

U3 Grundlagen der AVR-Programmierung

- Makros
- Bitoperationen

U3-1 Makros

- Makros sind Textersetzungen, welche vom Präprozessor aufgelöst werden. Dies passiert bevor der Compiler die Dateien verarbeitet.

- Aufbau: `#define Suchwort Ersetzung`

◆ Anweisungsende ist der Zeilenumbruch (kein Strichpunkt!)

- Ersetzung:

```
#define MEINE_KONST 7
[..]
a = b + MEINE_KONST; // a = b + 7
```

```
#define MEINE_ERSETZUNG = b + 7
[..]
a MEINE_ERSETZUNG; // a = b + 7
```

U3-1 Makros (2)

- Funktionen:

```
#define POW2(a) (a * a)
[..]
a = POW2(4); // a = (4 * 4);
```

- Achtung:

```
#define SUB(a, b) a - b
[..]
a = SUB(7, 5 + 2) * 5; // a = 7 - 5 + 2 * 5 = 12
```

◆ Berechnungen bei Makros in Klammern setzen

```
#define SUB(a, b) ((a) - (b))
[..]
a = SUB(7, 5 + 2) * 5; // a = ((7 - (5 + 2)) * 5 = 0
```

U3-2 Logische Operatoren

- Logische Operatoren:

"nicht"

!	
f	w
w	f

"und"

&&	f	w
f	f	f
w	f	w

"oder"

	f	w
f	f	w
w	w	w

U3-2 Bit-Operatoren

■ Bit-Operatoren

"nicht"	"und"	"oder"	"x-oder"
$\sim$	$\&$	$ $	$\wedge$
f w	f f f	f f w	f f w
w f	w f w	w w w	w w f

■ Beispiel:

	1100	1100	1100
$\sim$	$\&$	$ $	$\wedge$
1001	1001	1001	1001
0110	1000	1101	0101

U3-2 Shift-Operatoren

➔ Bits werden im Wort verschoben

<< Links-Shift
>> Rechts-Shift

■ Beispiel:

x	1	0	0	1	1	1	0	1
x << 2	0	1	1	1	0	1	0	0
x >> 2	0	0	0	1	1	1	0	1