

Schrittmotorsteuerkarte

SMC800 / SMC1500

Technisches
Handbuch

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einführung	1
2. Hardware	2
2.1 Übersicht	2
2.2 Spannungsversorgung	6
2.3 Motoranschluß	6
2.4 Einstellung der Phasenströme	8
2.5 Referenzschalter	9
2.6 Auswahl eines Hubmagneten bei Plotterbetrieb	9
2.7 Ansteuerung der Schrittmotorsteuerkarte	10
2.7.1 Anschluß an einen Computer	10
2.7.2 Anschluß an weitere Steuergeräte	10
3. Software	11
3.1 Ansteuer-Software	11
3.1.1 SMC_DRV1	11
3.1.2 SMC_DRV2	18
3.1.3 SMC_DV2A	19
3.2 Treibersoftware für Hochsprachen	20
3.3 HPGL-Umsetzer	25
4. Datenschnittstelle	26
4.1 Belegung der Datenschnittstelle	26
4.2 Beschreibung der Datenschnittstelle	28
5. Technische Daten	29

1. Einführung

Die Schrittmotorsteuerkarte SMC800/SMC1500 dient zur Ansteuerung von bipolaren Schrittmotoren im kleinen und mittleren Leistungsbereich.

Die Ansteuerung der Karte kann durch verschiedene Computer mittels der Centronics-Schnittstelle erfolgen. Besitzer der Schrittmotorsteuerkarte SMC1500 mit Zusatzplatine, können die Karte auch mit anderen Steuergeräten betreiben.

Eine variable externe Spannungsversorgung und kontinuierlich einstellbare Phasenströme garantieren eine einfache Adaption an viele Motortypen.

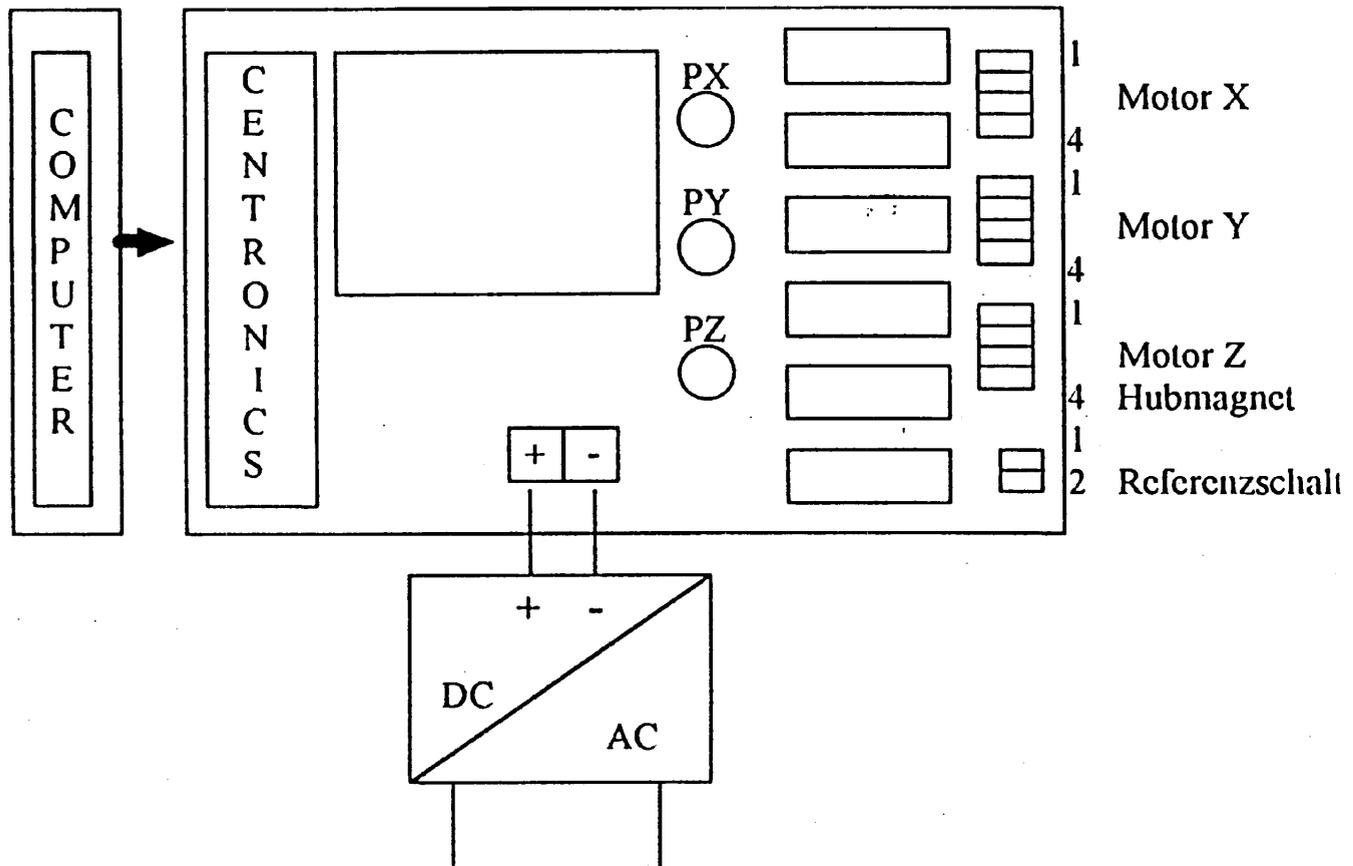
Zur Einarbeitung in die Theorie von Schrittmotoren verweisen wir auf folgende Literatur:

Schrittmotor-Antriebe
Franzis-Verlag GmbH
Autor: Prautzsch

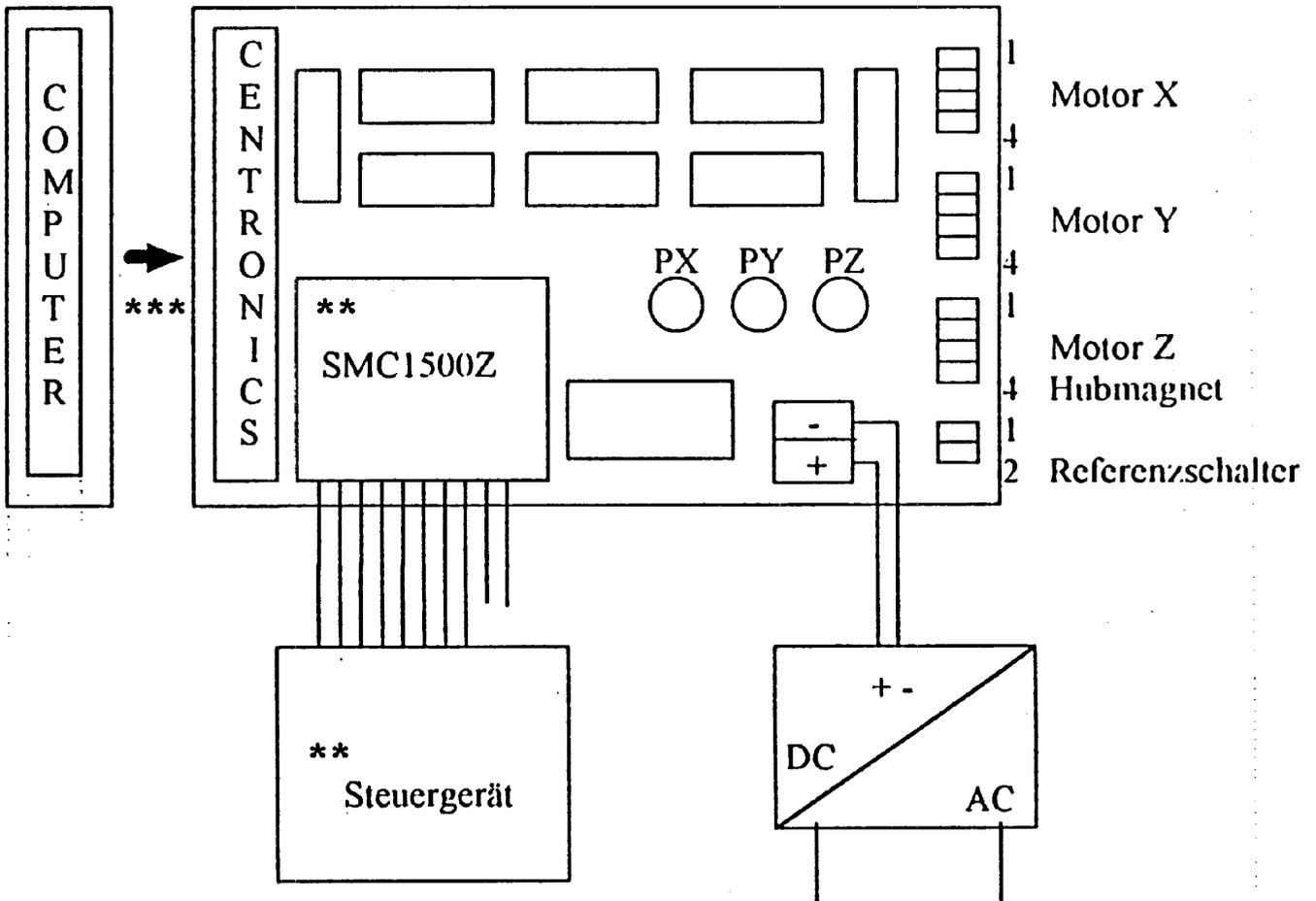
2. Hardware

2.1 Übersicht

a.) SMC800



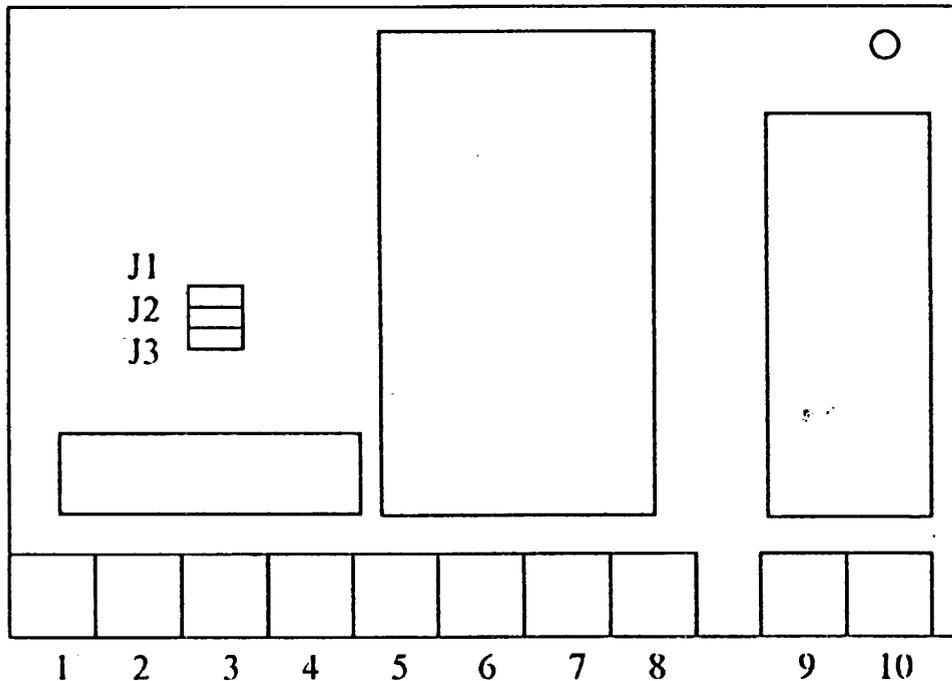
b.) SMC1500



** Nur bei SMC1500 mit Zusatzplatine SMC1500Z (diese kann auch problemlos nachgerüstet werden)

*** Nur eine Datenschnittstelle verwenden, entweder Centronics *oder* Klemmleiste

c.) Zusatzplatine SMC1500Z



Belegung der Klemmleiste:

- 1: Taktsignal X-Motor
- 2: Drehrichtungssignal X-Motor
- 3: Taktsignal Y-Motor
- 4: Drehrichtungssignal Y-Motor
- 5: Taktsignal Z-Motor
- 6: Drehrichtungssignal Z-Motor
- 7: Relais-Arbeitskontakt ein/aus
- 8: Signalmasse
- 9: Arbeitskontakt Anschluß 1
- 10: Arbeitskontakt Anschluß 2

Die Zusatzplatine SMC1500Z (nur möglich in Verbindung mit der Schrittmotorsteuerkarte SMC1500) wird benötigt, wenn die Schrittmotorsteuerkarte SMC1500 mit Takt- und Richtungssignal angesteuert werden soll. Sie ist mit einem Mikrocontroller PIC16C57 ausgestattet und bietet dem Anwender folgende Einstellmöglichkeiten:

- Vollschritt- oder Halbschrittbetrieb
- Haltestrom bei Motorstillstand

Dazu sind Jumper 1 bis Jumper 3 wie folgt zu setzen:

	J1
Halbschritt	ON
Vollschritt	OFF

Haltestrom	J2	J3
0%	OFF	OFF
20%	ON	OFF
60%	OFF	ON

Der Phasenstrom wird bei Motorstillstand automatisch auf den eingestellten Wert reduziert. Alle Eingangspegel sind TTL und CMOS kompatibel und können Frequenzen bis 5kHz verarbeiten. Takt- und Drehrichtungseingänge reagieren auf die steigende Flanke des Signals.

Eine Änderung des Drehrichtungspegels von 0 nach 1 und umgekehrt hat eine Drehrichtungsänderung des Motors zur Folge. Der Relais-Arbeitskontakt wird mit einem positiven Pegel (3-30V) eingeschaltet und mit Nullpegel (0-0,8V) ausgeschaltet.

Eine Einstellungsänderung wird nur dann wirksam, wenn die Schaltung nach der Jumperänderung kurzzeitig von der Spannungsversorgung getrennt wird (Reset), oder die Änderung bereits im spannungslosen Zustand erfolgte.

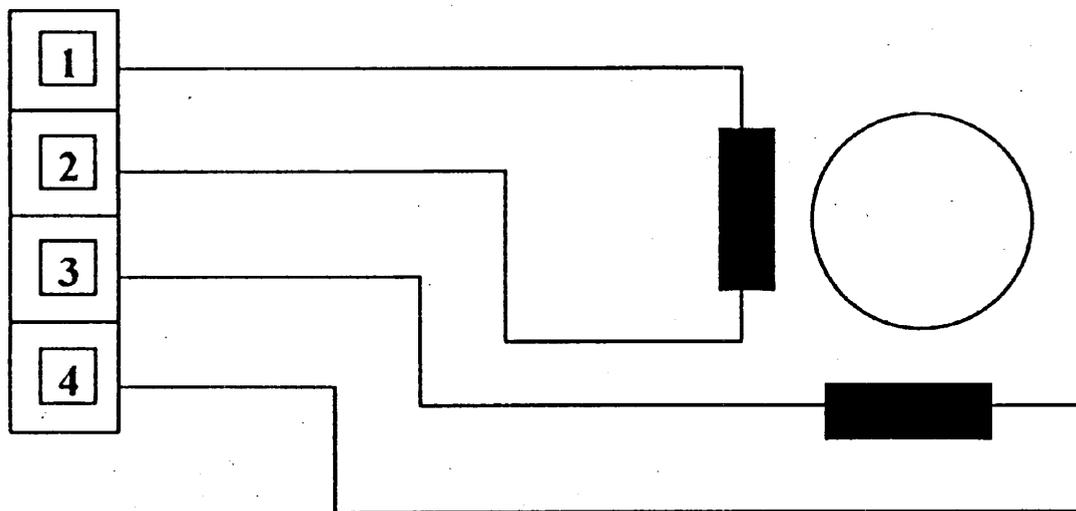
2.2 Spannungsversorgung

Zum Betrieb der Schrittmotorsteuerkarte wird eine externe Gleichspannungsversorgung benötigt. Die Restwelligkeit der Gleichspannung sollte 2 Volt nicht überschreiten.

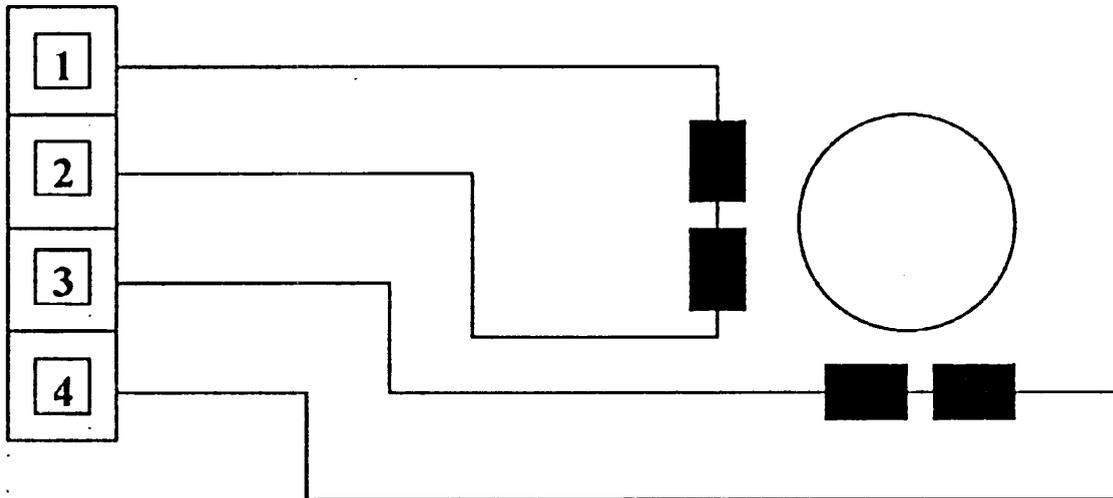
Achtung! Bei zu hoher Spannung ($U > 30V$) kann die Karte beschädigt werden.

2.3 Motoranschluß

Bei 2-Phasen - Schrittmotoren wird jeweils eine Phase an den Klemmen 1-2 bzw. 3-4 des entsprechenden Motorausgangs angeschlossen.



Sollen 4-Phasen - Schrittmotoren an die Schrittmotorsteuerkarte angeschlossen werden, müssen jeweils zwei Phasen zusammengeführt werden.



Drehrichtung der Motoren

Die Drehrichtung der angeschlossenen Motoren kann durch Vertauschen der Anschlußleitungen einzelner Phasen umgekehrt werden.

Beispiel:

2-Phasen - Schrittmotor: Phase 1: Klemme 1-2
 Phase 2: Klemme 3-4

Durch Vertauschen der beiden Anschlußdrähte 1-2 wird eine Drehrichtungsumkehr erreicht. Den gleichen Effekt erreicht man durch Vertauschen der Anschlußdrähte an den Klemmen 3-4.

2.4 Einstellung der Phasenströme

Die Phasenströme können im Bereich von 5 mA bis 800 mA (SMC800) bzw. von 5 mA bis 1500 mA (SMC1500) kontinuierlich eingestellt werden.

Der gesamte Motorstrom setzt sich aus den einzelnen Phasenströmen wie folgt zusammen:

$$I_M = I_{Ph1} + I_{Ph2}$$

Einstellung der Phasenströme:

- Motoren an die Schrittmotorsteuerkarte anschließen
- externe Versorgungsspannung anlegen
- die Höhe des Phasenstroms kann von der Referenzspannung abgeleitet werden.

Gemessen wird die Referenzspannung zwischen dem mittleren Anschluß des jeweiligen Trimpotentiometers und Masse (Minuspol der Versorgungsspannung). Das Trimpotentiometer der jeweils zugeordneten Phase solange verdrehen, bis der gewünschte Phasenstrom entsprechend folgender Formel erreicht ist:

$$I_{Ph} = V_{Ref} * 0,084 \text{ [A]} \quad (\text{SMC800})$$

$$I_{Ph} = V_{Ref} * 0,123 \text{ [A]} \quad (\text{SMC1500})$$

I_{Ph} : Phasenstrom

V_{Ref} : Referenzspannung

Hinweis: Besitzer der Schrittmotorsteuerkarte SMC800 sollten darauf achten, daß bei einem Phasenstrom > 500mA eine gute Belüftung der Leistungsendstufen gewährleistet ist (evtl. Lüfter einsetzen).

2.5 Referenzschalter

An der vorgesehenen Klemme kann ein Referenzschalter angeschlossen werden. Die mitgelieferte Software unterstützt hierbei mechanische Schließer-Kontakte.

Mehrere Referenzschalter (z.B. ein Schalter je Achse) müssen parallel geschaltet werden. Zur Verarbeitung der Referenzschalter siehe *Kapitel 3.2*

2.6 Auswahl eines Hubmagneten bei Plotterbetrieb

Bei Plotterbetrieb wird an die Z-Achse anstatt eines Motors ein Hubmagnet bzw. ein Relais an die Klemme 1-2 angeschlossen.

Die Höhe der Versorgungsspannung des Hubmagneten richtet sich nach der Versorgungsspannung der Schrittmotorsteuerkarte:

Beispiel: Versorgungsspannung der Schrittmotorsteuerkarte: 24V DC

—————▶ Versorgungsspannung Hubmagnet: 24V DC

Die maximale Stromaufnahme darf 800 mA (SMC800) bzw. 1500 mA (SMC1500) nicht überschreiten. Soll ein stärkerer Magnet zum Einsatz kommen, muß er über ein Relais geschaltet werden. Für das Relais gelten dann die gleichen Voraussetzungen wie für oben beschriebenen Hubmagneten.

2.7 Ansteuerung der Schrittmotorsteuerkarte

2.7.1 *Anschluß an einen Computer*

Der Anschluß der Schrittmotorsteuerkarte an einen Computer erfolgt über die Centronics - Schnittstelle. Dazu kann ein handelsübliches Standard - Druckerkabel verwendet werden.

2.7.2 *Anschluß an weitere Steuergeräte*

Nur SMC1500 mit Zusatzplatine !

Ist die Schrittmotorsteuerkarte SMC1500 mit der Zusatzplatine SMC1500Z ausgestattet, kann sie wahlweise von einem Computer oder von einem anderen Steuergerät (z.B. SPS, Frequenzgenerator usw.) angesteuert werden, welches Takt- und Richtungssignal liefert.

3. Software

Mit der im Lieferumfang enthaltenen Treiber-Software bieten sich dem Anwender mehrere Möglichkeiten für die Ansteuerung der Schrittmotorsteuerkarte.

3.1 Ansteuer-Software

Auf der beiliegenden Diskette befinden sich nachfolgend aufgeführte Treiberprogramme, die in verschiedenen Verzeichnissen untergebracht sind:

3.1.1 SMC_DRV1:

Treiber für SMC800- und SMC1500-Karte (ohne Aufsteckplatine SMC1500Z)
Die Ansteuerung der Karte ist von der Rechnergeschwindigkeit abhängig, so daß die optimale Ausgabefrequenz durch Ausprobieren ermittelt werden muß.

Zur direkten Ansteuerung der Schrittmotor-Steuerkarte SMC800 bzw. SMC1500 liegt das Programm SMC800.EXE bei. Es werden Takt-, Richtungs- und Strominformationen von der Software gebildet und an die Karte ausgegeben. Diese setzt diese Informationen in entsprechende Phasenströme um und ruft damit an den angeschlossenen Schrittmotoren eine Drehbewegung hervor.

Die Ausgabegeschwindigkeit der Impulse ist von der Geschwindigkeit des verwendeten Computers abhängig, d.h. je schneller der Computer, desto schneller die Ausgabe der Takt-, Richtungs- und Strominformationen. Deshalb ist es erforderlich die Software an den Computer anzupassen. Dies geschieht im Menü **Systemparameter**.

Nachfolgend werden die Systemparameter im einzelnen beschrieben.

Z-Achse:

Bei der Z-Achse unterscheidet man zwei Arten der Ansteuerung:

- Ansteuerung im Plotterbetrieb
Anstatt eines Motors wird ein Hubmagnet angesteuert.
Es muß der Wert 32000 oder -32000 eingetragen werden.
- Ansteuerung im 3-Achsen-Betrieb
Es wird wie bei der X- und Y-Achse ein Schrittmotor angesteuert.
Es kann ein Wert von -31999 bis 31999 (= Anzahl der Halbschritte)
eingetragen werden.

Refabstand X:

Nach dem Betätigen des Referenzschalters wird der Motor um die Anzahl der hier eingetragenen Halbschritte vom Referenzschalter fortbewegt. Der Wert kann -31999 bis 31999 betragen.

Refabstand Y:

Analog zu Refabstand X.

Refabstand Z:

Ist die Z-Achse als Relaisausgang definiert (Plotterbetrieb), so ist dieser Wert ohne Bedeutung. Ansonsten analog zu Refabstand X.

Start-Rampe:

Der Wert *Start-Rampe* bestimmt die Anlauffrequenz des Schrittmotors. Er kann 1 bis 32000 betragen. Der eingetragene Wert verhält sich umgekehrt proportional zu der Frequenz (großer Startwert bedeutet niedrige Startfrequenz des Motors). Die Höhe dieses Wertes ist von der Taktfrequenz des verwendeten Computers abhängig.

Ende-Rampe:

Der Wert *Ende-Rampe* bestimmt die Arbeitsfrequenz des Schrittmotors. Er kann 1 bis 10000 betragen. Der eingetragene Wert verhält sich umgekehrt proportional zur Frequenz (kleiner Wert bedeutet hohe Arbeitsfrequenz des Motors). Die Höhe dieses Wertes ist ebenfalls von der Taktfrequenz des verwendeten Computers abhängig.

Steilheit:

Unter *Steilheit* versteht man die relative Beschleunigung des Motors. Je höher dieser Wert, desto schneller beschleunigt der Motor und um so schneller hat er seine Arbeitsfrequenz erreicht. Es können Werte von 1 bis 20 eingegeben werden.

Manuelle Geschwindigkeit:

Dieser Wert bestimmt die Geschwindigkeit bei der Steuerung mittels der Tastatur. Es können Werte zwischen 1 und 30 definiert werden.

Schnittstelle:

Dieser Wert bestimmt welche Druckerschnittstelle - 1 oder 2 - verwendet werden soll. Gültige Werte sind:

- 1 (LPT1)
- 2 (LPT2)

Die Systemparameter werden mit der Taste **F9** gespeichert. Mit der Taste **ESC** kann das Menü wieder verlassen werden.

Nachdem die Systemparameter festgelegt sind, können Positionierbefehle über das Menü **Positionierung** auf die Schrittmotorsteuerkarte ausgegeben werden.

Folgende Programmfunktionen stehen zur Verfügung:

Referenz:

Der selektierte Motor führt eine langsame Bewegung in negativer Richtung aus. Nach Erreichen des Referenzschalters findet eine Drehrichtungsumkehr statt und der Motor dreht die Anzahl der vorher festgelegten Halbschritte (siehe Refabstand X,Y,Z) in entgegengesetzter Richtung. Dieser Vorgang wiederholt sich für alle drei Achsen, sofern die Z-Achse als Motorausgang definiert wurde. Ist die Z-Achse als Magnet-Ausgang definiert, kann festgelegt werden ob der Ausgang mit der Referenzfahrt bestromt werden soll oder nicht.

Mit Hilfe der Referenzfahrt kann das System in eine - durch die Lage der Referenzschalter bestimmte - Nullposition gebracht werden.

Eine Referenzfahrt kann mit der Taste **ESC** abgebrochen werden.

Manuell:

Positionierung mit der Tastatur, wobei der Wert (Manuelle Geschwindigkeit) aus den Systemparametern berücksichtigt wird..

Tastenbelegung:	Cursor links / rechts :	X-Motor - Positionierung
	Cursor auf / ab :	Y-Motor - Positionierung
	Bild auf / ab :	Z-Motor - Positionierung
		bzw. Relais ein / aus

Dieser Menüpunkt kann mit der Taste **ESC** verlassen werden.

Dateiausgabe:

Hiermit können Vektordateien direkt auf die Schrittmotorsteuerkarte ausgegeben werden. Diese Vektordateien müssen zunächst unter dem Menüpunkt **Datei** erstellt werden. Nach der Auswahl einer Vektordatei werden die definierten Vektoren direkt an die Steuerung übergeben, wobei die Definition in den Systemparametern berücksichtigt wird. Die Dateiausgabe kann mit der Taste ESC abgebrochen werden.

Um für die Schrittmotorsteuerkarte Bewegungsabläufe festzulegen dient der Menüpunkt **Datei**.

Hier können mittels eines Editors für jede Achse (X/Y/Z) Vektoren, d.h. Motorhalbschritte, definiert und gespeichert werden.

Der Menüpunkt **Datei** untergliedert sich in die Funktionen

- **Neu:** erstellen einer neuen Vektordatei
- **Öffnen:** editieren einer bereits existierenden Vektordatei
- **Beenden:** Programm SMC800 beenden

Nach Auswahl der Funktion **Neu** oder **Öffnen** gelangt man in die Dateiverarbeitung (Editor-Vektoreingabe).

In der Dateiverarbeitung stehen nun für jede Achse (X/Y/Z) mehrere Eingabefelder zur Verfügung, in denen Vektoren für die Bewegung der Motoren einzutragen sind. Die einzelnen Eingabefelder können über die Pfeiltasten (rechts/links/auf/ab) und die Tasten Bild auf/ab (PgUp/PgDn) erreicht werden.

Die Eingabe der Werte erfolgt immer in Motorhalbschritten, d.h. die definierten Werte werden direkt an die Schrittmotorsteuerkarte ausgegeben, wobei die angeschlossenen Motoren die Anzahl der eingetragenen Schritte ausführen. Der Wertebereich der Eingabefelder erstreckt sich von -32768 bis +32767. Negative Werte veranlassen eine Bewegung in negativer Zählrichtung, positive Werte in positiver Zählrichtung. Der Wert 0 (Null) bedeutet keine Bewegung der entsprechenden Achse.

Zeile für Zeile können nun für jede Achse die entsprechenden Motorhalbschritte für die Bewegung der Motoren definiert werden. Bei der Eingabe wird somit festgelegt, wieviele Achsen sich gleichzeitig bewegen sollen (lineare Interpolation), da die Vektoren immer zeilenweise an die Steuerung ausgegeben werden.

Ein Beispiel soll dies verdeutlichen. Folgende Einträge seien gegeben:

	X-Achse	Y-Achse	Z-Achse
Zeile 1	1000	0	0
Zeile 2	200	200	0
Zeile 3	0	0	500
Zeile 4	-300	0	-300
Zeile 5	0	-1000	0
Zeile 6	400	400	200

Wird nun mit der Taste F2 die Dateiausgabe gestartet, werden die eingegebenen Werte zeilenweise an die Schrittmotorsteuerkarte ausgegeben. Die Ausgabe erfolgt nun folgendermaßen: zunächst wird Zeile 1 verarbeitet, d.h. der Motor an der X-Achse wird veranlaßt, 1000 Motorhalbschritte in positiver Zählrichtung auszuführen. Die Motoren an der Y- und Z-Achse führen keine Bewegung aus. Danach erfolgt die Verarbeitung der Zeile 2, wobei sich die X- und Y-Achse gleichzeitig bewegen und 200 Motorhalbschritte in positiver Zählrichtung ausführen. Die Z-Achse bewegt sich nicht. Dann ist Zeile 3 an der Reihe. Hier führen die X- und Y-Achse keine Bewegung aus, die Z-Achse bewegt sich 500 Motorhalbschritte in positiver Zählrichtung. In Zeile 4 sind negative Werte definiert, d.h. die jeweiligen Achsen bewegen sich in negativer Zählrichtung. Die X- und Z-Achse bewegen sich 300 Motorhalbschritte in negativer Zählrichtung, die Y-Achse führt keine Bewegung aus.

Anschließend bewegt sich die Y-Achse 1000 Motorhalbschritte in negativer Zählrichtung, die X- und Z-Achse führen keine Bewegung aus. Zuletzt werden in Zeile 6 die Achsen X, Y und Z gleichzeitig bewegt, wobei die X- und Y-Achse 400 Motorhalbschritte und die Z-Achse 200 Motorhalbschritte in positiver Zählrichtung ausführen.

Dieses Beispiel zeigt, daß mittels des Editors komplexe Bewegungsabläufe definiert und über die Schrittmotorsteuerkarte ausgegeben werden können. Zudem können die Achsen einzeln oder gemeinsam (lineare Interpolation) bewegt werden.

Bei der Ausgabe der Datenwerte werden die Systemparameter berücksichtigt. So ist oben angeführtes Beispiel für den 3-Achsen-Betrieb ausgelegt, d.h. in den Systemparametern ist unter Z-Achse ein Wert zwischen -31999 und +31999 eingetragen, so daß an allen drei Achsen ein Motor angeschlossen ist.

Nun kann die Z-Achse natürlich auch im Plotterbetrieb betrieben werden, dann wird in den Systemparametern unter Z-Achse der Wert -32000 oder 32000 eingetragen. Hier kann dann z.B. ein Hubmagnet an der Z-Achse angeschlossen sein, wodurch sich für die Dateiverarbeitung eine andere Definition von Motorhalbschritten für die Z-Achse ergibt, es werden hier nur negative oder positive Werte definiert, die Größe des Datenwertes spielt hierbei keine Rolle. Ob nun 1 oder 1000 oder 10000 für positive Richtung bzw. -1 oder -1000 oder -10000 für negative Richtung definiert werden, ist ohne Bedeutung. Es wird lediglich auf das Vorzeichen (positiver/negativer Wert) geachtet.

Folgendes Beispiel zeigt die Ansteuerung im Plot-Betrieb:

	X-Achse	Y-Achse	Z-Achse
Zeile 1	1000	1000	0
Zeile 2	0	0	10
Zeile 3	400	0	0
Zeile 4	0	0	-1000

Wird nun die Dateiausgabe mit der Taste F2 gestartet, ergibt sich folgender Bewegungsablauf: in Zeile 1 werden zunächst jeweils 1000 Motorhalbschritte an die X- und Y-Achse ausgegeben, die Z-Achse bewegt sich nicht. In Zeile 2 wird die Z-Achse angesteuert. Es wird hier nicht die definierte Anzahl (10) von Motorhalbschritten ausgegeben, sondern lediglich der Z-Ausgang an der Klemme 1-2 bestromt. In Zeile 3 werden wieder 400 Motorhalbschritte auf die X-Achse ausgegeben. Die Y- und Z-Achse bewegen sich nicht. In Zeile 4 wird der Z-Ausgang stromlos geschaltet. Hierbei spielt wiederum die Anzahl der Schritte (-1000) keine Rolle, lediglich das negative Vorzeichen ist von Bedeutung.

Die definierten Vektoren (Motorhalbschritte) der X/Y/Z-Achse können natürlich auch gespeichert werden. Mit der Taste F9 wird der Speichervorgang gestartet. Zunächst muß ein Dateiname eingegeben werden, ohne Dateierweiterung (Extension), diese wird vom Programm vorgegeben (.SMC). Die gespeicherten Daten können dann immer wieder mit Hilfe der Dateiausgabe an die Schrittmotorsteuerkarte ausgegeben werden.

Mit der Taste F10 wird der Menüpunkt Dateiverarbeitung verlassen.

3.1.2 SMC_DRV2:

Treiber für SMC800- und SMC1500-Karte (ohne Aufsteckplatine SMC1500Z)
Die Ansteuerung der Karte erfolgt hier unabhängig von der Rechnergeschwindigkeit in der Einheit Schritte pro Sekunde.

Zur direkten Ansteuerung der Schrittmotor-Steuerkarte SMC800 bzw. SMC1500 liegt auch diesem Treiber das Programm SMC800.EXE bei. Die Funktionsweise gleicht dem unter SMC_DRV1 beschriebenen Programm und wird hier deshalb nicht weiter behandelt.

Da die Ausgabegeschwindigkeit der Impulse hier in der Einheit Schritte pro Sekunde definiert ist, ergeben sich in den Systemparametern neue Eingabefelder, die nachfolgend beschrieben werden:

Startfrequenz:

Der Wert *Startfrequenz* bestimmt die Anlauffrequenz des Schrittmotors in der Einheit Schritte/Sek. Es kann ein Wert zwischen 1 und 5000 definiert werden.

Arbeitsfrequenz:

Der Wert *Arbeitsfrequenz* bestimmt die Arbeitsfrequenz des Schrittmotors in der Einheit Schritte/Sek. Dies kann ein Wert zwischen 1 und 5000 sein.

Beschleunigung:

Der Wert *Beschleunigung* definiert die Beschleunigungsrampe in Schritte pro Sekunde. Der Schrittmotor wird zunächst mit der Startfrequenz angesteuert und unter Berücksichtigung der Beschleunigungsfrequenz bis zur Arbeitsfrequenz beschleunigt. Die Startfrequenz sollte immer kleiner als die Arbeitsfrequenz sein. Es kann ein Wert zwischen 1 und 5000 definiert werden.

Bremsen:

Der Wert *Bremsen* bestimmt die Bremsrampe in Schritte pro Sekunde. Der Schrittmotor wird von der erreichten Arbeitsfrequenz unter Berücksichtigung der Bremsfrequenz auf Null abgebremst. Gültige Werte liegen im Bereich von 1 bis 5000.

Referenzfrequenz:

Der Wert *Referenzfrequenz* bestimmt die Arbeitsfrequenz für die Referenzfahrt in der Einheit Schritte/Sekunde. Die Referenzfahrt wird ohne Beschleunigung und ohne Bremsverzögerung ausgeführt. Es können Werte zwischen 1 und 5000 definiert werden.

3.1.3 SMC_DV2A:

Treiber nur für die SMC1500-Karte mit Aufsteckplatine SMC1500Z. Die Ansteuerung der Karte erfolgt hier unabhängig von der Rechnergeschwindigkeit in der Einheit Schritte pro Sekunde.

Zur direkten Ansteuerung der Schrittmotor-Steuerkarte SMC1500 liegt diesem Treiber das Programm SMC1500A.EXE bei. Die Funktionsweise gleicht dem unter SMC_DRV2 beschriebenen Programm und wird hier deshalb nicht weiter behandelt.

Dieser Treiber liefert im Gegensatz zu den oben beschriebenen Treibern an der parallelen Schnittstelle ein Takt- und Richtungssignal, welches nur von der Aufsteckplatine SMC1500Z verarbeitet werden kann.

3.2 Treibersoftware für Hochsprachen

Für viele Applikationen besteht die Notwendigkeit, die Ansteuerung der Schrittmotorsteuerkarte in anwendungsbezogene Programmteile direkt einzubinden. Die vom Motortreiber erzeugten Signale betreiben die Schrittmotorsteuerkarte im Halbschrittbetrieb. Bei der Vektorübergabe vom Hauptprogramm an die Motortreiberroutine ist zu beachten, daß es sich bei diesen Werten um Halbschritte handelt.

Im Lieferumfang sind Motortreiber für die Hochsprachen C und Turbo Pascal enthalten:

SMCMOT.C (Motortreiber in C)
SMCMOT.PAS (Motortreiber in Turbo Pascal)

Für beide Hochsprachen existiert ein Beispielprogramm (SMCMAIN.C, SMCMAIN.PAS) zur Demonstration der Anbindung des entsprechenden Motortreibers. Diese Software kann bezüglich der Z-Achse zwischen Plotterbetrieb und 3-Achsen-Betrieb unterscheiden.

Plotterbetrieb:

Positionierung der X- und Y-Achse erfolgt durch die Übergabe von Vektoren an das Motortreibermodul SMCMOT, wobei sich die Werte der Vektoren innerhalb von -31999 und 31999 bewegen müssen.

Die Phase 1-2 der Z-Achse wird mit dem Vektorwert 32000 eingeschaltet und mit -32000 ausgeschaltet. Damit kann z.B. ein Relais oder ein Hubmagnet gesteuert werden. Dieser Vektor wird zusammen mit dem X- und Y-Vektor an das Motortreibermodul übergeben.

3-Achsen-Betrieb:

Ausgabe eines Raumvektors X,Y,Z. Die Positionierung erfolgt wiederum durch die Übergabe von Vektoren an das Motortreibermodul SMCMOT. Die Vektorwerte der drei Achsen müssen sich im Bereich von -31999 und 31999 bewegen.

Folgende Punkte sind bei der Einbindung zu beachten:

a.) Deklaration global

SMC_DRV1:

<u>Variable</u>	<u>Datentyp in C</u>	<u>Datentyp in TP</u>	<u>Initialwert</u>
MPTRX	unsigned char	byte	0
MPTRY	unsigned char	byte	0
MPTRZ	unsigned char	byte	0
RampGen	unsigned char	boolean	false
_LPT	unsigned int	word	378h = LPT1 278h = LPT2

Wird ein PC mit MDA-Karte verwendet, ergeben sich folgende Adressen der parallelen Schnittstelle:

3BCh = LPT1

378h = LPT2

Zu beachten ist, daß die Variablen MPTRX, MPTRY, MPTRZ und RampGen zu Beginn des Programms mit dem Wert 0 initialisiert werden müssen.

Für die Ausgabe von Steuerbefehlen an die Karte muß die Adresse des parallelen Drucker-Ports der Variablen _LPT zu Beginn des Programms zugewiesen werden. Für die meisten PC's sind dafür die in der obigen Tabelle angegebenen Adressen für LPT1 und LPT2 zu verwenden. Zur Sicherheit sollte man sich im Handbuch des verwendeten PC's vergewissern.

SMC_DRV2 und SMC_DV2A:

Hier ist lediglich die Variable _LPT mit der richtigen Adresse der parallelen Schnittstelle zu besetzen. Alle anderen Variablen existieren bei diesen Treibern nicht mehr. Zudem sollte bei Programmstart die Funktion Init_Timer zur Initialisierung des Interrupt-Timers aufgerufen werden.

b.) Funktionsaufruf Referenzfahrt

Referenz (xR_Step, yR_Step, zR_Step)

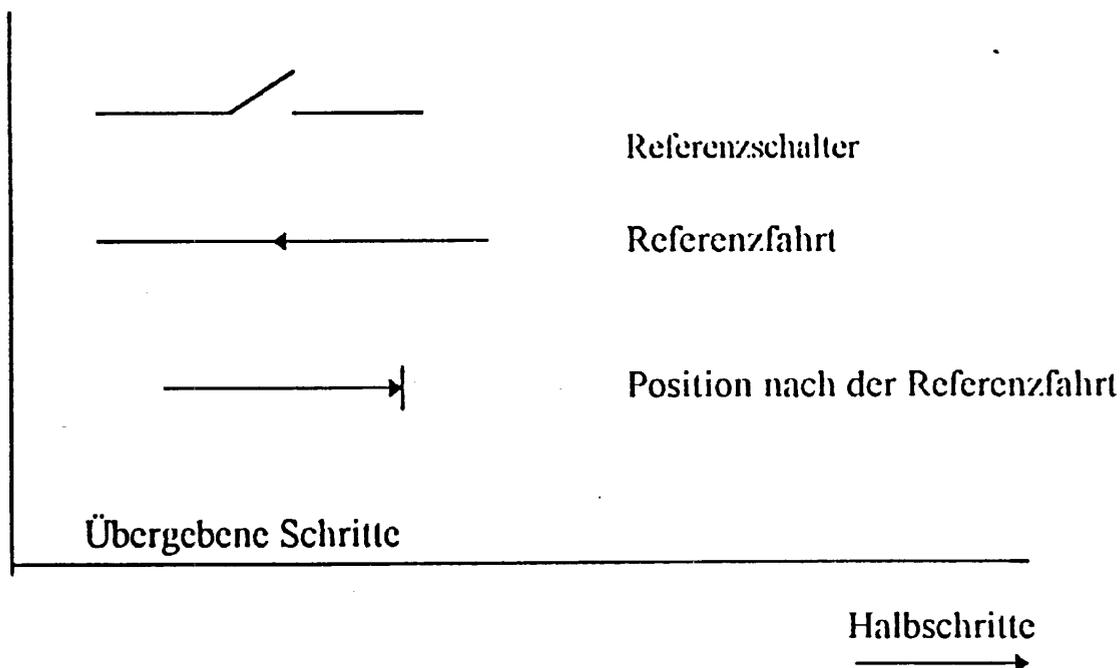
Alle Aktualparameter vom Typ int oder integer.

Die verfügbare Software erlaubt das Anfahren des Systems auf eine Referenzposition. Der Funktionsaufruf Referenzfahrt enthält als Lokalparameter für jede Achse eine Zuordnung von Schrittzahlen (immer positiv).

Bei Aufruf des Programms Referenz führt die Steuerung eine langsame Bewegung in negativer Zählrichtung durch. Nach Erreichen des Referenzschalters erfolgt eine anschließende Bewegung in positiver Richtung mit der Anzahl der übergebenen Halbschritte. Dadurch wird automatisch aus dem Schalter positioniert. Mit Übergabe des Aktualparameters Null (0) wird die betreffende Referenzfahrt unterdrückt.

Beispiel:

Referenz (200, 0, 0) führt eine Referenzfahrt nur in X-Richtung aus, Y- und Z-Achse werden unterdrückt.



c.) Funktionsaufruf Tastatur

Tastatur (F_MODE)

F_MODE vom Typ unsigned char oder byte.

Die vorliegende Funktion erlaubt die Steuerung des Systems über die Tastatur.

X-Achse:	Pfeil links/rechts
Y-Achse:	Pfeil auf/ab
Z-Achse:	Bild auf/ab (PgUp/PgDn)
Beenden:	ESC

F_MODE bezeichnet einen Aktualparameter der Steuerung durch die Tastatur:

Plot-Modus:

F_MODE = 1 : Bild auf = Z-Achse Strom ein
Bild ab = Z-Achse Strom aus

3-Achsen-Modus:

F_MODE = 0 : Bild auf = Motorbewegung in positiver Richtung
Bild ab = Motorbewegung in negativer Richtung

d.) Funktionsaufruf Vecout

Vecout (xStep, yStep, zStep)

xStep, yStep und zStep vom Typ int oder integer.

Funktionsbefehl zur Ausgabe der Vektoren X, Y und Z.

Die Ausgabegeschwindigkeit der Vektoren hängt vom Rechnertyp ab und muß in jedem Fall empirisch (ausprobieren) ermittelt werden.

Zur Geschwindigkeitssteuerung stehen im Treiber *SMC_DRV1* die Variablen *Rampe_Start* (Startgeschwindigkeit der Motoren) und *Rampe_End* (Arbeitsgeschwindigkeit der Motoren) zur Verfügung, die im Hauptprogramm dementsprechend gesetzt werden müssen. Da es sich um Ausgabeverzögerungen handelt, muß der Wert von *Rampe_Start* stets höher sein als der Wert von *Rampe_End*. Damit wird ein sicheres Anlaufen der Motoren gewährleistet.

Die Rampe des Motoranlaufs kann mit dem Wert der Variablen *Steilheit* eingestellt werden. Dieser Wert muß ebenfalls empirisch ermittelt werden.

In den Treibern *SMC_DRV2* und *SMC_DV2A* stehen für die Einstellung der Geschwindigkeit die Variablen *V_Startfreq*, *V_Arbeitsfreq* und *Beschleunigung* zur Verfügung, sowie die Variable *Bremsen* für den Bremsvorgang. Der Variableninhalt wird in der Einheit Schritte pro Sekunde interpretiert, wodurch sich eine gleichbleibende Ausgabefrequenz auf allen Rechnertypen ergibt. Die Variable *V_Startfreq* sollte immer einen kleineren Wert erhalten, als die Variable *V_Arbeitsfreq*.

3.4 HPGL-Umsetzer

Mit Hilfe des HPGL-Umsetzers SMCCAD.EXE wird der Anwender in die Lage versetzt, Plotdateien im HPGL-Format (HP7475 - Plotter) auf die Steuerung auszugeben (Plotterbetrieb). Damit besteht die Möglichkeit mittels CAD-Programmen Bewegungsabläufe festzulegen und zu steuern.

In der Praxis ergibt sich folgender Ablauf:

- Zeichnung erstellen mit CAD-Programm
- Abspeichern im HPGL-Dateiformat
- CAD-Ausgabeprogramm starten und Datei auf Steuerung ausgeben

Der HPGL-Umsetzer SMCCAD.EXE ist im Lieferumfang nicht enthalten, jedoch auf Anfrage erhältlich.

4. Datenschnittstelle

4.1 Belegung der Datenschnittstelle

a.) Centronics-Buchse

*SMC800/SMC1500
ohne Zusatzplatine*

*SMC1500 mit
Zusatzplatine*

<u>Kontakt-Nr.</u>	<u>Belegung</u>	<u>Belegung</u>
1	STROBE	STROBE
2	DATA 1	Taktsignal X-Motor
3	DATA 2	Drehrichtung X-Motor
4	DATA 3	Taktsignal Y-Motor
5	DATA 4	Drehrichtung Y-Motor
6	DATA 5	Taktsignal Z-Motor
7	DATA 6	Drehrichtung Z-Motor
8	DATA 7	nicht belegt
9	DATA 8	nicht belegt
10	nicht belegt	nicht belegt
11	Referenzschaltereingang	Referenzschaltereingang
12,13	nicht belegt	nicht belegt
14	nicht belegt	Arbeitskontakt ein/aus
15	nicht belegt	nicht belegt
16	GND	GND
17,18	nicht belegt	nicht belegt
19-30	GND	GND
31,32	nicht belegt	nicht belegt
33	GND	GND
34,35,36	nicht belegt	nicht belegt

b.) Klemmleiste (nur für SMC1500 mit Zusatzplatine)

<u>Kontakt-Nr.</u>	<u>Belegung</u>
1	Taktsignal X-Motor
2	Drehrichtung X-Motor
3	Taktsignal Y-Motor
4	Drehrichtung Y-Motor
5	Taktsignal Z-Motor
6	Drehrichtung Z-Motor
7	Arbeitskontakt ein/aus
8	Signalmasse
9	Arbeitskontakt Anschluß 1
10	Arbeitskontakt Anschluß 2

4.2 Beschreibung der Datenschnittstelle

a.) Centronics (nur für SMC800 und SMC1500 *ohne* Zusatzplatine)

<i>Bezeichnung</i>	<i>Funktion</i>															
STROBE	Datenübernahme (low aktiv)															
DATA1/DATA2	Interne Stromquelle der Motorendstufe (Phase A) <table border="1"> <thead> <tr> <th>DATA 1</th> <th>DATA 2</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>kein Strom</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>minimaler Strom (20% des max. Stroms)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>mittlerer Strom (60% des max. Stroms)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>maximaler Strom</td> </tr> </tbody> </table>	DATA 1	DATA 2		1	1	kein Strom	0	1	minimaler Strom (20% des max. Stroms)	1	0	mittlerer Strom (60% des max. Stroms)	0	0	maximaler Strom
DATA 1	DATA 2															
1	1	kein Strom														
0	1	minimaler Strom (20% des max. Stroms)														
1	0	mittlerer Strom (60% des max. Stroms)														
0	0	maximaler Strom														
DATA 3	Richtung des Phasenstroms (Phase A)															
DATA4/DATA5	Interne Stromquelle der Motorendstufe (Phase B) siehe DATA1/DATA2															
DATA 6	Richtung des Phasenstroms (Phase B)															
DATA7/DATA8	Motorendstufe selektieren <table border="1"> <thead> <tr> <th>DATA 7</th> <th>DATA 8</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Motorendstufe X</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Motorendstufe Y</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Motorendstufe Z</td> </tr> </tbody> </table>	DATA 7	DATA 8		0	0	Motorendstufe X	1	0	Motorendstufe Y	0	1	Motorendstufe Z			
DATA 7	DATA 8															
0	0	Motorendstufe X														
1	0	Motorendstufe Y														
0	1	Motorendstufe Z														

5. Technische Daten

	<u>SMC800</u>	<u>SMC1500</u>
Versorgungsspannung:	14V ... 28V DC	24V ... 28V DC
Stromaufnahme:	max. 5A	max. 9,5A
Phasenstrom:	5mA ... 800 mA	5mA ... 1500mA
Arbeitskontakt:		24V/8A AC (nur mit Zusatzpl.)
Referenzschalter:	mech. Schließer	mech. Schließer
Eingangsspegel:	TTL kompatibel	TTL kompatibel (Centronics) TTL und CMOS kompatibel (mit Zusatzplatine)
Eingangsfrequenz:	max.. 5kHz	max. 5kHz