

AVR-ChipBasic2: Hardware

V1.00 (c) 2006-2009 Jörg Wolfram

1 Allgemeines

1.1 Rechtliches

Das Programm unterliegt der GPL (GNU General Public Licence) Version 3 oder höher, jede Nutzung der Software/Informationen nonkonform zur GPL oder ausserhalb des Geltungsbereiches der GPL ist untersagt!

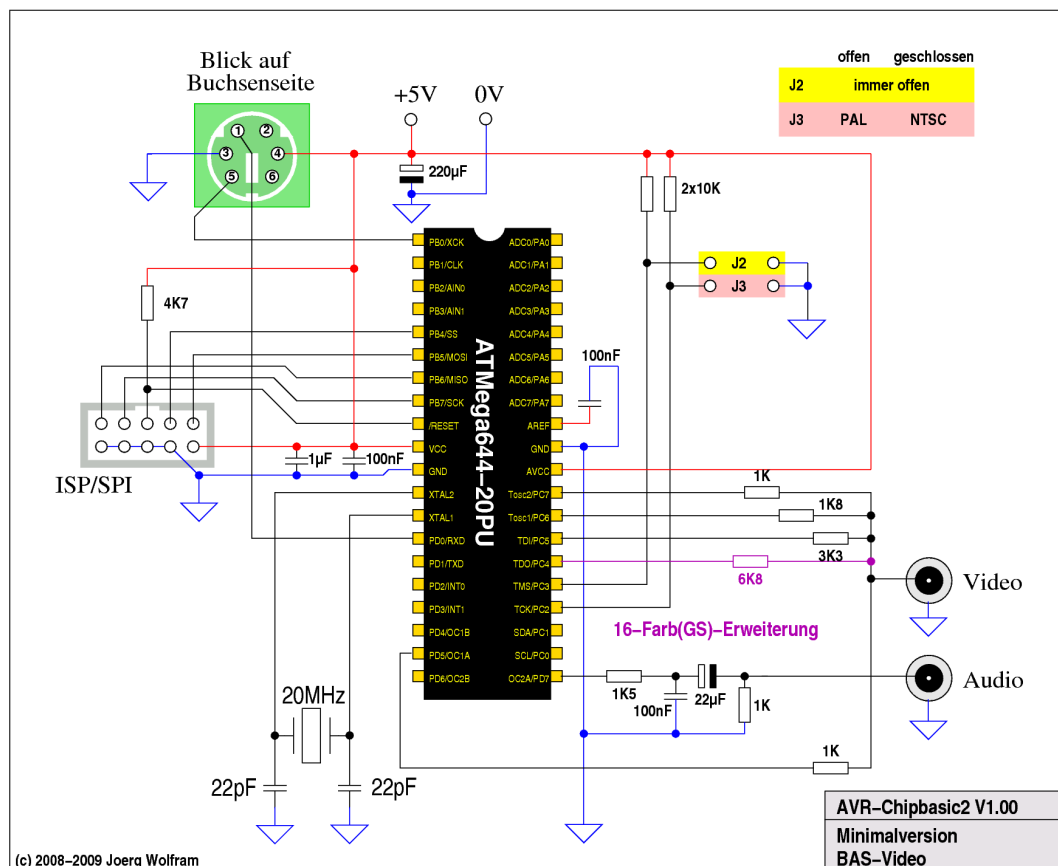
Die Veröffentlichung dieses Projekts erfolgt in der Hoffnung, daß es Ihnen von Nutzen sein wird, aber OHNE IRGEND-EINE GARANTIE, auch ohne die implizite Garantie der MARKTREIFE oder der VERWENDBARKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK.

Alle im Text genannten Marken sind Eigentum des entsprechenden Inhabers.

2 Minimale Hardware

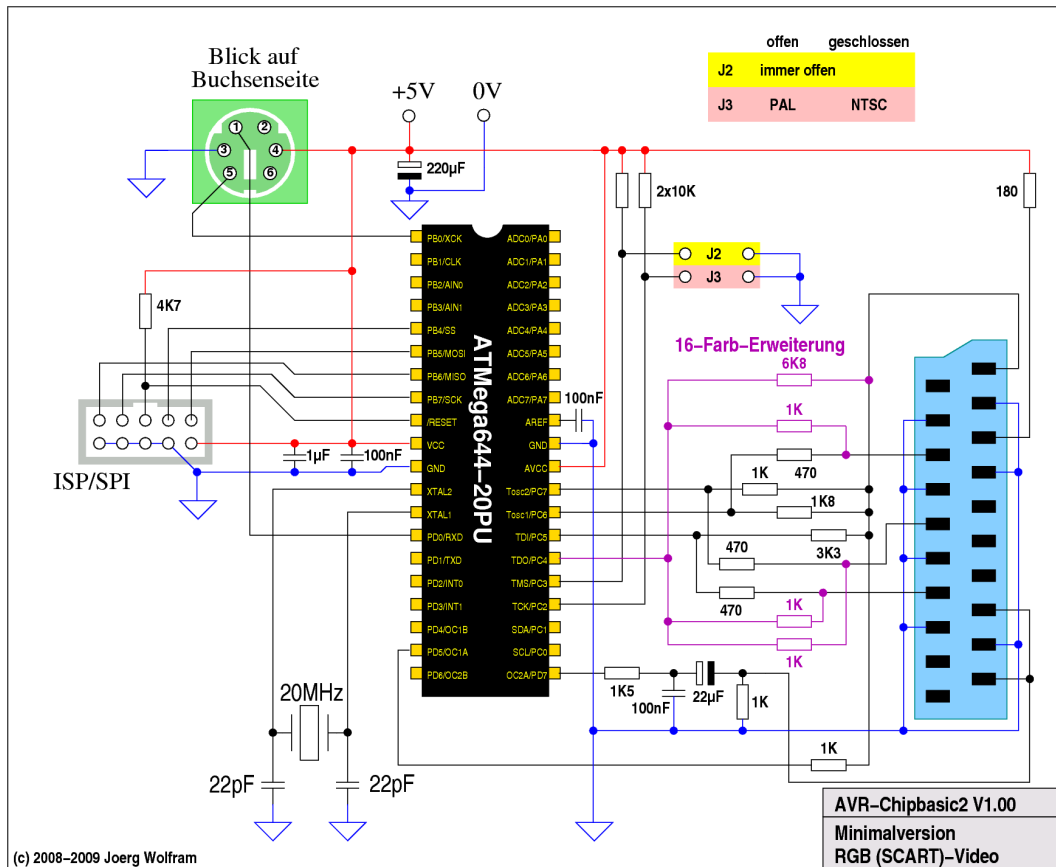
2.1 Schwarzweiss BAS Version

Für eine minimale Beschaltung reicht schon ein Steckbrett, eine Streifenleiter- oder eine Lochrasterplatte aus. Lediglich die Steckverbinder passen in den meisten Fällen nicht.



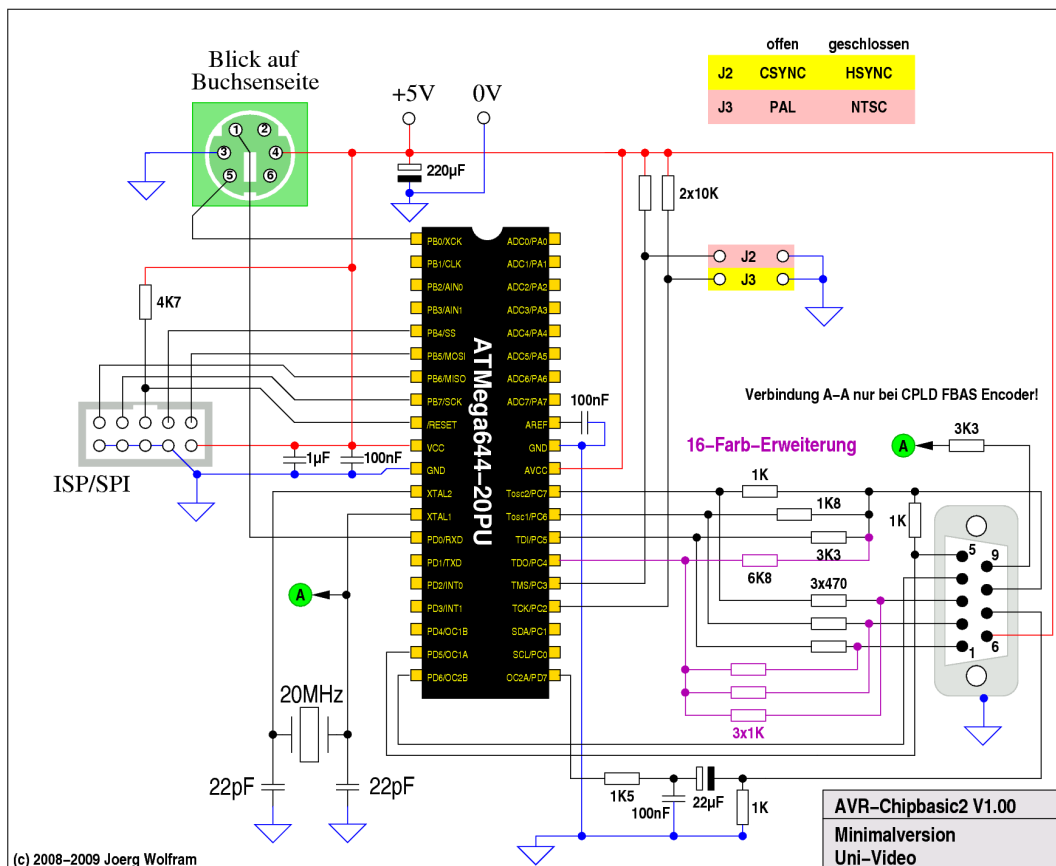
2.2 Farbversion (SCART)

Damit lässt sich allerdings nur ein Graustufenbild ausgeben. Für Farbe auf dem TV benötigt man entweder einen FBAS-Encoder oder einen Scart-Anschluss. Letzterer ist die einfachere Lösung und lässt sich einfach realisieren. Über den 180-Ohm-Widerstand an Pin 18 des Scart-Steckers wird dem TV mitgeteilt, dass es die RGB-Eingänge nutzen soll. Bei manchen TVs mit mehreren Scart-Eingängen geht RGB nur am ersten, in dem Falle wird dann ein Graustufenbild dargestellt.



2.3 Die Universalversion

Um flexibler zu sein, wurde bei der Platine eine 9-polige SUB-D Buchse als Videoanschluss gewählt. Hier können sowohl monochrom BAS, Scart, ein FBAS-Encoder oder auch ein PAL-/NTSC taugliches TFT angeschlossen werden. Der Anschluss 9 der Buchse sollte nur bei Verwendung des CPLD-FBAS-Encoders belegt werden, da es andernfalls eventuell zu Bildstörungen kommen kann. Aus dem gleichen Grund dürfen an diesem Anschluss auch keine längeren Leitungen angeschlossen werden.



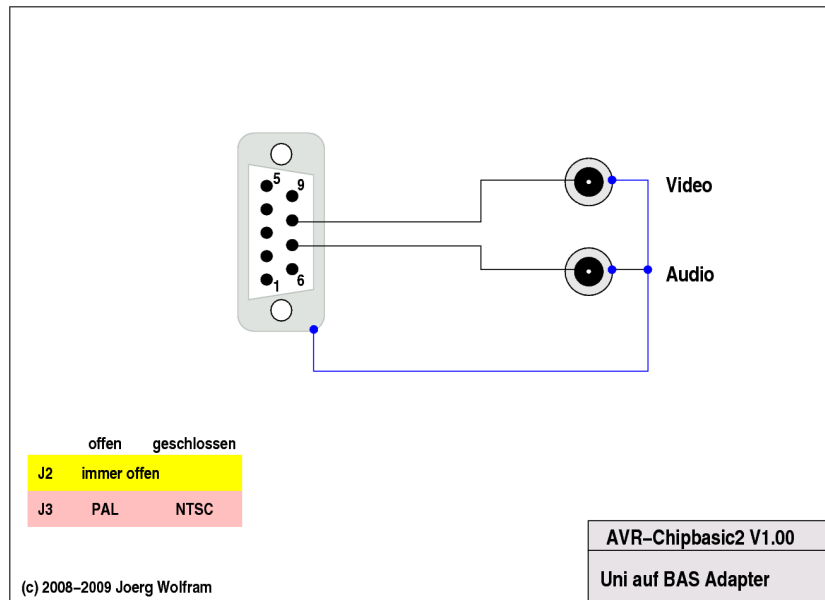
Um selbst Adapter entwickeln zu können ist es wichtig, die Belegung der 9-poligen SUB-D Buchse zu kennen:

Anschluss	Signal
1	Video Blau
2	Video Rot
3	Video Grün
4	VSYNC
5	HSYNC/CSYNC
6	+5V
7	Audio
8	Video BAS
9	Clock Sync
Gehäuse	GND (0V)

3 Video-Adapter für den Uni-Anschluss

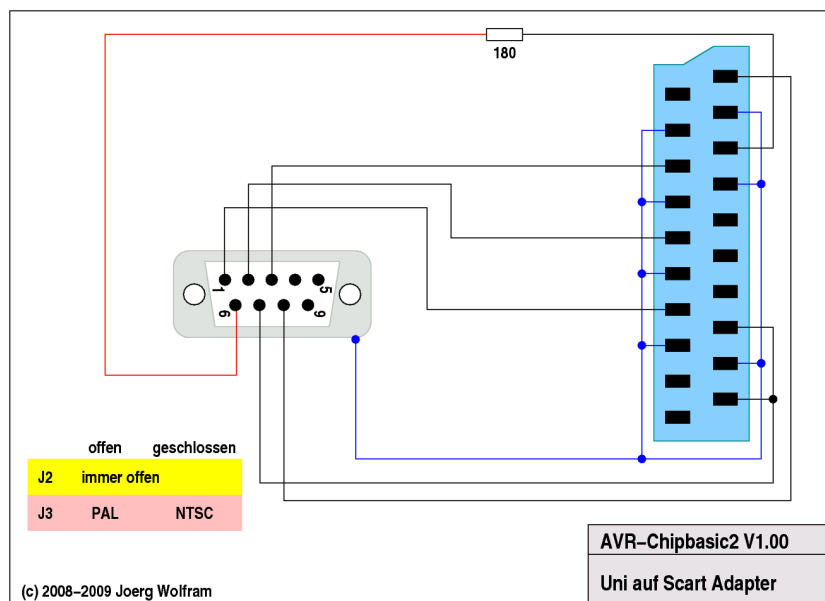
3.1 BAS-Signal

Dazu müssen einfach nur die Leitungen angeschlossen werden.



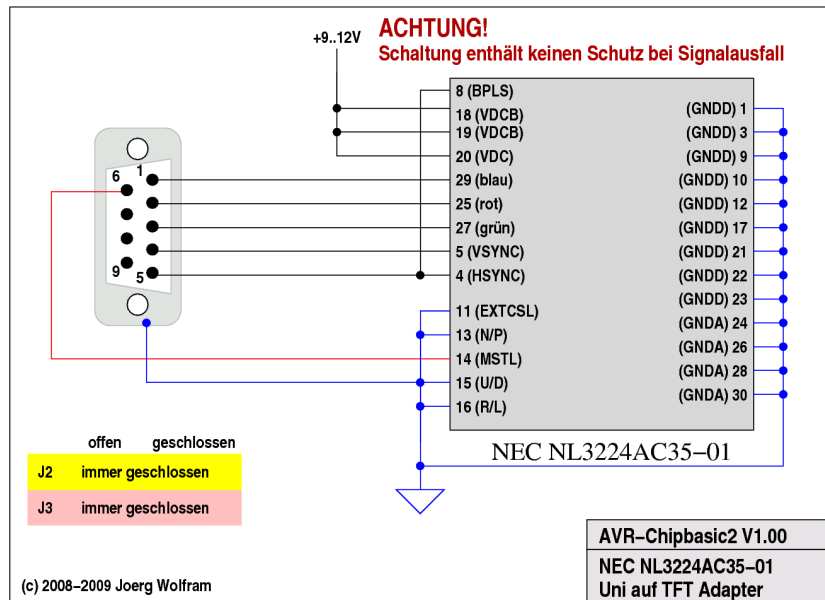
3.2 SCART-Anschluss

Über den 180-Ohm-Widerstand an Pin 18 des Scart-Steckers wird dem TV wieder mitgeteilt, dass es die RGB-Eingänge nutzen soll. Bei manchen TVs mit mehreren Scart-Eingängen geht RGB nur am ersten, in dem Falle wird dann bei Nutzung eines anderen Scart-Eingangs nur ein Graustufenbild dargestellt.



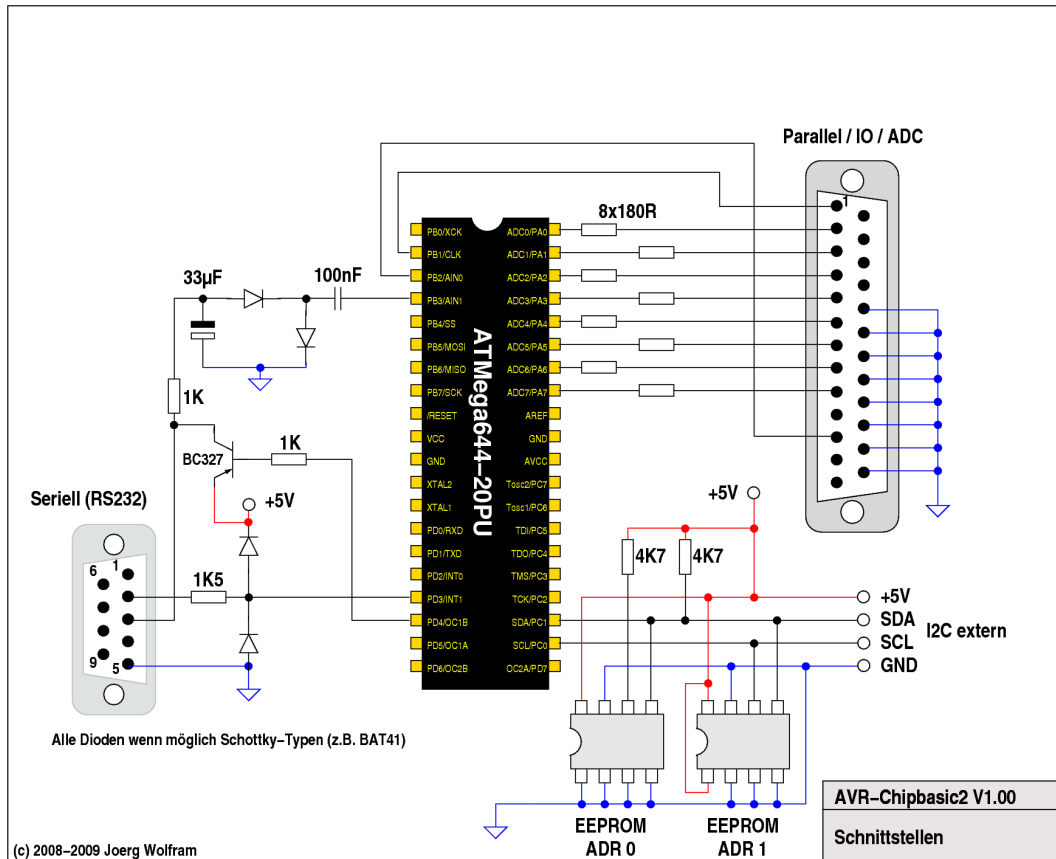
3.3 TFT-Display

Das Beispiel zeigt beispielhaft den Anschluss von NTSC-TFT Displays, wie sie teilweise gebraucht oder als Ersatzteile erhältlich sind. Die Beschaltung ist nur eine Minimalvariante, insbesondere fehlt jeder Schutz des Displays vor Signalausfällen. Kritisch ist dabei eigentlich das HSYNC Signal, fällt es aus (z.B. beim Flashen des Mikrocontrollers über die ISP-Schnittstelle oder bei Ausfall der 5V-Versorgung) kann es zu bleibenden Schäden am Display kommen.



4 Die Schnittstellen

Neben Tastatur, Video und ISP/SPI hat AVR-ChipBasic drei weitere Schnittstellen, um mit der „Aussenwelt“ kommunizieren zu können.



4.1 Die serielle Schnittstelle

Da der USART bereits für den Tastaturanschluss verwendet wird, wird die serielle Schnittstelle in Software realisiert. Systembedingt lässt sich die TX(Sende)-Leitng aber nur 1 mal pro Bildschirmzeile aktualisieren. Daraus ergibt sich die recht niedrige Geschwindigkeit von nur 1200 bzw. 2400 Bps. Im Gegensatz zu anderen Lösungen wird dafür kein extra Schnittstellen-IC benötigt. Ein Timer-Ausgang bildet mit zwei Schottky-Dioden und zwei Kondensatoren eine Ladungspumpe, die ca. -4 V erzeugt. Diese liegt über einen Widerstand am TX-Anschluss an. Soll jetzt eine „0“ ausgegeben werden, schaltet der Ausgang des Mikrocontrollers einen PNP-Transistor durch. Dadurch liegen am TX-Anschluss jetzt 5V (-Ucesat).

Empfangsseitig wird die Eingangsspannung mittels Vorwiderstand und zweier Schottky-Dioden auf 0..5V begrenzt. Das Signal am Portpin ist dadurch zwar negiert, da die Auswertung in Software erfolgt ist das aber kein Problem.

4.2 Die parallele Schnittstelle

mit der parallelen Schnittstelle lassen sich nicht nur Drucker ansteuern, es können auch digitale Signale ausgegeben und abgefragt werden. Ausserdem können auch analoge Spannungen im Bereich 0-5V gemessen werden. Die beiden Steuersignale (Strobe und Busy) lassen sich nicht direkt steuern sondern werden nur zum Anschluss von Druckern benötigt. Alle Datensignale sind über Widerstände zur Strombegrenzung im Kurzschlussfall nach aussen geführt.

4.3 Die I2C-Schnittstelle

Die I2C-Schnittstelle nutzt das TWI-Interface im Mega644. Dieses ist identisch zu I2C, heisst aber wohl aus lizenzrechtlichen Gründen anders.

Der Signalausgleich findet über zwei Leitungen, **SCL** (Serial Clock) und **SDA** (Serial Data) statt. Darüber können serielle EEPROMs, Temperatursensoren etc. angeschlossen werden. Damit die angeschlossene Peripherie nicht in jedem Fall eine extra Stromversorgung braucht, sind am I2C Anschluss auf der Platine auch +5V und GND verfügbar.

Ebenfalls auf der Platine befinden sich zwei 8-polige Sockel für serielle EEPROMs der Typen 24C64 ... 24C512 wobei die Adressen 0 und 1 vorverdrahtet sind. Die genutzte Adresse lässt sich im Konfigurationsmenü einstellen, wobei **XPOKE** und **XPEEK** nur mit der voreingestellten Adresse funktionieren.

4.4 Die SPI-Schnittstelle

Die SPI-Schnittstelle ist identisch mit der Programmierschnittstelle (ISP), an die auch das Dataflash-Modul angeschlossen wird.

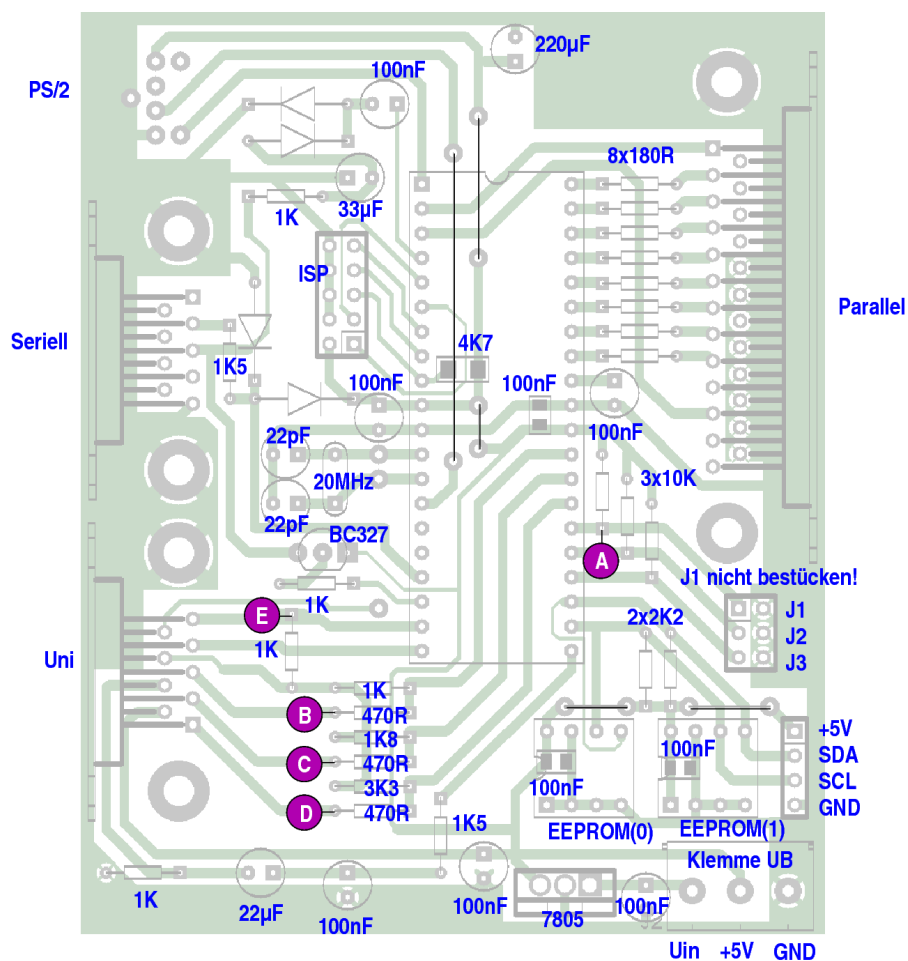
5 Die Platine

5.1 Das Beispiel-Layout

Auch wenn die Schaltung so einfach ist, dass sie problemlos auf einem Steckboard oder einer Lochraster- bzw. Streifenleiterplatte aufgebaut werden kann, ist für den dauerhaften Betrieb und zum anschließen von Erweiterungen eine kompakte Platine doch recht nützlich. Die Platine ist als 8-Farben Version für den Universalanschluß ausgelegt und funktioniert sowohl mit dem Mega16 (AVR-ChipBasic) als auch mit dem Mega32 (AVR-ChipBasic32) und natürlich mit dem Mega644 (AVR-ChipBasic2), wobei die beiden ersteren einen 16MHz Quarz anstelle des beim Mega644 verwendeten 20MHz Quarzes benötigen. Das Layout wurde mit dem Programm "PCB" erstellt, die entsprechende Datei ist im Ordner **hardware** zu finden, ebenso eine PNG-Datei mit 300dpi Auflösung. Natürlich ist jedem freigestellt, sich sein eigenes Platinenlayout zu machen.

5.2 Bestückung der Platine

Die Platine enthält bis auf ein paar Ausnahmen, die für die Funktion nicht zwingend erforderlich sind, nur bedrahtete Bauelemente. Die SMD Kondensatoren und der 4K7 Widerstand für die RESET-Leitung verbessern aber die Stabilität und sollten, wenn möglich, auch mit bestückt werden. Zusätzlich befindet sich auf dem Board ein einfacher Spannungsregler für die 5V, damit kann die Versorgungsspannung in etwa zwischen 6,5 und 15V liegen. Bei höheren Spannungen als 9V und beim Anschluß von Zusatzhardware empfiehlt sich ein Kühlblech oder Kühlkörper für den Spannungsregler (7805).



5.3 Die Erweiterung auf 16 Farben

Die Original-Platine war/ist universell auf 8 Farben ausgelegt, da die Varianten mit dem Mega16 und dem Mega32 sowie ältere ChipBasic2 Versionen den 16-Farb Modus nicht kennen. Auch die käuflich erhältliche Platine ist in der derzeitigen Version nur auf 8 Farben ausgelegt. Mit 4 zusätzlichen Widerständen lässt sich die Platine aber einfach auf 16 Farben "aufrüsten", die entsprechenden Punkte sind bereits auf dem Bestückungsplan violett markiert. Der 10 KOhm Widerstand vom Punkt (A) nach +5V hat keinen Einfluss auf die Funktion und braucht nicht entfernt zu werden.

