Anhang B

Das PCOS III - System

Um die Funktion des PCOS-Systems näher zu erläutern, werden die PCOS-Module dem Signalverlauf folgend im einzelnen beschrieben (s. Abb. 4.18 und Abb. B1).

- Die Front-End Karte 2735PC/DC enthält 16 ladungsempfindliche Vorverstärker- und 16 ECL-Diskriminatorkanäle auf einer gemeinsamen Platine. Alle 16 Kanäle besitzen eine gemeinsame Diskriminatorschwelle. Da die Ausgänge der Multianoden-Multiplier R4760 Verstärkungsunterschiede von bis zu 1:5 aufweisen, muß der Vorverstärkereingang der Karte über eine Potentiometerschaltung [LAH92] angepaßt werden. Man erreicht mit dieser passiven Widerstandsschaltung nicht nur einen Abgleich der Signale untereinander sondern auch eine Dämpfung der Signalamplituden. Die Abschwächung ist notwendig, damit die Vorverstärker nicht übersteuert werden. Die Diskriminatoren sind als Hybrid-ECL-Bausteine in SMD-Technik[1] ausgelegt und mit dem PCOS-Latch 2731A durch 34-adrige 'twisted-pair' Kabel verbunden.

- Das PCOS-Latch 2731A speichert Ereignisse, die innerhalb einer gewissen Zeitdauer (der sog. Gate-Zeit) eintreffen. Ein Modul besitzt 32 Eingänge, so daß daran 2 Vorverstärkerkarten angeschlossen werden können. Weiterhin besteht die Möglichkeit, den logischen Zustand der Kanäle eines PCOS-Latches zu ändern und damit Hitpattern von physikalischen Ereignissen zu simulieren. Die gesamte Nachfolgeelektronik und ein 'Second-Level-Trigger', der Anregungsfunktionen aus den Informationen der Doppelhelix berechnet [LAH92], können somit unter bekannten Voraussetzungen getestet werden. Da die intern auf logisch '1' gesetzten Kanäle auch über ECL-Ausgänge am PCOS-Latch abgegriffen werden können, besteht die Möglichkeit, diese logischen Ausgänge zur Ansteuerung eines Monitorsystems der Doppelhelix zu verwenden (s.u.).

- Der PCOS-Controller 2738 übernimmt im PCOS-System die Aufgabe der Datenreduktion und der logischen Adressierung der einzelnen Kanäle. Er besteht einerseits aus dem eigentlichen Controller, der die PCOS-Latches 2731A ansteuert und ausliest, andererseits aus einer MLU (**M**emory **L**ookup **U**nit), mit der die entsprechenden Kanalnummern in logische, frei konfigurierbare Nummern konvertiert werden können. Diese vom Benutzer konfigurierbare Adressierung ist bei der Doppelhelix besonders hilfreich, da die einzelnen Kanäle sehr einfach in Gruppen zusammengefaßt werden können (z.B. die Gruppe der links- und der rechtsgewickelten Helizes). Optional wird der Schwerpunkt von direkt

[1] ECL = Emitter Coupled Logic ist heute ein Standard der differentiellen Signalübertragung; ECL zeichnet sich durch eine hohe Geschwindigkeit und rauscharme Übertragung aus; SMD = surface mounted device -der Name bezeichnet eine besonders platzsparende Ausführung von Elektronik-Bausteinen.

benachbarten Hits und die Anzahl der bei der Schwerpunktsbildung beteiligten Kanäle berechnet ('Cluster-Mode'). Im Fall der Doppelhelix ist der Cluster-Mode sinnvoll, da ein am Target gestreutes Teilchen mehrere benachbarte Fasern einer Lage durchdringt und damit nur eine Nummer (Schwerpunkt aller getroffen Fasernummern) erzeugt wird. Liegt am PCOS-Controller 2738 ein externer Triggerpuls (im EDDA-Experiment wird der Trigger aus den Pulsen der Außenschale gebildet) an, so werden nur die Kanäle der getroffenen Fasern ausgelesen; d.h. die nicht getroffenen Kanäle werden unterdrückt ('zero-suppression'). Die Geschwindigkeit, mit der die Daten vom PCOS-Latch in den PCOS-Controller übertragen werden, beträgt 100 ns/Kanal. Die Übertragung der Daten nach außen hin kann über 2 verschiedene Bussysteme (ECL-Bus, Databus) erfolgen. Der ECL-Bus dient der schnellen Verarbeitung der Daten in weiteren Logik- und Speichermodulen. Der Databus führt zum CAMAC-Interface Controller 4299.

- Der CAMAC-Interface Controller 4299 stellt die Verbindung zur restlichen Datenaufnahme des EDDA-Detektors her. Der interne 16 kByte große Zwischenspeicher des Interface-Controllers erhöht die Datenübertragung bei statistisch auftretenden Ereignissen.

Das Monitorsystem der Doppelhelix

Die insgesamt 640 Photomultiplier- und Diskriminatorkanäle der Doppelhelix müssen einer ständigen Funktionskontrolle unterliegen, um eventuell auftretende Störungen schnell zu erkennen. Hierfür wird zur Zeit ein Monitorsystem aufgebaut [ZIE94], dessen Schema im folgenden erläutert wird.

Das grundlegende Konzept basiert auf der Idee, Lichtpulse einer LED (**L**ight **E**mitting **D**iode) mittels dünner Lichtleiter (0.5 mm) an der Stirnfläche der Fasern einzukoppeln. Die hohen Spannungen (70 V), die in der LED Lichtpulse im Nanosekunden-Bereich erzeugen, werden von einem aktiv getriebenem Pulser generiert [ZIE93]. Die Erzeugung solcher Lichtpulse sowie die Ankopplung der Lichtleiter an die szintillierenden Fasern ist schon erfolgreich getestet worden [ZIE94]. Die Ansteuerung des Pulsers durch ein getaktetes Register befindet sich noch in der Entwicklung. Abbildung B1 zeigt eine Möglichkeit, mit Hilfe des PCOS-Systems sehr einfach eine solche Steuerung zu realisieren. Dabei wird die Option des PCOS-Systems genutzt, in den PCOS-Latches intern Kanäle auf logisch '1' setzen zu können. Durch ein an die Ausgänge der Latches angeschlossenes Register können somit gezielt bestimmte LEDs und damit Fasernummern angesprochen werden.

Mit einer geeichten Anordnung können Schwankungen von Diskriminatorschwellen sowie thermisches Driften von Verstärkern festgestellt werden. Das Monitorsystem bietet auch die Möglichkeit, Hitpattern in der Doppelhelix zu erzeugen, die die Signifikanz von physikalischen Ereignissen aufweisen. Somit kann sowohl der eigentliche Detektor, die elektronischen Bauteile des Datenaufnahmesystems, die Auswerteroutinen der Online-Darstellung als auch ein Second-Level-Trigger zur Berechnung von Anregungs-funktionen aus den Informationen der Doppelhelix [LAH92] bei bekannten Eingangsparameter getestet

werden. Die für bestimmte physikalische Reaktionen signifikanten Hitpattern können z.B. durch Simulationsrechnungen erzeugt werden.

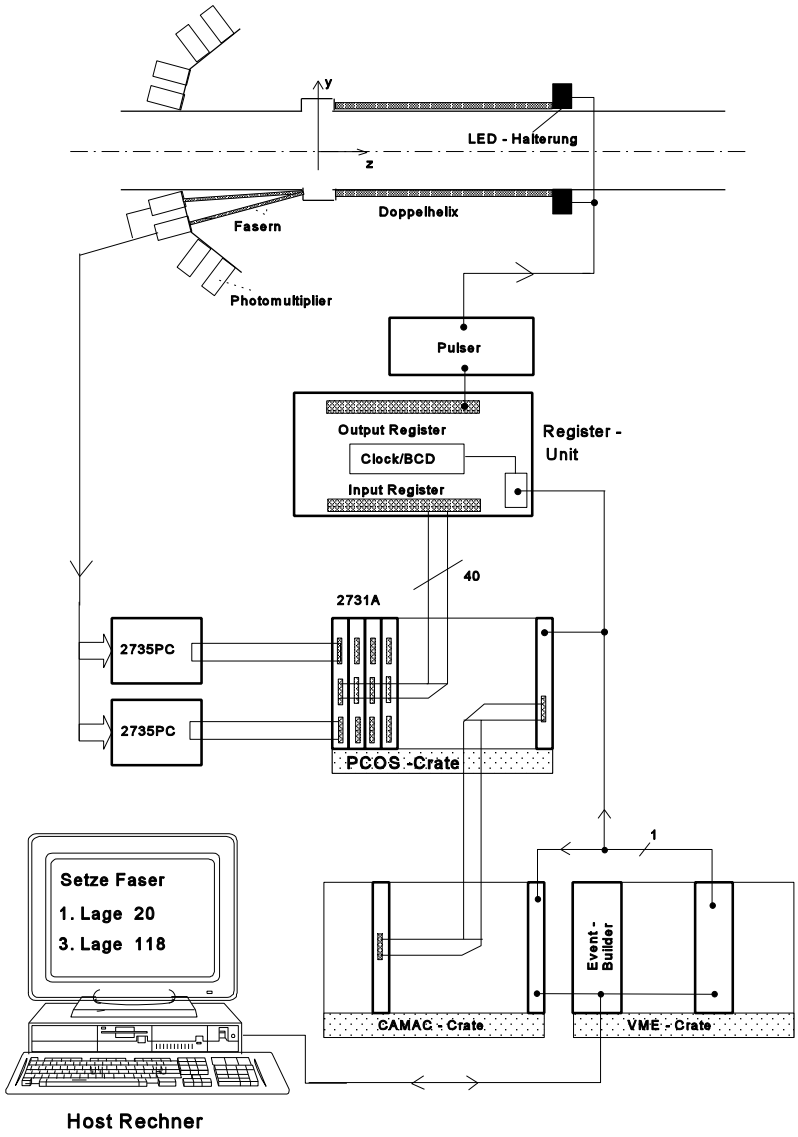

Abb. B1 Das Monitorsystem der Doppelhelix. Die gerouteten Ausgänge der PCOS-Latches sind mit einem getakteten und triggerbaren Register verbunden. Liegt ein vom Computer ausgelöster Triggerpuls an, so wird eine feste Zahl von schnellen Analogpulsen erzeugt. Die durch diese Analogpulse getriebenen LEDs speisen Lichtpulse in die Fasern der Doppelhelix ein, die mit dem PCOS-System ausgelesen werden. Aus dem Vergleich der Zahl der eingespeisten Pulse und der Anzahl der von der Doppelhelix registrierten Pulse kann die Funktion aller Doppelhelixkanäle überprüft werden. Da nur 16 Ausgänge an einem PCOS-Latch vorhanden sind, ist ein Routing von mindestens 2 Kanälen notwendig. Die Zahl der LED-Kanäle des Monitorsystems für die Doppelhelix beträgt 40 [ZIE94] (d.h. es werden 16 Fasern von einer LED gespeist), was zur Funktionskontrolle der Doppelhelix zur Simulation von physikalischen Ereignissen ausreichend ist.