

# Bitweise Operatoren zur Bitmanipulation

Bitweise ODER -> zum gezielten Setzen einzelner Bits

int wert = 0x29;	0	0	1	0	1	0	0	1
int maske = 0x03;	0	0	0	0	0	0	1	1
int ergebnis = wert   maske;	0	0	1	0	1	0	<b>1</b>	<b>1</b>

Bitweise UND -> zum gezielten Löschen einzelner Bits

int wert = 0x29;	0	0	1	0	1	0	0	1
int maske = 0xF4;	1	1	1	1	0	1	0	0
int ergebnis = wert & maske;	0	0	1	0	<b>0</b>	0	<b>0</b>	<b>0</b>

Bitweise EXOR -> zum gezielten Invertieren einzelner Bits

int wert = 0x29;	0	0	1	0	1	0	0	1
int maske = 0x33;	0	0	1	1	0	0	1	1
int ergebnis = wert ^ maske;	0	0	<b>0</b>	<b>1</b>	0	0	<b>1</b>	<b>0</b>

Alle Bits invertieren

int wert = 0x29;	0	0	1	0	1	0	0	1
int ergebnis = ~wert	1	1	0	1	0	1	1	0
int maske = ~0x03;	1	1	1	1	1	1	0	0
int ergebnis = wert & maske;	0	0	1	0	1	0	0	0

Bitweise Schieben nach links -> entspricht Multiplikation mit 2

int wert = 0x29;	0	0	1	0	1	0	0	1
int ergebnis = wert << 1;	0	1	0	1	0	0	1	0
ergebnis = wert << 3;	0	1	0	0	1	0	0	0

Bitweise Schieben nach rechts -> entspricht Division durch 2

int wert = 0x29;	0	0	1	0	1	0	0	1
int ergebnis = wert >> 1;	0	0	0	1	0	1	0	0
ergebnis = wert >> 3;	0	0	0	0	0	1	0	1

PortIn: Die Ports unseres Mikrocontrollers können gleichzeitig gelesen werden.

(PortA: PA\_15 .. PA\_0, PortB: PB\_15 .. PB\_0 PortC: PC\_15 .. PC\_0)

Legen Sie zunächst fest, welche PINS eines Ports beim gemeinsamen Einlesen beteiligt sind:

1 -> ist beteiligt      0 -> ist nicht beteiligt. Die Schalterchen sind an PB\_7 .. PB\_0 angeschlossen

PB_15	PB_14	PB_13	PB_12	PB_11	PB_10	PB_9	PB_8	PB_7	PB_6	PB_5	PB_4	PB_3	PB_2	PB_1	PB_0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

in binär: 0b00000001111111 in hexadezimal 0x00FF

Quelle: Jürgen Schnaiter F. A. HASSELWANDER Gewerbl. Techn. Schulen Offenburg

Programmauszug (Gleichzeitiges Einlesen von 8 Schaltern mit PortIn)

```
#include „mbed.h“
DigitalOut myled(PA_5);
PortIn schalter(PortB,0x00FF);
int main()
{
    int wert;
    Schalter.mode(PullDown); //schalter mit Pulldowns
    while (true) {
        wert=schalter;
        if (wert != 0) //mindestens ein Schalter eingeschaltet
        {
            myled = 1;
        }
        else
        {
            Myled = 0;
        }
    }
}
```

Übungen: Lesen Sie immer gleichzeitig die Eingangsinformationen der PortPins PB\_7 .. PB\_0

- a. myled soll leuchten, wenn PB\_4, PB\_3 und PB\_1 eingeschaltet sind.  
Maskieren Sie nicht benötigte Eingänge mit bitweise UND
- b. Die LED an PC\_0 soll leuchten, wenn einer der Schalter PB\_4, PB\_3 und PB\_1 ausgeschaltet sind. Maskieren Sie die nicht benötigte Eingänge aus.
- c. Die LED an PC\_1 soll leuchten, wenn PB\_4 und PB\_3 eingeschaltet und PB\_1 ausgeschaltet sind. Maskieren Sie die nicht benötigte Eingänge aus.
- d. Geben sie die Schalter PB\_7..PB\_0 invertiert an PC\_7..PC\_0 aus.
- e. Geben Sie PB\_7 .. PB\_0 an PC\_7..PC\_0 aus. Setzen Sie zuvor die Bits mit der Wertigkeit  $2^5$  und  $2^1$  mit bitweisem ODER.
- f. Geben Sie PB\_7 .. PB\_0 an PC\_7..PC\_0 aus. Löschen Sie zuvor die Bits mit der Wertigkeit  $2^5$  und  $2^1$  mit geeigneter Maskierung.
- g. Geben Sie PB\_7 .. PB\_0 an PC\_7..PC\_0 aus. Invertieren Sie zuvor die Bits mit der Wertigkeit  $2^5$  und  $2^1$  mit bitweisem EXOR.
- h. Alle LEDs an PortC sollen blinken