

LCDs – flüssige Kristalle fürs Display

Alfaisal Alhosin Alaliwi¹, Philipp Hossner², Andreas Hollmeier³, Patricija Tufekovic⁴

¹ Gymnasium Michelstadt, ² Lessing-Gymnasium Lampertheim,

³ Max-Planck-Gymnasium Rüsselsheim, ⁴ Lichtenbergschule Darmstadt

Einleitung

LCDs (liquid crystal displays bzw. Flüssigkristallanzeigen) sind in vielen Displays (Handys, Fernseher, Taschenrechner und vielem mehr) verbaut.

Fragestellung

Wie funktioniert ein LCD?

Kann man ein LCD selbst bauen?

Funktionsweise

Das Licht, das von der Hintergrundbeleuchtung abgegeben wird, wird zuerst vom Polarisationsfilter polarisiert. Wenn nun keine Spannung am Flüssigkristall anliegt, passiert das Licht und wird dann vom zweiten Polarisationsfilter aufgehalten. Wenn nun aber Spannung am Flüssigkristall anliegt, wird die Polarisationsrichtung des Lichtes um 90° gedreht, sodass es durch die zweite Polarisationsfilter passieren kann.

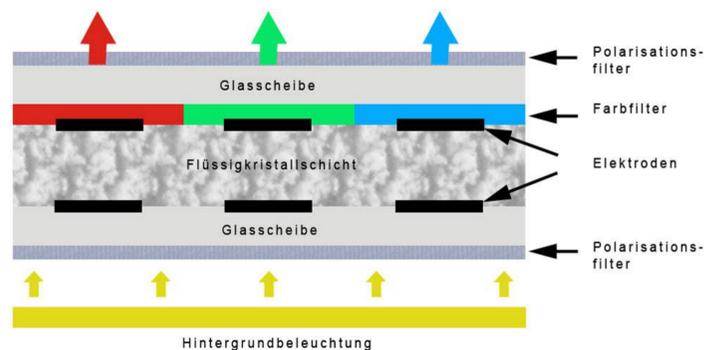


Fig 1. Schematischer Aufbau eines LC-Displays

Was ist polarisiertes Licht?

Licht ist eine **Welle** (→ 3-D-Druck einer Welle links).

Lichtwellen, die nur in einer Ebene schwingen, bezeichnet man als **polarisiert**. Die Polarisation von **Licht** kann z. B. durch Polarisationsfilter erfolgen.

Polarisationsfolien:

1. Nimm eine Folie und schau hindurch.
2. Halte beide Folien und hintereinander
3. Dreh die hintere Folie - Was passiert?

Hat dein Handy ein LCD?

1. Halte eine Polarisationsfolie vor dein Handy
2. Drehe die Folie

Wird das Display bei einer Stellung schwarz, so hat dein Handy ein LCD verbaut.

Material und Methoden



- Fig.2 Materialien zum Bau einer LCD
- Sn-In-beschichtete Glasplatten
 - Flüssigkristalle
 - 2 Polarisationsfolien
 - wasserfester Stift (z. B. Edding)
 - 10µm Folie als Abstandhalter (z. B. Folie einer Zigarettenschachtel)
 - Salzsäure zum Ätzen der Glasplatten
 - Aceton zum Reinigen der Platten



Fig. 3 Hier werden die beschichteten Glasplatten mit einem Glasschneider geschnitten



Fig.4 Die Struktur, die später die Elektroden haben werden, wird hier mit einem wasserfesten Stift vorgezeichnet. Diese bleibt nach dem ätzenden Bad zurück.

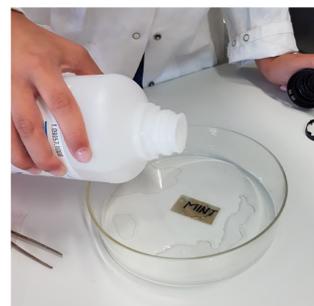


Fig. 5 Hier wird die vorstrukturierte Glasplatte in Salzsäure gegeben.



Fig. 6 Die Glasplatten werden in einem Ofen erhitzt, damit die Indium-Zinn-Beschichtung mit dem Sauerstoff reagiert.

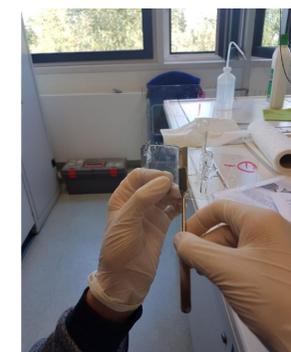
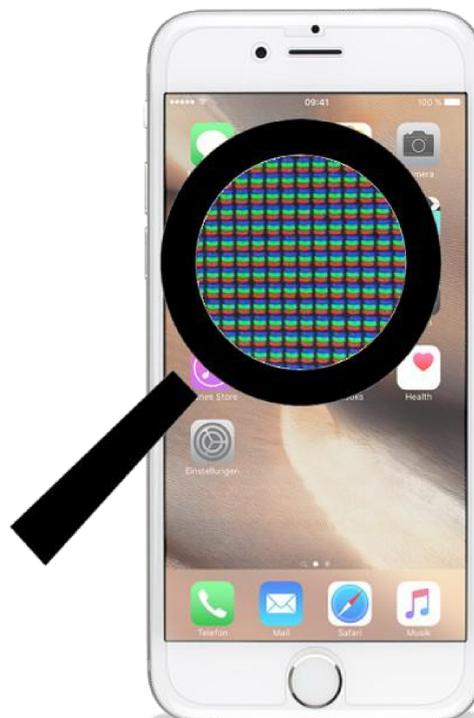


Fig. 7 Hier werden die Glasplatten mit den dazwischen liegenden Flüssigkristallen zusammengefügt.



So sieht aus ein LC-Display unter dem Mikroskop aus. Man erkennt deutlich die drei Additiven Grundfarben aus denen alle Farben gemischt werden können.

Quellen



LED-Lichtband:

Wenn man sich das Lichtband genau ansieht, erkennt man in jeder Lichtquellen drei kleinere Lichter. Diese mischen das Licht, sodass die angeforderte Farbe erscheint.

Wenn man nun rote, grüne oder blaue Farbe anfordert, leuchtet jeweils ein Licht.

Wenn man weiße Farbe anfordert, leuchten alle.