LC-Displays und Backlights

Jan Pilger

Vortrag zur Vorlesung Inkohärente Lichtquellen

26.06.2016

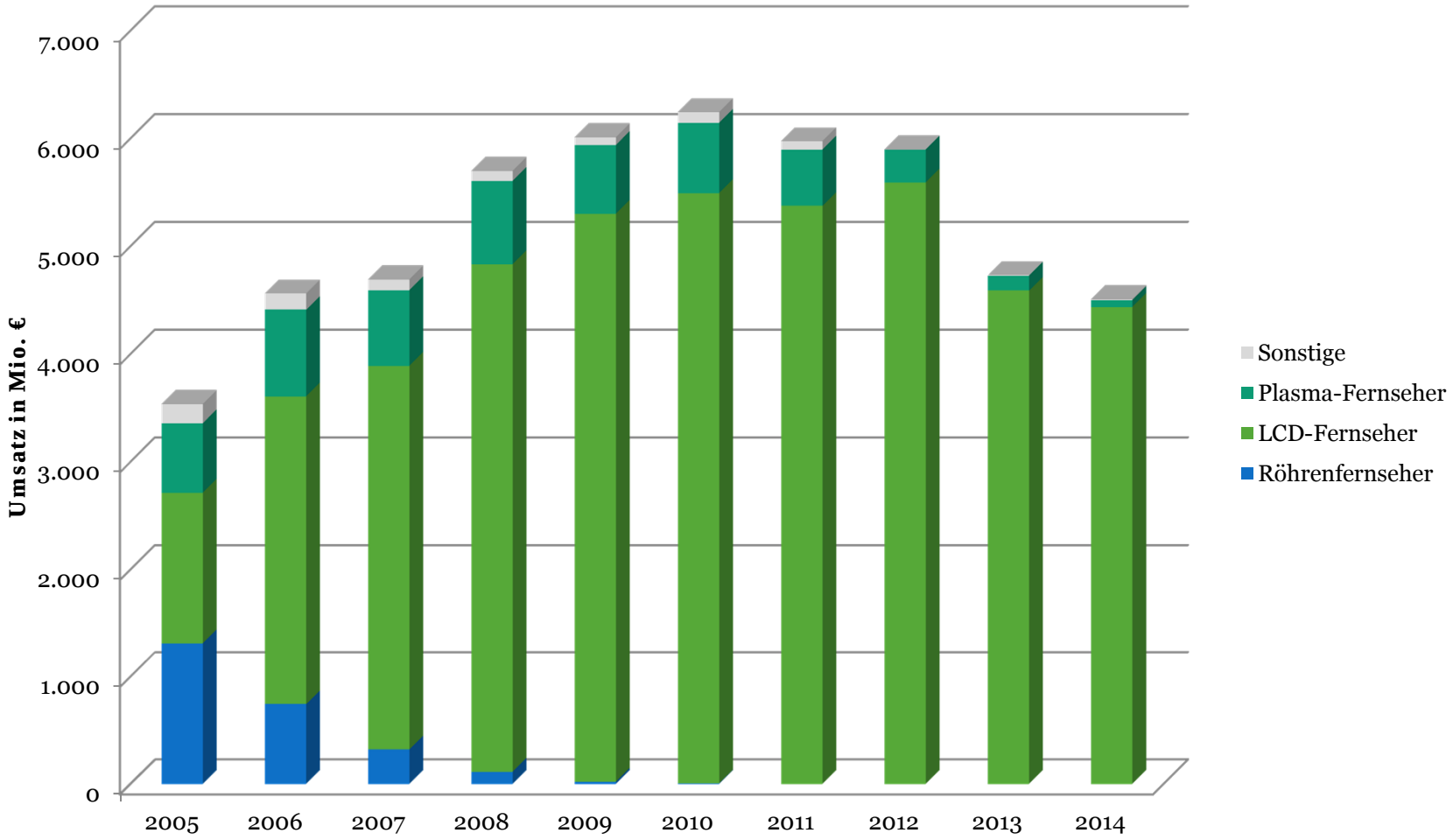
Inhalt

- Geschichtliche Entwicklung
- Flüssigkristalle
- Funktionsweise eines LC-Displays
- Backlight
- Zukünftige Entwicklungen
- Zusammenfassung

Geschichtliche Entwicklung

- 1888 Flüssigkristalliner Zustand Cholesterylbenzoat
- 1904 Beweis des flüssigkristallinen Zustands
- 1968 Vorstellung des ersten LC-Displays
- 1970 Patent: nematische Drehzelle
- 1973 Erster Taschenrechner mit LC-Display
- 1983 Patent: STN-Zelle
- 1990 Patent: IPS-Technologie

Umsatz mit Fernsehgeräten in Deutschland von 2005 bis 2014 nach Gerätetyp



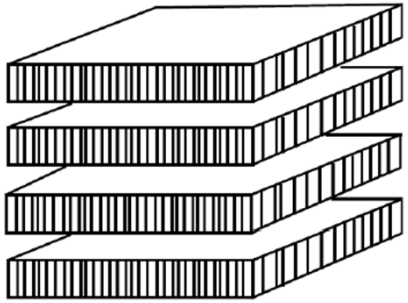
Umfrage des GfK in Deutschland 2005 – 2014
(http://de.statista.com/statistik/daten/studie/20176/umfrage/umsatz-durch-fernseher-nach-jeweiligem-geraetetyp-seit-2005/)

Flüssigkristalle

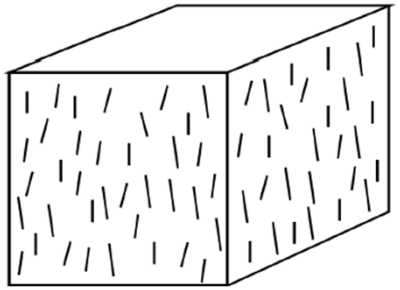
- Vereinigung der Eigenschaften von Flüssigkeiten und Kristallen
  - flüssiger Zustand
  - anisotrope physikalische Eigenschaften

- Unterscheidung in zwei Gruppen
  - lyotrop
  - thermotrop

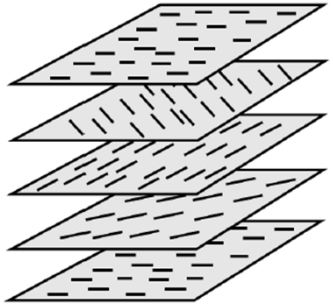
Flüssigkristalle



Smektischer Typ



Nematischer Typ

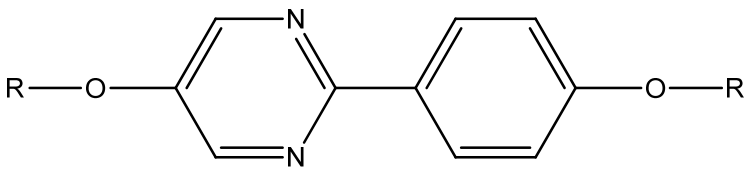


Cholestrischer Typ

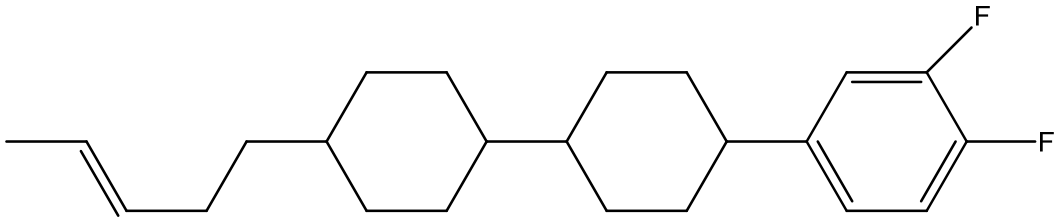
Alle aus: Bredol, M; Skript zur Vorlesung Funktionsmaterialien; **2012**.

Flüssigkristalle

- Genereller Aufbau
  - direkt verknüpfte Ringsysteme
  - stäbchenförmig
  - Grundkörper ist starr
  - Dipolmoment über Endgruppe einstellbar



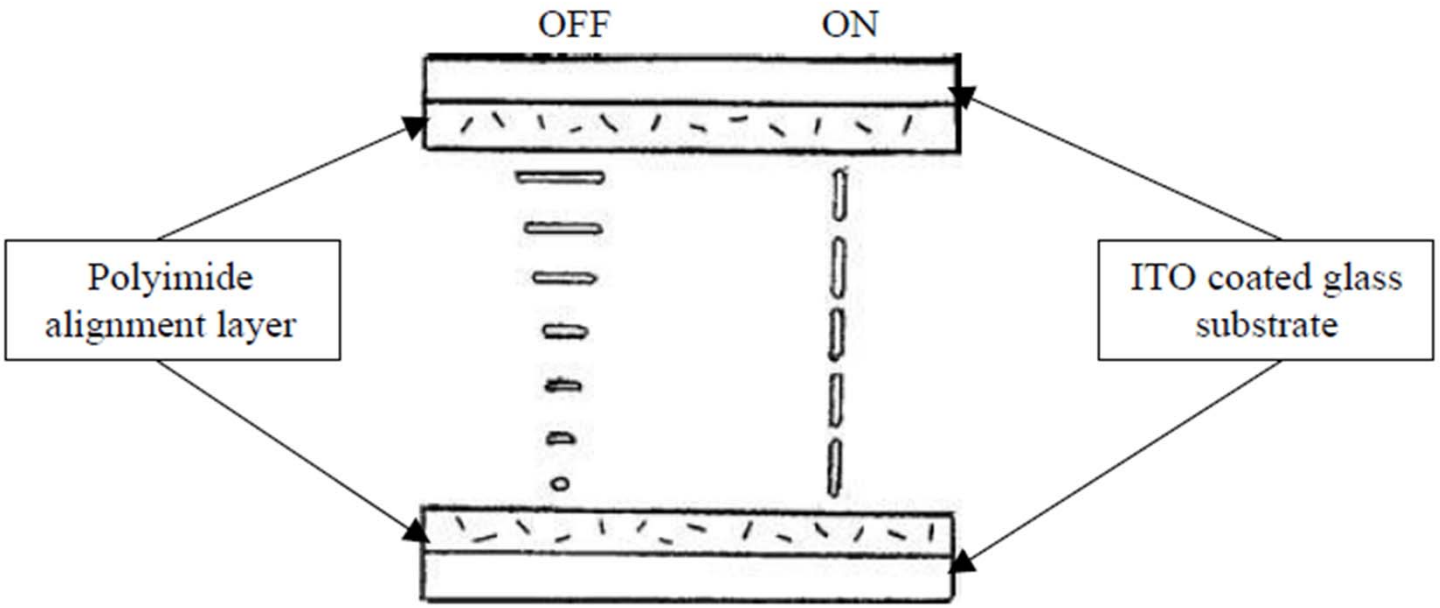
Phenylpyrimidin



Grundstruktur eines nematischen Flüssigkristalls

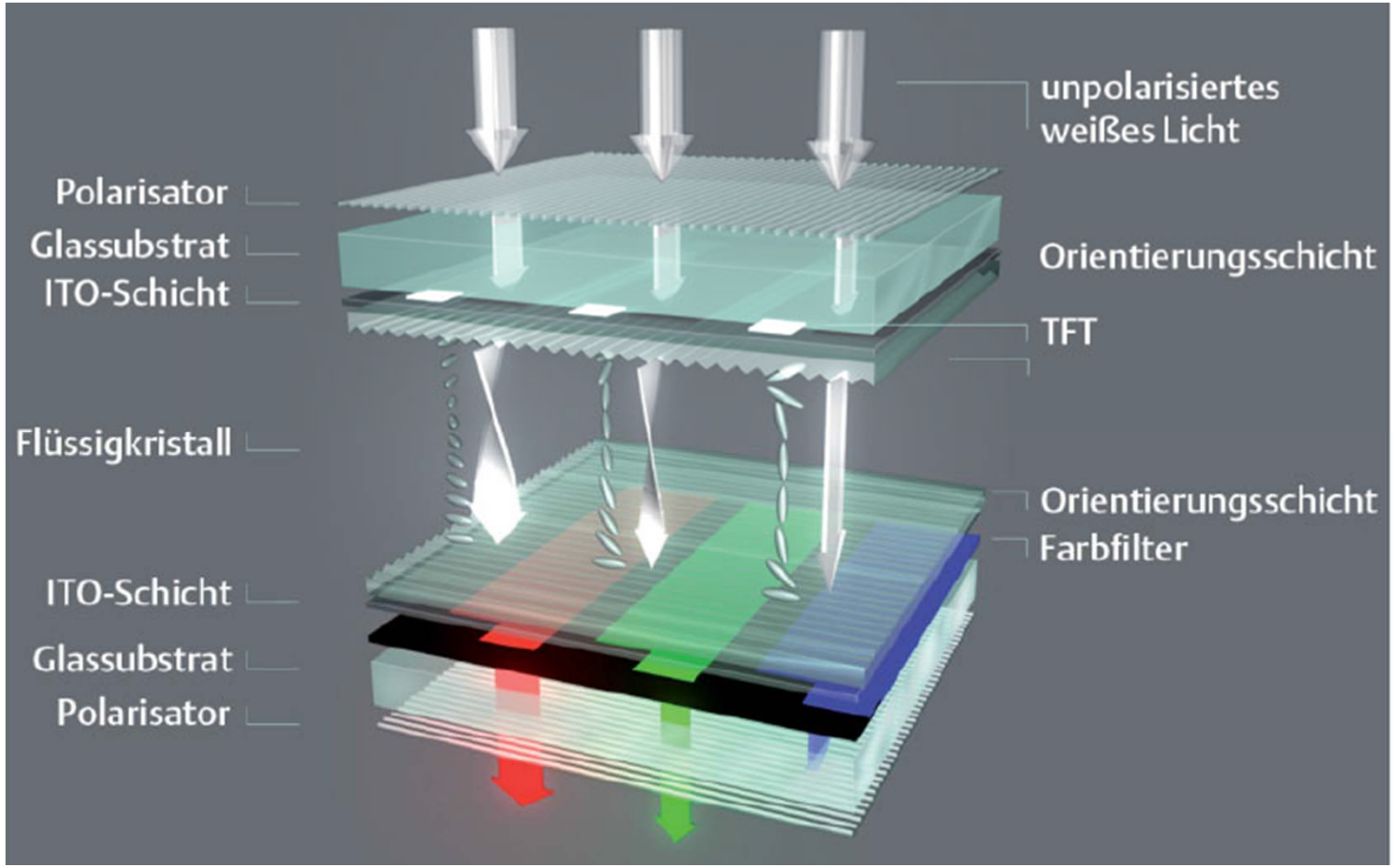
Funktionsweise LC-Display

- Twisted-Nematic-Cell (TN)



Smith, C.A.; Circuit World; 34; 1; **2008**; 35-41.

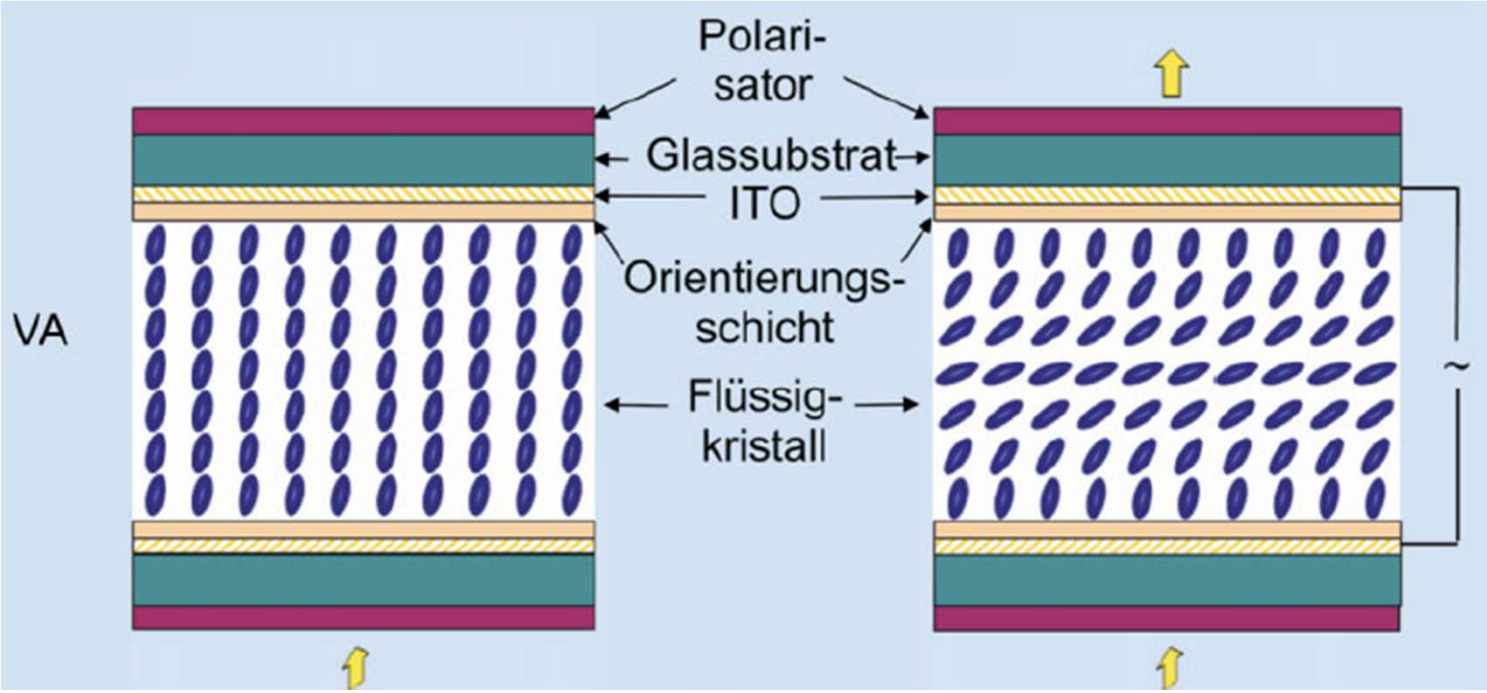
Funktionsweise LC-Display



Römer, M; Becker, W; Chemie in unserer Zeit, **2009**, 43, 94-99.

Funktionsweise LC-Display

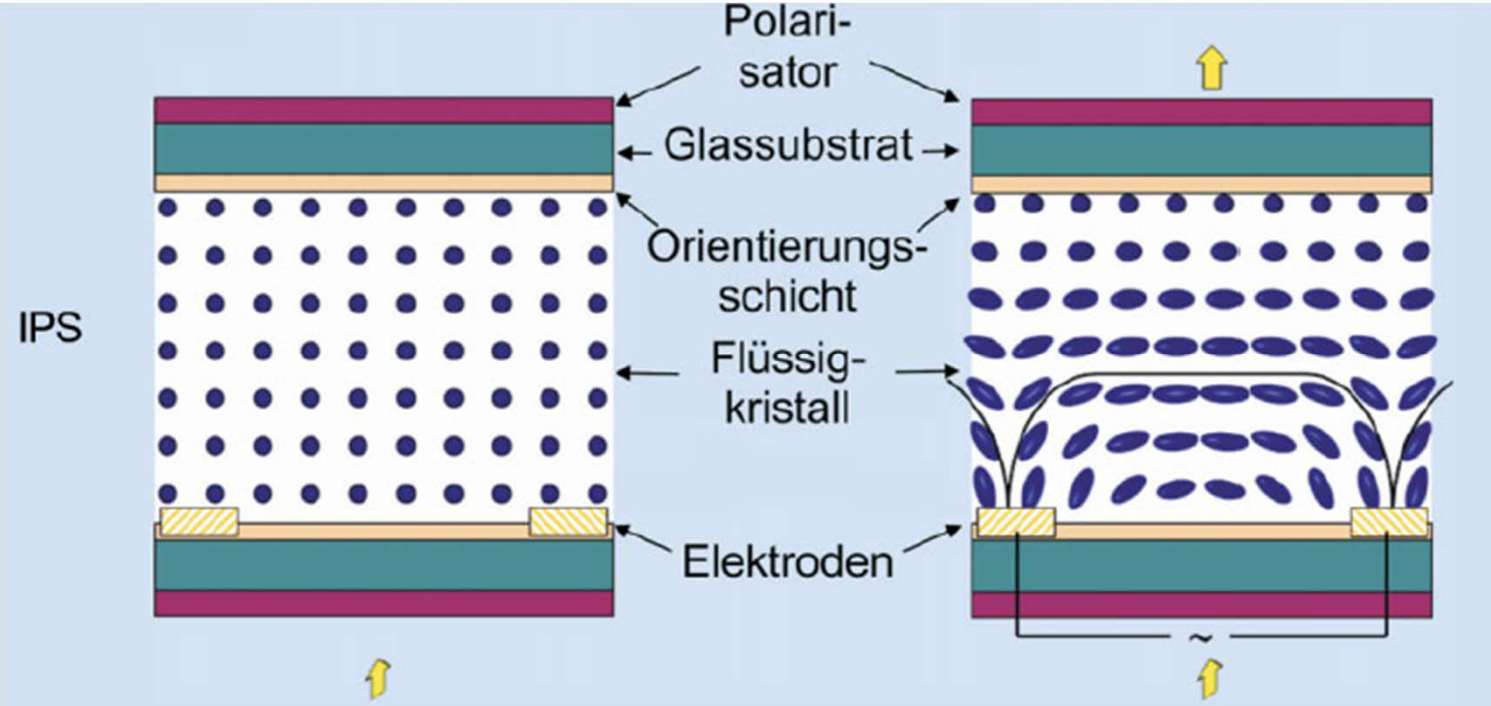
- Vertical-Alignment (VA)



Harrer, R; Chemie in unserer Zeit; **2014**; 48; 146-148.

Funktionsweise LC-Display

- In-Plane-Switching (IPS)

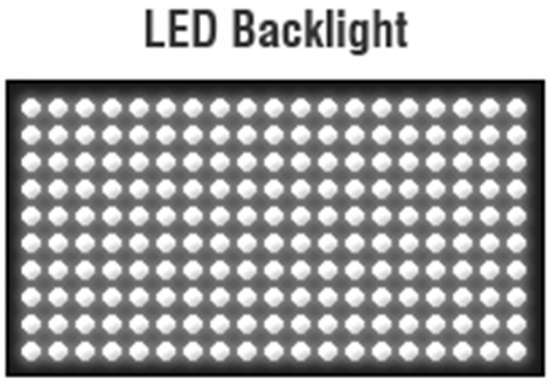


Harrer, R; Chemie in unserer Zeit; **2014**; 48; 146-148.

Backlight

- Display kann mit verschiedenen Strahlungsquellen beleuchtet werden

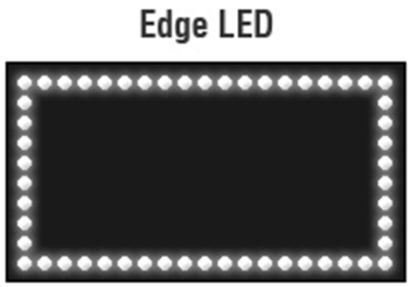
- Unterscheidung in zwei wichtige Klassen

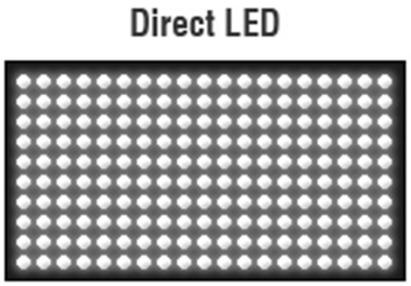


Beide aus: http://www.tvfacts.de/wp-content/uploads/2009/11/CCFL-LED-Backlight.jpg (19.04.15)

Backlight

- Seitliche Anordnung der LED‘s
  - Monitore / Notebooks
  - ungleichmäßige Ausleuchtung
  - kostengünstig



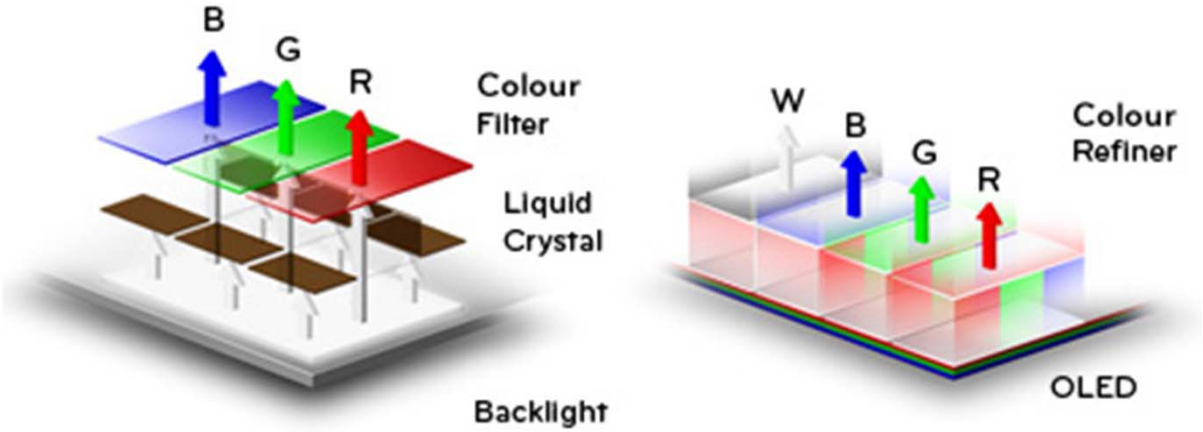


- Flächige Anordnung der LED‘s
  - TV-Geräte
  - Hoher Kontrast, gleichmäßige Ausleuchtung
  - preisintensiver

Beide aus: http://www.tvfacts.de/wp-content/uploads/2009/11/Edge-Direct-LED.jpg (19.04.15)

Zukünftige Entwicklungen

- Weiterentwicklung von OLED‘s



http://www.lg.com/nz/oled-tv/oled/images/oled-tv-specs.jpg (19.05.15)

- Verwendung von Quantum Dots (QD)

- Polymerstabilisierte Blauphasen (BP)

Zusammenfassung

- Flüssigkristalle
  - anisotrope Eigenschaften
  - nematischer Typ für Herstellung von Displays
- LCD-Technologien
  - TN (STN) – Zelle
  - VA / IPS – Technologie
- Backlight

LC-Displays und Backlights

Jan Pilger

Vortrag zur Vorlesung Inkohärente Lichtquellen

26.06.2016