



BUS

Handbuch

RDK-BUS für den NDR Computer

BUS1A

BUS2A

BUS3A

BUS4A

ECB-BUS für den mc-CP/M Computer

BUS4ECB

BUS10ECB

Graf Elektronik Systeme GmbH



Inhalt	Seite
1 Einführung.....	1
1.1 Zum NDR-Computer.....	1
1.2 Wozu dient der RDK-BUS, ECB-BUS.....	2
1.3 Wie setze ich ihn ein.....	2
2 Technische Daten.....	4
3 Prinzipbeschreibung.....	15
3.1 - RDK-BUS.....	15
3.2 - ECB-BUS.....	15
4 Stücklisten / Aufbauanleitung.....	16
4.1 BUS2A.....	16
4.2 BUS2A..8bit.....	16
4.3 BUS2A 32bit.....	16
4.4 BUS3A 8bit.....	16
4.5 BUS3A 16bit / 32bit.....	17
4.6 BUS4A 8bit.....	17
4.7 BUS4A 16 / 32bit.....	17
4.8 BUS4ECB.....	18
4.9 BUS10ECB.....	18
4.10 Aufbauanleitung.....	18
5 Testanleitung.....	20
5.1 Erste Prüfung ohne Baugruppen.....	20
5.2 Prüfung mit Baugruppen.....	20
6 Fehlersuchanleitung.....	20
7 Anwendungsbeispiele.....	21
8 Diverses / Verbesserungen / Ausblick.....	22
9 Die Zeitschrift LOOP.....	22

Anhang A: BUS2A Layout mit Bestückungsdruck

Anhang B: BUS3A Layout mit Bestückungsdruck

Anhang C: BUS4A Layout mit Bestückungsdruck

Anhang D: BUS4ECB Layout mit Bestückungsdruck

Anhang E: BUS10ECB Layout mit Bestückungsdruck

Anhang F: Zusammenstellung der Bestellnummern der versch. Busse

1 Einführung

1.1 Zum NDR-Computer

Der NDR-Klein-Computer wird in der Fernsehserie "Mikroelektronik - Mikrocomputer selbstgebaut und programmiert" aufgebaut, erklärt und in Betrieb genommen. Diese Serie wird vom Norddeutschen Rundfunk, vom Sender Freies Berlin, vom Bayerischen Fernsehen und von Radio Bremen ausgestrahlt. Es werden bald auch die Regionalsender anderer Bundesländer die Sendung in ihr Programm aufnehmen.

Zur Serie gibt es einige Begleitmaterialien, es ist daher nicht unbedingt notwendig, die Fernsehserie gesehen zu haben, um den NDR-Computer zu bauen und zu begreifen.

- Buch: Rolf Dieter Klein
"Mikrocomputer selbstgebaut und programmiert"
2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage
ISBN 3-7723-7126-0 DM 38 -
erschienen im Franzis-Verlag, München
Bestell Nr.: 10 078
Auf diesem Buch baut sich die NDR-Serie auf
- Buch: Rolf Dieter Klein
"Die Prozessoren 68000 und 68008"
Rechnerarchitektur und Sprache im
NDR-Klein-Computer
ISBN 3-7723-7
DM 78 -
erschienen im Franzis-Verlag, München
Bestell Nr.: 10 588
- Sonderhefte der "mc"
"Mikrocomputer Schritt für Schritt"
Bestell Nr.: 10 399
"Mikrocomputer Schritt für Schritt 2"
Bestell Nr.: 10 398
- Zeitschriften "mc" und "ELO" vom Franzis Verlag München
- Zeitschrift "LOOP" der Firma Graf-computer Kempten
- Videocassetten:
lizenzierte Originalcassetten für den
privaten Gebrauch. Auf diesen Cassetten
sind die 26 Folgen der Fernsehserie enthalten
System:
VHS zwei Kassetten Bestell Nr.: 10 439
BETA zwei Kassetten Bestell Nr.: 10 436
VIDEO Bestell Nr.: 10 438
Preise siehe gültige Preisliste

1.2 Wozu dient der RDK-BUS, ECB-BUS

Die Baugruppen BUS1A, BUS2A; BUS3A; BUS4A und der BUS10ECB dienen dazu, alle Baugruppen auf einen beliebigen Steckplatz mit den erforderlichen Spannungen und Signalleitungen zu versorgen. Auf diese Leiterplatte führen alle Signale, die auf den einzelnen Baugruppen benötigt werden; z.B. Spannungsversorgung
Datenbus (D0 bis D7)
Adressbus (A0 bis A7)
Steuerbus RD,WR,IORQ

1.3 Wie setzt man den RDK-BUS; ECB-BUS ein

Für den NDR-Computer stehen folgende unterschiedlich ausbaufähige RDK-BUS Versionen zur Verfügung: BUS1A, BUS2A, BUS3A, BUS4A.

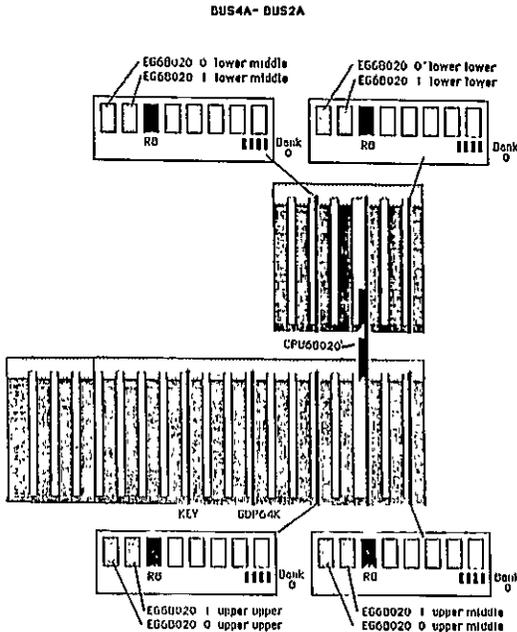
Jeder BUS kann, mit Gummifüßen versehen, freistehend verwendet, oder mit Hilfe von Abstandsbolzen in verschiedene Gehäuse eingebaut werden.

Die BUS-Auswahl richtet sich nach der voraussichtlichen Größe und Anzahl der einzusetzenden Baugruppen.

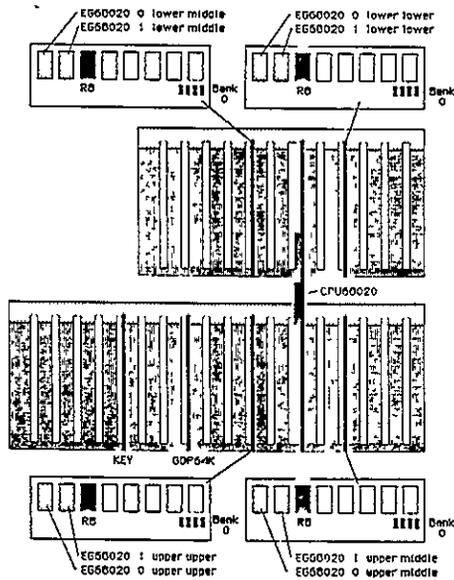
Wir empfehlen 18 Einbauplätze ohne Terminierung nicht zu überschreiten, da sonst ein sicheres Arbeiten nicht mehr gewährleistet ist.

Alle Busse mit der Bezeichnung ...A wurden speziell für das Gehäuse 3 in Verbindung mit dem NE3 (150W-Netzteil) entwickelt und besitzen einen 12poligen Stiftstecker für das direkte Stecken der Stromversorgungsstecker des NE3.

Hier zwei Beispiele der Konfiguration mit der CPU68020:



BUS4A-BUS3A



Für den mc-Computer steht der BUS10ECB zur Verfügung. Dieser BUS entspricht dem ELZET80-ECB-BUS mit 10 (BUS10ECB) Steckplätzen. Auf diesem BUS werden VG64-Buchsenleisten (ECB-BUS Europakarten System) verwendet.

Für Industrieverversionen bieten wir den, nur mit vier Steckplätzen belegten, BUS4ECB an, der in der Wirkungsweise dem BUS10ECB gleich kommt, nur eben weniger Steckplätze hat.

Unser Bestreben geht dahin, alle künftigen Europakarten sowohl für den RDK-sowie auch für den ECB-BUS zu konzipieren. (GES Norm)

2 Technische Daten

Bei den RDKA Bussen gibt es grundsätzlich drei Versionen:

- eine für den Z80 Betrieb 8bit;
- eine für den 68000 Betrieb 16bit;
- eine für den 68020 Betrieb 32bit

Wenn Sie nun etwas bestellen wollen, müssen Sie sich über Ihre Systemauswahl im klaren sein. Dazu soll Ihnen unsere Übersicht behilflich sein.

2.1BUS1A

Dieser BUS entspricht dem BUS2A in seinen äußeren Maßen und im Layout. Nur ist er für die kleinste Version gedacht und hat demnach nur 4 Steckplätze zu je 36PINS und einen mit 54PINS. (Ist für eine Baugruppe mit 54PINS gedacht.)

Die Stromversorgung wird über eine Kleinspannungsstecker, der mitgeliefert wird, geführt.

Bestell Nr.:	BUS2AP	10 848
	BUS1AB	10 923
	BUS1AF	10 437

Erläuterung der Bezeichnungen, gilt für alle Baugruppen

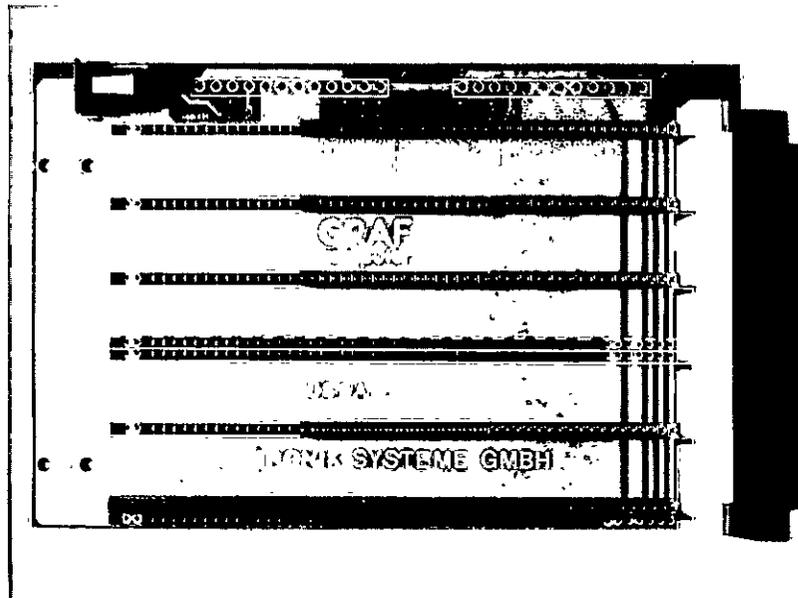
P = Leiterplatte ohne Bauelemente und ohne Handbuch

B = Bausatz mit Bauelementen und mit Handbuch

F = Fertigergerät aufgebaut und getestet mit Handbuch

Durch den einreihigen RDK-BUS ist der Abstand der Leiterbahnen auf der BUS-Leiterplatte relativ groß. Die Bestückungsseite ist eine fast durchgehende Massefläche (auch zwischen den PINS). Dies alles führt zu gutem hochfrequenztechnischen Verhalten des Systems.

BU113 Kleinspannungsbuchse



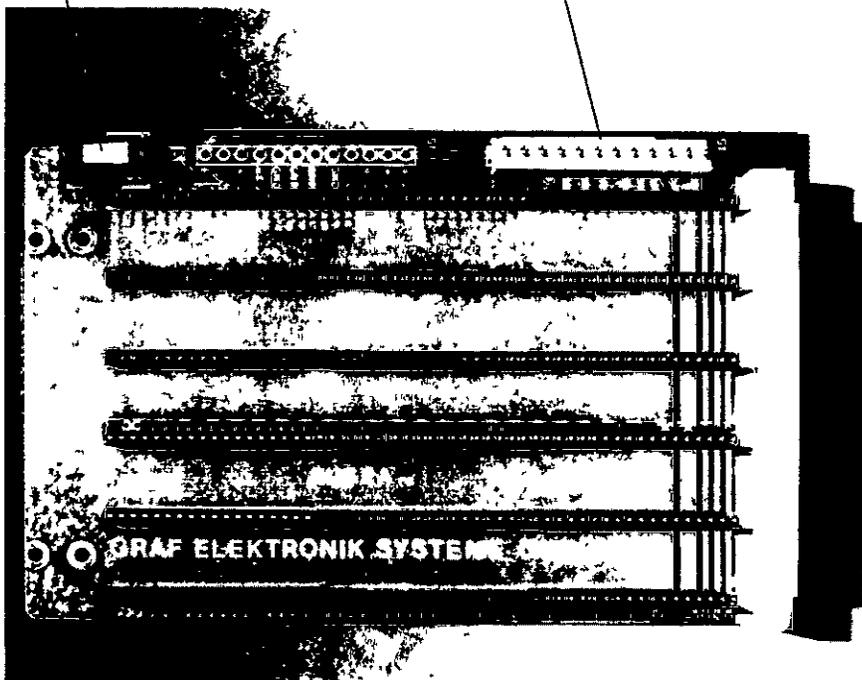
2.2 BUS2A 8bit Z80 System , 68008 System

- a) Abmessungen: 110x170x2mm
 - b) Bestückungsseite voll Masse (auch zwischen den PINs)
 - c) NDR-BUS mit 6 möglichen Einbauplatzen 54polig einreihig.
 - d) 1 Führungsholm zur einseitigen Führung von 6 Flachbaugruppen
 - e) Stromversorgung wird über die Kleinspannungsbuchse oder den 12poligen IBM Stecker geführt. Es werden beide mitgeliefert
- Auf diesem Bus hat schon ein ganzes Z80 System platz:
eine GDP64k; eine KEY2; eine SBC3; eine FLO3; eine Speicherkarte und
eine Drucherschnittstelle mit der CENT2 oder der IOE2 oder der Ser

Bestell Nr.:	BUS2AP	10 848
	BUS2AB	10 927
	BUS2AF	10 917

Kleinspannungsbuchse

BUI18 12pol Stromvers Stecker



2.3 BUS2A 32bit CPU68020

Dieser BUS ist speziell für den Betrieb mit der CPU 68020 entwickelt worden.

Er hat 5 einfache und einen doppelten Steckplatz.

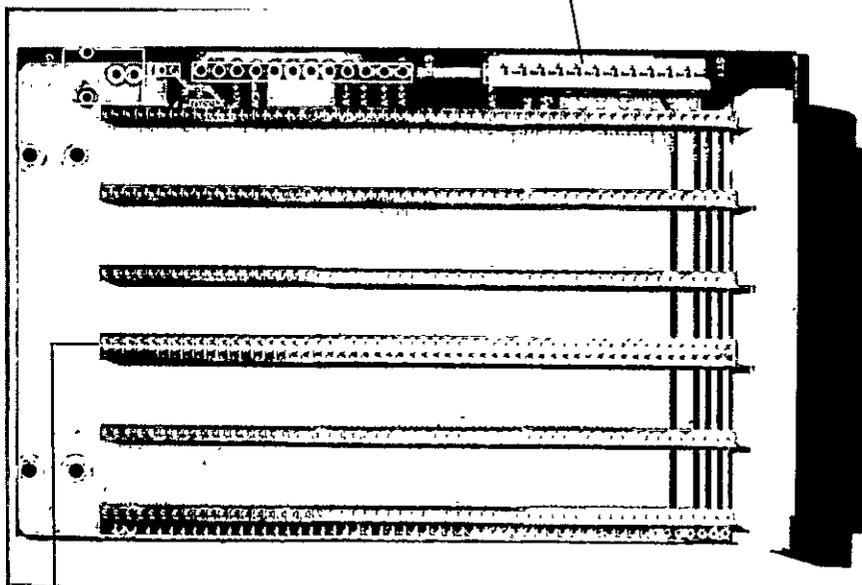
Es können auf jeder Seite zwei Speicherkarten gesteckt werden.

Der Stromversorgungsstecker ist ein 12poliger(IBM-Norm) und ist für das Stecken des NE3 gedacht.

Dieser BUS2A ist nur in Verbindung mit einem BUS3A 32bit oder dem BUS4A 32bit sinnvoll einsetzbar.

Bestell Nr.:	BUS2AP	10 848
	BUS2AB	10 469
	BUS2AF	10 918

BU118 12pol. Stromvers. Stecker



doppelter Steckplatz

2.4 BUS3A

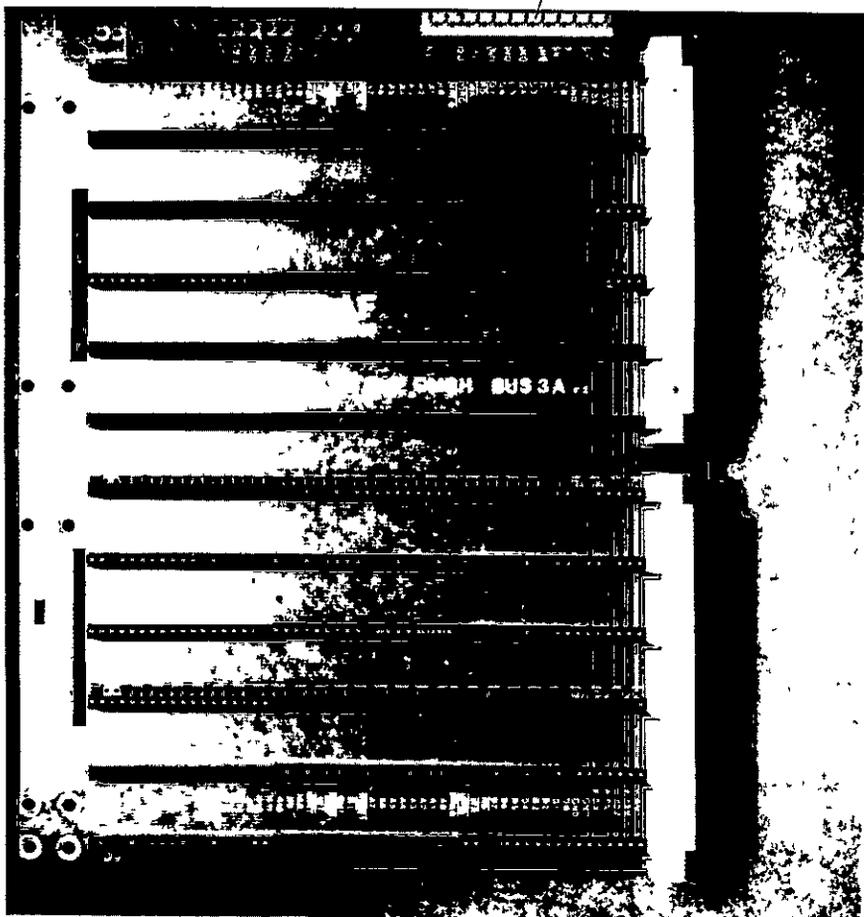
Auch hier gibt es drei Versionen, eine 8bit, eine 16bit und eine 32bit Version.

BUS3A 8bit; Z80 System; 68008 System

- a) Abmessungen: 218x170x2mm
- b) wie BUS2
- c) NDR-BUS mit 12 möglichen Einbauplatzen 54polig einreihig,
- d) 2 Führungsholme zur einseitigen Führung von 12 Flachbaugruppen
- e) Stromversorgung über einen 12poligen Stecker (IBM Norm)

Bestell Nr.:	BUS3AP	10 849
	BUS3AB	10 929
	BUS3AF	10 700

BU118 12pol Stromvers Stecker

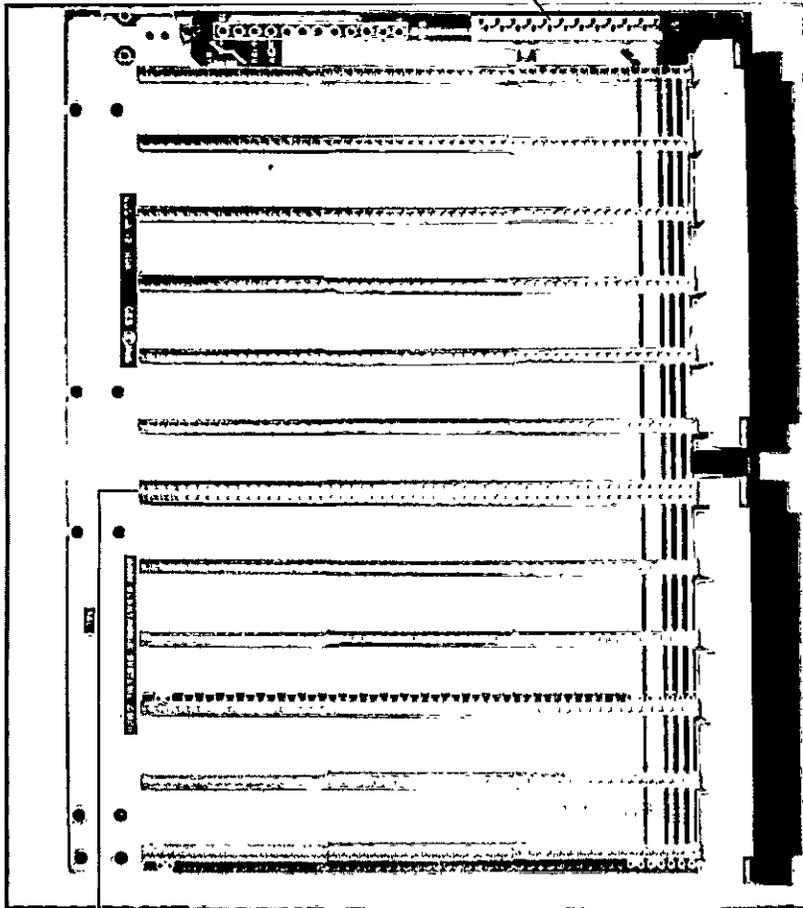


2.5 BUS3A 16bit CPU68000

- a) Abmessungen: 218x170x2mm
- b) wie BUS2
- c) NDR-BUS mit 11 möglichen Einbauplätzen 54-polig einreihig, und einer doppelten Reihe auf Steckplatz 7
- d) 2 Führungsholme wie BUS3
- e) Stromversorgung über einen 12poligen Stecker (IBM Norm)

Bestell Nr.: BUS3AP 10 849
BUS3AB 10 928
BUS3AF 10 919

BU118 12pol. Stromvers. Stecker



doppelter Steckplatz

2.6 BUS3A 32bit CPU68020

- a) Abmessungen: 218x170x2mm
- b) wie BUS2
- c) NDR-BUS mit 11 möglichen Einbauplatzen 54polig einreihig und einer doppelten Reihe auf Steckplatz 10
- d) 2 Führungsholme
- e) Stromversorgung über einen 12poligen Stecker (IEM-Norm)

Bestell Nr	BUS3AP	10 849
	BUS3AB	10 608
	BUS3AF	10 920

BU118 12pol Stromvers Stecker



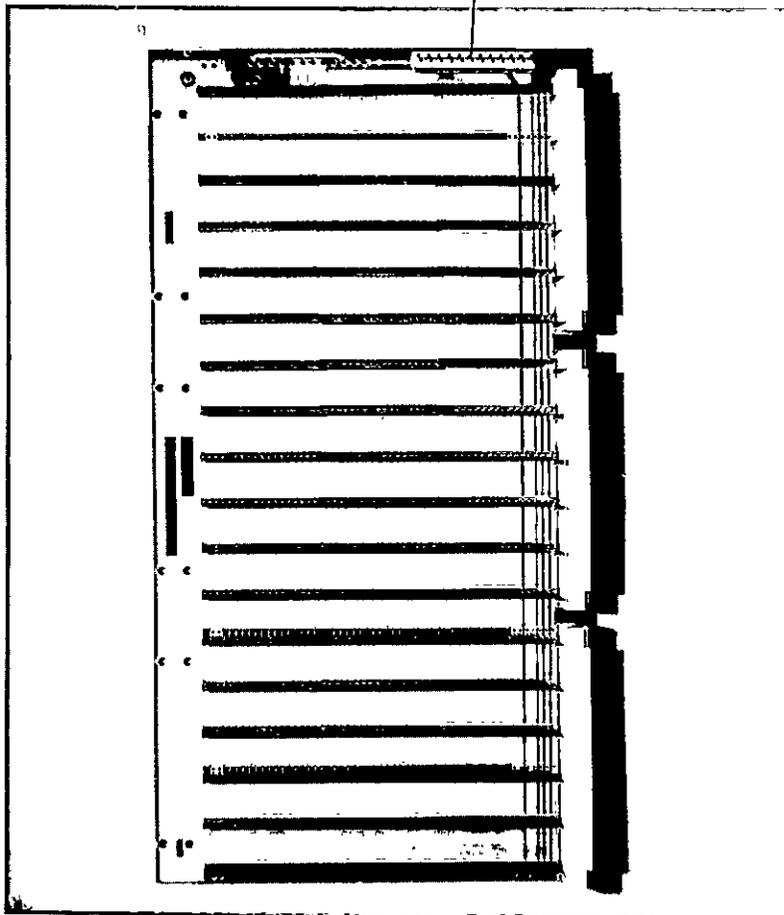
doppelter Steckplatz

2.7 BUS4A 8bit Z80 System; 68008 System

- a) Abmessungen: 325x170x2mm
- b) wie BUS2A
- c) NDR-BUS mit 18 möglichen Einbauplätzen 54polig einreihig
- d) 3 Führungsholme zur einseitigen Führung von je 6 Flachbaugruppen
- e) Stromversorgung durch 12poligen Stecker (IBM-Norm)

Bestell Nr.:	BUS4AP	10 850
	BUS4AB	10 913
	BUS4AF	10 726

BU118 12pol. Stromvers. Stecker

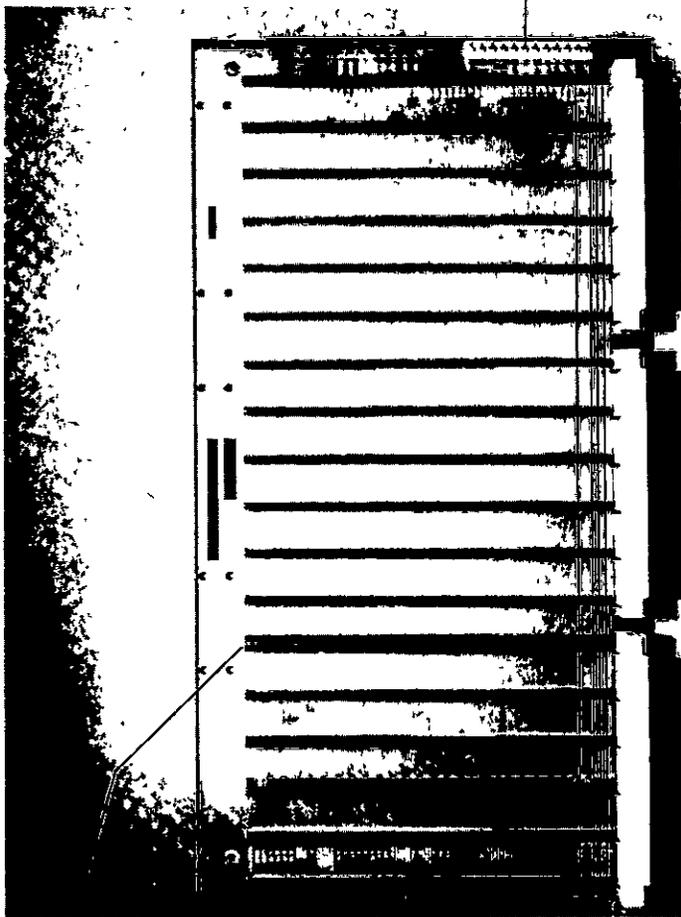


2.8 BUS4A 16bit CPU68000

- a) Abmessungen: 325x170x2mm
- b) wie BUS2A
- c) NDR-BUS mit 17 möglichen Einbauplatzen 54polig einreihig, und einem doppeltem Steckplatz 13
- d) 3 Führungsholme zur einseitigen Führung von je 6 Flachbaugruppen
- e) Stromversorgung durch 12poligen Stecker (IBM-Norm)

Bestell Nr.:	BUS4AP	10 850
	BUS4AB	10 930
	BUS4AF	10 921

BU118 12pol. Stromvers. Stecker



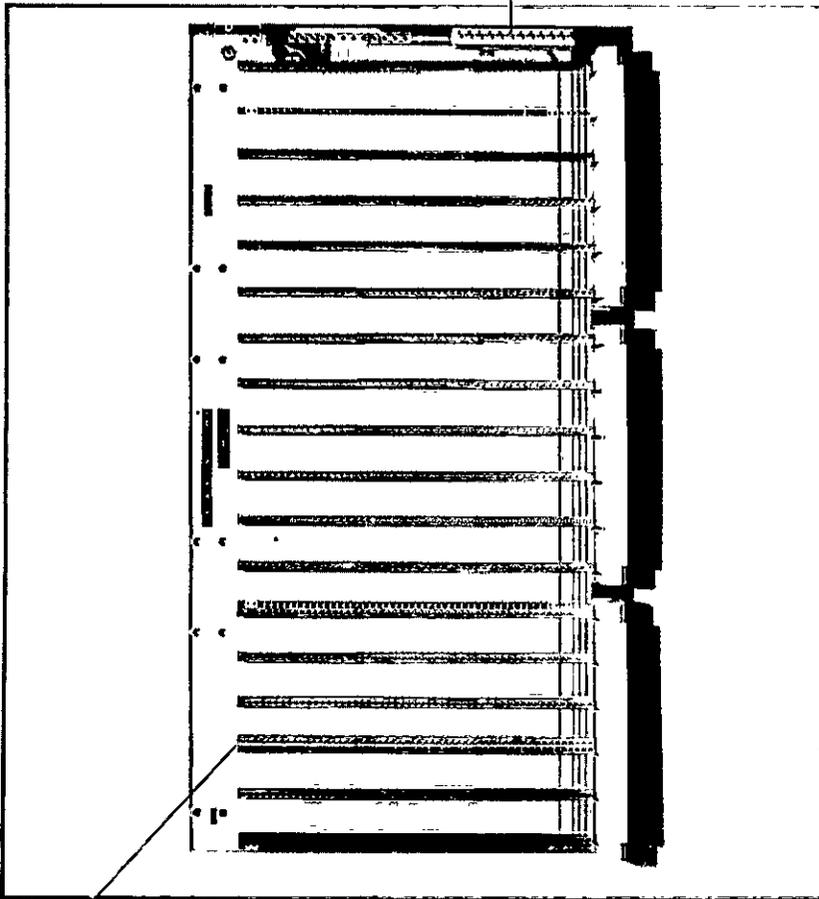
doppelter Steckplatz

2.9 BUS4A 32bit CPU68020

- a) Abmessungen: 325x170x2mm
- b) wie BUSA
- c) NDR-BUS mit 17 möglichen Einbauplätzen und einem doppeltem Steckplatz 16
- d) 3 Führungsholme zur einseitigen Führung von je 6 Flachbaugruppen
- e) Stromversorgung durch 12poligen Stecker (IBM-Norm)

Bestell Nr.:	BUS4AP	10 850
	BUS4AB	10 643
	BUS4AF	10 922

BU118 12pol. Stromvers. Stecker



doppelter Steckplatz

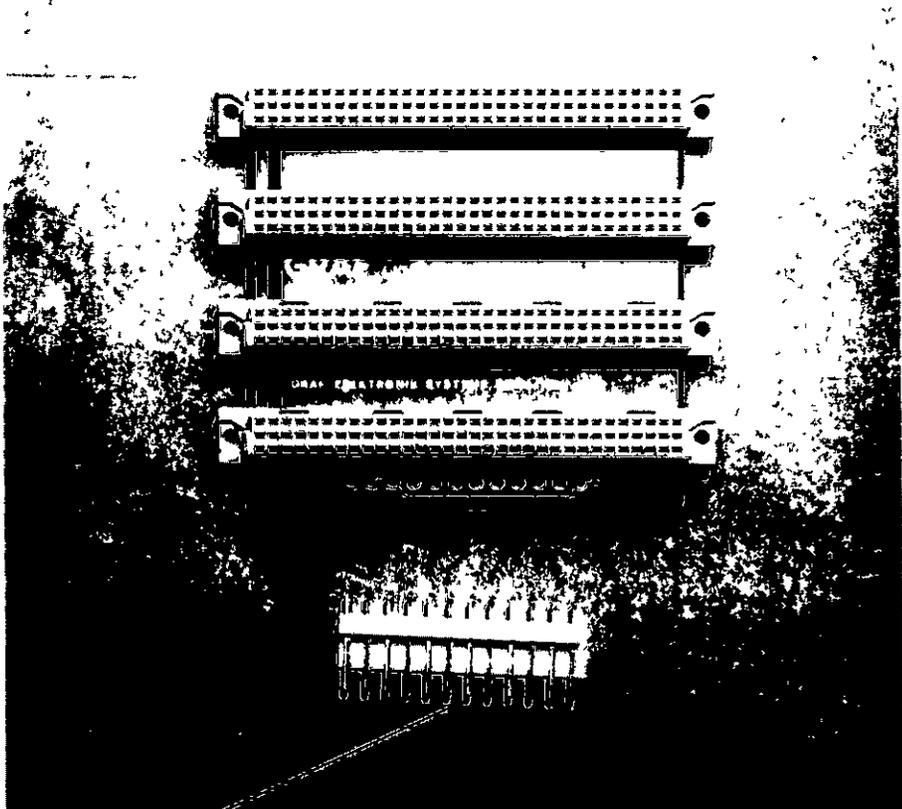
ECB-BUS

Auch beim ECB-BUS ist eine große Massefläche auf der Bestockungsseite und deshalb ist auch hier ein gutes hochfrequenztechnisches Verhalten im System.

2.10 BUS4ECB Industrieversion

- a) Abmessungen: 84x84x2mm
- b) Bestockungsseite voll mit Masse belegt
(auch zwischen den PINs)
- c) der mc-BUS hat 4 mögliche Steckplätze und wird mit VG Buchsenleisten 64polig bestückt
- d) die Führung wird beim mc-CP/M Computer mit ins Gehäuse einrastbaren Führungsleisten (je 2 pro Baugruppe) vorgenommen
- e) Buserweiterung nicht möglich
- f) Stromversorgungsstecker 12polig (IBM-Norm), wird von der Lotseite bestückt

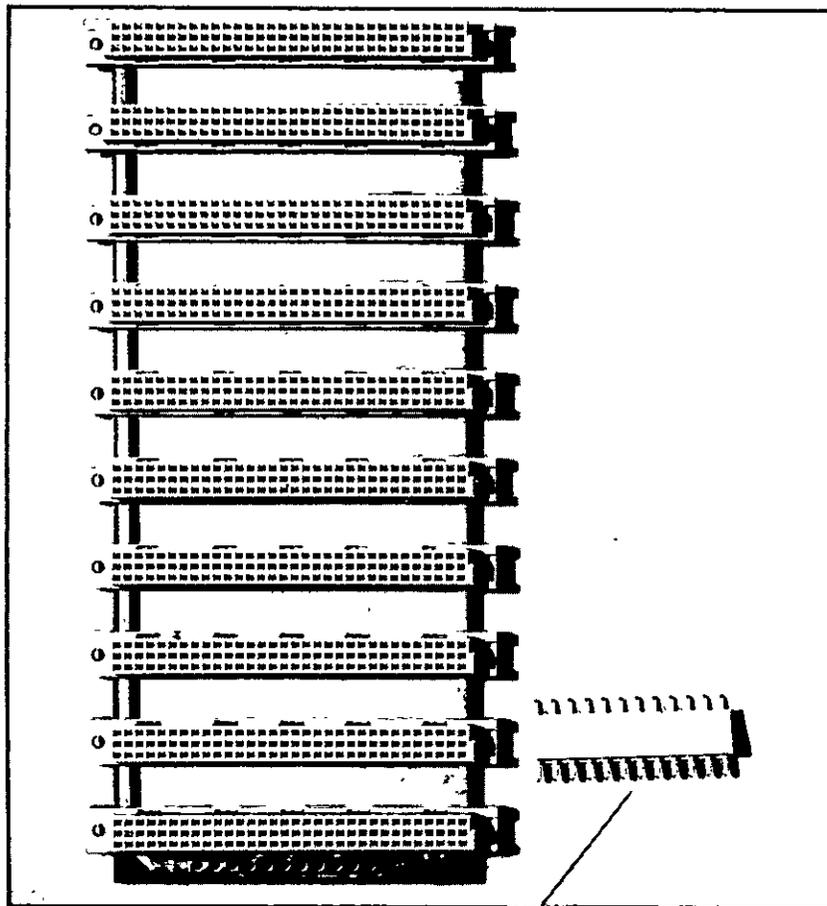
Bestell Nr :	BUS4ECBP	10 934
	BUS4ECBB	10 932
	BUS4ECBF	10 933



2.11 BUS10ECB

- a) Abmessungen: 201x83x2mm
- b) Bestückungsseite voll mit Masse (auch zwischen den PINS)
- c) der mc-BUS hat 10 mögliche Einbauplätze zur Bestückung mit VG Buchsenleisten 64polig.
- d) die Führung wird beim mc-CP/M Computer mit ins Gehäuse einrastbaren Führungsleisten (je2 pro Baugruppe) vorgenommen
- e) entfällt
- f) Buserweiterung nicht möglich
- g) Stromversorgung über einen 12pol. Direktstecker (IBM Norm) +5V; GND; +12V; -12V ; -5V ; wrd von der Lötseite bestückt

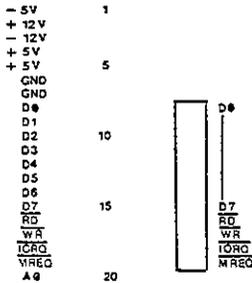
Bestell Nr.:	BUS10ECBP	10 847
	BUS10ECBB	10 856
	BUS10ECBF	10 857



BU118 12pol. Stromvers. Stecker

3 Prinzipbeschreibung

Die wichtigste Aufgabe des BUSSES ist es, die CPU mit Daten zu versorgen. Die CPU Einheit im mc-CP/M Computer kann immer nur 8 bit verarbeiten, die CPUs im NDR Computer jedoch 8, 16 oder 32 bit. Bei 16 bit CPUs werden einer der doppelreihig vorgesehenen Einbauplatze mit einer 2x54 poligen (3x) Buchsenreihe versehen. Durch Trennung der Datenleitungen



und adressiert je 8 bit nach rechts und nach links. Die „alten“ 8 bit Baugruppen sind also weiter zu verwenden

zwischen der doppelten Buchsenleiste wird der BUS für Speicher in zwei 8 bit Hälften geteilt.

Damit steht ein Speicher von 16 bit zur Verfügung. Die I/O Einbauplatze bleiben auf 8 bit (bit 8-15 der CPU)

Bei 32 bit CPUs wird ein 2-teilbarer BUS verwendet, der die Speicherbaugruppen für bit 16-23 und bit 24-31 aufnimmt.

3.1 RDK-BUS

Die Baugruppen BUS1A, BUS2A, BUS3A; BUS4A unterscheiden sich nur in der Anzahl der Steckplätze und dem Anschluß der Stromversorgung. Diese Versionen sind ins GEH 3 (Computergehäuse) in allen möglichen Kombinationen einbaubar.

Alle mit A gekennzeichneten BUSSE wurden speziell für das GEH3 entwickelt und besitzen einen Stromversorgungsstecker nach IBM-Norm (12polig), der ein direktes Stecken vom NE3 ermöglicht.

Für 68020 Systeme kann die Stromversorgung über Ihre gewählte BUS-Kombination geschleift werden, da diese für je zwei miteinander verbundene Stromversorgungsstecker vorgesehen sind. (Diese müssen extra bestellt werden).

Die BUSSE 1A bis 4A sind speziell für NDR Leiterplatten einreihig mit 54 PINS gedacht.

3.2 BUS10ECB

Dieser für den mc-Computer entwickelte ECB-BUS hat 2 Daisy-Chain Leitungen. 10 Einbauplatze für ECB-Baugruppen. Er wird mit VG64 Leisten bestückt.

Der BUS10ECB hat zusätzlich noch einen Stromversorgungsstecker für das NE3 (IBM-Norm 12polig).

Durch das modulare System kann er in verschiedenen Gehäuse eingesetzt werden

- kleines Schroffgehäuse BUS10ECB mit 6 Steckplätzen
 - gr Schroffgehäuse GEH1 BUS10ECB /<10
 - GEH4 BUC10ECB /<10
- für Gehäuse4 ist ein handelsüblicher Europakarten-träger nötig

4 Stücklisten / Aufbauanleitung

4.1 Stückliste BUS1A

Anzahl	Artikel #	Code	Schaltpl.#	Bemerkung
1	10848	BUS2AP	r2	orig. Leiterplatte BUS2A
1	10119	BUSH		Bushandbuch
11	10096	BU001		Buchsenleisten 18polg.
1	10798	Führholm		Führungsholm
2	60447	MESCHR1		Blechschraben 2,9x9
4	60319	GEGUMMIFÜS		Gummifüße selbstklebend
1	60485	MOD22P	BU1	2pol. Buchsenleiste
1	60643	W330	R1	Vorwiderst. zur LED
1	60711	BU113	ST3	Kleinspannungsbuchse

4.2 Stückliste BUS2A 8bit 280

Anzahl	Artikel #	Code	Schaltpl.#	Bemerkung
1	10848	BUS2AP	r2	orig. Leiterplatte BUS2A
1	10119	BUSH		Bushandbuch
18	10096	BU001		Buchsenleisten 18polg.
1	50031	FUEHRHOLM		Führungsholm
2	60447	MESCHR1		Blechschraben 2,9x9
4	60319	GEGUMMIFÜS		Gummifüße selbstklebend
1	60485	MOD22P	BU1	2pol. Buchsenleiste
1	60643	W330	R1	Vorwiderst. zur LED
1	60711	BU113	ST3	Kleinspannungsbuche
1	10890	BU118	ST1	12pol. Stromvers. Stecker

4.3 Stückliste BUS2A 16bit CPU68000 oder 32bit für CPU 68020

Anzahl	Artikel #	Code	Schaltpl.#	Bemerkung
1	10848	BUS2AP	r2	orig. Leiterplatte BUS2A
1	10119	BUSH		Bushandbuch
15	10096	BU001		Buchsenleisten 18polg.
3	10659	MOD22x18		2x18pol. Buchsenleiste
1	50031	Führholm		Führungsholm
2	60447	Meschr1		Blechschraben 2,9x9
4	60319	Gegümmifüs		Gummifüße selbstklebend
1	60485	MOD22P	BU1	2pol. Buchsenleiste
1	60643	W330	R1	Vorwiderst. zur LED
1	10890	BU118	ST1	12pol. Stromvers. Stecker

4.4 Stückliste BUS3A 8bit

Anzahl	Artikel #	Code	Schaltpl.#	Bemerkung
1	10849	BUS3AP	r2	orig. Leiterplatte BUS3A
1	10119	BUSH		BUS Handbuch
36	10096	BU001		Buchsenleisten 18polg.
2	50031	FÜHRHOLM		Führungsholme
4	60447	MESCHR1		Blechschraben 2,9x9
6	60319	GEGUMMIFÜS		selbstklebende Gummifüße
1	60485	MOD22P	BU1	2pol. Buchsenleiste
1	60643	W330	R1	Vorwiderst. zur LED
1	10890	BU118	ST1	12pol. Stromver. Stecker

4.5 Stückliste BUS3A 16bit und 32bit

Anzahl	Artikel #	Code	Schaltpl.#	Bemerkung
1	10849	BUS3AP r2		BUS3A Leiterplatte
1	10119	BUSH		Bushandbuch
33	10096	BU001		18polg. Buchsenleisten
3	10659	MOD22X18		2x18polg. Buchsenleisten für die CPU 68000, 68020
1	10890	BU118	ST1	12polg. Stromversorgungs- stecker für NE3
2	50031	FUEHRHOLM		Führungsholm für Leiterplatten
4	60447	MESCHR1		Blechsrauben zum befestigen der Führungsholme
6	60319	GEGUMMIFÜS		Gummifüsse zum befestigen an den Ecken und in der Mitte der Lotseite
1	60485	MOD22P	BU1	2polg. Buchsenleiste wird an + - gelotet, für das Kabel Betriebsanzeige
1	60643	W330	R1	Vorwiderst. zur LED

4.6 Stückliste BUS4A 8bit

Anzahl	Artikel #	Code	Schaltpl.#	Bemerkung
1	10850	BUS4AP r3		BUS4A Leiterplatte
1	10119	BUSH		Bushandbuch
54	10096	BU001		18polg. Buchsenleisten
3	50031	FUEHRHOLM		Führungsholme
6	60447	MESCHR1		Blechsrauben 2,9x9
8	60319	GEGUMMIFÜS		selbstklebende Gummifuße
1	60485	MOD22P	BU1	2pol. Buchsenleiste
1	60643	W330	R1	Vorwiderst. zur LED
1	10890	BU118	ST1	12pol. Stromvers. Stecker

4.7 Stückliste BUS4A 16bit / 32bit

Anzahl	Artikel #	Code	Schaltpl.#	Bemerkung
1	10850	BUS4AP r2		BUS2A Leiterplatte
1	10119	BUSH		Bushandbuch
51	10096	BU001		18polg. Buchsenleisten
3	10659	MOD22X18		2x18polg. Buchsenleisten für die CPU 68000, 68020
1	10890	BU118	ST1	12polg. Stromversorgungs- stecker für NE3
3	50031	FUEHRHOLM		Führungsholm für Leiterplatten
6	60447	MESCHR1		Blechsrauben 2,9x9
8	60319	GEGUMMIFÜS		Gummifüsse selbstklebend
1	60485	MOD22P	BU1	2polg. Buchsenleiste wird an + - gelotet, für das Kabel Betriebsanzeige
1	60643	W330	R1	Vorwiderst. zur LED

4.8 Stückliste BUS4ECB

Anzahl	Artikel #	Code	Schaltpl.#	Bemerkung
1	10934	BUS4ECBP r2		orig. Leiterpl. BUS4ECB
1	10119	BUSH		Bushandbuch
4	10447	BU64	BU1-4	Buchsenleisten 64 polg.
1	10890	BU118	ST1	12pol.Stromversorgungsst.
4	60466	MESCHR8		Schrauben M2,5x6

4.9 Stückliste BUS10ECB

Anzahl	Artikel #	Code	Schaltpl.#	Bemerkung
1	10847	BUS10ECBP	r2	Leiterplatte BUS10ECB hat 10 Steckplätze
1	10119	BUSH		BUS-Handbuch
10	10448	BU64		64polg.Buchsenleiste
1	10890	BU118		Stromversorgungsstecker 12polig, wird von der Lötseite bestückt
8	60466	MESCHR8		Schrauben zum befesti- gen der BU64 mit dem Rahmen

4.10 Aufbauanleitung

Wenn Sie einen BUS1A haben, haben Sie sich für ein Einsteigerpaket entschieden und damit für einen BUS, der nicht alle zur Verfügung stehenden Signal- und Adreßleitungen benötigt.

Bevor Sie mit dem Bestücken der Bauelemente beginnen, sehen Sie sich die Bestückungsseite genau an, besonders um die Lötungen. Es kann manchmal vorkommen, daß die Massestege mit dem Lötauge Verbindung haben. So kratzen Sie dies vor dem Bestücken weg, denn wenn erst die Bauelemente drauf sind, finden Sie die Fehler nur mit Meßgeräten.

Stecken Sie die Buchsenleisten nach dem Bild ein. Reihen Sie die Buchsenleisten aneinander und löten erst je Buchsenleiste 2 Pins an. Dann prüfen Sie auf der Bestückungsseite, ob die Leisten gerade stehen, erst dann sollten Sie die restlichen PINS verlöten. Tun sie es nicht, können Sie Schwierigkeiten beim Stecken der Baugruppen haben. Wenn Sie schon einen Bausatz bei sich haben, nehmen Sie einfach die gewinkelte Stiftleiste heraus und stecken diese in die Buchsenleisten. Somit sind die Schnittstellen der Buchsenleisten etwas ausgeglichen.

Diese vorgehensweise gilt natürlich für alle aufzubauenden BUSSe, nur daß die Buchsenleisten nach Ihrer Wahl eingesetzt werden z.B.: bei der Bestückung der doppelten Buchsenleisten.

Bitte achten Sie beim Löten auf einwandfreie Lötstellen. Verwenden Sie einen guten LötKolben (evtl. einen Temperaturgeregelten), gutes Lötzinn (SN60 0,75mm). Sollten dies Ihre ersten Lötversuche sein, sollten Sie sich beim Löten Zeit lassen.

Wenn Sie bei dieser Baugruppe etwas unsauber Arbeiten, so zieht sich dies durch Ihr gesamtes System.

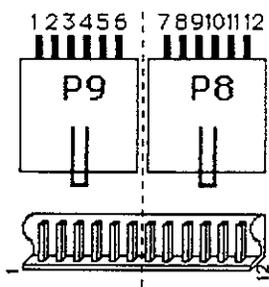
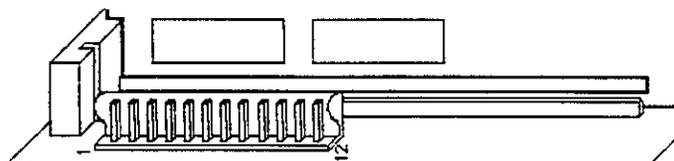
Denn treten durch evtl.kalte Lötstellen beim Arbeiten mit dem System Fehler auf, suchen Sie diese meistens nicht auf dem BUS. Sollten Sie einen temperaturgeregelten LötKolben haben, können Sie beim Bus mit der Temp. auf ca. 400 Grad C gehen, denn die Wärmeableitung ist durch die starken BUS-PINS

besonders groß (sonst ca 330 Grad C). Lassen Sie das Lotzinn richtig in die Durchkontaktierung reinfließen

Wollen Sie Ihr System in ein Gehäuse einsetzen und benötigen dazu noch die Befestigungen für den BUS, so können Sie mit Angabe vom BUS-TYP diese bei uns bestellen 12 Abstandsbolzen mit Schrauben sind im GEH3 enthalten Diese sind ausreichend für einen BUS4A

Abstandsbolzen für den BUS2A	Bestell Nr.:	10 837
für den BUS3A	Bestell Nr.:	10 973
für den BUS4A	Bestell Nr.:	10 974

Beim Anloten der Stromversorgungsstecker achten Sie bitte auf die richtige Kodierung.



- 1 rot +5V
- 2 rot +5V
- 3 rot +5V
- 4 blau -5V
- 5 schwarz Ground
- 6 schwarz Ground
- 7 schwarz Ground
- 8 schwarz Ground
- 9 braun -12V
- 10 gelb +12V
- 11 nicht belegt
- 12 weiß +5V

Dies müssen Sie auch beim späteren Einstecken der Stecker vom Netzteil beachten

Wenn nun der BUS soweit gelötet ist, können Sie mit der Montage beginnen Kommt der BUS in ein Gehäuse, so können die Abstandsbolzen schon montiert werden Erst dann wird das Anschrauben der Platinenhalterung vorgenommen

Die Platinenhalterung dient zur Entlastung der einreihigen Buchsenleisten und zur Führung der Leiterplatten Beim Montieren des Führungsholmes stecken Sie am besten eine Baugruppe in den BUS, somit ist gleich der richtige Abstand des späteren Steckens aller Leiterplatten gewährleistet

Wird das System nicht in ein Gehäuse eingesetzt, befestigen Sie die selbstklebenden Gummifüße an die Unterseite der Busbaugruppe Achten Sie aber bitte darauf, daß die Füßchen möglichst weit an den Ecken sitzen, dadurch wird die Standsicherheit erhöht

Die Bestückung des BUS10ECB ist fast problemlos Richten Sie sich dabei genau nach dem Bestückungsdruck und den PIN-Belegungen auf den VG64 Leisten Drücken Sie diese Leisten ganz fest auf die Leiterplatte, damit verhindern Sie ein schiefes Einloten und später ein schlechtes Einstecken der Baugruppen Löten Sie deshalb erst zwei PINS von jeder Leiste an und richten die VG64 Leiste, wenn nötig aus

5 Testanleitung

5.1 Erste Prüfung ohne Baugruppen

Haben Sie nun den fertig gelöteten BUS vor sich, so machen Sie nochmals eine Sichtkontrolle auf evtl. Lötbrücken. Sollten Sie ein Ohm-Meter haben, so prüfen sie nochmals auf Kurzschlüsse untereinander und gegen Masse. Dies muß sehr sorgfältig getan werden, denn jetzt müssen Sie gleich alle Baugruppen einstecken, denn das NE3 darf nicht ohne Last eingeschaltet werden.

5.2 Prüfung mit Baugruppen

Stecken Sie nun Ihre Baugruppen in den BUS und testen Sie erst in der kleinsten Konfiguration. Nach dem Anlegen der Spannungen muß eine Meldung entweder auf dem Monitor oder auf der Hexio kommen. Diese Meldung richtet sich ganz nach Ihrem System. Kommt keine Meldung so überprüfen Sie die Kabelanschlüsse, den richtigen Sitz der Baugruppen und die richtige Jumperung. Auch ist es sehr vom Vorteil wenn Sie eine 2. gleiche Baugruppe (von einem Freund) zu Verfügung haben. Es sind in jedem Handbuch einige Testbeispiele beschrieben, die Sie durchgehen sollten.

6 Fehlersuchanleitung

Gehen Sie bei der Fehlersuche in sehr kleinen Schritten vorwärts. Überprüfen Sie

- mit einer optischen Kontrolle auf evtl. Lötbrücken
- alle Spannungen (bei NE3 nicht ohne Last)
- haben Sie sich nicht um einen Pin beim Stecken der Baugruppe versteckt. ACHTUNG Kurzschluß: sofort Ausschalten!

Sollten Sie über keine Messmittel verfügen, bieten wir einen Prüfstift an, der an den BUS mit 5V Stromversorgung angeschlossen wird. Damit können Sie LOW und HIGH-Signale verfolgen und somit Fehlern und Kurzschlüssen auf die Spur kommen.

Haben Sie dies alles durchgeführt und immer noch keinen Erfolg, sind wir gern bereit, Ihre Baugruppen bei uns zu überprüfen (Überprüfungspauschale - Reperaturpauschale) und zu reparieren. Wissen Sie überhaupt nicht welche Baugruppe defekt sein könnte, wäre es angebracht das ganze System (mit Kabeln und Steckern) uns zur Überprüfung zuzuschicken.

7 Anwendungsbeispiele

Hier können nur einige Beispiele aus der Vielfalt der Möglichkeiten aufgezeigt werden

Alle diese A Busse wurden speziell für das GEH3 und das NE3 entwickelt

Diese Baugruppen haben einen 12poligen Stromversorgungsstecker der ein direktes Stecken vom NE3 ermöglicht

BUS1A ist der kleinstmögliche Ausbau für einen Computer mit Tastatur und Monitor.

Es laufen alle Programme für die SBC2, SBC3 oder die noch kleinere Ausbaustufe mit der HEXIO.

BUS1A kann mit 7x18polige Buchsenleisten) zum BUS2A ausgebaut werden.

Bestell Nr : für eine Buchsenleiste 18pol 10096

BUS2A ist mit sechs 54poligen Einbauplatzen für die Minimalconfig eines CP/M Rechners, eines EUMEL Systems, eines ACRT Sub-Systems oder eines 68008 Systems ausreichend Er eignet sich daher mit der Einschränkung des begrenzten Speicherausbaues auch für das 68020 System als lower middle und lower lower BUS, aber nicht als 68000 System BUS (keine I/O Einbauplatze frei)

BUS3A ist eine weitere Ausbaustufe Er kann natürlich alle Baugruppen der kleineren Systeme aufnehmen Er kann 6 weitere Baugruppen als im BUS2 aufnehmen Auch kann ich auf dem BUS3A eine 16Bit CPU, die einen doppelten Einbauplatz (7.Steckplatz) benötigt, einsetzen Dazu müssen einige Verbindungen auf dem BUS getrennt werden (siehe Punkt 3) Dieser Bus kann sogar eine CPU68020, in Verbindung mit dem BUS2A, aufnehmen Natürlich können dann nicht sehr viele I/O Baugruppen eingesetzt werden

BUS4A ist der Bus mit den meisten Steckplätzen Er hat 18 einfache oder 17 einfache und einen doppelten Steckplatz zur Verfügung Den Doppelten benötigen Sie für 16bit oder 32bit CPUs. Überlegen Sie es sich genau auf welchen Platz Sie diese Baugruppe stecken wollen Danach richtet sich die Bestellung vom BUS Der BUS4A geht nicht in das GEH1. Der BUS4A ist speziell für das GEH3 in Verbindung mit dem NE3 entwickelt worden Dieser Bus ist eine gute Ergänzung zu den bereits beschriebenen BUS2A und BUS3A. Die doppelten Einbauplatze sind für den Betrieb mit der CPU68020 vorbereitet. Alle Bohrungen im GEH3 stimmen mit denen von diesen Kombinationen überein Der Stromversorgungsstecker, der auf dem BUS angebracht ist, ist für das direkte stecken der Stromversorgung vom NE3 vorbereitet

Sollten sich bei Ihnen Probleme in der Konfiguration einstellen, beraten wir Sie gerne oder schauen Sie mal in unseren Katalog der Ihnen bei der Zusammenstellung Ihres Systems eine große Hilfe sein wird

Der BUS10ECB wird nur im mc-CP/M Computer eingesetzt.

3 Gehäuse bieten wir Ihnen an:

- kleines Schroffgehäuse: In dieses kl.Gehäuse gehen keine Laufwerke mit rein, es werden dabei nur 6 VG Leisten bestückt, da das NE1 auf Führungsschienen eingeschoben wird, und der BUSanschluß direkt angelötet wird
- großes Schroffgehäuse GEH1:
In dieses Gehäuse gehen 2 51/4" oder 2 3" Floppys und ein NE2 und ein BUS10ECB mit 10 Steckplätzen rein
- IBM ähnliches Gehäuse GEH4:
Das ist ein sehr komfortables IBM ähnliches Gehäuse, in das noch ein Europakartenträger eingebaut wird und 2-4 Floppys, das NE4 und den BUS10ECB mit 10 Steckplätzen aufnehmen kann.

Die Konfiguration kann z.B.: so aussehen:

TERM1
OUT1
SYS1
FLO1 oder FLOSASI oder FLO3
PSU

erweitert kann er z.B.: mit einer Ramfloppy, Hardcopy-Maus oder sogar mit Fremdprodukten die natürlich den gleichen ECB-BUS haben müssen.

8 Diverses / Verbesserungsmöglichkeiten / Ausblick

Änderungen und Korrekturen für diese Handbuch werden in der Zeitschrift LOOP bekannt gegeben. Die dann beschriebenen Änderungen müssten Sie sich selbst einbauen.

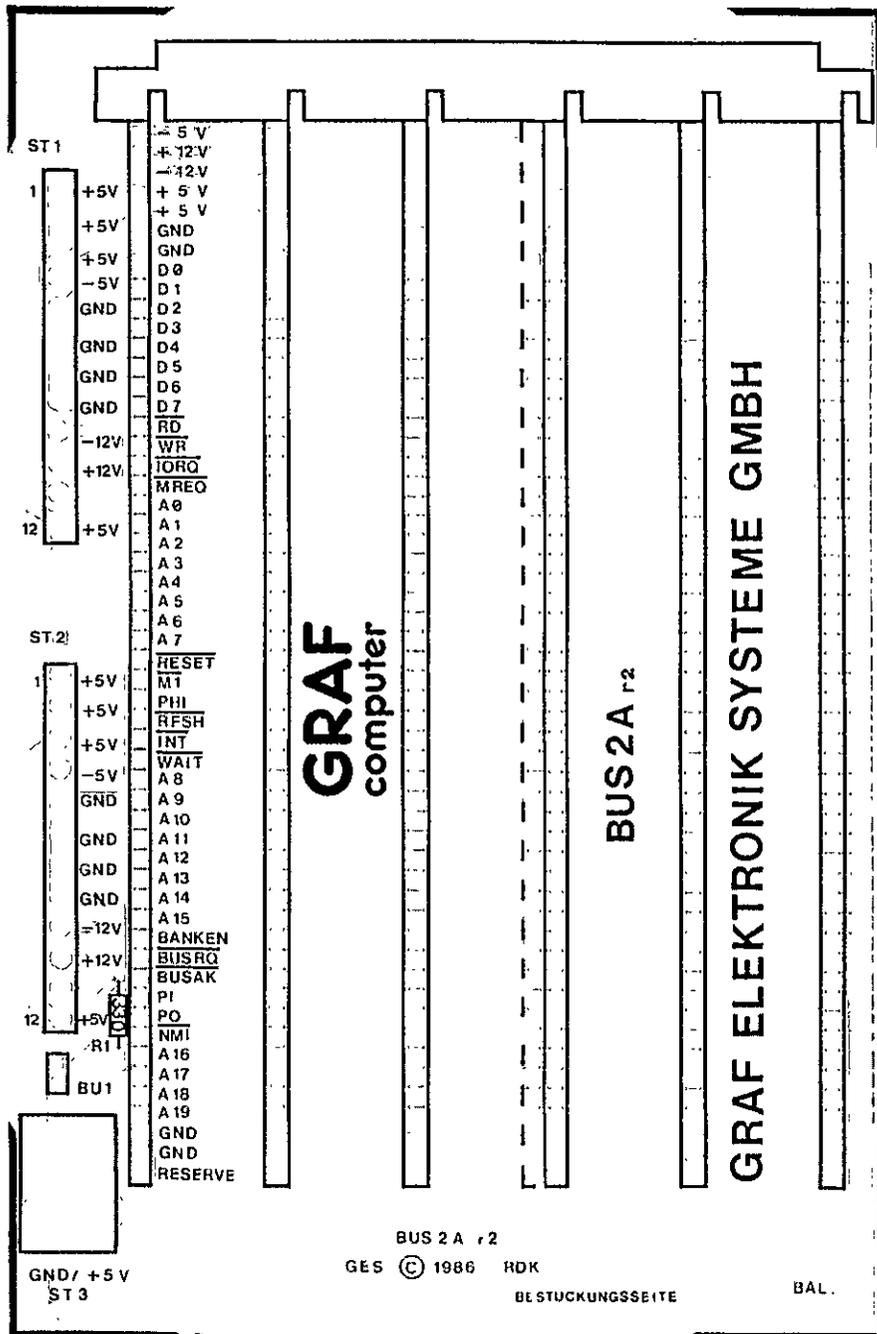
Wir sind ständig bemüht unsere Produkte zu verbessern und zu erweitern. Dies teilen wir Ihnen in unserer Zeitschrift LOOP mit.

9 Die Zeitschrift LOOP

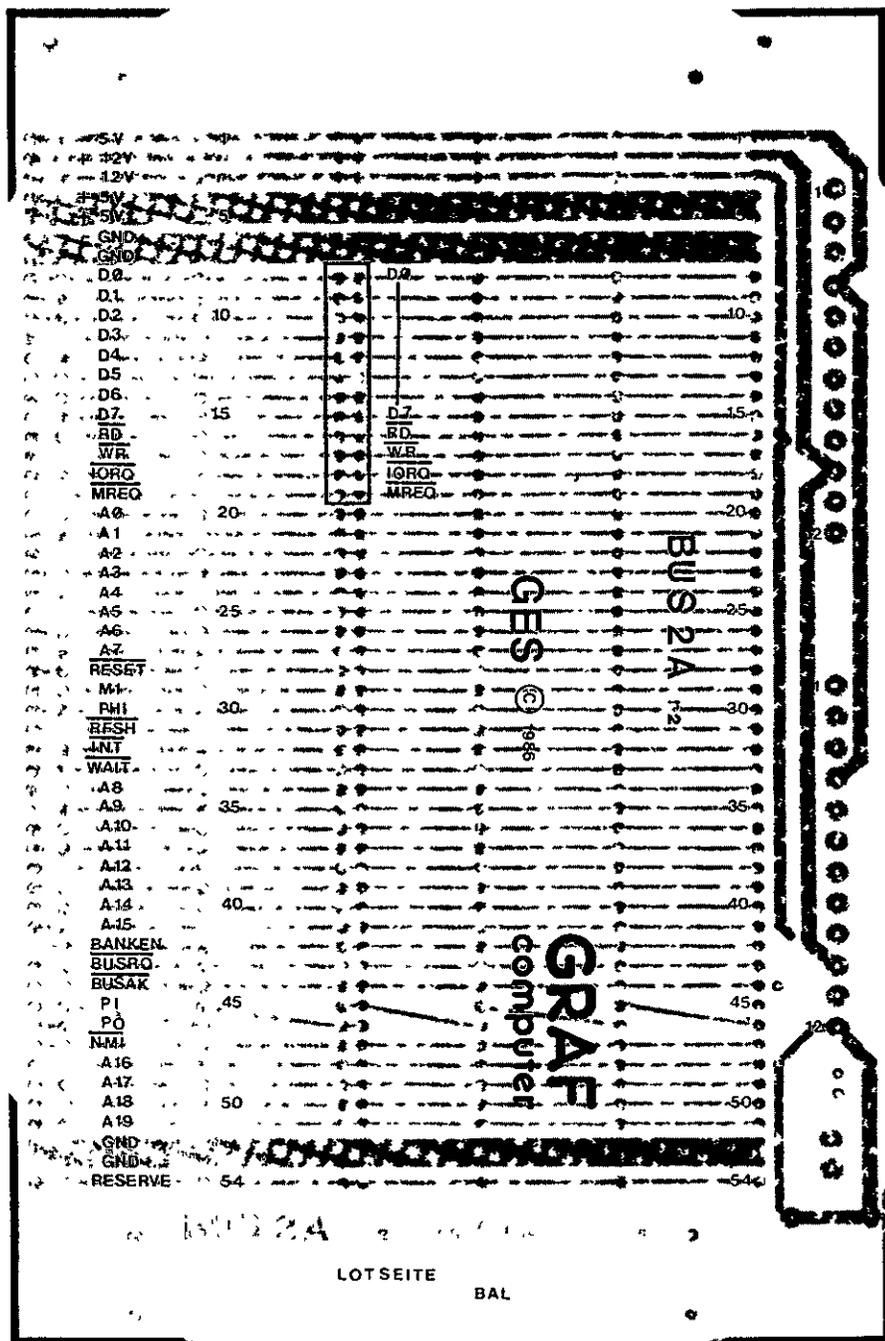
In unserer Zeitschrift LOOP wird regelmäßig über neue Produkte und Änderungen bzw. Verbesserungen berichtet. Es ist für Sie von großem Vorteil, LOOP zu abonnieren, denn dadurch ist sichergestellt, das Sie auch immer über die neuesten Informationen verfügen

Ein LOOP-Abo können Sie bei jeder Bestellung einfach mitbestellen.

Anhang A: BUS2A Layout mit Bestückungsdruck

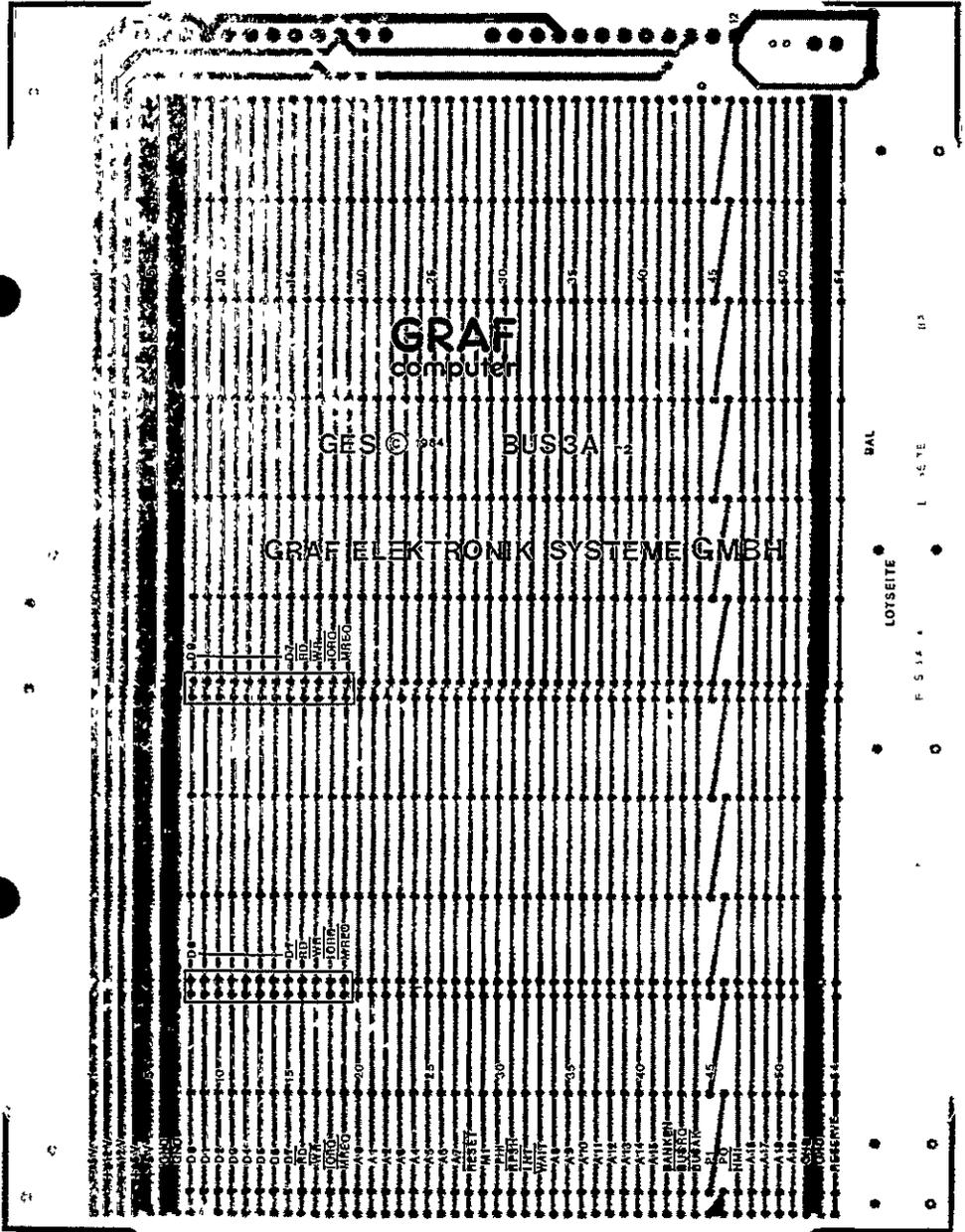


BUS2A Lotseite



LOTSEITE

BAL



GRAF
computer

GES © 1984 BUS3A - 2

GRAF ELEKTRONIK SYSTEME GMBH

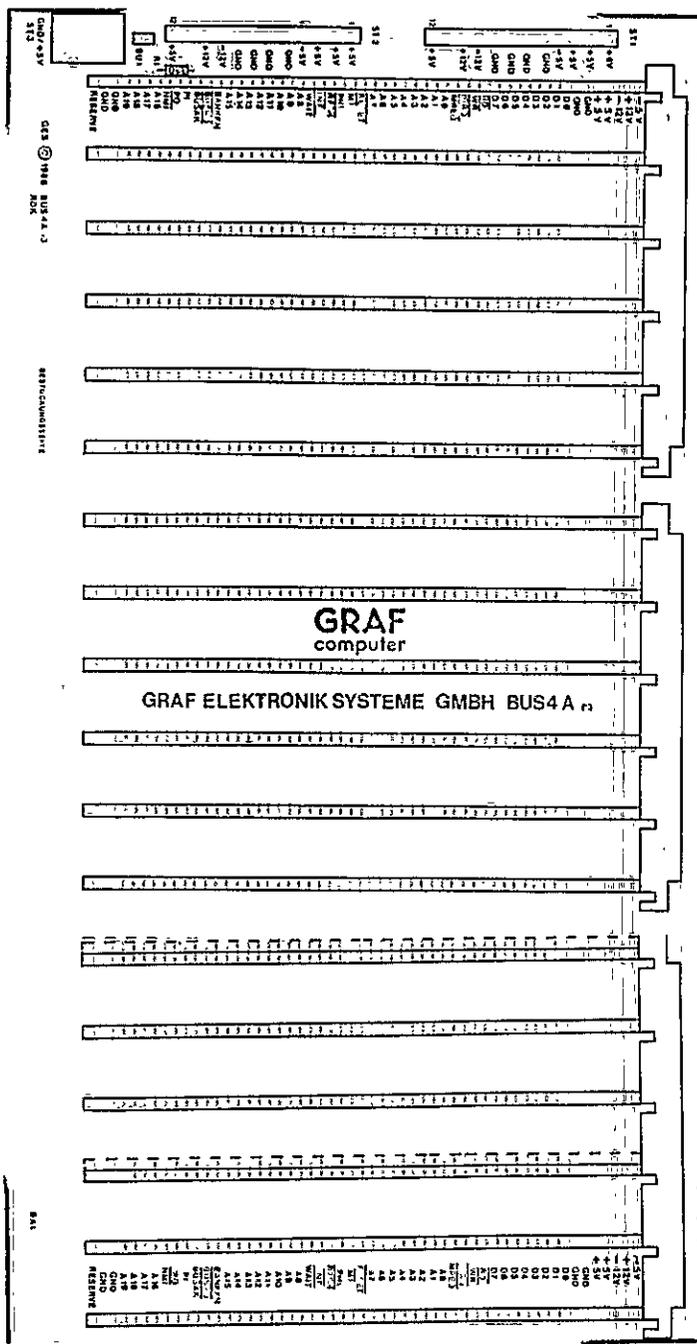
09
08
07
06
05
04
03
02
01
00
09
08
07
06
05
04
03
02
01
00

09
08
07
06
05
04
03
02
01
00

09
08
07
06
05
04
03
02
01
00

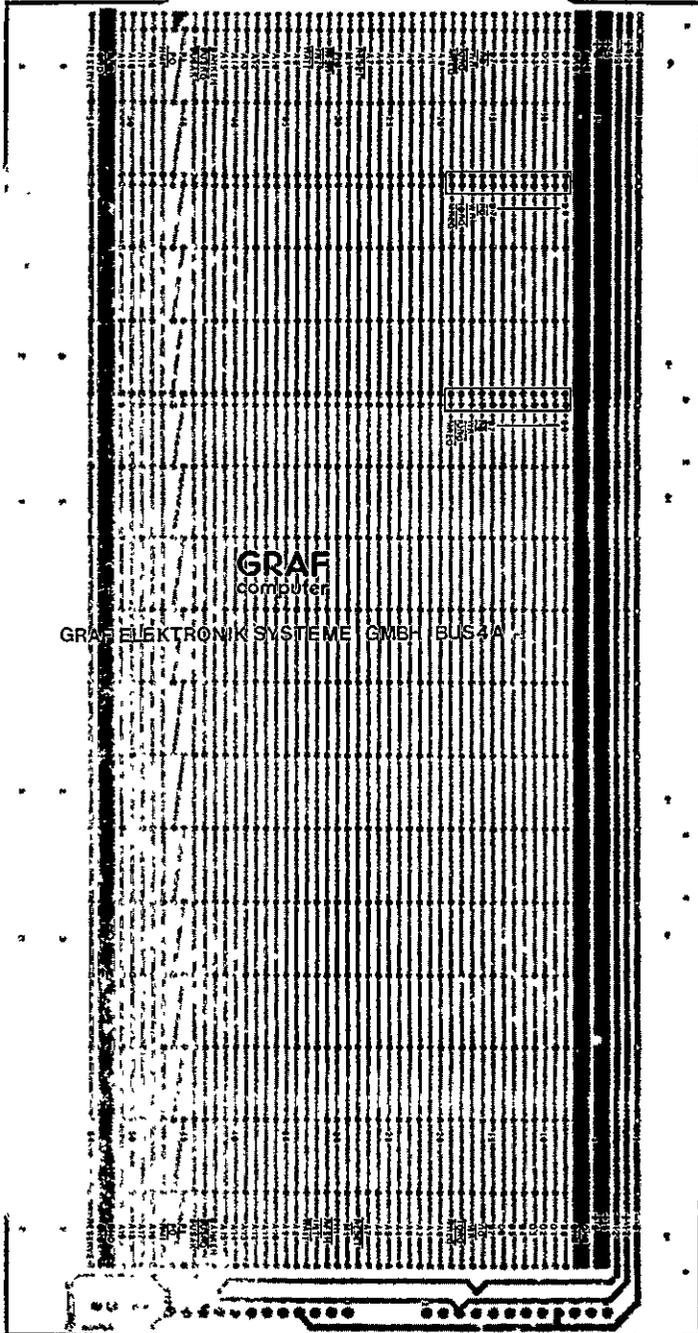
BAL
LOTSEITE
L 15.14
B3

Anhang C: BUS4A Layout mit Bestückungsdruck

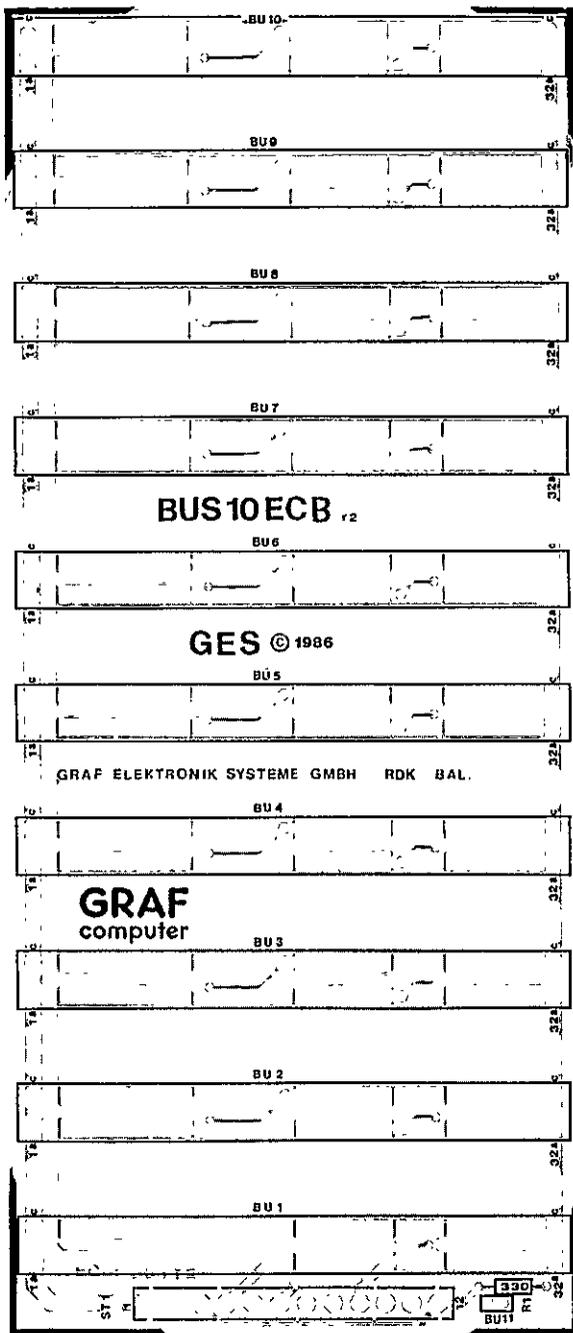


BUS4A Lötseite

LÖTSEITE

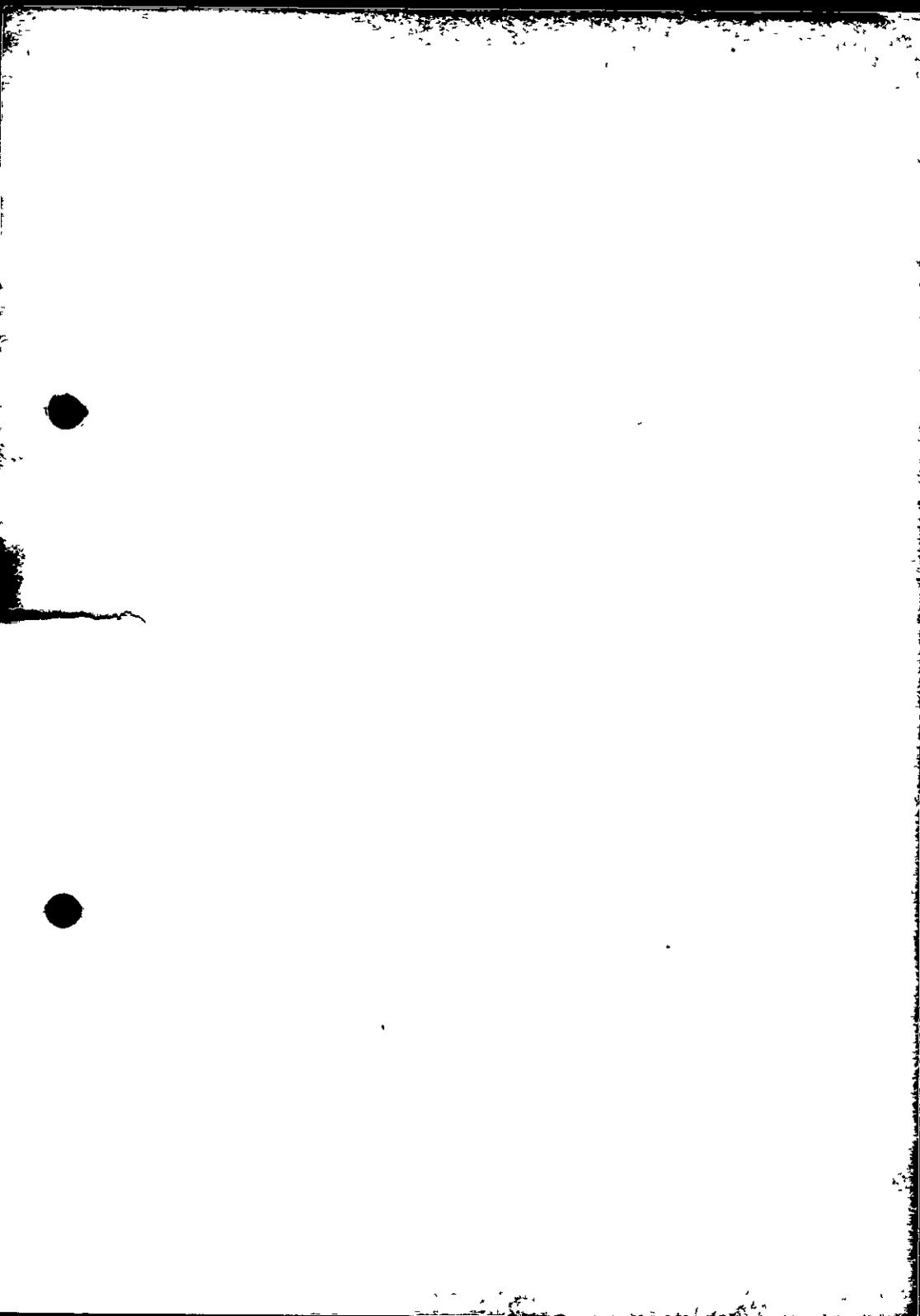


Anhang E: BUS10ECB Layout mit Bestückungsdruck



Anhang F: Zusammenstellung der Bestellnummern der versch. Busse

BUS Typ	Bestell-Code	Einsatz
BUS2AP r2	10 848	
BUS1AB r2	10 926	
BUS1AF r2	10 437	entspr. BUS1 4 kurze, 1 langer Steckpl. wie Bausatz
BUS2AP r2	10 848	
BUS2AB r2	10 927	
BUS2AF r2	10 917	Z80 voll bestückt, 6 einfache lange wie Bausatz
BUS2AP r2	10 848	
BUS2AB r2	10 469	
BUS2AF r2	10 918	68020 5einfache, eine dopplete wie Bausatz
BUS3AP r2	10 849	
BUS3AB r2	10 929	
BUS3AF r2	10 700	Z80,8bit, 12 einfache lange wie Bausatz
BUS3AP r2	10 849	
BUS3AB r2	10 928	
BUS3AF r2	10 919	16bit wie Bausatz
BUS3AP r2	10 849	
BUS3AB r2	10 608	
BUS3AF r2	10 920	32bit wie Bausatz
BUS4AP r3	10 850	
BUS4AB r3	10 931	
BUS4AF r3	10 726	Z80, 8bit wie Bausatz
BUS4AP r3	10 850	
BUS4AB r3	10 930	
BUS4AF r3	10 921	16bit wie Bausatz
BUS4AP r3	10 850	
BUS4AB r3	10 643	
BUS4AF r3	10 922	16/32bit wie Bausatz
BUS4ECBP r2	10 934	
BUS4ECBB r2	10 932	4 Steckplätze
BUS4ECBF r2	10 933	
BUS10ECBP r2	10 847	
BUS10ECBB r2	10 856	10 Steckplätze
BUS10ECBF r2	10 857	





Telefonservice
08 31- 62 11
jeden Mittwochabend
bis 20.00 Uhr

Graf Elektronik Systeme GmbH
Magnusstraße 13 · Postfach 1610
8960 Kempten (Allgäu)
Telefon: (08 31) 62 11
Teletex: 831804 = GRAF
Telex: 17 831804 = GRAF
Datentelefon: (08 31) 6 93 30

Verkauf:
Computervilla
Ludwigstraße 18 b
(bei Möbel-Krügel)
8960 Kempten-Sankt Mang
Telefon: 08 31 / 6 93 00

Geschäftszeiten: GES GmbH+Verkauf
Mo. - Do. 8.00 - 12.00 Uhr, 13.00 - 17.00 Uhr
Freitag 8.00 - 12.00 Uhr
Telefonservice

Filiale Hamburg
Ehrenbergstraße 56
2000 Hamburg 50
Telefon: (0 40) 38 81 51

Filiale München:
Georgenstraße 61
8000 München 40
Telefon: (0 89) 2 71 58 58

Öffnungszeiten der Filialen:
Montag - Freitag
10.00 - 12.00 Uhr, 13.00 - 18.00 Uhr
Samstag 10.00 - 14.00 Uhr

The logo for GES, consisting of the letters 'g', 'e', and 's' in a stylized, lowercase, sans-serif font. The 'g' and 'e' are connected, and the 's' is separate.