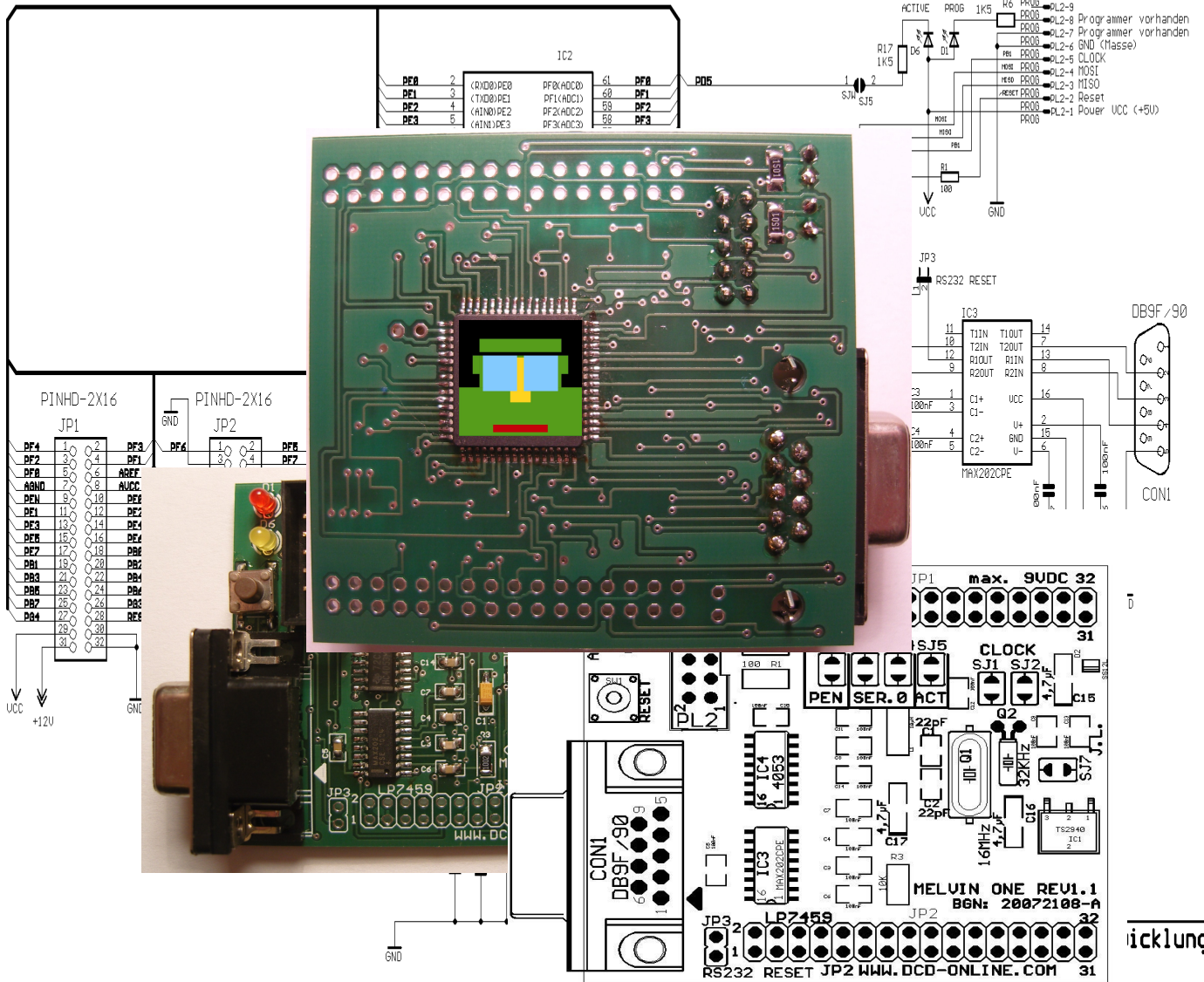




Melvin ONE

Das Melvin Projekt

PORTBUS: RES, A8ND, AVCC, AREF, PEN, PA0..7, PB0..7, PC0..7, PD0..7, PE0..7, PF0..7, PG0..4



von der Idee bis zur Schaltung

| | |
|---|-----------------|
| TITEL: M128-Board Melvin ONE | |
| Document Number: BGN: 20072108-A | REV: 1.1 |
| Date: 26.12.2010 21:27:42 | Sheet: 1/1 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Vorwort..... | 3 |
| Der Name..... | 3 |
| Der Controller..... | 4 |
| Der Controller – Datenübersicht..... | 5 |
| Die Erweiterungsstecker J1 und J2..... | 6 |
| Erweiterungsstecker JP1 Belegung..... | 7 |
| Erweiterungsstecker JP2 Belegung..... | 8 |
| Reset für Programmierung über RS232 (JP3)..... | 9 |
| TTL-RS232 SJW3 und SJW4..... | 10 |
| Der Uhren-Quarz SJ1 und SJ2..... | 11 |
| Die interne Spannungsversorgung SJ7..... | 12 |
| Die Active LED SJW5..... | 13 |

Vorwort

Melvin ist eine offene Hardware Plattform die zur Entwicklung und Verwendung von intelligenten Sensoren, Aktoren und Kleinst-Steuerungen in Verbindung mit Netzwerken entwickelt wurde. Jeder darf Melvin für seine eigenen privaten Entwicklungen nutzen und nachbauen. Die Basis von Melvin sind die Mega-Controller M128 und die PIN-Kompatiblen. Melvin kann durch verschiedene Erweiterungskarten (ADD-ON-CARDS) der jeweiligen Aufgabe angepasst werden. Durch diese Strategie hat man schnell ein kompaktes System zur Verfügung ohne sich mit der Hardware-Entwicklung lange beschäftigen zu müssen. Dadurch wird es möglich sich sofort auf die eigentliche Aufgabe, die Software-Entwicklung zu konzentrieren. Bei der Konzeption von Melvin wurde besonderes Augenmerk auf die übersichtliche und so einfach wie möglich gehaltene Struktur gelegt. Somit ist es auch noch nicht erfahrenen Entwicklern oder Hobby-Entwicklern möglich sich schnell und sicher zurechtzufinden. Alle Melvin - Boards sind mit einem Bootloader auf der Basis der seriellen Schnittstelle ausgestattet. Hierdurch kann auf einen speziellen Programmieradapter verzichtet werden. Die entwickelte Software kann einfach in Verbindung mit einem seriell zu USB Adapter übertragen werden. Welcher Bootloader verwendet wird ist nicht vorgeschrieben. Vorgeschrieben ist nur, dass der Bootloader im Malvin-Board mit dem jeweiligen mitzuliefernden Übertragungsprogramm voll kompatibel ist. Das Melvin Projekt hat seinen Ursprung aus einer Idee von Ulrich Radig. Er hat schon vor längerer Zeit ein ATMEL Experimentier-Board entwickelt und auf seiner Internetseite veröffentlicht. Er verfolgte mit seiner Arbeit das Ziel ein Experimentier-Board zu entwickeln, dass durch sein einseitiges Layout leicht nachgebaut werden kann. Dieses Ziel verfolgt das Melvin Projekt jedoch nicht, da das 64 Polige TQFP Gehäuse des Mega128 und Kompatible für den ungeübten Lötter eine echte Herausforderung darstellt. Auch das Ziel die Leiterkarte klein zu halten, sprach dem ursprünglichen Gedanken des Experimentier-Boards von Ulrich Radig entgegen.

Schaut man sich das kleine Melvin ONE Base-Board genauer an, so kann man schon an der Belegung der Stiftleisten (JP1,JP2) die Verwandtschaft zu dem Board von Ulrich Radig erkennen. Lediglich am Connector JP1 wurden einige Modifikationen eingearbeitet. Die verwendeten Pins waren ursprünglich nicht belegt und haben noch zusätzliche Funktionen erhalten.

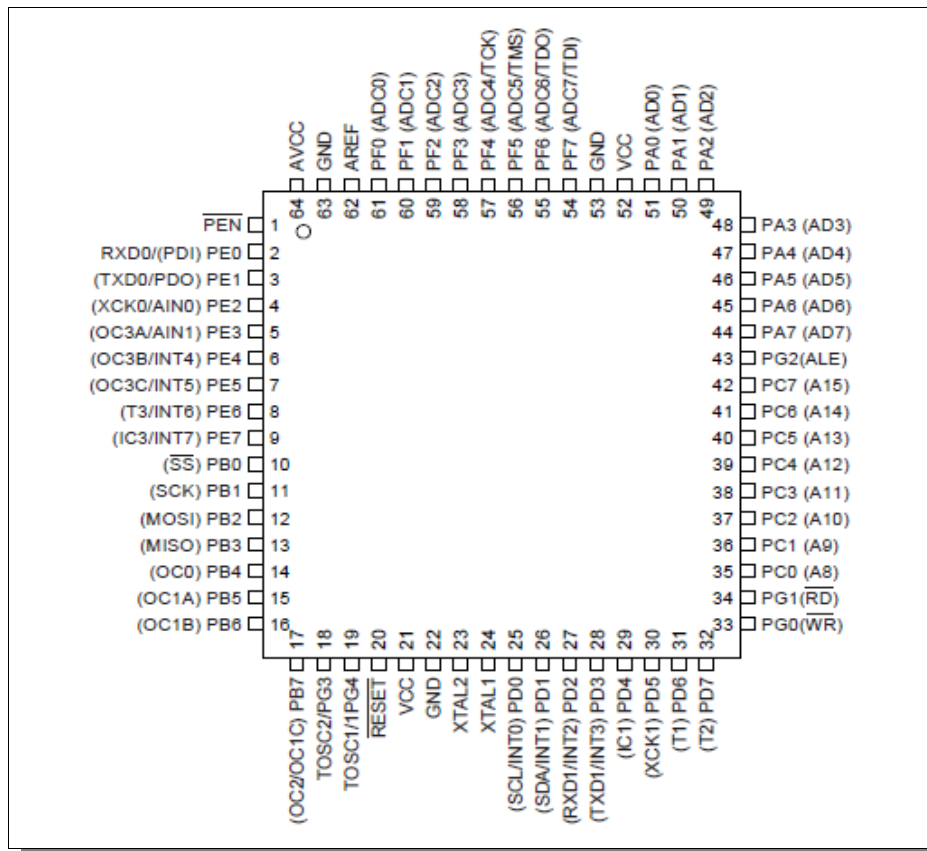
An dieser Stelle einen herzlichen Dank an Ulrich Radig der uns mit seiner Arbeit sehr inspiriert hat.

Der Name

Malvin (auch **Malwin**) ist ein althochdeutscher Vorname. Er leitet sich von den Worten *Mahal* für Gerichtsplatz und *Winni* für Freund ab, was in der Kombination *Gerechter Freund* bedeutet. Eine andere Ableitung gibt das Altdeutsche *Mal* für Markt als Herkunft an, und als Bedeutung *Ratgeber* oder *Guter Freund*.

Der Controller

Kern des Projekts ist das Melvin-Board. Auf diesem befindet sich ein MEGA128 von ATMEL. Der Mikrocontroller wartet mit einigen beeindruckenden Merkmalen und Leistungsdaten auf. Leider ist er mit seinem TQFP 64 Gehäuse beim Handlöteten für viele Hobby-Elektroniker eine echte Herausforderung. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, sind alle SMD-Bauteile bei den Melvin-Boards fertig bestückt. Ein kurzer Blick auf das Pin-Out des M128 zeigt die vielfältigen Möglichkeiten, die sich mit diesem Controller ergeben. Die Funktionen der einzelnen Pins werden weiter unten genauer besprochen. Soviel sei aber schon gesagt: Die Entwickler haben beim M128 eine kleine aber entscheidende Veränderung vorgenommen. Wie bei allen AVR-Controllern kann auch der M128 mit einem SPI - Programmiergerät programmiert werden, allerdings nicht wie üblich an den SPI Pins des Controllers sondern an Pin 2 und 3. Ausgerechnet an den Pins, an denen sich auch RXD und TXD der seriellen Schnittstelle 0 befinden. Damit man dennoch beide Funktionen nutzen kann, ist ein kleiner Schaltungstrick notwendig. Im Schaltplan kann man diesen am IC4 (4053) schön erkennen. Wird ein LOW auf die RESET-Leitung gelegt, schaltet IC4 die Pins 2 und 3 auf den Programmieranschluss PL2, der RS232-Schnittstellenwandler IC3 (MAX202) ist erst wieder bei einem HIGH auf der RESET-Leitung aktiv im Spiel. Da die Melvin-Boards jedoch mit einem RS232 Bootloader ausgestattet sind, ist dies für den „normalen“ Anwender nicht von großer Bedeutung. Nur wer selber einen Bootloader in den Chip brennen möchte, muss dies wissen.

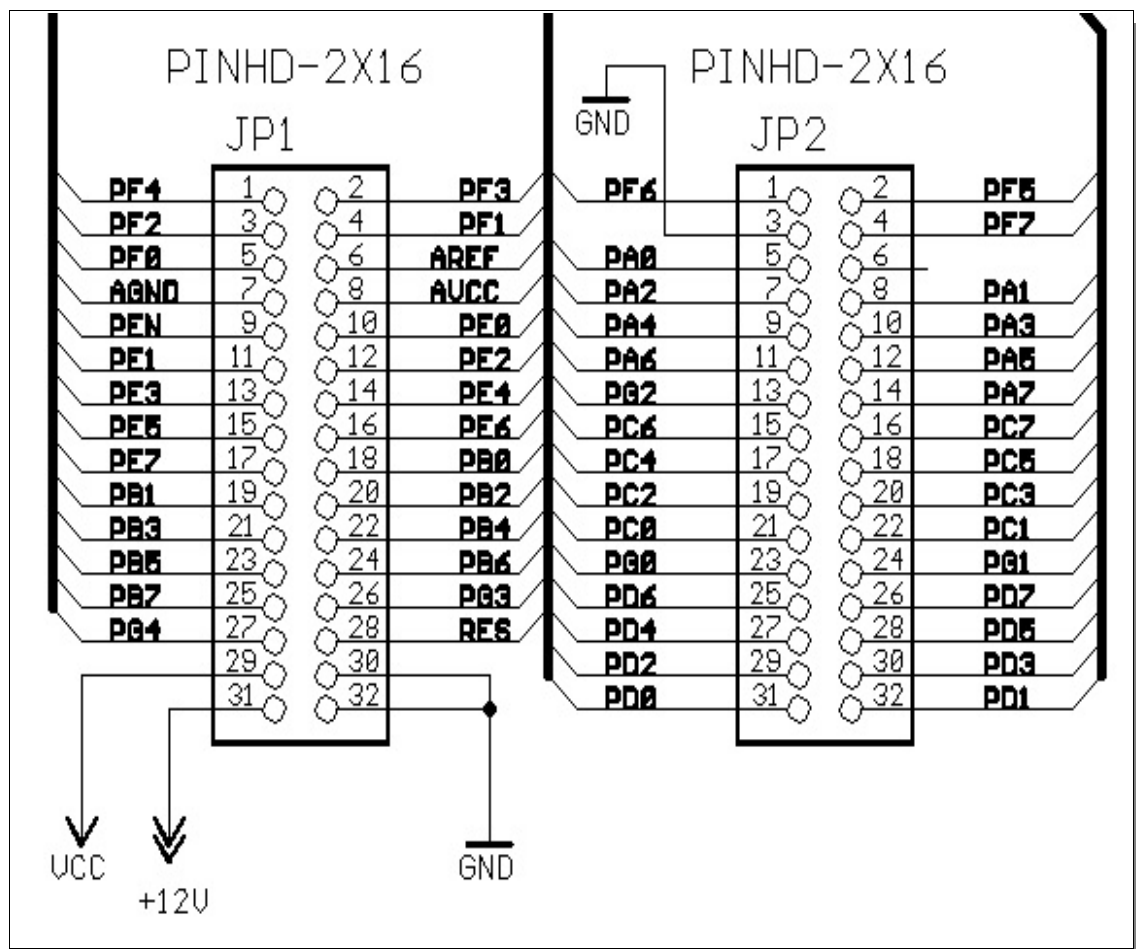


Der Controller – Datenübersicht

- High-performance, Low-power AVR® 8-bit Microcontroller
- Advanced RISC Architecture
 - 133 Powerful Instructions – Most Single Clock Cycle Execution
 - 32 x 8 General Purpose Working Registers + Peripheral Control Registers
 - Fully Static Operation
 - Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz
 - On-chip 2-cycle Multiplier
- Nonvolatile Program and Data Memories
 - 128K Bytes of In-System Reprogrammable Flash
- Endurance: 10,000 Write/Erase Cycles
 - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
- In-System Programming by On-chip Boot Program
- True Read-While-Write Operation
 - 4K Bytes EEPROM
- Endurance: 100,000 Write/Erase Cycles
 - 4K Bytes Internal SRAM
 - Up to 64K Bytes Optional External Memory Space
 - Programming Lock for Software Security
 - SPI Interface for In-System Programming
- JTAG (IEEE std. 1149.1 Compliant) Interface
 - Boundary-scan Capabilities According to the JTAG Standard
 - Extensive On-chip Debug Support
 - Programming of Flash, EEPROM, Fuses and Lock Bits through the JTAG Interface
- Peripheral Features
 - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescalers and Compare Modes
 - Two Expanded 16-bit Timer/Counters with Separate Prescaler, Compare Mode and Capture Mode
 - Real Time Counter with Separate Oscillator
 - Two 8-bit PWM Channels
 - 6 PWM Channels with Programmable Resolution from 2 to 16 Bits
 - Output Compare Modulator
 - 8-channel, 10-bit ADC
- 8 Single-ended Channels
- 7 Differential Channels
- 2 Differential Channels with Programmable Gain at 1x, 10x, or 200x
 - Byte-oriented Two-wire Serial Interface
 - Dual Programmable Serial USARTs
 - Master/Slave SPI Serial Interface
 - Programmable Watchdog Timer with On-chip Oscillator
 - On-chip Analog Comparator
- Special Microcontroller Features
 - Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection
 - Internal Calibrated RC Oscillator
 - External and Internal Interrupt Sources
 - Six Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby, and Extended Standby
 - Software Selectable Clock Frequency
 - ATmega103 Compatibility Mode Selected by a Fuse
 - Global Pull-up Disable
- I/O and Packages
 - 53 Programmable I/O Lines
 - 64-lead TQFP and 64-pad MLF
- Operating Voltages
 - 2.7 - 5.5V for ATmega128L
 - 4.5 - 5.5V for ATmega128
- Speed Grades
 - 0 - 8 MHz for ATmega128L
 - 0 - 16 MHz for ATmega128

Die Erweiterungsstecker J1 und J2

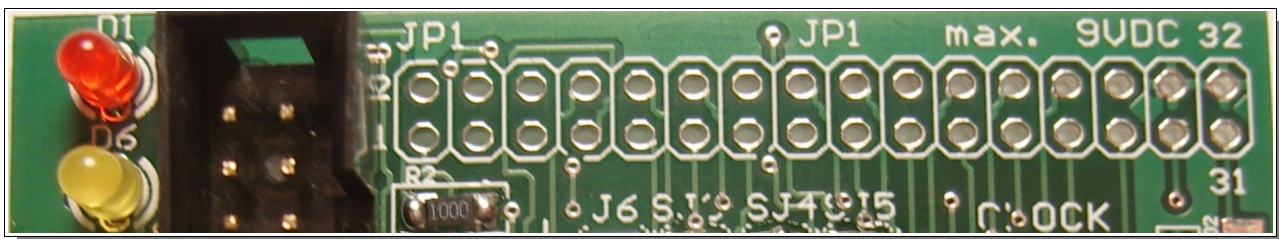
Über die Erweiterungsstecker J1 und J2 sind alle Signalleitungen des Microcontrollers zugänglich. Die Belegung der zwei 32 poligen Pfostenstecker finden Sie in Tabelle 1 und 2. Ebenso sind die doppelt und teilweise dreifach Belegung der Controller-Pins in diesen Tabellen dargestellt. Vor Beginn eines Projekts empfiehlt es sich eine genaue Belegungsliste der benötigten PIN's zu erstellen um einen Überblick über die benötigten Funktionen zu behalten.



Erweiterungsstecker JP1 Belegung

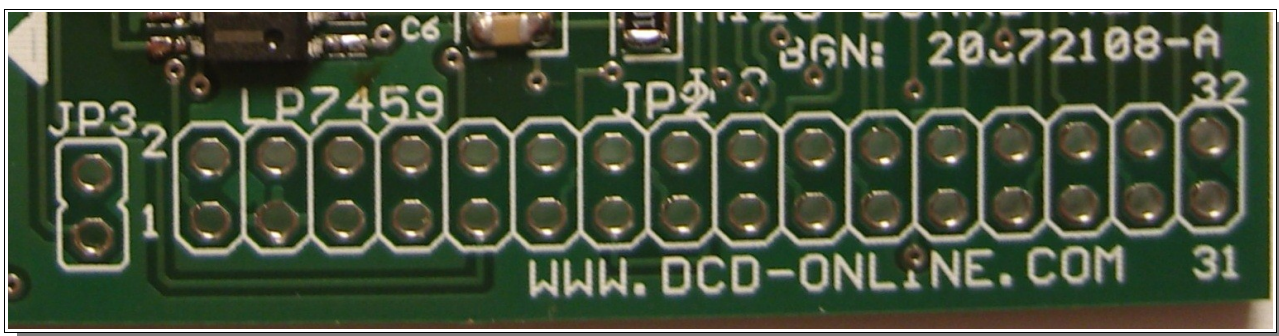
| JP1 | | | |
|-----------------|-----------|-----------|-----------------|
| Funktion | PIN innen | PIN außen | Funktion |
| PF4, ADC4, TCK | 1 | 2 | PF3, ADC3 |
| PF2, ADC2 | 3 | 4 | PF1, ADC1 |
| PF0, ADC0 | 5 | 6 | AREF *3 |
| AGND | 7 | 8 | AVCC *4 |
| PEN | 9 | 10 | PE0, PDI, RXD0 |
| PE1, PDO, TXD0 | 11 | 12 | PE2, AIN0, XCK0 |
| PE3, AIN1, OC3A | 13 | 14 | PE4, INT4, OC3B |
| PE5, INT5, OC3C | 15 | 16 | PE6, INT6, T3 |
| PE7, INT7, IC3 | 17 | 18 | PB0, /SS |
| PB1, SCK | 19 | 20 | PB2, MOSI |
| PB3, MISO | 21 | 22 | PB4, OC0 |
| PB5, OC1A | 23 | 24 | PB6, OC1B |
| PB7, OC1C, OC2 | 25 | 26 | PG3, TOSC2 |
| PG4, TOSC1 | 27 | 28 | RESET, *5 |
| VCC (+5V) *1 | 29 | 30 | GND (MASSE) |
| 9VDC (+12V)*2 | 31 | 32 | GND (MASSE) |

- *1 Werden 5VDC an diesen PIN von außen angelegt muss die Brücke SJ7 offen sein. Bei geschlossener Brücke SJ7 liegen die 5VDC des internen Reglers an.
- *2 An diesem PIN sind bis zu 12VDC möglich bitte beachten Sie die max. Verlustleistung des internen Längsreglers.
- *3 An diesem PIN nur bei entsprechender Programmierung eine externe Spannung anlegen.
- *4 AVCC ist auf dem Melvin-Board mit einem Tiefpass an VCC (+5V) gelegt.
- *5 Wenn an diesem PIN ein externer RESET beschaltet wird muss dieser mit einem Serien-Widerstand angeschlossen werden.



Erweiterungsstecker JP2 Belegung

| JP2 | | | |
|-----------------|-----------|-----------|-----------------|
| Funktion | PIN innen | PIN außen | Funktion |
| PF6, ADC6, TDO | 1 | 2 | PF5, ADC5, TMS |
| GND (MASSE) | 3 | 4 | PF7, ADC7, TDI |
| PA0, AD0 | 5 | 6 | n.c. |
| PA2, AD2 | 7 | 8 | PA1, AD1 |
| PA4, AD4 | 9 | 10 | PA3, AD3 |
| PA6, AD6 | 11 | 12 | PA5, AD5 |
| PG2, ALE | 13 | 14 | PA7, AD7 |
| PC6, A14 | 15 | 16 | PC7, A15 |
| PC4, A12 | 17 | 18 | PC5, A13 |
| PC2, A10 | 19 | 20 | PC3, A11 |
| PC0, A8 | 21 | 22 | PC1, A9 |
| PG0, /WR | 23 | 24 | PG1, /RD |
| PD6, T1 | 25 | 26 | PD7, T2 |
| PD4, IC1 | 27 | 28 | PD5, XCK1 |
| PD2, INT2, RXD1 | 29 | 30 | PD3, INT3, TXD1 |
| PD0, INT0, SCL | 31 | 32 | PD1, INT1, SDA |



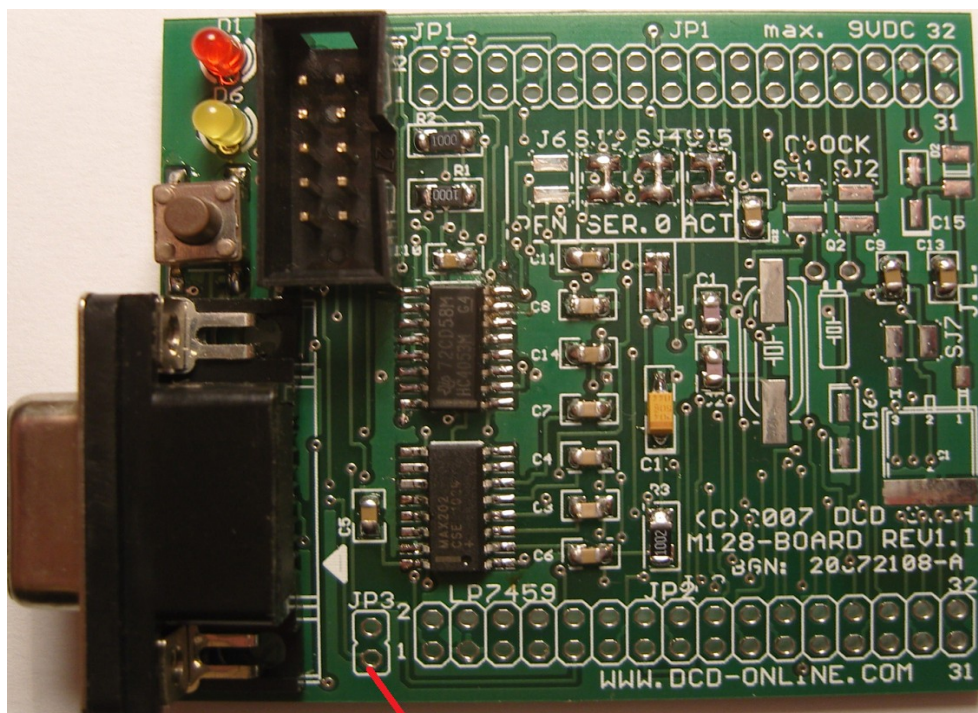
Reset für Programmierung über RS232 (JP3)

Bei dem von uns verwendeten Bootloader handelt es sich um den MCS **Bootloader** der bei BASCOM-AVR mitgeliefert wird. Mit dem Jumper JP3 kann man die DTR Leitung der seriellen Schnittstelle auf die RESET-Leitung des Melvin-Boards schalten. Wird eine Programmierung (Download) auf das Melvin-Board durchgeführt löst die Download-Software von MSC automatisch den für die Programmierung notwendigen Reset aus.



Hinweis:

Bei der Verwendung der RS232-Schnittstelle im normal Betrieb empfiehlt es sich diesen Jumper offen zu lassen um versehentliche Resets durch z.B. einen angeschlossenen PC zu vermeiden.



DTR kann einen Reset auslösen wenn dieser Jumper gesetzt ist.

TTL-RS232 SJW3 und SJW4

Der Uhren-Quarz SJ1 und SJ2

Die interne Spannungsversorgung SJ7

Die Active LED SJW5