

Forth-Tagung 2014 Bad Vöslau Heinz Schnitter

In meinem Vortrag berichte ich über die Entwicklungsschritte wie **ONF Open Network Forth** entstanden ist.

Seit 1970 wird am Beschleunigerlaboratorium der Universität und Technischen Universität München¹⁾ ein Van de Graaff-Tandem-Beschleuniger betrieben. Mit diesem Teilchenbeschleuniger können Ionen mit einer Gleichspannung von bis zu 14 Millionen Volt beschleunigt werden.

1984 wurde begonnen das Tritron als Nachbeschleuniger für den vorhandenen Tandem-Beschleuniger zu entwickeln. Das Tritron, ein Prototyp für ein supraleitendes Ringzyklotron mit separierten Bahnen, würde die Energie, der vom Tandem-Beschleuniger gelieferten Ionen, um den Faktor ~4,9 erhöhen.

1984/1985 wurde auch das Konzept für die Rechnersteuerung von Tandem und Tritron festgelegt.

Hardware: ECB-Baugruppen mit Z80 CPU (Fa. Kontron)

Software: Forth als Betriebssystem und als Kommunikationssprache auf dem Netzwerk (eigene Entwicklung)

Netzwerk: ARCnet (Fa. Datapoint)

In diesen Jahren wurde eine rechnergesteuerte Wickelmaschine entwickelt um die insgesamt 472 Spulenhälften für das Tritron herstellen zu können. Zum Testen des Konzepts für die Tandem-Tritron Rechnersteuerung wurde die Wickelmaschine analog dazu mit dem Netzwerk ARCnet und 3 Knotenrechnern ausgestattet. Alle Rechner im Netzwerk hatten ein Forthsystem im ROM. Sämtliche Steuerprogramme sind in Forth geschrieben. Mit dieser Anordnung konnte getestet werden, ob Forth als Betriebssystem und als Netzwerksprache für die Prozesssteuerung geeignet ist. Parallel dazu wurde dann die Tandem-Tritron Steuerung ONF Open Network Forth weiterentwickelt.

Im Jahresbericht 1989, Beschleunigerlaboratorium der Universität und Technischen Universität München¹⁾, Seite 130, beschreibt das Tritron-Team seine Erfahrungen mit dem Prototypen der Prozesssteuerung im Kapitel Rechnersteuerung:

" Mit der Inbetriebnahme der großen Wickelmaschine ist die Entwicklung der umfangreichen Steuerungsprogramme für die insgesamt 10 Motore und 31 Pneumatikventile erfolgreich abgeschlossen. Diese Steuerung ist unter Verwendung von ECB-Bus, Z80-Knotenrechnern, ARCNET, und FORTH als Programmiersprache vollkommen analog zur späteren Tritronsteuerung aufgebaut und insofern ein erster Test mit einer komplexen Steuerungsaufgabe. Als „Kontrollpult“ dient hier ein Atari 1040 ST, der über ein spezielles Interface mit dem ARCNET-Netzwerk verbunden ist. Am Bildschirm kann über verschiedene Menüpunkte eine manuelle oder automatische Ablaufsteuerung aufgerufen werden, die mit einer in GEM-FORTH geschriebenen Oberfläche sehr einfach zu bedienen ist. Fig. 4 zeigt z.B. den Bildschirm, der für die Handsteuerung zur Verfügung steht, mit einer Maus werden hier die gewünschten Ventile bzw. Motore angewählt und gesteuert. Drei weitere Knotenrechner, davon einer auf dem großen Drehtisch der Wickelmaschine, setzen diese Befehle in entsprechenden I/O-Karten um und liefern eine Rückmeldung. Im AUTO-Modus werden die Steuerbefehle für die Wickelmaschine aus einem Datenfile gelesen, der im TEACH-Modus in Einzelbefehlen erzeugt wurde. Vom Programm werden Grenzwerte für die Motore gesetzt und in gewissem Umfang auch die Ventile gegen Fehlbedienung gesichert. Bei Stromausfall kann der Status der Maschine aus den Werten im gepufferten CRAM rekonstruiert werden, um einen unterbrochenen Wickelvorgang nahtlos fortsetzen zu können. Die Betriebserfahrung mit der Wickelmaschine zeigt, daß die aufwendige graphische Benutzeroberfläche die Bedienung erheblich vereinfacht hat. "

Das Video zeigt die Wickelmaschine beim Wickeln einer Windung der Sattelspule in den Magnetkanal.

Bedanken möchte ich mich bei Ludwig Rohrer, dem technischen Leiter des Beschleunigerlaboratoriums¹⁾, bei Uwe Trinks, dem Leiter des Tritron-Projekts und seinem Team, insbesondere bei A. Cazan, R. Kratz, J. Labedski und P. Schütz, die am Bau und der Programmierung der Wickelmaschine beteiligt waren.

¹⁾ Seit 2002: **MLL** Maier-Leibnitz Laboratorium für Kern- und Teilchenphysik der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Technischen Universität München