

Name: Inga Hamdorf

Datum: Freitag, der 05.06.2026

Doppelstunde 1./2.

Ort: RGR PH2

Der HERTZsche Dipol

Top 1: Wiederholung Natrium-Doppellinie



Das in der letzten Stunde angesprochene und versuchte Experiment zur Flammenfärbung von Natrium wurde gezeigt.

Auf dieses markante Ereignis, auch Natrium-Doppellinie genannt, sind die Brechungsindizes der Formelsammlung genormt, da es einfach zu reproduzieren ist.

Bildquelle: <https://www.ulfkonrad.de/physik/12-13/3-semester/spektren-flammenfaerbung>
Abb. 1: Natrium-Flammenfärbung

Top 2: TFT-Monitor → Abitur-relevant!

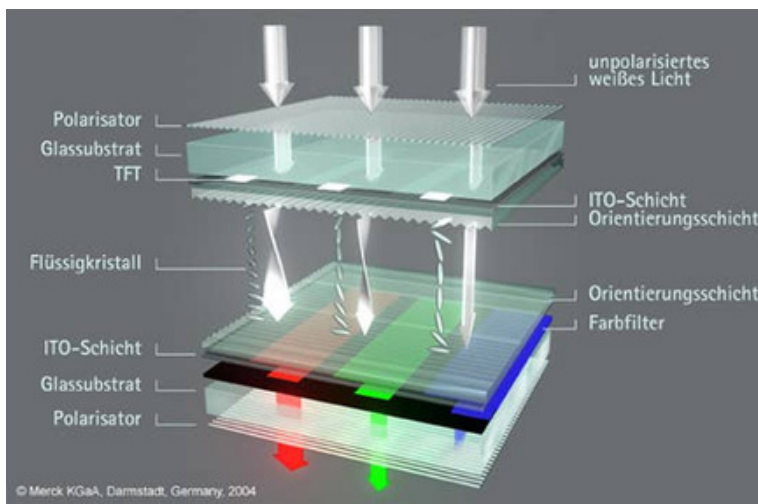


Abb. 2: Schichtung TFT-Monitor

Bildquelle: <https://www.inside-digital.de/img/wie-funktioniert-ein-lcd-n11156.jpg?class=535x3210r>

Zur Weiterführung und Vertiefung des Themas der letzten Stunde, der Anwendung der Polarisationsfilter, wurde ein TFT-Monitor (engl.: „thin-film transistor“: Dünnschichttransistor) auseinandergenommen und die Schichtung gezeigt. Dabei wurde auch die Sicherheitsschaltung bei der Reihenfolge vor sogenannten Einbrenneffekten angesprochen, deren Vermeidung auch Sinn und Zweck von früheren Bildschirmschonern war.

Dieses Beispiel sollte auch unser „inverses Denken“ (Zitat: Herr Konrad) fördern. Als Gegenbeispiel wurde der Plasma-TV genannt, der in der Wirtschaft nicht ganz so sehr verbreitet ist, dessen Miniaturisierung jedoch faszinierend sei.

Top 3: Exkurs: Werbeblock Freundeskreis

- für Phil
- während Aufheizens des Dezimeterwellensenders
- Fazit: beitreten und Physiksammlung aufbessern

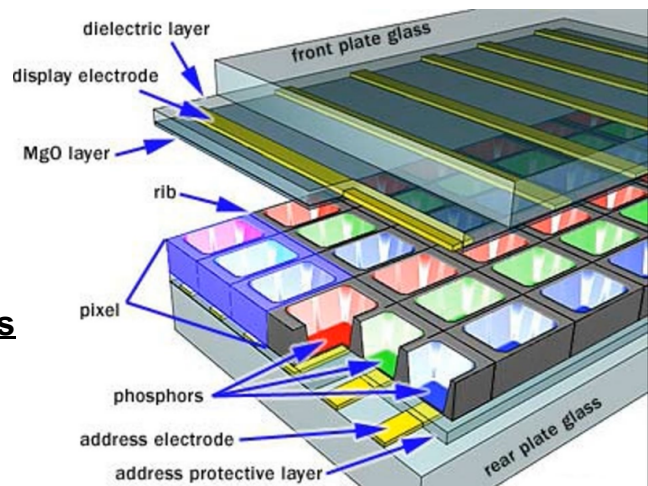


Abb. 3: Aufbau Plasma-TV

Bildquelle: Screenshot aus: <https://www.youtube.com/watch?v=Jfpe9txZ4ec>

Top 4: Experimente zum Hertzschen Dipol

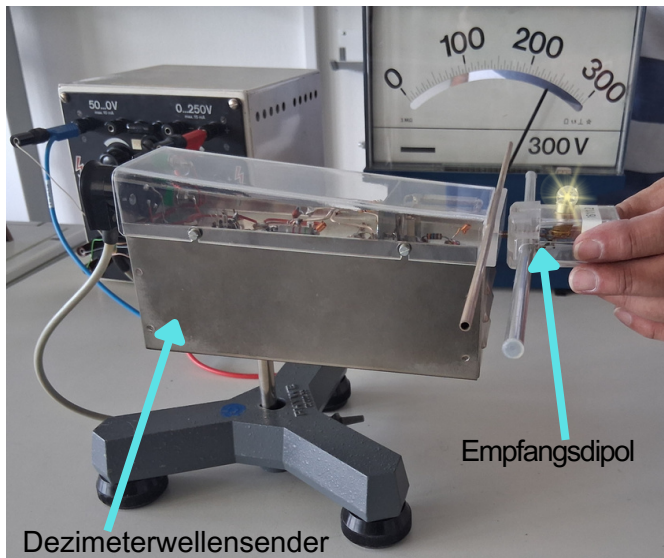


Abb. 4: Experiment Drehung des Empfangsdipols

Bringt man jedoch noch einen weiteren Dipol in das Experiment, so kommt es zur Interferenz (Abb.5). Die Lampe, im waagerechten Zustand, leuchtet stärker und schwächer, je nachdem wie nah oder weiter weg der hinzugekommene Metallstab ist.

Beobachtung:

Wenn vor dem Dezimeterwellensender ein Empfangsdipol mit Lampe positioniert wird, dann sehen wir, dass die Lampe leuchtet (Abb. 4). Wenn wir den Empfangsdipol drehen, dann leuchtet die Lampe schwächer, bei einem Drehwinkel von 90° leuchtet sie nicht mehr.

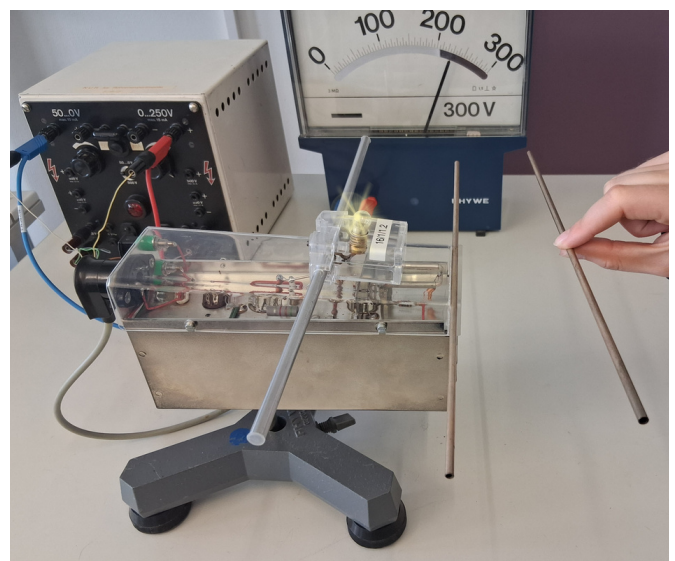


Abb. 5: Interferenz am Dezimeterwellensender

Bildquellen: Aufbauten der Experimente aus dem Unterricht fotografiert von Protokollantin

Erklärung:

Warum ist der Metallstab nun ein Dipol?

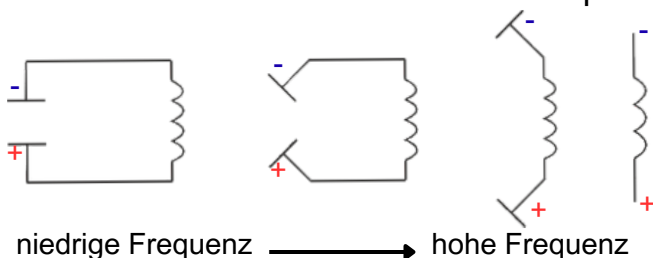


Abb. 6: Vom Schwingkreis zum Dipol

Das hochfrequente elektrische Feld in der Umgebung eines hertzschen Dipols kehrt beim Umpolen nicht zum Dipol zurück, sondern schnürt sich aufgrund der hohen Frequenz ab und läuft als transversale, elektromagnetische Welle mit Lichtgeschwindigkeit in den Raum.

Einen Metallstab, in dem eine hochfrequente elektrische Schwingung stattfindet, bezeichnet man als hertzschen Dipol. Dieser stellt einen offenen Schwingkreis dar.

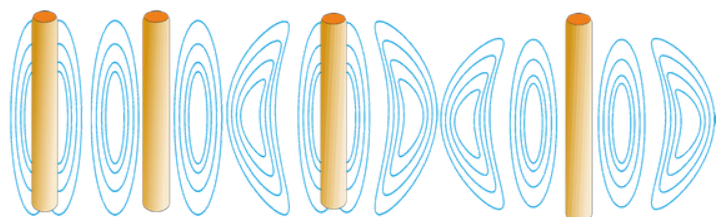


Abb. 7: Feldaufbau

Bildquellen: <https://www.ulfkonrad.de/physik/12-13/2-semester/wellen/dipol>

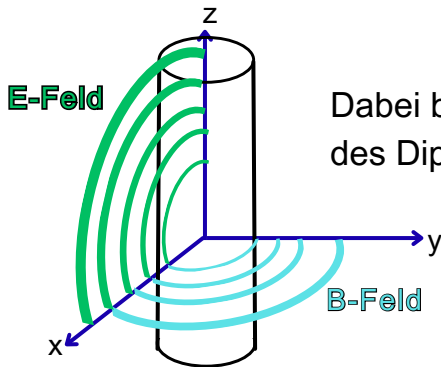


Abb. 8: Felder des Dipols

Dabei breitet sich das elektrische Feld parallel zur Längsachse des Dipols aus und das magnetische Feld senkrecht dazu.

Mit einer Feldindikatorlampe kann man das an den Enden starke elektrische Feld anzeigen, in der Mitte des Dipols ist die Feldindikatorlampe aus.

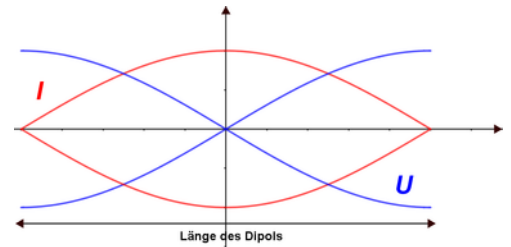


Abb. 9: Phasen von Strom & Spannung
Bildquelle: <https://www.ulfkonrad.de/physik/12-13/2-semester/wellen/dipol>

Top 5: Experiment zum Dipol-Wassertank

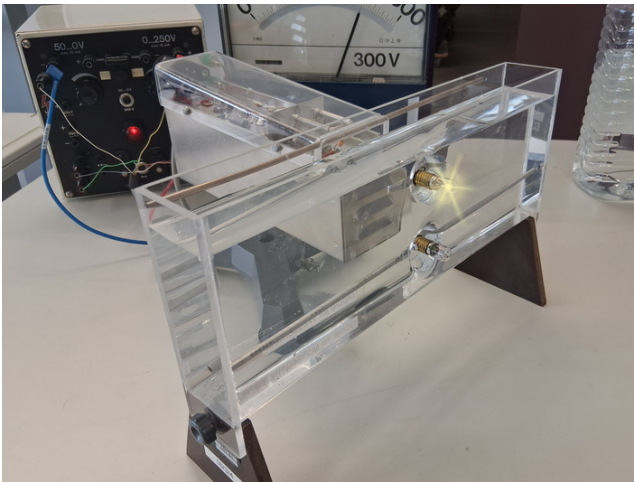


Abb. 10: Experimentaufbau Dipol-Wassertank

Beobachtung:

Ohne destilliertes Wasser im Behälter leuchtet die Lampe an der langen Diode unten, die obere ist aus. Nach Einfüllen des Wassers ist die untere aus, die obere Lampe an der kurzen Diode leuchtet jedoch.

Erklärung folgt.

Angaben:

Dezimeterwellensender: $f=432 \text{ MHz}$

$\lambda \approx 70 \text{ cm}$

Wassertank:

langer Dipol $\approx 35 \text{ cm}$

kurzer Dipol $\approx 8 \text{ cm}$

Hausaufgaben:

1. Lichtgeschwindigkeit im Wassertank berechnen und mit Tabellenwert für Medium Wasser abgleichen
2. Funktionsweise des Wassertanks erklären

Inga Hamdorf
Protokollantin