

## Atmel AVR – wichtige Maschinenbefehle

Befehl	Wirkung
<b>LDI <i>rd, imm</i></b>	Lädt einen Direktwert in ein Register. Beispiel: <i>LDI r17, 0x22</i>
<b>MOV <i>rd, rs</i></b>	Transportiert Inhalt des Registers <i>rs</i> in das Register <i>rd</i> . Beispiel: <i>MOV r2, r22</i>
<b>LPM</b>	Lädt Byte aus Programmspeicher in Register <i>r0</i> . Adresse in Register <i>Z</i> ( <i>r31, r30</i> ). Erweiterungen: <i>LPM rd, Z</i> sowie <i>LPM rd, Z+</i> (Adreßerhöhung). Beispiel: <i>LPM r20, Z+</i>
<b>LDS <i>rd, addr</i></b>	Lädt ein Byte aus dem SRAM in das Register <i>rd</i> . Beispiel: <i>LDS r2, BYTE_ADRS</i>
<b>STS <i>addr, rs</i></b>	Transportiert den Inhalt des Registers <i>rs</i> in den SRAM. Beispiel: <i>STS BYTE_ADRS, r2</i>
<b>OUT <i>port, rs</i></b>	Ausgabe eines Registerinhaltes. Beispiel: <i>OUT portd, r17</i>
<b>IN <i>rd, port</i></b>	Eingabe in ein Register. Beispiel: <i>IN r17, pind</i>
<b>SBI <i>port, bit</i></b>	Setzen Bit in E-A-Port. Beispiel: <i>SBI porta, 3</i>
<b>CBI <i>port, bit</i></b>	Löschen Bit in E-A-Port. Beispiel: <i>CBI porta, 3</i>
<b>SBIC <i>port, bit</i></b>	Bit in E-A-Port abfragen. Folgebefehl überspringen, wenn = 0. Beispiel: <i>SBIC porta, 3</i>
<b>SBIS <i>port, bit</i></b>	Bit in E-A-Port abfragen. Folgebefehl überspringen, wenn = 1. Beispiel: <i>SBIS porta, 3</i>
<b>NOP</b>	keine Wirkung (Leerbefehl). Nur Verbrauchen einer Taktperiode.
<b>JMP <i>label</i></b>	Unbedingte Verzweigung. Beispiel: <i>JMP anfang</i>
<b>BRNE <i>label</i></b>	Verzweigen, wenn Ergebnis ungleich Null. Beispiel: <i>BRNE anfang</i>
<b>BREQ <i>label</i></b>	Verzweigen, wenn Ergebnis gleich Null. Beispiel: <i>BREQ ende</i>
<b>CALL <i>label</i></b>	Unterprogrammruft. Beispiel: <i>CALL warten</i>
<b>RET</b>	Rückkehr aus Unterprogramm
<b>RETI</b>	Rückkehr aus Unterbrechungsbehandlung
<b>PUSH <i>rs</i></b>	Register <i>rs</i> in Stack retten. Beispiel: <i>PUSH r20</i>
<b>POP <i>rd</i></b>	Register <i>rd</i> aus Stack laden. Beispiel: <i>POP r20</i>
<b>AND <i>rd, rs</i></b>	Register konjunktiv verknüpfen $\langle rd \rangle := \langle rd \rangle \text{ AND } \langle rs \rangle$ . Beispiel: <i>AND r12, r3</i>
<b>ANDI <i>rd, imm</i></b>	konjunktive Verknüpfung mit Direktwert. Beispiel: <i>ANDI r12, 0b11110111</i>
<b>OR <i>rd, rs</i></b>	Register disjunktiv verknüpfen $\langle rd \rangle := \langle rd \rangle \text{ OR } \langle rs \rangle$ . Beispiel: <i>AND r12, r3</i>
<b>ORI <i>rd, imm</i></b>	disjunktive Verknüpfung mit Direktwert. Beispiel: <i>ORI r12, 0b11110111</i>
<b>COM <i>rd</i></b>	Bitweise Negation (Einerkomplement). Beispiel: <i>COM r17</i>
<b>ADD <i>rd, rs</i></b>	Registerinhalte zueinander addieren. $\langle rd \rangle := \langle rd \rangle + \langle rs \rangle$ . Beispiel: <i>ADD r12, r4</i>
<b>ADC <i>rd, rs</i></b>	Addieren mit Eingangsübertrag. $\langle rd \rangle := \langle rd \rangle + \langle rs \rangle + \text{CF}$ . Beispiel: <i>ADC r13, r5</i>
<b>ADIW <i>rd, imm</i></b>	Addieren Direktwert zu Wort ( Register 24, 26, 28, 30). Beispiel: <i>ADIW r24, 12</i>
<b>SUBI <i>rd, imm</i></b>	Subtrahieren Direktwert. Beispiel: <i>SUBI r16, 0x04</i>
<b>SUB <i>rd, rs</i></b>	Registerinhalte voneinander subtrahieren. $\langle rd \rangle := \langle rd \rangle - \langle rs \rangle$ . Beispiel: <i>SUB r12, r4</i>
<b>SBC <i>rd, rs</i></b>	Subtrahieren mit Eingangsübertrag. $\langle rd \rangle := \langle rd \rangle - \langle rs \rangle - \text{CF}$ . Beispiel: <i>SBC r13, r5</i>
<b>SBIW <i>rd, imm</i></b>	Subtrahieren Direktwert von Wort ( Register 24, 26, 28, 30). Beispiel: <i>SBIW r26, 10</i>
<b>CP <i>rd, rs</i></b>	Registerinhalte vergleichen (Subtraktion $\langle rd \rangle - \langle rs \rangle$ ). Beispiel: <i>CP r12, r22</i>
<b>CPI <i>rd, imm</i></b>	Vergleichen mit Direktwert (Subtraktion $\langle rd \rangle - \text{imm}$ ). Beispiel: <i>CPI r16, 0x33</i>
<b>ROL <i>rd</i></b>	Linksrotieren über CF (CF => Bit 0, Bit 7 => CF): Beispiel: <i>ROL r17</i>
<b>ROR <i>rd</i></b>	Rechtsrotieren über CF (CF => Bit 7, Bit 0 => CF). Beispiel: <i>ROR r17</i>
<b>LSL <i>rd</i></b>	Linksverschieben. Bit 7 nach CF, Bit 0 wird mit 0 gefüllt. Beispiel: <i>LSL r17</i>
<b>LSR <i>rd</i></b>	Rechtsverschieben. Bit 0 nach CF, Bit 7 wird mit 0 gefüllt. Beispiel: <i>LSR r17</i>

Achtung: Direktwertverknüpfungen nur mit Registern r16...r31. Weitere Einzelheiten s. Befehlsbeschreibung.