

LCD

Einführung in Funktion und Ansteuerung

Referat im Rahmen
des Projektlabors SoSe14

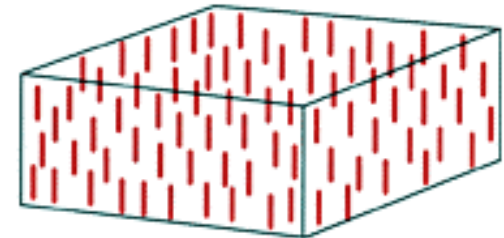
Felix Huhndorf

Inhalt

1. Flüssigkristalle (Eigenschaften & Anwendung)
2. LCD-Modul
 - Blockschaltbild
 - LCD-Controller
 - DDRAM & Adressierung
 - μ C-Schnittstelle
 - Instruktionen
3. Beispielprogramm / Vorführung

Flüssigkristalle – Eigenschaften & Anwendung

- Eigenschaften von Flüssigkeiten und Kristallen
- Aggregatzustand zwischen fest und flüssig
- nematische Phase

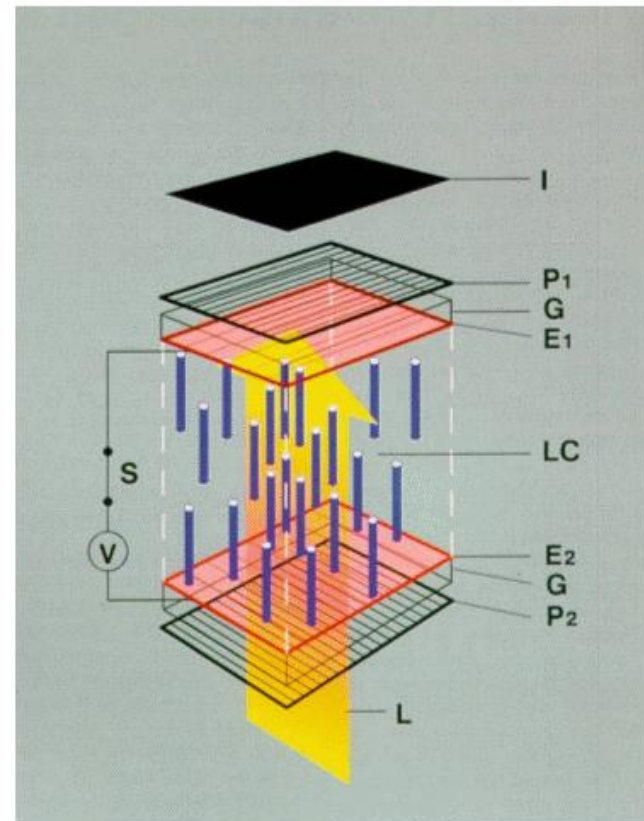
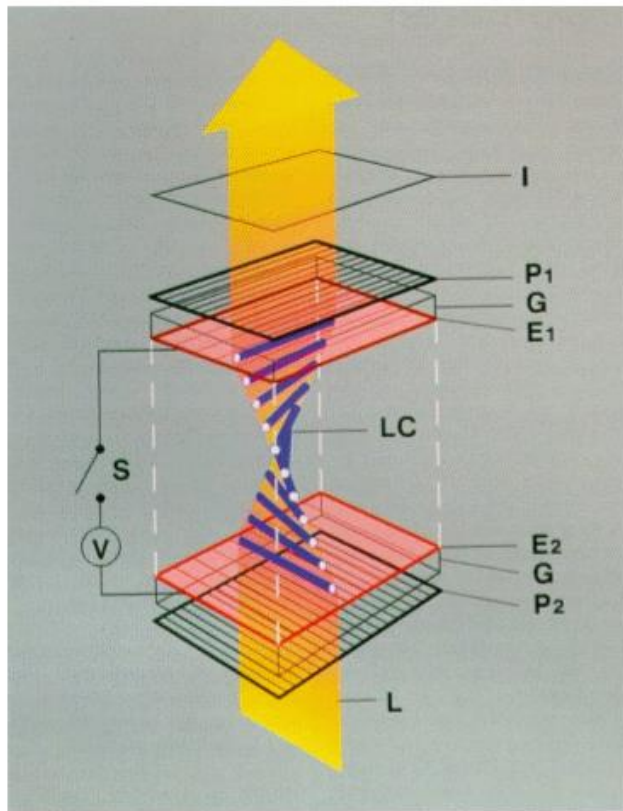


- Nutzbare Eigenschaften:
 - Anisotroper Brechungsindex
 - Ausrichtung entlang strukturierter Oberflächen
 - Ausrichtung entlang von E-Feld

Flüssigkristalle – Eigenschaften & Anwendung

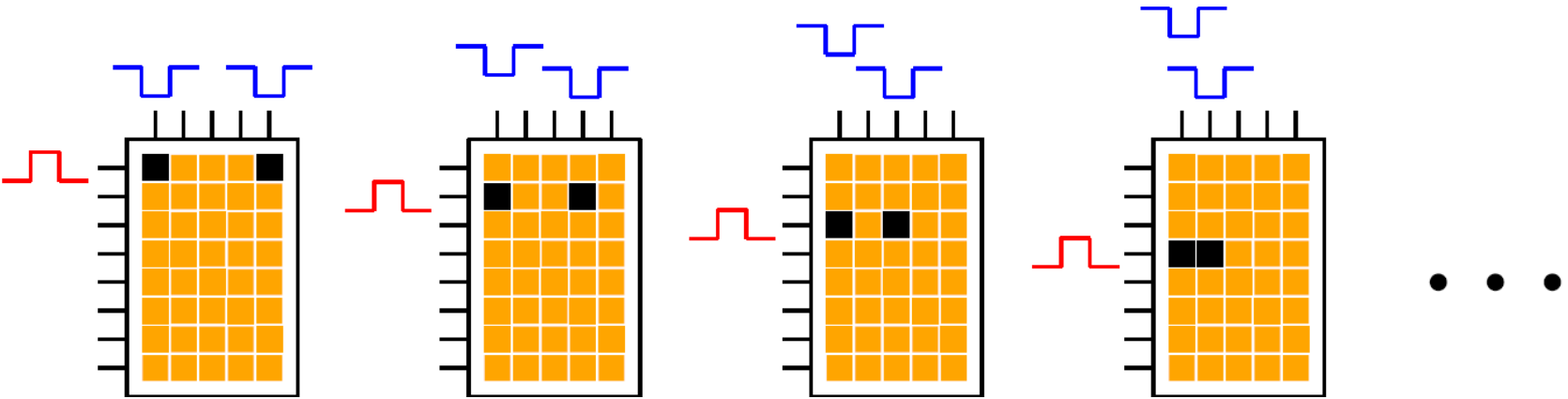
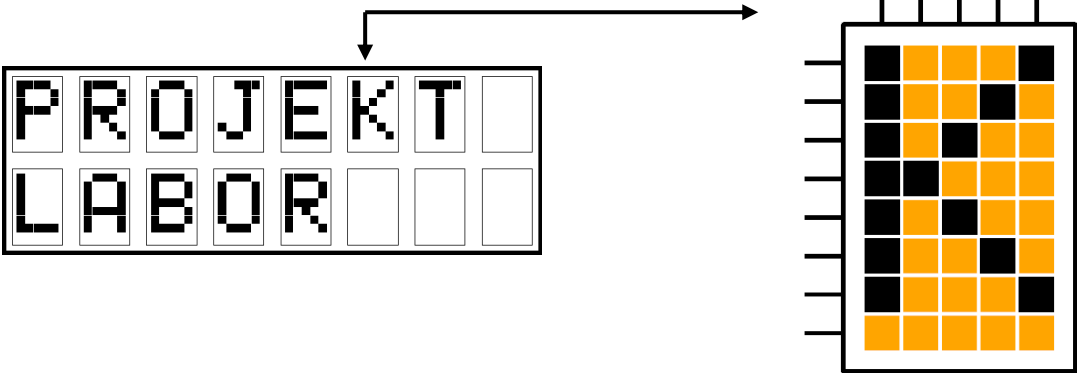
TN-Zelle (Schadt-Helfrich-Zelle, 1970)

TN: twisted nematic



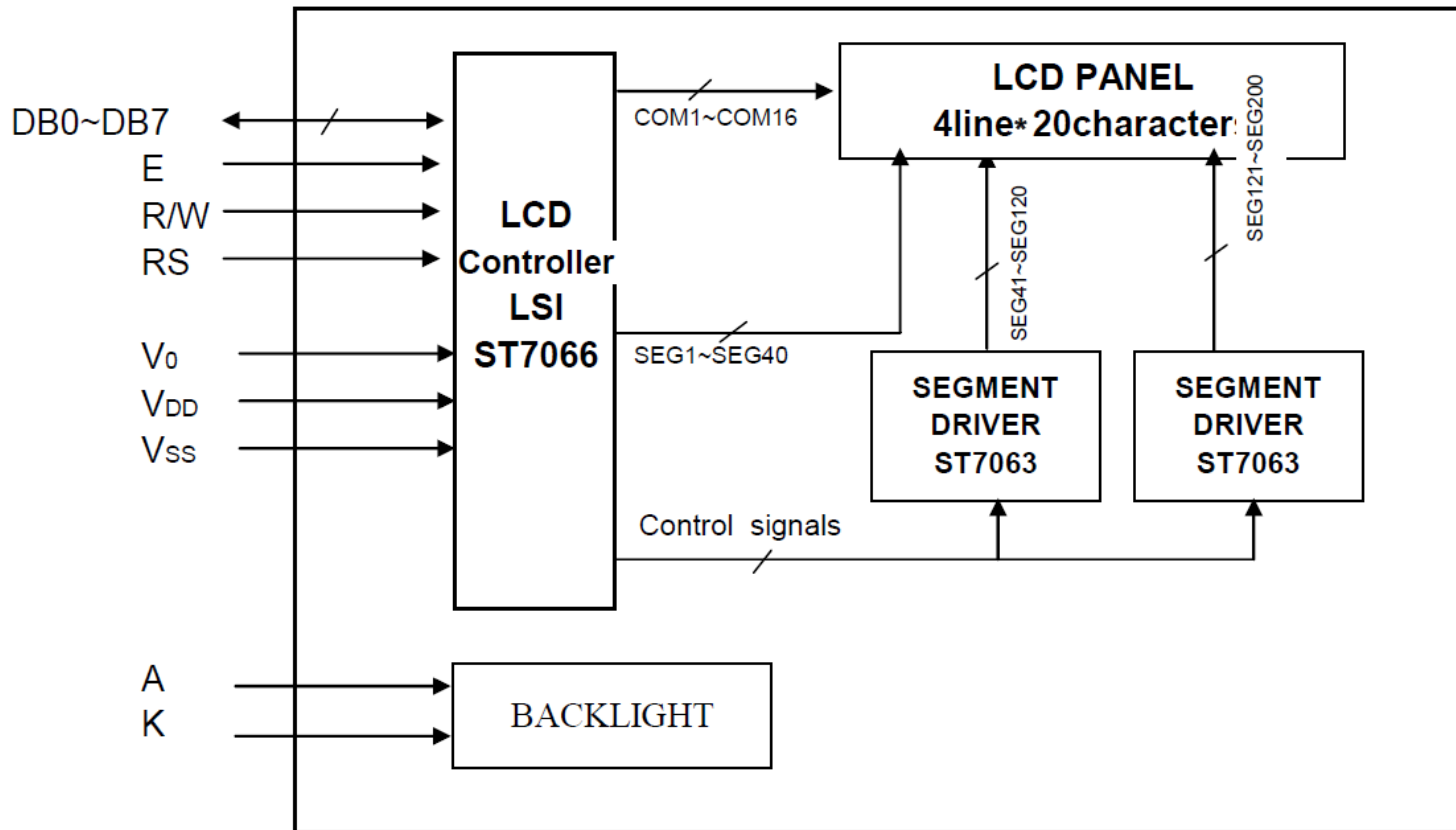
Flüssigkristalle – Eigenschaften & Anwendung

Passiv-Matrix-LCD



LCD-Modul – Blockschaltbild

4x20 LCD-Modul (DEM 20485 SYH-LY)

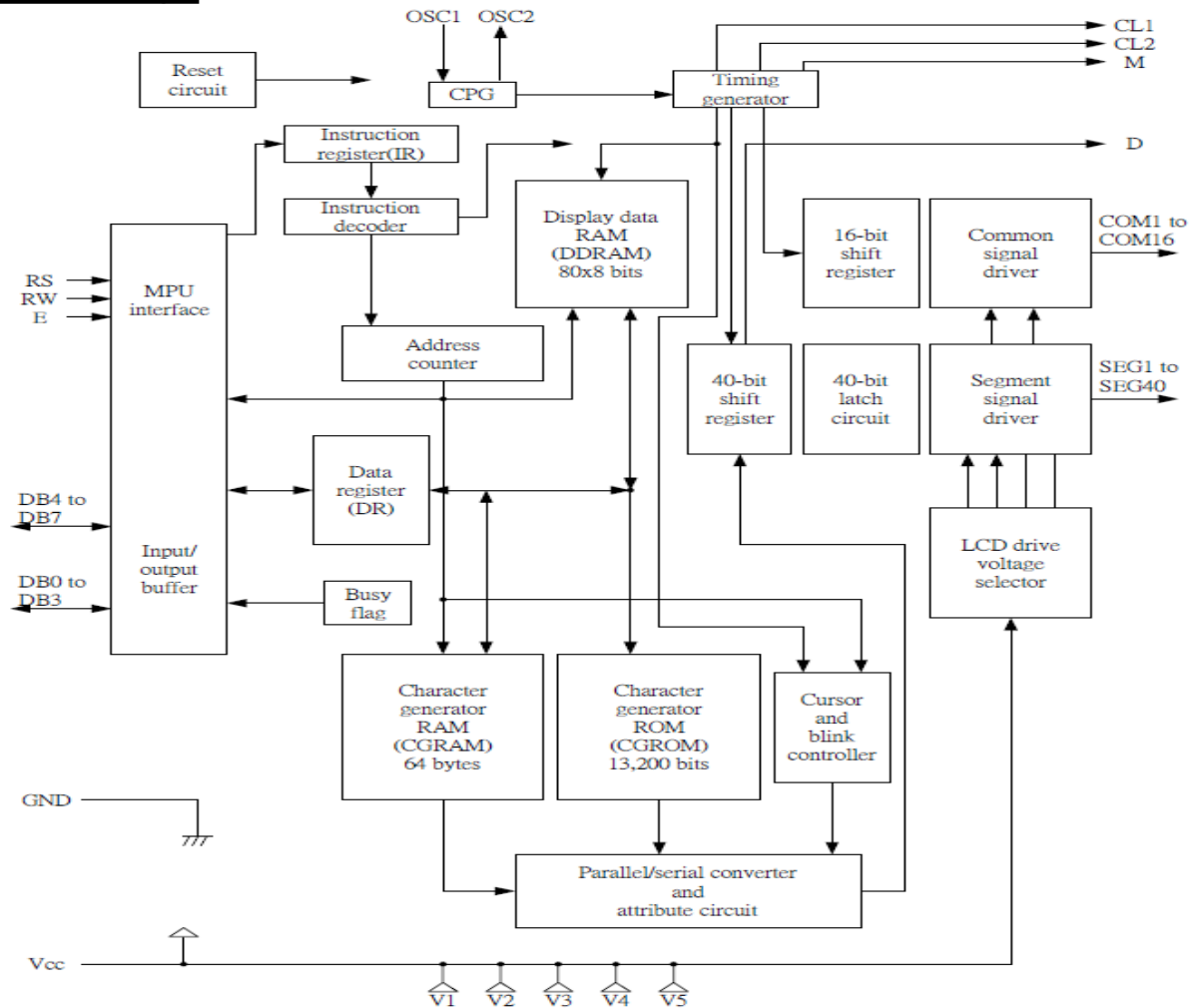


LCD-Modul – LCD-Controller

- Mikrochip für Steuerung des LCD-Panels
- häufig verwendet: HD44780 (bzw. kompatibel)
- I/O Ports für Anwender:
 - 8 Datenleitungen (DB0-DB7)
 - 3 Signalleitungen (RS, R/W, E)

LCD-Modul – LCD-Controller

BSB (ST7066U):



LCD-Modul – LCD-Controller

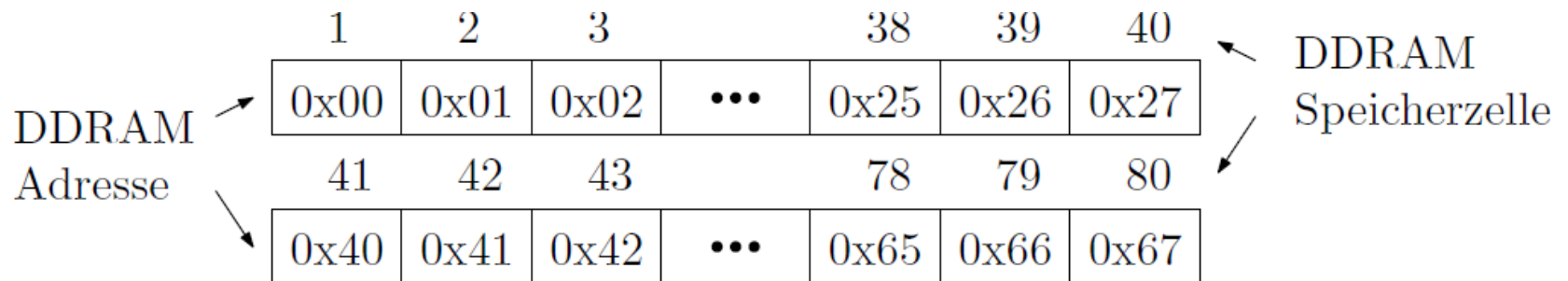
DDRAM (Display Data RAM):

- Datenspeicher für darzustellende Zeichen
- 8 Bit (ASCII)
- 80x8 Bit Speicherzellen
- Speicherzelle repräsentiert Anzeige-Feld
- Zuordnung je nach Anzeigetyp

LCD-Modul – LCD-Controller

Adressierung des 4x20 Zeichen LCDs

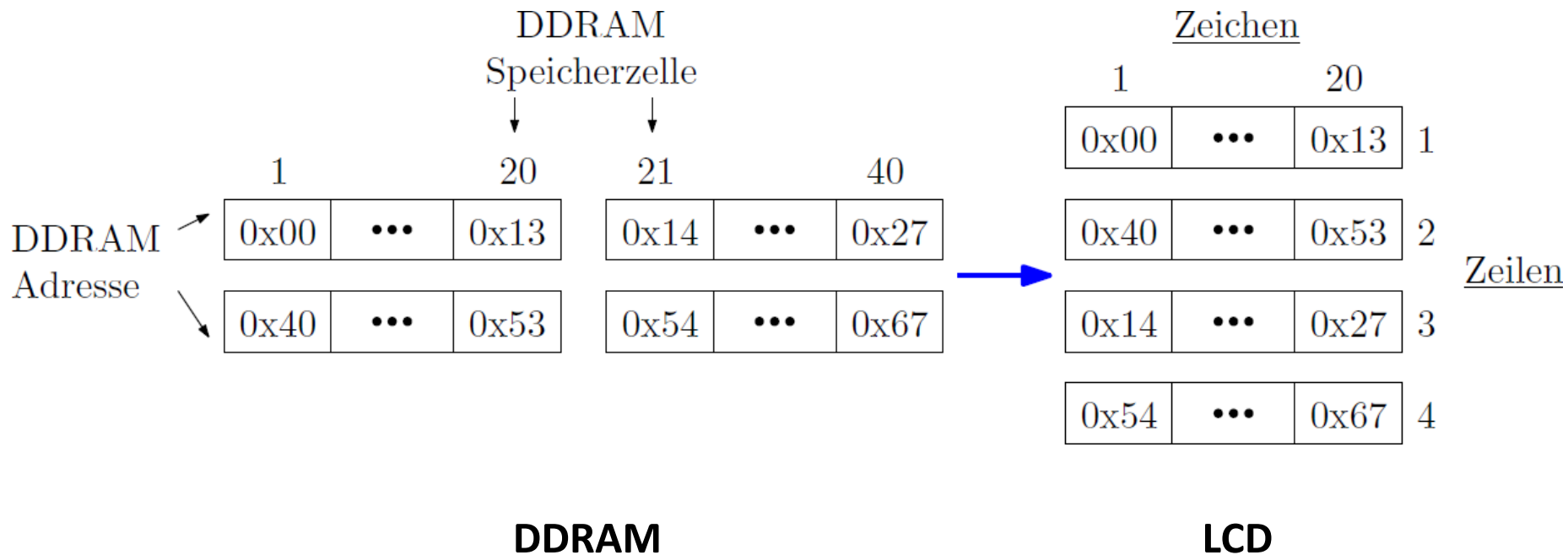
DDRAM im 2-line-mode:



→ direkt übertragbar auf ein 2x40 Zeichen LCD

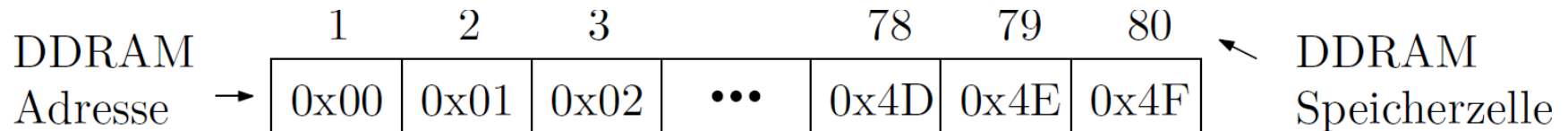
LCD-Modul – LCD-Controller

... jedoch beim 4x20 Zeichen LCD



LCD-Modul – LCD-Controller

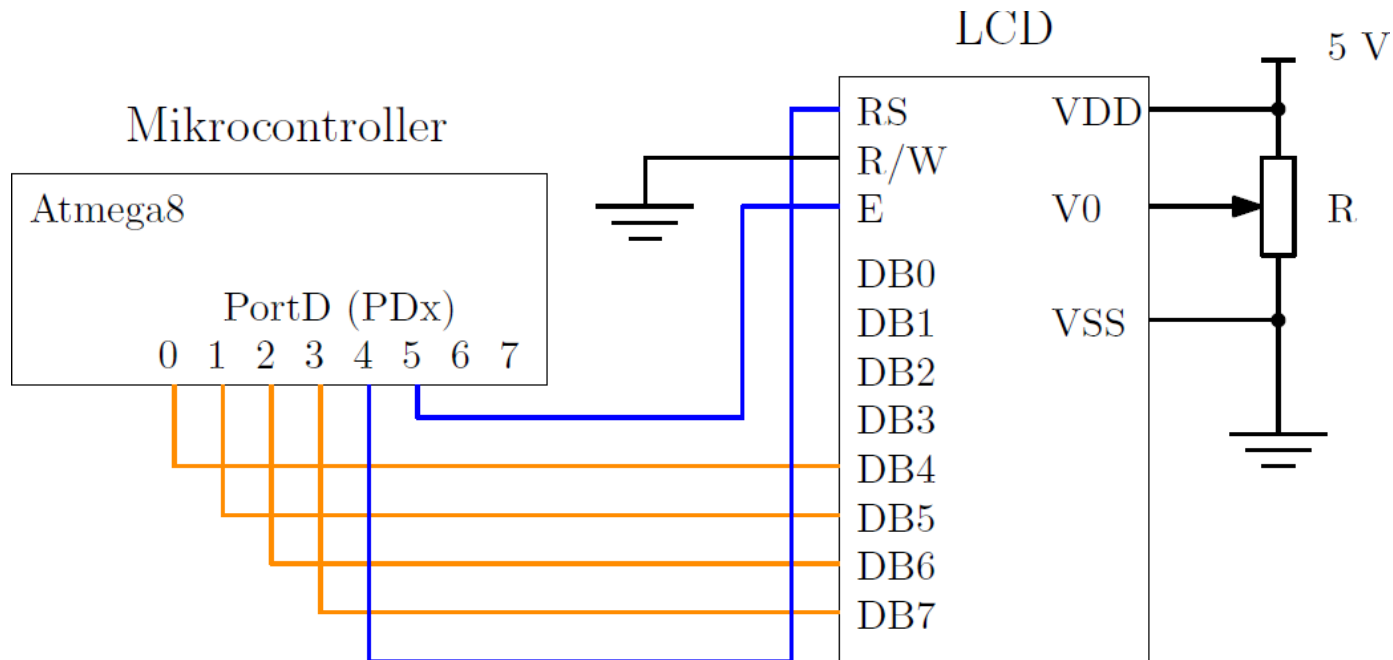
DDRAM im 1-line-mode:



- verwendet für (fast) alle 1-zeiligen LCDs
- Adressen direkt auf Zeichen-Nr. übertragbar

LCD-Modul – μ C-Schnittstelle

Ansteuerung im 4 Bit Modus:



RS: 0 = Instruction Register – 1 = Data Register

R/W: 0 = Write – 1 = Read

E: Enable

— Daten
— Steuersignale

LCD-Modul – Instruktionen

- Clear Display, Return Home, Display ON/OFF, Set DDRAM address, Write Data to RAM, ...
- Codierung durch Kombination von Steuer- & Datensignalen
- Beispiel: SET DDRAM ADDRESS (AC = Address Counter)

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit!

Quellen

Grafiken zum Flüssigkristall/TN-Zelle & Allgemeines:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Flüssigkristall>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Flüssigkristallanzeige>

<http://www.mikrocontroller.net/articles/AVR-GCC-Tutorial>

Blockschaltbilder LCD & LCD-Controller:

Datenblätter (DEM20485SYH-LY, ST7066U)