

## Computers

### Was ist JTAG?

JTAG (benannt nach der Joint Test Access Group) ist ein von ca. 200 Elektronikfirmen genutztes standardisiertes Programmier- und Testinterface für digitale ICs. Eigentlich für programmierbare Logikbausteine entwickelt, erfreut sich der auch als IEEE 1149.1 bekannte Standard einer wachsenden Beliebtheit im Mikrocontroller-Markt.

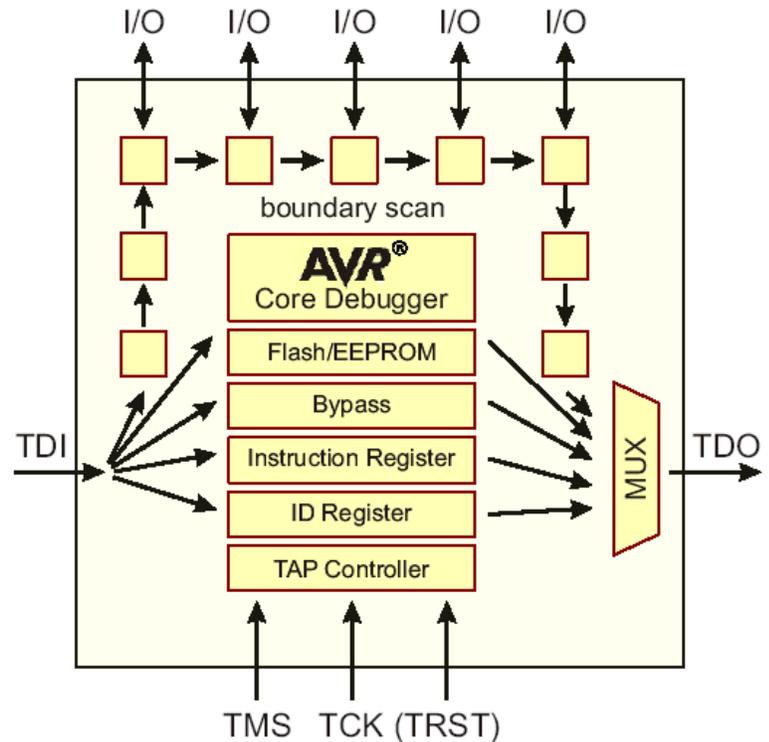
Seit der Markteinführung von Mega323 und Mega 128 verwendet auch Atmel das über vier Leitungen (TMS, TCK, TDI, TDO) realisierte serielle Protokoll. Die JTAG –Einheit ist genau genommen ein großes Schieberegister über den gesamten IC, mit dessen Hilfe einzelne Bits (Ports, RAM, Register etc.) quasi wie auf einem Förderband erreicht werden können.

Laut einer Aussage von Atmel wird jeder neu entwickelte AVR mit mindestens 16 kBytes Flash (also z.B. der Mega16) JTAG unterstützen. Ein Reverse-Engineering von geschützter Software ist ausgeschlossen, da die Lockbits wie bisher einen Schutz gewährleisten. Andererseits kann das JTAG-Interface des AVR auch abgeschaltet werden. Über das Interface kann einerseits der Flash-Speicher der AVR in sehr hoher Geschwindigkeit programmiert werden (In-System-Programming), andererseits kann auch fast jede Peripherieeinheit des Controllers getestet und debugt werden.

Die Programmierung des Flashs ist, anders als bei konventionellen ISP-Programmierung, taktfrequenz unabhängig. Das bedeutet, dass der AVR entweder stillstehen kann oder trotz internem 1MHz-Oszillator die Programmierung auf voller Geschwindigkeit (nur begrenzt durch die Programmierzeit der Flashzellen) stattfinden kann.

Das Debuggen via JTAG ermöglicht erstmals eine Fehlersuche mit der *Original-CPU* (nicht einem Probe des ICE-Emulators) auf der *Original-Schaltung*. Der AVR unterstützt Hardware- und Software-Breakpoints verschiedenster Art, kann in der Befehlsausführung unterbrochen oder gesteuert werden... fast wie bei einem richtigen Emulator, nur viel *preisgünstiger*.

E-LAB-Computers wird dieses JTAG- Interface in Zukunft in allen weiterentwickelten



Programmiergeräten (ICP-V24/USB, ICPII-V24/USB sowie ISP-V24/USB) unterstützen.

Das Programmieren der CPUs via JTAG ist in den neuesten Geräten implementiert. Später wird der Debugger unseres AVRco-Pascal-Compiler Profi Version das direkte Debuggen von Anwendungen in der Ziel-CPU ermöglichen. Das Programmiergerät dient in diesem Falle als JTAG-auf-PC-Adapter.

Auch besteht in Zukunft die Option selber Test-Programme für eine Art In-Circuit-Test zu entwickeln, die Klein-Seriennutzern ein preiswertes und flexibles Testen von kompletten Schaltungen ermöglichen.

Freuen Sie Sich auf noch schnelleres In-System-Programmieren und anwendungsnäheres Debuggen in gewohnter E-LAB-Qualität!

**Die JTAG Steckerbelegung an den E-LAB-Programmern**

