

Der SCSI-Anschluß verfügt über einen 8 Bit breiten Parallelbus mit Paritätsprüfung, er umfaßt insgesamt 19 Signale, die wie folgt zusammengesetzt sind:

#### Signalgruppen des SCSI-Busses:

8	Datenbits
1	Paritätsbit
9	Kontrollsignale
1	Masse

Tabelle 1: Signale der SCSI-Schnittstelle

Die Verbindung zwischen dem eigentlichen Hauptrechner und dem SCSI Interface wird über eine 2\*25 polige Steckerleiste hergestellt. Dieser Anschluß ist, wie schon erwähnt, genommt.

Signal	Pin Nr.	Signal	Pin Nr.
-DB(0)	2	Ground	28
-DB(1)	4	Ground	30
-DB(2)	6	-ATN	30
-DB(3)	8	Ground	34
-DB(4)	10	-BSY36	
-DB(5)	12	-ACK	38
-DB(6)	14	-RST 40	
-DB(7)	16	-MSG	42
-DB(P)	18	-SEL 44	
Ground	20	-C/D 46	
Ground	22	-REQ48	
Ground	24	-I/O 50	
Terminator			
Power	26		

Alle ungeraden Pin-Nummern sind mit Masse belegt, bis auf Pin 25, welcher unbelegt ist.

Tabelle 2: Pinbelegung des SCSI Anschlußes

## SCSI Festplatten für das NDR- und mic-System

*Während die Z80er sich noch mit Eprom-Programmen vergnügen, schreiben die 68000er-Freaks nach mehr Massenspeicher für ihre Systeme. Ganz zu schweigen von den MS/DOS-Anwendern, die ohne Festplatten schnell zum Disk-Jockey werden. Aus diesem Grund war eine Festplattenlösung notwendig, die allen Anwendern gerecht wird und zudem auch noch auf allen Systemen des NDR Computers lauffähig ist. Wir entschieden uns für die SCSI Schnittstelle.*

### Was heißt SCSI?

Die Abkürzung SCSI steht für "Small Computer Systems Interface". Diese Schnittstelle wurde allgemein als Peripherie-Schnittstelle definiert. Sie dient zum Beispiel als Kommunikationspunkt für Drucker, Festplatten, Scanner oder sogar einem weiteren Computersystem.

### SCSI: Selbstständigkeit

Ein SCSI-Interface ist nicht nur ein blinder Befehlsempfänger, sondern es ist mit einer eigenen Intelligenz ausgerüstet. Ein eigener Prozessor sorgt in Verbindung mit einem Monitorprogramm und dem dazu ebenfalls erforderlichen RAM dafür, daß in der eigentlichen Peripherie Vorgänge ablaufen können, die den Hauptrechner nicht zu interessieren brauchen. Man könnte fast sagen, daß sich hier ein eigener Rechner innerhalb des SCSI Interfaces breit macht, der selbstständig Abläufe erledigt, die erheblich zur Entlastung des Steuerrechners beitragen. Dadurch ist auch die hohe Übertragungsrate zu erklären. Theoretisch ist durch diese Lösung eine Übertragungsrate von 2.5 Mbyte pro Sekunde zu erreichen.

Würde der Hauptrechner beispielsweise einen Sektor auf der Festplatte lesen wollen, so stellt er einfach über den SCSI-Anschluß eine Anforderung dazu, das komplette Handling und deren Ansteuerung würde hierbei dann über die SCSI-Steuerungseinheit abgewickelt. Der Befehlssatz des Interfaces ist genommt, daraus resultiert eine hohe Kompatibilität zwischen den verschiedenen Peripheriegeräten. Im Bezug auf Festplatten ist so ein reibungsloser Austausch zwischen den einzelnen Typen gewährleistet. Genauso wie beim Befehlssatz sind auch die elektrischen Signale bzw. die Belegung der Anschluß Pins zueinander kompatibel.

Physikalisch ist der SCSI-Bus nicht etwa eine weitere Baugruppe, sondern bereits fester Bestandteil der Festplatte. Eine SCSI-Festplatte unterscheidet sich aus diesem Grund in den mechanischen Abmessungen nicht von einer herkömmlichen Festplatte mit ST506-Anschluß.

### SCSI am NDR Computer

Die eben genannten Vorteile des SCSI-Interfaces waren für uns Grund genug, um diese Möglichkeit auch am NDR-Computer durchzusetzen. Von der Hardware-Seite waren bereits (fast) alle Voraussetzungen gegeben. Die SASI-Schnittstelle, die im Grunde nichts anderes als der Vorgänger der SCSI-Schnittstelle war, existierte ja bereits. Sie diente als direkte Verbindung zwischen dem NDR-Bus und dem SCSI-Bus. Nun mußte eine Software-Lösung her.

### Wie stehts mit der Software?

Der Vorreiter war Volker Wiegand (Fa. CVW), er war der erste, der eine SCSI-Festplatte unter OS/9 an den NDR Computer anpaßte. Nach ihm folgte Ralph Dombrowski, der den Anschluß in der nächsten Version des 68000er Grundprogrammes integrierte. Auch Klaus Janßen steht kurz vor der Fertigstellung seines Betriebssystems JADOS, das nun auch mit Festplatte arbeiten wird (ab V3.5). Die CPU8088 bleibt ebenfalls nicht von dieser Anpassung unberührt. Rolf Dieter Klein hat, nachdem der OMTI-Controller nur schwer zu beschaffen war, sein BIOS demnach ebenfalls dahingehend geändert. Zu guter letzt werden auch die Z80-Anwender den Spaß an einer SCSI Festplatte nicht missen müssen. Herr Ehrensperger hat sich die Aufgabe gemacht, das CPM 2.2-BIOS auf diese Konfiguration anzupassen.

### Wie wird es hardwaremäßig gemacht?

Wie schon angedeutet, ist die Grundlage des neuen SCSI-Adapters die bereits existierende SASI-Baugruppe. Auf ihr sind relativ leicht durchführbare Layout-Modifikationen erforderlich. Die Änderungen im Schaltplan können Sie im Bild 1 auf der nächsten Seite ansehen.

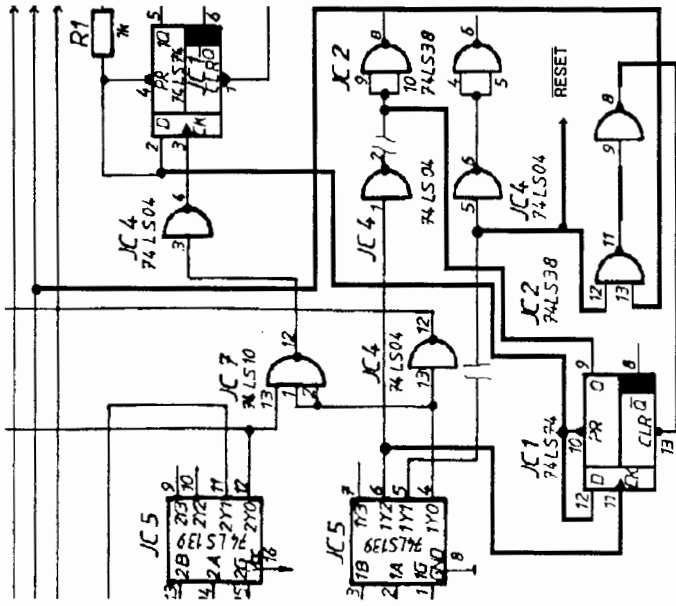


Bild 1: Schaltplan-Ausschnitt der SASI mit den Modifikationen. Die zusätzlichen Leitungen sind dick eingezeichnet.

Zum Umbau gehört es, daß zwei Leiterbahnen auf der Bestückungsseite unterbrochen werden und zusätzliche Verbindungen mit Fädeldraht hergestellt werden.

Trennen:  
IC5, Pin 5 - IC4, Pin 5  
IC4, Pin 2 - IC2, Pin 9+10

Tabelle 3: Leiterbahnunterbrechungen auf der NDR-SASI-Baugruppe

Die zu erstellenden Verbindungen werden auf der Lötseite nachgezogen (Bild 3).

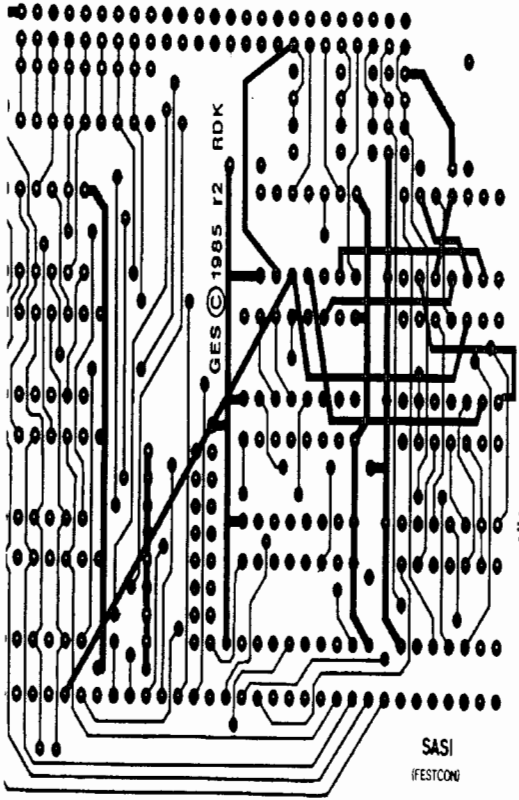


Bild 3: Layout-Ausschnitt der Lötseite der SASI mit eingezeichneten Fädelröhren

**SCSI und mc-CP/M-Computer, bzw. mic-Systeme (ECB-Bus)**

In ECB-Bussystemen ist die Baugruppe FLOSASI prädestiniert zur Umrüstung auf SCSI-Betrieb. Da auf der FLOSASI der SASI-Teil layoutseitig zu 95% identisch mit dem NDR-SASI-Layout ist, geht auch hier die Umrüstung nach dem gleichen Schema vorstatten. Lediglich die Bauteilbezeichnungen haben einen Offset von 14 erhalten.

Trennstellen:	
IC19, Pin 5	IC18, Pin 5
IC18, Pin 2	IC16, Pin 9+10

Tabelle 5: Leiterbahnanerbrechungen auf der ECB-FLOSASI-Baugruppe

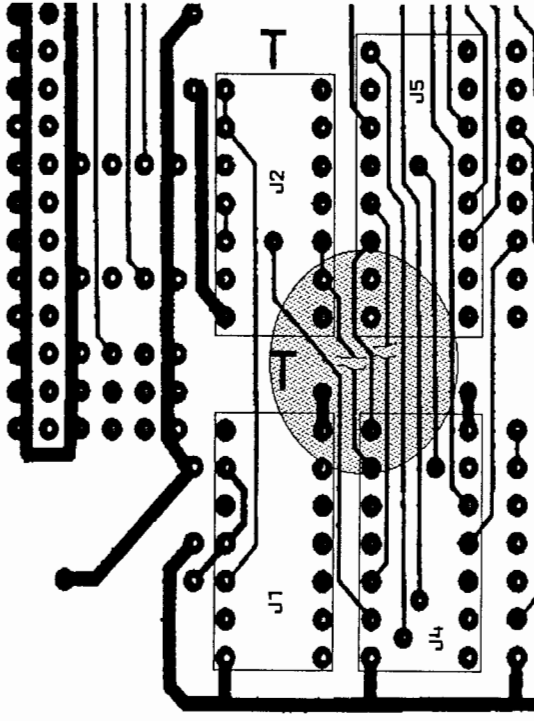


Bild 2: Layout-Ausschnitt der Bestückungsseite mit eingezeichneten Trennstellen

Die Trennstellen sind auf der Bestückungsseite der (ehemaligen) SASI-Platine leicht zu erreichen. Die Leiterbahnen liegen nebeneinander zwischen den ICs J4 und J5 (siehe Bild 2).

Verbunden:	
Bus, 28	IC4, Pin 5
IC1, Pin 10	IC1, Pin 2
IC1, Pin 12	IC1, Pin 4
IC5, Pin 6	IC1, Pin 11
St1, 36	IC2, Pin 13
Bus, 28	IC2, Pin 12
IC2, Pin 11	IC4, Pin 9
IC4, Pin 8	IC1, Pin 13
IC1, Pin 9	IC2, Pin 9 + 10

Tabelle 4: Verbindungen auf der NDR-SASI Baugruppe machen sie zur SCSI-Baugruppe

Die von der Trennung betroffenen Leiterbahnen sind zwischen den Bausteinen J18 und J19 zugänglich. Bild 2 verdeutlicht die betreffende Layoutstelle, wobei die IC-Bezeichnungen nicht mehr ganz stimmen, die Lage jedoch identisch ist.

Analog zu den Unterbrechungen sind auch die neuen Verbindungen auf der Lötseite zu schaffen:

Verbinden:	
ECB-Bus, c31	IC18, Pin 5
IC15, Pin 10	IC15, Pin 2
IC15, Pin 12	IC15, Pin 4
IC19, Pin 6	IC15, Pin 11
StG, 36	IC16, Pin 13
ECB-Bus, c31	IC16, Pin 12
IC16, Pin 11	IC18, Pin 9
IC18, Pin 8	IC15, Pin 13
IC15, Pin 9	IC16, Pin 9 + 10

Tabelle 6: Verbindungen auf der ECB-FLOSASI Baugruppe macht sie zur FLOSASI-Baugruppe

Zur optischen Orientierung gilt auch hier das Bild 3.

### Anschluß der SCSI-Platte (NDR und ECB-Bus-Systeme)

Obwohl seitens der Hardware alle SCSI-Festplatten anschließbar sind, wurden explizit lediglich die Platten von Seagate ST225-N und ST251-N in Verbindung mit der modifizierten SCSI-Baugruppe getestet. Diese Einschränkung gilt auch für die verschiedenen Software-Treiber und BIOS-Versionen der zur NDR-Computerfamilie gehörenden Ausbaustufen.

Impereinstellungen der Seagate-Festplatte:

- Drive select auf Drive 0
- Parity-Jumper abziehen, falls vorhanden (no Parity)

Das 50polige Flachbandkabel zwischen SCSI-Baugruppe und SCSI-Festplatte ist in den meisten Fällen nicht codiert und könnte somit auch falsch herum aufgesteckt werden. Es ist auf jeden Fall sicherzustellen, daß alle ungeraden Pin-Nummern von Stiftleisten und Kabelstecker aufeinander treffen. Im Zweifelsfall mit Ohmmeter überprüfen. Bei Fehlstückung droht **Kurzschluß der 5V-Leitung** und somit erheblicher Schaden am System!

Adresseinstellung der SCSI-Baugruppe:

Für alle Rechensysteme muß die Portadresse auf 24h eingestellt werden (siehe SASI-Handbuch).

Viel Erfolg beim Betrieb Ihrer SCSI-Platte wünscht Ihnen  
Ihr GES Team