## GPIO – General Purpose Input/Output

### Zugriff auf IO-Ports

Jeder AVR implementiert eine unterschiedliche Menge an GPIO-Registern (GPIO - General Purpose Input/Output). Diese Register dienen dazu:

* einzustellen welche der Anschlüsse ("Beinchen") des Controllers als Ein- oder Ausgänge dienen
* bei Ausgängen deren Zustand festzulegen
* bei Eingängen deren Zustand zu erfassen

Mittels GPIO werden digitale Zustände gesetzt und erfasst, d.h. die Spannung an einem Ausgang wird ein- oder ausgeschaltet und an einem Eingang wird erfasst, ob die anliegende Spannung über oder unter einem bestimmten Schwellwert liegt. Im Datenblatt Abschnitt Electrical Characteristics / DC Characteristics finden sich die Spannungswerte (V\_OL, V\_OH für Ausgänge, V\_IL, V\_IH für Eingänge).

Die physischen Ein- und Ausgänge werden bei AVR-Controllern zu logischen Ports gruppiert.

Alle Ports werden über Register gesteuert. Dazu sind jedem Port 3 Register zugeordnet:

|  |  |
| --- | --- |
| **DDRx** | Datenrichtungsregister für Port**x**.  **x** entspricht **A**, **B**, **C** usw. je nach gewünschtem Port. Bit im Register gesetzt (1) für Ausgang, Bit gelöscht (0) für Eingang. |
| **PINx** | Eingangsadresse für Port**x**.  Zustand des Ports. Die Bits in PINx entsprechen dem Zustand der als Eingang definierten Portpins. Bit 1 wenn Pin "high", Bit 0 wenn Portpin low. |
| **PORTx** | Datenregister für Port**x**.  Dieses Register wird verwendet, um die Ausgänge eines Ports anzusteuern. Bei Pins, die mittels DDRx auf Eingang geschaltet wurden, können über PORTx die internen Pull-Up Widerstände aktiviert oder deaktiviert werden (1 = aktiv). |

### Interne Pull-Up Widerstände

Portpins für Ein- und Ausgänge (GPIO )eines AVR verfügen über zuschaltbare interne Pull-Up Widerstände (mehrere 10kOhm). Diese können in vielen Fällen statt externer Widerstände genutzt werden.

Die internen Pull-Up Widerstände von Vcc zu den einzelnen Portpins werden über das Register PORTx aktiviert bzw. deaktiviert, wenn ein Pin als Eingang geschaltet ist.

Wird der Wert des entsprechenden Portpins auf 1 gesetzt, so ist der Pull-Up Widerstand aktiviert. Bei einem Wert von 0 ist der Pull-Up Widerstand nicht aktiv. Man sollte jeweils entweder den internen oder einen externen Pull-Up Widerstand verwenden, aber nicht beide zusammen.