

### Die ATARI Transputer Workstation (ATW) unter Helios

Mit der ATW stellt ATARI jetzt auch ein Rechnersystem aus der Klasse der Workstations vor.

Die Vorteile des Systems liegen in der Grafik und dem modularen Konzept. Die Rechenleistung kann durch Zustecken von Farmcards kontinuierlich erhöht werden. Praktisch alle Schnittstellen sind genormt.

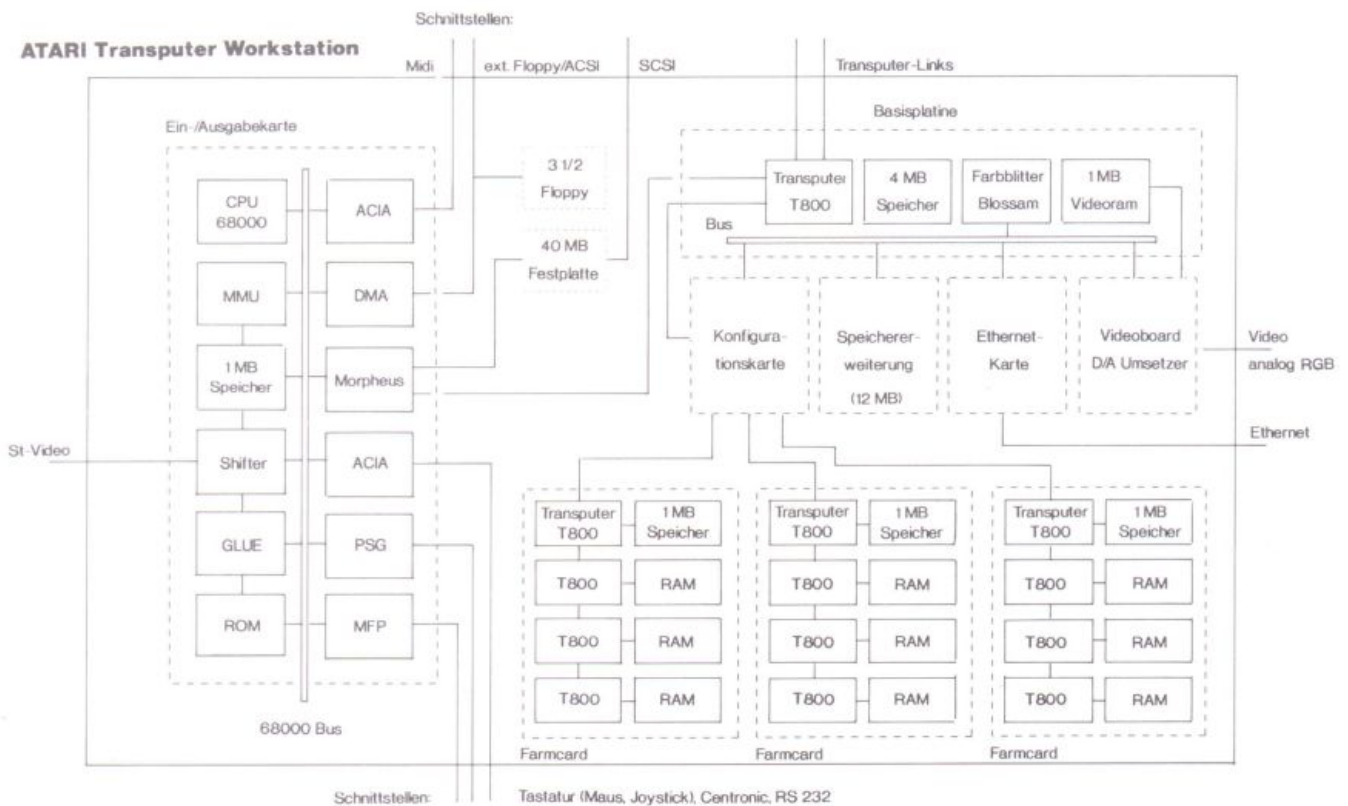
Das Betriebssystem der Workstation ist Helios. Helios ist weitgehend UNIX-kompatibel und wurde speziell für Mehrprozessorsysteme (Transputernetze) entwickelt. Die grafische Ausgabe erfolgt über XWindows. Beide Softwareprodukte dürften den Standard der kommenden Jahre bilden.

Mehrere Transputer Workstations lassen sich zu einem Mehrbenutzersystem zusammenschalten. Die volle Kompatibilität (Hardware und

Software) unterstützt auch eine Vernetzung mit Fremdprodukten (Parsytec, Inmos).

Das Preis-/Leistungsverhältnis zwischen herkömmlichen Großrechnern und vergleichbaren ATWs wächst bei zunehmender Leistung zugunsten des ATARI Produktes.

Das Bild zeigt alle Komponenten der Workstation in einem Blockdiagramm.



Die ATARI Transputer Workstation besteht in der Grundausstattung aus einer Basisplatine, einer Ein-/Ausgabeplatine, einer Videokarte, einer Diagnosekarte, einem 3 1/2" Diskettenlaufwerk und einem 40 MB Plattenlaufwerk. Das Produkt wird in einem Turmgehäuse angeboten.

#### Die Basisplatine

Auf dieser Karte befindet sich ein Transputer T800-20, 4 MB Arbeitsspeicher, ein Farbblitter (Blossom) und das Video-RAM.

Der Transputer ist ein kompletter 32 Bit Parallelrechner. Eine Fließkommaeinheit, eine RISC-CPU, ein Prozeßscheduler, eine Echtzeitlogik, 4 kB RAM und vier serielle Kommunikationskanäle (Links) sind auf dem Chip integriert. Die Rechenleistung pro Transputer beträgt 10 MIPs/1,5 MF10ps. Der externe Takt des Prozessors beträgt 5 MHz. Dieser wird chipintern durch einen Phasenregelkreis auf 20 MHz vervielfacht. Mit dieser Verarbeitungsgeschwindigkeit greift die CPU auf einzelne Elemente im Baustein zu.

Der Arbeitsspeicher (4 MB) ist in SIMM-Technik realisiert. Sie reduziert den Bauteileaufwand auf der Platine. Eine Zusatzkarte erweitert den Speicher auf bis zu 16 MB. Die Zugriffszeit der Speicherbausteine beträgt 70 ns. Der Blitter erzeugt alle Refresh-

Signale für die Speicherbausteine und kann schnelle Grafikoperationen ausführen. Seine Hardware wurde den Erfordernissen der XWindow-Routinen angepaßt. Er kann auf beide Speicher zugreifen.

Der Videospeicher (100 ns Zugriffszeit) umfaßt 1 MB und ist dual port. Ein Port wird in der Regel beschrieben und die gespeicherten Informationen über den anderen Port herausgeschoben. Dieses digitale Signal wird der Videokarte zugeführt.

Eine spezielle Adreßdekodierung unterstützt mehrere Video-Modi. Der Benutzer kann zwischen 4, 8 oder 32 Bit Tiefeninformation pro Pixel unterscheiden. Die Lokalisierung der Speicherzelle eines Pixels erfolgt immer nach der gleichen Formel unabhängig vom Video-Modus.

#### Die Videokarte

Diese Karte enthält D/A Umsetzer für mehrere Videomodi. Die vom Videospeicher der Basisplatine herausge-'shifteten' Informationen werden von D/A Umsetzern in ein analoges RGB-Signal umgesetzt. Die grafische Ausgabe erfolgt über diese Schnittstelle auf einen hochauflösenden Farbmonitor (z.B. NEC Multisync xl/plus).

Im Seriengerät wird die Videokarte durch einen neuen hochintegrierten

Baustein ("Dylan") ersetzt.

Die Basisplatine ist über eines der vier Transputer-Links mit der Ein-/Ausgabeplatine gekoppelt.

#### Die Ein-/Ausgabeplatine

Die Karte ist ein reduzierter ATARI MEGA ST. Seine Hardware wurde gezielt auf seine I/O-Operationen hin modifiziert.

Ein neuer DMA-Baustein ('Morpheus') verwaltet zwei zusätzliche Schnittstellen: Transputer-Link und SCSI. Der Bus des Prozessors ist herausgeführt und nimmt eine Erweiterungskarte auf. Im Gegensatz zum MEGA ST besitzt die Ein-/Ausgabeplatine lediglich 1 MB Speicher und keinen Blitter. Alle Schnittstellen des MEGA ST wurden bei der Entwicklung der Ein-/Ausgabeplatine beibehalten: MIDI, Centronics, ACSI (DMA Port), Floppy und RS 232.

Der herausgeführte DMA-Port (ACSI) unterstützt den Betrieb von ATARI-Festplatten (max. 7) und ATARI-Laserdruckern. Zum Anschluß weiterer Massenspeicher steht eine SCSI-Schnittstelle (max. 15 Festplatten) zur Verfügung.

#### Die Diagnosekarte

Diese Karte unterstützt die Fehlerdiagnose einzelner Transputer in

einem Transputernetz. Das Betriebssystem setzt mit Hilfe dieser Karte fehlerhaft arbeitende Transputer zurück.

### Die Erweiterungen

Alle Erweiterungen setzen am Hauptbus an.

Eine Speichererweiterung erhöht den Speicher auf bis zu 12 MB. Bei einer späteren Nachrüstung mit 4 Megabit Chips ist der RAM-Bereich auf bis zu 64 MB aufrüstbar.

Eine Ethernetkarte koppelt die ATARI-Transputer Workstation mit einem standardisierten Netz. Die Rechenleistung der Workstation wird durch sogenannte Farmcards erhöht. Eine Farmcard enthält wahlweise 1 bis 4 Transputer mit je 1 MB. Die Transputer sind durch deren Links miteinander verbunden.

Eine Konfigurationskarte bildet ein Koppelfeld für Transputerlinks. Diese Karte unterstützt ein softwaremäßiges Konfigurieren des Transputer-netzwerkes.

Wird weitere Rechenleistung benötigt, so kann die Erweiterungsbox Polyhedron der Firma Perihelion Abhilfe leisten. Sie ist voll kompatibel zur ATW und nimmt maximal 12 Farmcards und 3 Konfigurationskarten auf.

### Die Software

Die Software (nicht im Lieferumfang der Transputer Workstation) wird von DSL (Distributed Software Ltd.), einem Vertriebsunternehmen des Entwicklers Perihelion (England) vertrieben. Einige Compiler wie Pascal, Modula2, Fortran, Basic und ein TDS-Server sind bereits verfügbar und werden als "beta releases" vertrieben.

Die grafische Ausgabe erfolgt durch XWindows V11. Die Anwenderprogramme greifen zu diesem Zweck dabei auf dessen Grafik-Server zurück.

Die Architektur der Transputer-Hardware unterstützt das Abarbeiten paralleler Prozesse. Über die Links lassen sich Transputer zu ganzen Farmen vernetzen. Ein Transputer kann unbegrenzt viele Prozesse quasi-parallel nach dem Zeitscheibungsverfahren ablaufen lassen (scheduling).

Das Unternehmen Perihelion hat das Betriebssystem Helios auf dem Transputer implementiert. Dem Benutzer stehen unter der Helios Shell fast alle Befehle der UNIX C-Shell zur Verfügung. Anwenderprogramme greifen über eine Bibliothek ebenfalls auf weitgehend UNIX-kompatible Systemroutinen zurück.

Helios ist ein über (mehrere) Transputer verteiltes Betriebssystem. Ein Minimalprogramm "Nucleus" (30 bis 100 kB) läuft dabei auf jedem Transputer ab. Der Nucleus besteht aus einem "Kernel", einem Prozessor-Manager, einem Lader und der System-Bibliothek.

Das Kernel verwaltet die Hardware-Ressourcen. Der Prozessor-Manager erzeugt, steuert und terminiert Prozesse. Das "schedule"n der Prozesse wird von der Hardware des Transputers selbst übernommen. Der Lader verwaltet das Ein- und Auslagern von Programm- und Datenblöcken in den RAM-Bereich des Transputers. Die System-Bibliothek enthält die System-Aufrufe. Jeder Zugriff von Anwenderprogrammen auf die Maschine sollte über die Bibliothek erfolgen.

Die Kommunikation zweier Prozesse auf verschiedenen Transputern wird durch Botschaften abgewickelt. Diese Botschaften werden auf logische Ports gelegt und dann transferiert. Die Botschaft wird von jedem durchlaufenden Transputer um Einträge ergänzt. Fehler im Gesamtsystem können somit durch Zurückverfolgen des Botschaftsweges entdeckt werden.

Den Entwicklern von Programmen stehen unter Helios drei Ebenen der Parallelisierbarkeit zur Verfügung. Ein "Task Force Manager" ist dabei für

das Zuteilen von Prozessen auf Transputer zuständig.

In der ersten, niedersten Stufe stehen UNIX-verwandte Strukturen zur Verfügung: die Pipes. Zwei miteinander kommunizierende Tasks werden vom "Task Force Manager" auf zwei Transputer verteilt. Die Pipe wird dabei physikalisch auf das Link zwischen den Transputern abgebildet.

In der zweiten Stufe werden größere Programme in Abschnitte zerlegt und auf mehrere Transputer verteilt. Diese Abschnitte können dann auf verschiedenen Transputern parallel laufen. Sie können "Kompilate" unterschiedlicher Programmiersprachen sein.

Die höchste Stufe der Parallelisierbarkeit ist für PLACED PAR-Konstrukte der Programmiersprache Occam reserviert. Im Source-Code des Programms werden parallele Rechnungen einzelnen Transputern zugewiesen. Die direkte Zuweisung von Teilaufgaben, aus Anwenderprogramm heraus, wird auf noch nicht absehbare Zeit der Sprache Occam vorbehalten bleiben.

Alle derzeit verfügbaren Compiler arbeiten nach dem Verfahren der Stufe 2. Sie nutzen Systemroutinen (Pipes etc.), um nebenläufigen Code auf mehrere Prozessoren verteilt ablaufen zu lassen.

Die Transputer-Entwicklungsumgebung TDS (Transputer Developing System) kann ebenfalls auf der ATW betrieben werden. Das TDS läuft dabei auf einem autonomen Teilnetz ab und kommuniziert über einen TDS-Server mit dem Helios Betriebssystem. Das TDS enthält einen Editor, Compiler, Disassembler und weitere Werkzeuge. Die Programmiersprache ist Occam.

Die Kommunikation von Helios mit der Außenwelt erfolgt über die Ein-/Ausgabekarte. Auf dieser Karte läuft ein Serverprogramm unter dem ATARI Betriebssystem TOS ab. Der Informationsaustausch erfolgt nach einem Serverprotokoll.

#### Das Softwareangebot

Die englische Firma Perihelion Software Ltd. bietet das Betriebssystem Helios, einige Compiler und Werkzeuge über die Vertriebsfirma DSL, England, an.

Perihelion führt für seine registrierten Entwickler einen telefonischen Support durch.

Der Helios C-Compiler, ein Debugger und der TDS Server sind verfügbar. Weitere Compiler (Fortran, Pascal, Modula2, Basic) werden als Beta-Versionen angeboten. Sie müssen noch an einige Besonderheiten angepaßt werden.

Den oben genannten Ansi-Pascal-Compiler (Prospero Pascal) bietet die Firma Prospero auch über ihren deutschen Distributor EDV-Beratung Plünnecke, Lengede, an.

Technische Änderungen und Irrtum vorbehalten. Stand 3/89

ATW, ATARI ST und TOS sind eingetragene Warenzeichen von ATARI. Helios ist eingetragenes Warenzeichen von Perihelion Software Ltd. Farmcard und Polyhedron sind eingetragene Warenzeichen von Perihelion Hardware. UNIX ist eingetragenes Warenzeichen von AT&T. TDS ist eingetragenes Warenzeichen von Inmos. XWindows ist eingetragenes Warenzeichen von MIT.



... wir machen Spitzentechnologie preiswert.