir die oberste Polarisationsfolie abziehen. Dies war aber nicht so einfach. Schließlich hatten wir die Idee, den Kleber mit einer Lampe zu erwärmen. So ließ sich die Folie leichter ablösen. Nun mussten nur noch die Kleberreste entfernt werden. Nachdem wir sie mit ein bisschen Aceton angelöst hatten konnten wir sie mit einem Schaber leicht abkratzen.

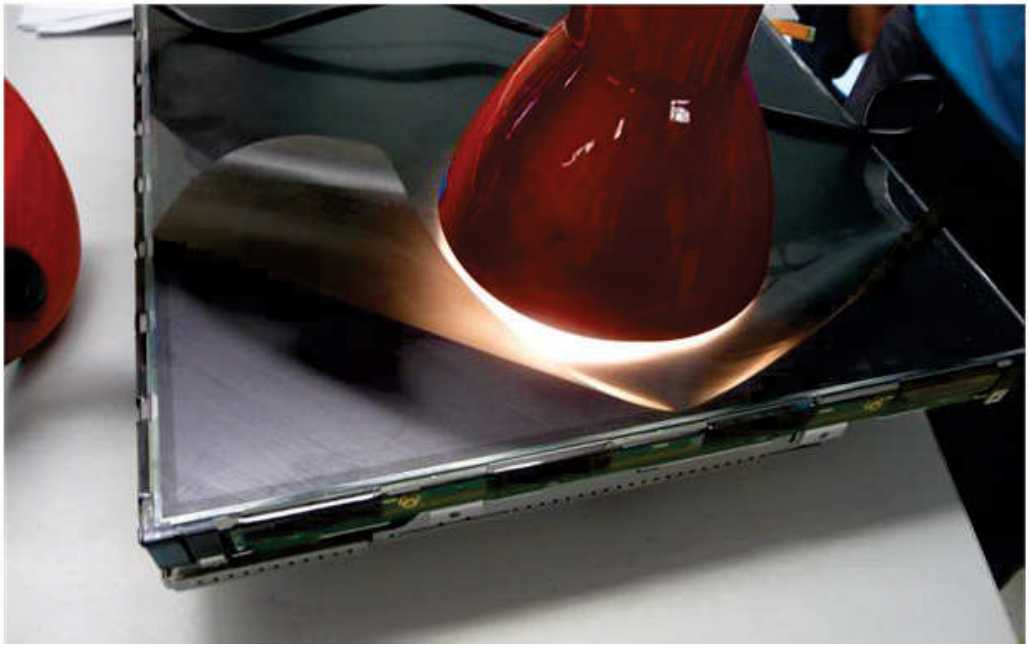

Abb. 4.1: Ablösen der Polarisationsfolie

Abb. 4.2: Entfernen des Klebers

Als wir den Bildschirm dann wieder anschalteten war er komplett weiß. Doch wenn man durch die herausgenommene Folie guckte, konnte man wieder sehen was sich so alles auf dem Bildschirm abspielt. D.h., nur der, der eine Polarisationsbrille trägt kann den Film sehen und über Kopfhörer den Ton hören. Die anderen Menschen im Zimmer werden dadurch nicht gestört. Dadurch hatten wir eines unserer Probleme schon mal gelöst.

Abb. 4.3: Monitor ohne Polarisationsfolie durch einen Polarisationsfilter betrachtet

5. Bau der Polarisationsbrillen

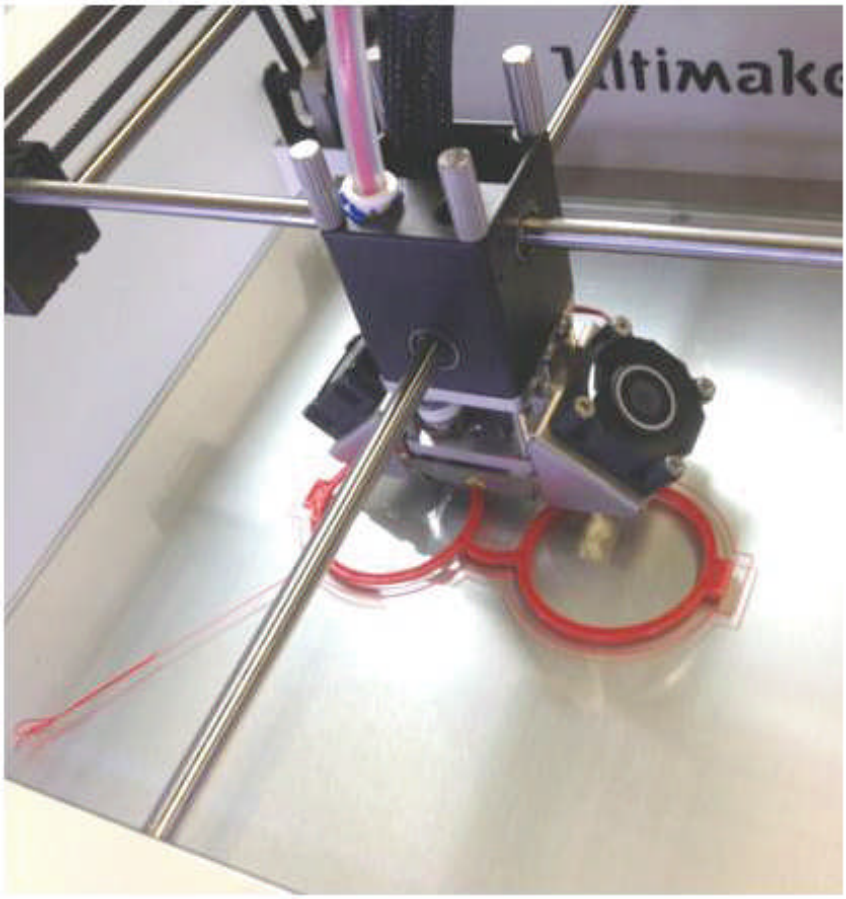

Abb. 5.1: Druck der ersten Polarisationsbrille

Wenn man unseren Monitor mit einer normalen Polarisationsbrille betrachtet, dann sieht man das Bild nur mit einem Auge, da die beiden Polarisationsbrillen gekreuzt sind. Also mussten wir eine eigene Polarisationsbrille bauen.
Zum Glück hat unsere Schule einen 3D-Drucker. Deshalb haben wir uns eine Vorlage aus dem Internet gesucht und das Brillengestell aus rotem Kunststoff ausgedruckt. Nun mussten wir nur noch die Polarisationsfolien richtig aufkleben.

Abb. 5.2: Unsere erste Polarisationsbrille

6. Zwei Leute gucken Verschiedenes

Jetzt müssen wir nur noch unser zweites Problem lösen. Wie können zwei Menschen in einem Raum gleichzeitig zwei verschiedene Filme gucken ohne dass der eine durch den anderen Film abgelenkt ist?

Wir haben mit unserer Polarisationsbrille auf viele unterschiedliche Bildschirme geguckt. Dabei haben wir festgestellt, dass manche ein normales Bild zeigten während andere schwarz aussahen. Wenn man aber den Kopf um 90° drehte, dann wurde der vorher sichtbare Bildschirm schwarz und auf dem anderen konnte man alles ganz normal sehen.

Damit hatten wir unser zweites Problem auch gelöst. Wir mussten nur noch eine zweite Polarisationsbrille bauen, bei der die Polarisationsfolien um 90° gegenüber der ersten Brille gedreht sind.

Abb. 6.1: Zwei Leute gucken gleichzeitig in einem Raum zwei verschiedene Filme

7. Ausblick und kritische Reflektion

Dank unserer Schüler-experimentieren-Arbeit gibt es nun keinen Streit mehr wenn Papa ein Fußballspiel und Mama gleichzeitig einen Krimi gucken will. Außerdem kann jemand einen Film gucken, ohne dass dadurch die anderen Leute im Zimmer durch das Bild abgelenkt werden.

Unsere Methode wollten wir auch auf Smartphones erweitern, denn es wäre oft von Vorteil wenn man z.B. im Bus oder in der Bahn sitzt und nur selber sehen könnte was auf dem Bildschirm dargestellt wird. Doch leider funktioniert unser System bei manchen Smartphones nicht, da manche Smartphones nicht mit polarisiertem Licht arbeiten.

Weiterhin wollen wir noch eine Polarisationsbrille bauen, bei der die Polarisationsfilter immer richtig stehen, sodass die Helligkeit des Bildes nicht durch das Drehen des Kopfes beeinflusst wird.

8. Link- und Literaturliste

1. http://de.wikipedia.org/wiki/Flüssigkristallanzeige

2. Physik Oberstufe Gesamtband, Cornelsen Verlag, Berlin 2008