



# SCSI-Interface für den NDR-Klein-Computer

Version 1.0

## Idee:

Sascha Neuschl  
 Pirolweg 21  
 48167 Münster  
 Email: [scn69@gmx.de](mailto:scn69@gmx.de)

## Industrielle Ausführung:



## Dokumentenhistorie

Version	Autor(en)	Änderung	Datum
1.0	Neuschl, Sascha	Erste Version	12.05.2020

# Inhaltsverzeichnis

- 1 Vorwort..... 4
  - 1.1 Idee..... 4
  - 1.2 Ansatz..... 4
  - 1.3 Aktueller Stand ..... 4
- 2 Beschreibung des Konzepts ..... 4
- 3 Schaltungsprinzip..... 4
- 4 Schaltplan, Layout, Bestückungsplan und Stückliste ..... 5
  - 4.1 Schaltplan: ..... 5
  - 4.2 Layout: ..... 6
  - 4.3 Bestückungsplan: ..... 7
  - 4.4 Stückliste: ..... 8
- 5 Anmerkungen..... 9
  - 5.1 Eingänge und Ausgänge: ..... 9
  - 5.2 Allgemeines Verhalten:..... 9
- 6 Aufbau und Test der SCSI - Baugruppe ..... 10
  - 6.1 Testprogramm ..... 10
- 7 Anhang..... 11
  - 7.1 Datenblätter TTL-Bausteine: ..... 11
    - 7.1.1 74LS04 ..... 11
    - 7.1.2 74LS10 ..... 11
    - 7.1.3 74LS14 ..... 11
    - 7.1.4 74LS38 ..... 12
    - 7.1.5 74LS74 ..... 12
    - 7.1.6 74LS85 ..... 12
    - 7.1.7 74LS139 ..... 13
    - 7.1.8 74LS240 ..... 13
    - 7.1.9 74LS373 ..... 13
  - 7.2 Verweis auf Datenblätter komplexer Bausteine und Spezifikationen / Quellennachweis ..... 14

# 1 Vorwort

## 1.1 Idee

Ich wollte schon immer mal eine Festplatte an meinem NKC betreiben. Ein Blick auf die alte SASI-Karte und die Umbauanweisungen für SCSI schienen recht einfach machbar. Und dann wollte ich sehen, wie schnell man von der Festplatte Bilder für die COL256-Karte in den Speicher laden kann.

## 1.2 Ansatz

Der Schaltplan der SASI-Baugruppe und eine Beschreibung der Änderungen, um daraus ein SCSI-Interface zu machen, lagen vor.

## 1.3 Aktueller Stand

Es gibt eine industrielle Platine.

# 2 Beschreibung des Konzepts

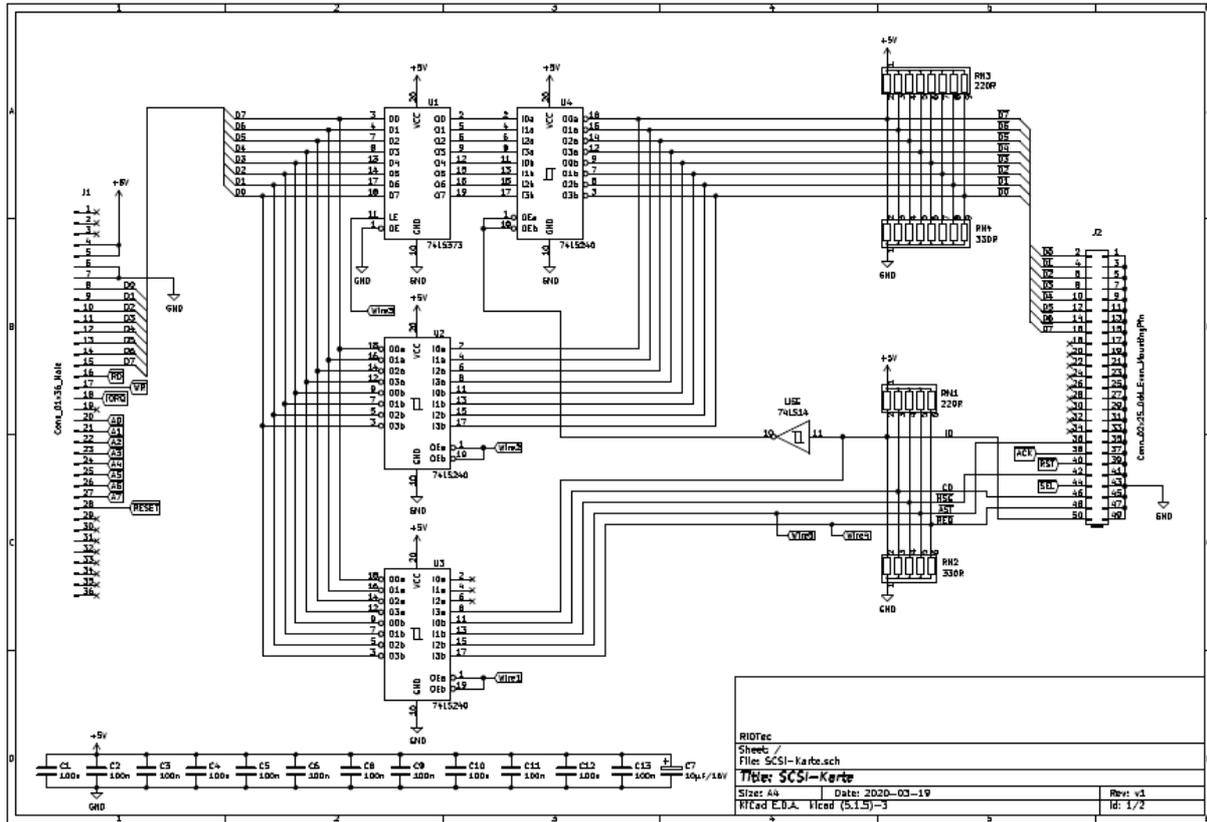
Das Konzept ist den beiden Dokumenten „Sasi.pdf“ und „SCSI-Umbau.pdf“ zu entnehmen. Es wurde nichts Konzeptionelles geändert.

# 3 Schaltungsprinzip

Das Schaltungsprinzip ist den beiden Dokumenten „Sasi.pdf“ und „SCSI-Umbau.pdf“ zu entnehmen. Es wurde nichts Konzeptionelles geändert.

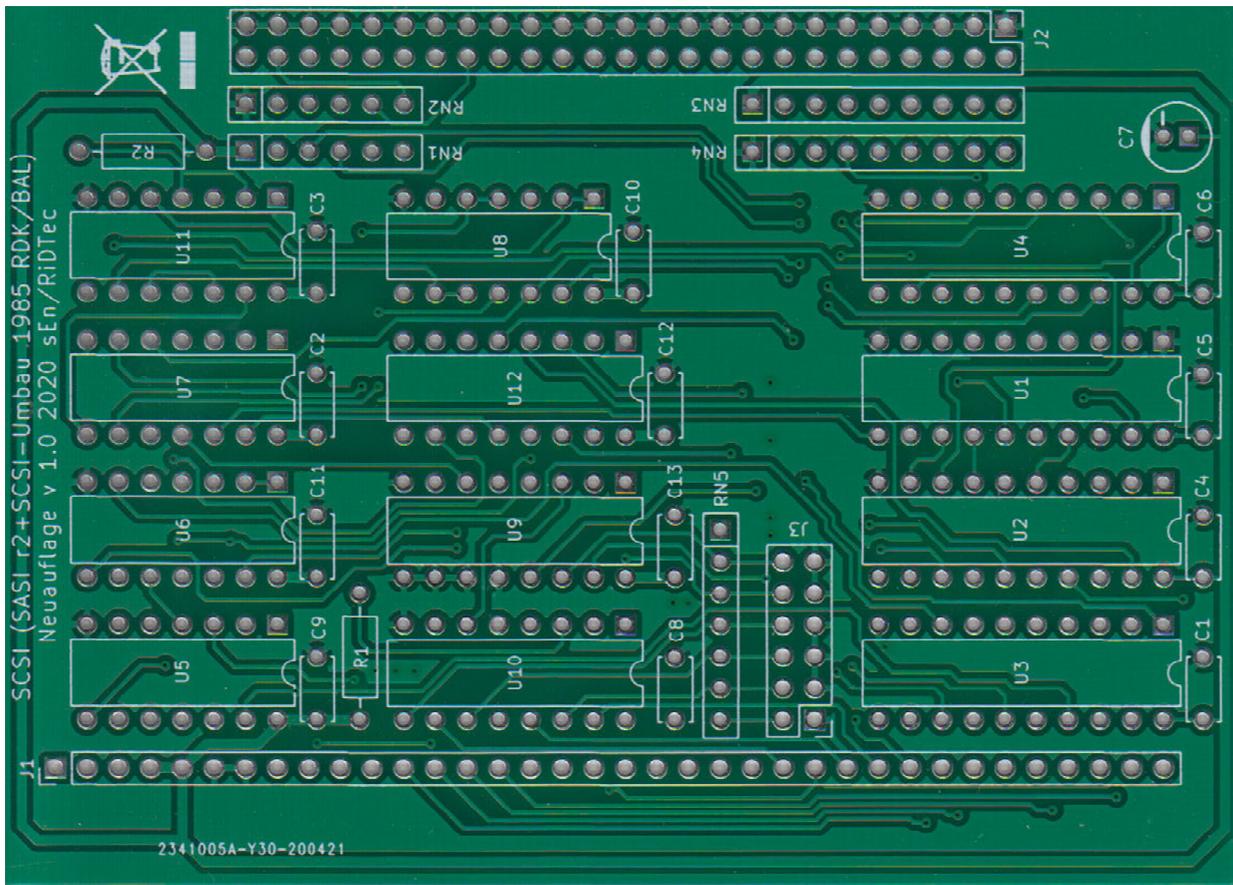
# 4 Schaltplan, Layout, Bestückungsplan und Stückliste

## 4.1 Schaltplan:





### 4.3 Bestückungsplan:



## 4.4 Stückliste:

### Mechanisch:

Industrielle Platine 10 cm X 7 cm	1 Stück
Stiftleiste - einreihig, abgewinkelt, 36 polig (J1)	1 Stück
Stiftleiste - zweireihig, gerade, 6 polig (J3)	1 Stück
SCSI-Anschlussstecker, 50 polig (J2)	1 Stück
IC-Fassung - 14 polig	5 Stück
IC-Fassung - 16 polig	3 Stück
IC-Fassung - 20 polig	4 Stück

### Widerstände (1/4 Watt):

4,7 K $\Omega$ (R1, R2)	2 Stück
Netzwerk 220 $\Omega$ 6/5 (RN1)	1 Stück
Netzwerk 220 $\Omega$ 9/8 (RN3)	1 Stück
Netzwerk 330 $\Omega$ 6/5 (RN2)	1 Stück
Netzwerk 330 $\Omega$ 7/6 (RN4)	1 Stück

### Kondensatoren:

100 nF – Keramik (C1-C6, C8-C13)	12 Stück
100 $\mu$ F / 25 V (C7)	1 Stück

### TTL:

74 LS 04 (U7)	1 Stück
74 LS 10 (U6)	1 Stück
74 LS 14 (U5)	1 Stück
74 LS 38 (U8)	1 Stück
74 LS 74 (U11)	1 Stück
74 LS 85 (U9, U10)	2 Stück
74 LS 139 (U12)	1 Stück
74 LS 240 (U2, U3, U4)	3 Stück
74 LS 337 (U1)	1 Stück

## 5 Anmerkungen

### 5.1 Eingänge und Ausgänge:

Hier werden alle Ein- und Ausgänge sowie Steckverbinder und Jumper der SCSI-Karte beschrieben:

Steckverbinder	Beschreibung	Bemerkung
Adressjumper (J3)	Jumper zur Einstellung der NKC-IO-Adresse der SCSI-Karte	Im Testprogramm ist die <b>IO-Adresse \$FFFFFF24</b> verwendet.
SCSI-Anschlussstecker (J2)		<p>Anschluss des Festplattenlaufwerks:</p> <p>Wenn das Verbindungskabel falsch herum aufgesteckt wird, gibt es einen Kurzschluss der Spannungsversorgung der SCSI-Terminatoren zu Masse.</p> <p>Man riecht das dann am Verbindungskabel ☺ !</p>

### 5.2 Allgemeines Verhalten:

Beim Betrieb der SCSI-Karte traten keine instabilen Situationen auf.

## 6 Aufbau und Test der SCSI - Baugruppe

Es existiert eine industrielle Platine, sodass der Aufbau leicht erfolgen kann.

Man achte auf die Montage des SCSI-Anschlusssteckers. **Die Nut muss unten sein!**

### 6.1 Testprogramm

Die Karte wird mit dem Grundprogramm für 68xxx unter JADOS getestet:

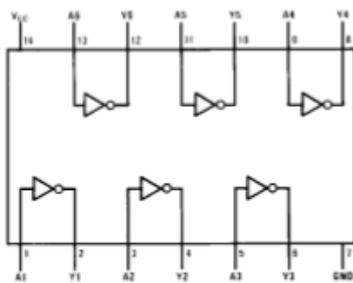
- Voraussetzungen:
  - o Die Karte wird auf **I/O-Adresse \$FFFFFF24** eingestellt und mit einer passenden **SCSI1-Festplatte** verbunden. Als sicher gilt der Betrieb mit **Seagate ST225N**.
  - o Es muss eine Floppy-Karte mit mindestens 1 Laufwerk vorhanden sein, um JADOS booten zu können.
- Einrichten der Festplatte:
  - o Nach dem Einschalten des Computers wird JADOS von Diskette gebootet.
  - o Danach wird das Programm „**HDFORMAT.68k**“ ausgeführt. Dies formatiert die Festplatte und ordnet die logischen JADOS-Laufwerke von A bis ggfs. Z zu. Der einzustellende „**Interleavefactor**“ sollte 2 oder 3 betragen. Wird die SCSI-Platte erkannt, wird der Name vom Programm angegeben. Wenn die Platte nicht erkannt wird, liegt ein Hardwarefehler vor:
    - Das Verbindungskabel ist falsch angeschlossen
    - Die Platte ist nicht auf „Laufwerk 0“ eingestellt.
    - Es gibt einen Fehler auf der SCSI-Karte:
      - Die Karte ist nicht auf I/O Adresse \$FFFFFF24 eingestellt.
      - Anderer Hardwarefehler wie defekter TTL-Baustein
  - o Sind die logischen JADOS-Laufwerke erstellt und formatiert, werden die JADOS-Dateien und Hilfsprogramme von der Diskette (Laufwerk 1) auf die Festplatte (Laufwerk A) kopiert.
  - o Von Diskette aus wird das Programm „**SYS.68K**“ ausgeführt. Das Programm fragt nach der Quelle - hier Laufwerk 1 - und dem Ziel - hier Laufwerk A. War die Ausführung des Programms erfolgreich, kann nun von Laufwerk A der Festplatte JADOS gebootet werden.
  - o Der Abschließende Test ist, dass nun tatsächlich von der Festplatte aus JADOS gebootet wird. Hat das geklappt sind SCSI-Karte und Festplatte funktionsbereit.

# 7 Anhang

## 7.1 Datenblätter TTL-Bausteine:

### 7.1.1 74LS04

Connection Diagram



Function Table

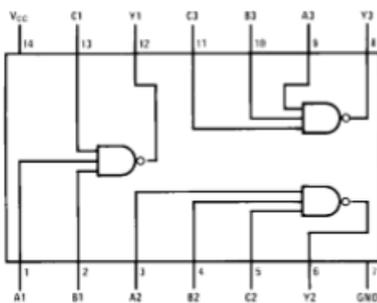
$$Y = \bar{A}$$

Input	Output
A	Y
L	H
H	L

H = HIGH Logic Level  
 L = LOW Logic Level

### 7.1.2 74LS10

Connection Diagram



Function Table

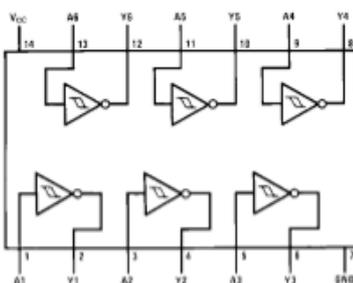
$$Y = \overline{ABC}$$

Inputs			Output
A	B	C	Y
X	X	L	H
X	L	X	H
L	X	X	H
H	H	H	L

H = HIGH Logic Level  
 L = LOW Logic Level  
 X = Either LOW or HIGH Logic Level

### 7.1.3 74LS14

Connection Diagram



Function Table

$$Y = \bar{A}$$

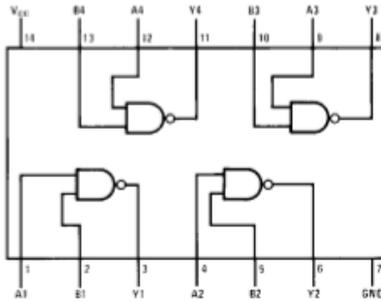
Input	Output
A	Y
L	H
H	L

H = HIGH Logic Level  
 L = LOW Logic Level

# SCSI-Interface für den NDR-Klein-Computer

## 7.1.4 74LS38

Connection Diagram



Function Table

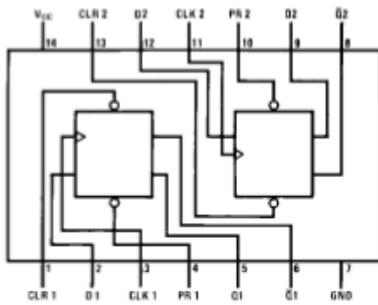
$$Y = \overline{AB}$$

Inputs		Output
A	B	Y
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

H = HIGH Logic Level  
 L = LOW Logic Level

## 7.1.5 74LS74

Connection Diagram



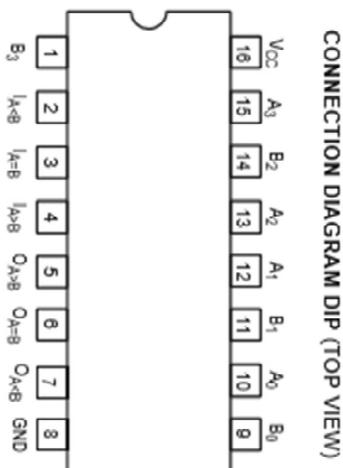
Function Table

Inputs				Outputs	
PR	CLR	CLK	D	Q	$\overline{Q}$
L	H	X	X	H	L
H	L	X	X	L	H
L	L	X	X	H (Note 1)	H (Note 1)
H	H	↑	H	H	L
H	H	↑	L	L	H
H	H	L	X	$Q_0$	$\overline{Q}_0$

H = HIGH Logic Level  
 X = Either LOW or HIGH Logic Level  
 L = LOW Logic Level  
 ↑ = Positive-going Transition  
 $Q_0$  = The output logic level of Q before the indicated input conditions were established.

**Note 1:** This configuration is nonstable; that is, it will not persist when either the preset and/or clear inputs return to their inactive (HIGH) level.

## 7.1.6 74LS85

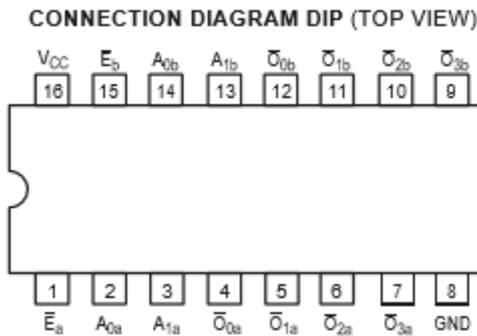


CONNECTION DIAGRAM DIP (TOP VIEW)

TRUTH TABLE

COMPARING INPUTS				CASCADING INPUTS			OUTPUTS		
$A_3, B_3$	$A_2, B_2$	$A_1, B_1$	$A_0, B_0$	$I_{A>B}$	$I_{A<B}$	$I_{A=B}$	$O_{A>B}$	$O_{A<B}$	$O_{A=B}$
$A_3 > B_3$	X	X	X	X	X	X	H	L	L
$A_3 < B_3$	X	X	X	X	X	X	L	H	L
$A_3 = B_3$	$A_2 > B_2$	X	X	X	X	X	H	L	L
$A_3 = B_3$	$A_2 < B_2$	X	X	X	X	X	L	H	L
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 > B_1$	X	X	X	X	H	L	L
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 < B_1$	X	X	X	X	L	H	L
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 > B_0$	X	X	X	H	L	L
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 < B_0$	X	X	X	L	H	L
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	H	L	L	H	L	L
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	L	H	L	L	H	L
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	X	X	H	L	L	H
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	H	H	L	L	L	L
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	L	L	L	H	H	L

### 7.1.7 74LS139



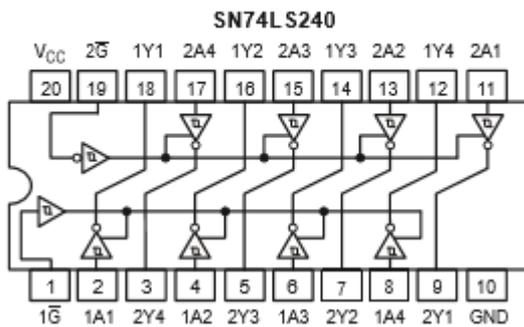
**TRUTH TABLE**

INPUTS			OUTPUTS			
$\bar{E}$	$A_0$	$A_1$	$\bar{O}_0$	$\bar{O}_1$	$\bar{O}_2$	$\bar{O}_3$
H	X	X	H	H	H	H
L	L	L	L	H	H	H
L	H	L	H	L	H	H
L	L	H	H	H	L	H
L	H	H	H	H	H	L

H = HIGH Voltage Level  
 L = LOW Voltage Level  
 X = Don't Care

### 7.1.8 74LS240

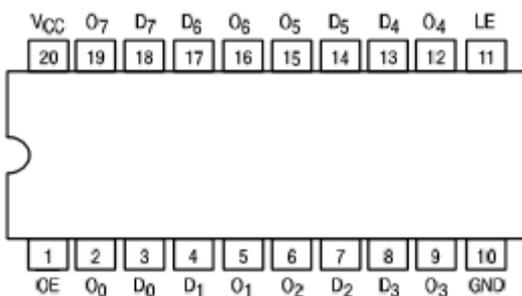
**LOGIC AND CONNECTION DIAGRAMS DIP (TOP VIEW)**



INPUTS		OUTPUT
$1\bar{G}, 2\bar{G}$	D	
L	L	H
L	H	L
H	X	(Z)

H = HIGH Voltage Level  
 L = LOW Voltage Level  
 X = Immaterial  
 Z = HIGH Impedance

### 7.1.9 74LS373



$D_n$	LE	OE	$O_n$
H	H	L	H
L	H	L	L
X	L	L	$Q_0$
X	X	H	$Z^*$

H = HIGH Voltage Level  
 L = LOW Voltage Level  
 X = Immaterial  
 Z = High Impedance

## 7.2 Verweis auf Datenblätter komplexer Bausteine und Spezifikationen / Quellennachweis

Baustein/Objekt	Funktion	Datenblatt / Spezifikation
SASI-Karte	Original-Dokumentation	Sasi.pdf
SCSI-Umbau	Original-Dokumentation	SCSI.pdf