
LinMot^â



Benutzerhandbuch Rel. 1.0

Sulzer Electronics AG
Geschäftseinheit *NTI*
Technoparkstrasse 1
CH-8005 Zürich

Tel.: +41 (0) 1 445 2282
Fax: +41 (0) 1 445 2281
Email: linmot@seag-nti.ch
Homepage: www.linmot.ch

© 1999 Sulzer Electronics AG

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Handbuches oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werks darf ohne schriftliche Genehmigung von Sulzer Electronics AG in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

LinMot[®] ist ein registriertes Markenzeichen von Sulzer Electronics AG.

Hinweis

Die Angaben in dieser Dokumentation entsprechen dem Stand der Entwicklung zur Zeit der Drucklegung und sind daher unverbindlich.

Sulzer Electronics AG behält sich vor, Änderungen, die dem technischen Fortschritt bzw. Der Produktverbesserung dienen, jederzeit und ohne Angaben von Gründen vorzunehmen. Im Übrigen verweisen wir auf unsere "Allgemeinen Geschäftsbedingungen" in der jeweils gültigen Ausgabe

Version 1.01 / Rev. 3

8. Oktober, 1999

1. EINLEITUNG	1-1
1.1 VERWENDETE SYMBOLE	1-2
2. SICHERHEITSHINWEISE	2-1
2.1 INBETRIEBNAHME	2-2
3. SYSTEMÜBERSICHT	3-1
3.1 ANTRIEBSSYSTEM <i>LINMOT</i> [®]	3-1
3.1.1 AKTOR: LINEARANTRIEB <i>LINMOT</i> [®] <i>P</i>	3-2
3.1.2 AKTOR: SCHRITTMOTOR <i>LINMOT</i> [®] <i>STEP</i>	3-2
3.1.3 AKTOR: ELEKTROMAGNET <i>LINMOT</i> [®] <i>MAGNET</i>	3-2
3.2 <i>LINMOT</i> [®] <i>P</i> : EIN MECHATRONISCHES KONSTRUKTIONSELEMENT	3-2
3.3 SUBSTITUTIONSMÖGLICHKEITEN VON <i>LINMOT</i> [®] <i>P</i>	3-3
3.4 TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN VON <i>LINMOT</i> [®] <i>P</i>	3-4
3.5 ANWENDUNGSGEBIETE VON <i>LINMOT</i> [®] <i>P</i>	3-4
3.6 ANSTEUERUNG UND BETRIEBSMODI <i>LINMOT</i> [®]	3-5
3.6.1 ANSTEUERUNGSKONZEPT	3-5
3.6.2 BETRIEBSMODI	3-5
3.6.3 ANSCHLUSS AN ÜBERGEORDNETE STEUERUNGEN	3-8
3.7 SCHUTZ- UND FEHLERVERHALTEN	3-9
3.7.1 INTERNE SCHUTZFUNKTIONEN	3-9
3.7.2 KONTROLLFUNKTIONEN	3-9
3.7.3 NOT-STOP MÖGLICHKEITEN	3-9
3.7.4 HARDER NOT-AUS (UNTERBRECHUNG DER SPEISUNG)	3-9
3.8 BEDIENUNG UND KONFIGURATION	3-10
3.8.1 SYSTEMKONFIGURATION	3-10
3.8.2 KURVENGENERIERUNG	3-11
3.8.3 MONITORING FUNKTION (DIGITALOSZILLOSKOP)	3-12
3.8.4 FEHLERLOGBUCH	3-13
3.9 KUNDENSPEZIFISCHE ANPASSUNGEN	3-14
4. PROJEKTIERUNG UND INSTALLATION	4-1
4.1 BETRIEBSARTEN	4-1
4.1.1 ANALOGE POSITIONSVORGABE	4-2
4.1.2 ANALOGE STROMVORGABE	4-3
4.1.3 ANFAHREN VON ZWEI SOLLWERTEN	4-3
4.1.4 ABFAHREN VON SOLLWERTKURVEN	4-4
4.1.5 SOLLWERTVORGABE ÜBER SERIELLE SCHNITTSTELLEN	4-5
4.2 BETRIEBSZUSTÄNDE	4-6
4.2.1 BETRIEBSZUSTAND SETUP	4-7
4.2.2 BETRIEBSZUSTAND WAIT FOR DISABLE	4-7
4.2.3 BETRIEBSZUSTAND DISABLE	4-7
4.2.4 BETRIEBSZUSTAND DRIVE INIT	4-7
4.2.5 BETRIEBSZUSTAND RUN	4-8
4.2.6 BETRIEBSZUSTAND STOP	4-8
4.2.7 BETRIEBSZUSTAND ERROR	4-8

4.3	POSITIONSÜBERWACHUNG	4-9
4.3.1	SCHLEPPFEHLER ÜBERWACHUNG	4-9
4.3.2	POSITIONSBAND ÜBERWACHUNG	4-10
4.4	INITIALISIERUNG	4-11
4.4.1	LINEARMOTOREN <i>LINMOT</i> [®] P SERIE	4-11
4.4.2	SCHRITTMOTOREN	4-13
4.5	SIGNAL-SCHNITTSTELLEN	4-14
4.5.1	SYS1 SCHNITTSTELLE	4-14
4.5.2	SYS2 SCHNITTSTELLE	4-16
4.5.3	COM SCHNITTSTELLE	4-17
4.6	AKTOR SCHNITTSTELLEN	4-18
4.6.1	ANSCHLIESSEN VON <i>LINMOT</i> [®] P LINEARANTRIEBEN	4-18
4.6.2	ANSCHLIESSEN VON SCHRITTMOTOREN	4-19
4.6.3	ANSCHLIESSEN VON INDUKTIVEN LASTEN	4-19
4.7	SPEISUNGSANSCHLÜSSE	4-20
4.7.1	SPEISUNG E100/E200/E400	4-20
4.7.2	SPEISUNG E1000/E2000/E4000	4-21
4.8	HW KONFIGURATION DER ANTRIEBSELEKTRONIK	4-23
4.8.1	KONFIGURATION SIGNALPRINT	4-23
4.9	MECHANISCHE INSTALLATION	4-25
4.10	KONSTRUKTIVE HINWEISE ZUM EINBAU DER LINEARMOTOREN	4-26
<hr/>		
5.	KONFIGURATIONS-SOFTWARE	5-1
<hr/>		
5.1	INSTALLATIONSVORAUSSETZUNGEN	5-1
5.2	INSTALLATION DER KONFIGURATIONS-SOFTWARE	5-2
5.3	EINFÜHRUNG	5-3
5.4	LOGIN	5-3
5.5	COMMANDER	5-4
5.6	CONTROL PANEL	5-4
5.7	PARAMETER INSPECTOR	5-5
5.7.1	EDITIEREN VON PARAMETERN	5-6
5.7.2	ABSPEICHERN UND LADEN VON PARAMETERSÄTZEN	5-7
5.7.3	KOPIEREN UND EINFÜGEN	5-7
5.7.4	ÜBERPRÜFEN VON PARAMETEREINSTELLUNGEN	5-8
5.7.5	DRUCKEN VON PARAMETERSÄTZEN	5-8
5.7.6	SCHREIBGESCHÜTZE PARAMETER	5-9
5.7.7	ONLINE-MODUS	5-9
5.7.8	OFFLINE-MODUS	5-9
5.8	CURVE INSPECTOR	5-10
5.8.1	OBERFLÄCHE DES CURVE INSPECTORS	5-10
5.8.2	BEDIENELEMENTE DES CURVE INSPECTORS	5-10
5.8.3	OBERFLÄCHE DES CURVE EDITOR	5-13
5.8.4	BEDIENELEMENTE DES CURVE EDITORS	5-14
5.8.5	ERZEUGEN VON SOLLWERTKURVEN MIT DEN WIZARDS	5-16
5.8.6	SOLLWERTKURVEN IN EXCEL DEFINIEREN	5-17
5.9	OSCILLOSCOPE	5-18
5.9.1	SETZEN DER AUFZEICHNUNGSVARIABLEN	5-19
5.9.2	SETZEN DES TRIGGERMODUS	5-19
5.9.3	BESTIMMEN DER ABTASTFREQUENZ	5-20
5.9.4	BEEINFLUSSEN DER DARSTELLUNG	5-21
5.9.5	STARTEN UND STOPPEN DES OSZILLOSKOPES	5-21
5.9.6	DRUCKEN VON AUFGEZEICHNETEN KURVEN	5-21

5.10 ERROR INSPECTOR	5-22
5.10.1 BEDIENELEMENTE DES ERROR INSPECTORS	5-22
5.11 TUTORIAL A: ERSTE SCHRITTE	5-24
5.11.1 INBETRIEBNAHME-BEISPIEL	5-24
5.12 TUTORIAL B: BEDIENUNG OSCILLOSCOPE	5-25
5.12.1 KURVE ERZEUGEN	5-25
5.12.2 KONFIGURIEREN DER ELEKTRONIK	5-25
5.12.3 OSZILLOSKOP-KONFIGURATION FÜR AUFZEICHNUNG SOLL- UND ISTPOSITION	5-26
5.12.4 OSZILLOSKOP KONFIGURATION FÜR SCHLEPPFEHELÜBERWACHUNG	5-27
5.12.5 SCHLUSSBEMERKUNG	5-28
5.13 TUTORIAL C: GENERIERUNG VON SOLLWERTKURVEN	5-29
5.13.1 KURVE "LINEAR OUT"	5-30
5.13.2 KURVE "HOLD"	5-32
5.13.3 KURVE "JUMP BACK"	5-33
5.13.4 ABSPEICHERN VON KURVEN	5-34
5.13.5 ANEINANDERREIHEN VON KURVEN	5-34
5.13.6 SCHREIBEN VON KURVEN AUF DIE ELEKTRONIK	5-36
5.14 TUTORIAL D: KURVEN MIT EXCEL DEFINIEREN	5-37
6. PARAMETER	6-1
<hr/>	
7. SERVICE	7-1
<hr/>	

1. Einleitung

Die vorliegende Betriebsanleitung gliedert sich in folgende Hauptteile:

**Sicherheits-
hinweise**

Bitte nehmen Sie sich einen Augenblick Zeit um sich mit den Sicherheitshinweisen vertraut zu machen. Dies geschieht zu Ihrer persönlichen Sicherheit, und die daraus gewonnen Informationen schützen die Elektronik und die Linearmotoren vor möglichen Beschädigungen.

Systemübersicht

Gibt einen Überblick über die Eigenschaften der einzelnen *LinMot*[®] Komponenten und deren Einsatz.

**Projektierung und
Installation**

Hier finden Sie Angaben über die Funktionsweise, die verschiedenen Betriebsmodi und die technischen Daten der Ansteuerelektronik. Im weiteren werden in diesem Kapitel die Schnittstellen und die Installation erläutert. Diese Angaben helfen Ihnen die *LinMot*[®] Produkte optimal in Ihre Anwendung einzubinden.

**Konfigurations
Software**

In diesem Kapitel werden Sie mit der Funktionsweise und den Möglichkeiten der PC Software für die Konfiguration der *LinMot*[®] Elektronik vertraut gemacht. Zudem finden Sie in diesem Kapitel Beispiele, die Ihnen den Einstieg und eine erste Inbetriebnahme des Systems erleichtern.

Parameter

Hier werden alle Parameter, auf die Sie für die Konfiguration der LinMot Elektronik zugreifen können, eingehend beschrieben.

Service

Erklärt die Fehlermeldungen, die auf den Leuchtdioden angezeigt werden und hilft Ihnen bei der Fehlersuche.

1.1 Verwendete Symbole

Wichtige Hinweise sind in dieser Betriebsanleitung mit folgenden Symbolen gekennzeichnet:



Hinweise

Hier erhalten Sie nützliche Informationen, die Ihnen die Bedienung der Geräte erleichtern sollen.



Achtung

Warnhinweise, deren Missachtung eine Gefahr für Gesundheit oder Leben darstellt und die zu einer Beschädigung oder Zerstörung der Geräte oder andere Gegenstände führen können.



Starke Magnetfelder

Warnung vor magnetischen Materialien, die zu Beschädigungen von magnetischen Datenträgern (z.B. Disketten, Kreditkarten, usw.) führen können.

2. Sicherheitshinweise



LinMot[®] Linearantriebe sind Betriebsmittel, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Während des Betriebs haben diese Betriebsmittel bewegte Teile sowie heisse Oberflächen, von denen eine Gefahr für schwere gesundheitliche oder materielle Schäden ausgeht.

Die Inbetriebnahme (die Aufnahme des bestimmungsgemässen Betriebs) der Linearmotoren ist solange untersagt, bis die Maschine den einschlägigen Sicherheitsvorschriften genügt.

Die für die Sicherheit der Anlagen oder Maschinen Verantwortlichen müssen gewährleisten, dass zur Vermeidung von Körperverletzungen und Sachschäden nur qualifiziertes Personal, das mit Arbeiten an elektrischen Antriebsausrüstungen vertraut ist, an den Geräten arbeitet.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund Ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

Die Betriebsanleitung sowie die übrigen Unterlagen der Produktdokumentation sind bei allen entsprechenden Arbeiten konsequent zu beachten.

Für die Spannungsversorgung der *LinMot*[®] Elektronikeinheiten und des Zubehörs dürfen nur geprüfte und potentialgetrennte Speisungen verwendet werden.

Die elektrische Installation ist nach einschlägigen Vorschriften durchzuführen. Darüber hinausgehende Angaben in der Dokumentation sind zu berücksichtigen.

Die Linearantriebe sind vor unzulässiger Belastung zu schützen. Insbesondere ist bei Transport und Verpackung darauf zu achten, dass keine Teile unzulässig belastet oder gar verbogen werden.

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Anwender ist selbst dafür verantwortlich, dass bei einem Ausfall eines Gerätes der Linearantrieb in einen sicheren Zustand geführt wird.



In den Läufern der Linearmotoren befinden sich starke Permanentmagnete, die zu einer Beschädigung magnetischer Datenträger (Disketten, Kreditkarten, etc.) führen können.

Mit diesen Sicherheitshinweisen wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Bei Fragen und Problemen wenden sie sich bitte an Sulzer Electronics AG.

2.1 Inbetriebnahme

Die in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Antriebssysteme sind Komponenten und keine gebrauchsfähigen Geräte oder Maschinen im Sinne des "Gerätesicherheitsgesetzes", des "EMV-Gesetzes" oder der "EG-Maschinenrichtlinie".

Die Komponenten sind zum Einbau bzw. Zusammenbau mit anderen Maschinen bestimmt. Erst durch das Einbinden dieser Komponenten in die Maschine oder Maschinenanlage des Anwenders wird die letztendliche Wirkungsweise festgelegt. Die Übereinstimmung der Konstruktion des Anwenders mit den bestehenden Rechtsvorschriften liegt im Verantwortungsbereich des Anwenders.



Die Inbetriebnahme der Komponenten ist nur in einer Maschine oder Maschinenanlage zulässig, die insgesamt der "EG-Maschinenrichtlinie" oder den einschlägigen Sicherheitsvorschriften des betreffenden Landes entspricht.

3. Systemübersicht

3.1 Antriebssystem *LinMot*[®]

LinMot[®] ist ein modular aufgebautes Servoantriebssystem, welches 'stand-alone' oder in Verbindung mit handelsüblichen SPS, PC oder anderen übergeordneten Steuersystemen eingesetzt werden kann. *LinMot*[®] verkörpert den Grundgedanken der dezentralen Antriebselemente, indem die übergeordnete Regelung direkt die Zielwerte in Form von Sollpositionen vorgibt und die eigentlichen Bewegungsprofile und Positionsregelungen dezentral in den Elektronikeinheiten *LinMot*[®] *E* berechnet und ausgeführt werden. MS-Windows basierte Konfigurations- und Inbetriebsetzungsprogramme entlasten dabei Ingenieure und Konstrukteure von elektrotechnischen Detailfragen und erlauben eine schnelle system- und funktionsorientierte Arbeitsweise.

Unter den an die Elektronikeinheiten *LinMot*[®] *E* anschliessbaren Aktoren nehmen die elektromagnetischen Direktlinearantriebe *LinMot*[®] *P* eine Sonderstellung ein, da diese Linearmotoren gänzlich neuartige Maschinenkonstruktionen und mechatronische Systemkonzepte ermöglichen.

Unter den Begriffen *LinMot*[®] *Step* und *LinMot*[®] *Magnet* werden ergänzende Antriebsfamilien verstanden, die aus handelsüblichen Schrittmotoren bzw. Elektromagneten als Aktoren und den Elektronikeinheiten *LinMot*[®] *E* zusammengestellt werden. Sowohl die Schrittmotoren als auch die Elektromagnete können zusammen mit den Linearmotoren *LinMot*[®] *P* in gemischter Systemkonfiguration eingesetzt werden.



Abbildung 3-1: Gemischte Systemkonfiguration bestehend aus zwei Linearmotoren *LinMot*[®] *P*, einer Elektronikeinheit *LinMot*[®] *E* sowie einem Schrittmotor und einem Elektromagneten.

3.1.1 Aktor: Linearantrieb *LinMot[®] P*

LinMot[®] P sind elektromagnetische Direktlinearantriebe mit integrierter Positionsensorik und Lagerung. Prinzipbedingt besitzen diese Linearantriebe keinerlei mechanisches Spiel, Getriebe- oder Riemenabnutzung. Die enorme Bewegungsdynamik sowie die kompakte Bauform von *LinMot[®] P* ermöglicht eine Vielzahl von Anwendungen und neuartige Konstruktionen.



Abbildung 3-2: Elektromagnetischer Direktlinearmotor *LinMot[®] P*

3.1.2 Aktor: Schrittmotor *LinMot[®] Step*

LinMot[®] Step ermöglicht den Betrieb von handelsüblichen Zweiphasen-Schrittmotoren im Open-Loop Betrieb an den Elektronikeinheiten *LinMot[®] E*.

3.1.3 Aktor: Elektromagnet *LinMot[®] Magnet*

LinMot[®] Magnet ermöglicht eine intelligente Ansteuerung von Elektromagneten, wie sie in kurzhubigen Stellelementen oder Ventilen eingesetzt werden. Im Vergleich zur konventionellen spannungsgesteuerten Ansteuerung von Elektromagneten können mit *LinMot[®] Magnet* die Anzugs- und Abfallzeiten derartiger Elemente massiv reduziert werden, indem während den Schaltvorgängen im übererregtem Zustand gearbeitet wird.

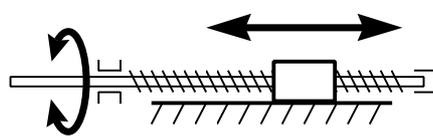
3.2 *LinMot[®] P*: ein mechatronisches Konstruktionselement

Die meisten handelsüblichen Servoantriebssysteme verfügen lediglich über rotative Motoren, bei denen die Geschwindigkeit und teilweise auch die Winkelposition regelbar sind. In vielen Anwendungen werden aber nicht nur rotative, sondern auch lineare Bewegungsvorgänge benötigt. Diese werden konventionell so realisiert, dass mechanische Konstruktionen basierend auf Hebeln, Kurvenscheiben, Spindeln, Riemen usw. die Drehbewegung der Servomotoren in eine lineare Bewegung umsetzen. Der Servoantrieb dient somit lediglich als 'geregelter Energiequelle'. Die Linearantriebe *LinMot[®] P* sind in diesem Sinne mehr als nur 'geregelter Energiequellen': *LinMot[®] P* führt direkt eine in der Dynamik und Position geregelte

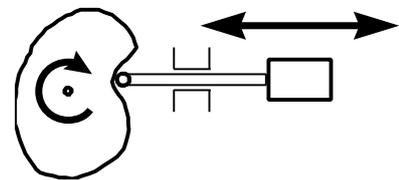
lineare Bewegung aus, zusätzliche mechanische Getriebeelemente entfallen vollständig. *LinMot[®] P* erfüllt den mechatronischen Grundgedanken, dass Bewegungsfunktionen dort, wo sie benötigt werden, möglichst direkt mit einem Minimum an mechanischen Elementen ausgeführt werden sollen. Die Bewegungssteuerung, d.h. die eigentliche Maschinenfunktionalität, sowie die Bewegungsparameter werden rein softwaremässig festgelegt und können jederzeit ohne mechanische Eingriffe geändert werden.

3.3 Substitutionsmöglichkeiten von *LinMot[®] P*

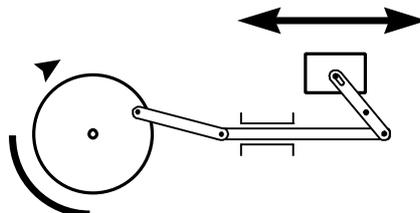
LinMot[®] P kann je nach Anwendungsfall folgende konventionellen Lösungen substituieren und aufgrund der vollständigen elektronischen Steuer- und Regelbarkeit mit zusätzlichen Funktionalitäten ergänzen:



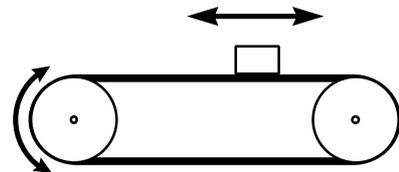
Spindelantrieb



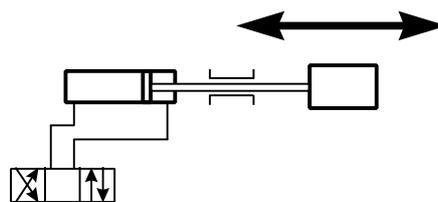
Kurvenscheiben



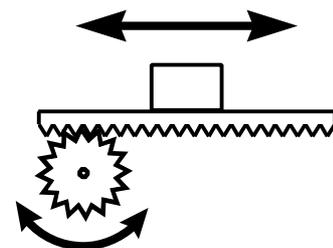
Mechanische Hebel



Riemenantriebe



Pneumatikzylinder



Zahnstangen

3.4 Technische Eigenschaften von *LinMot[®] P*

Die Linearantriebe *LinMot[®] P* zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Anschluss an handelsübliche SPS und PC-Steuerungen
- Positionsgeregelte und kurvengesteuerte Betriebsweise
- Dynamik der Antriebe einstellbar (v_{\max} , a_{\max})
- Extrem hohe dynamische Eckdaten (Bsp: zyklischer Dauerbetrieb >15 Hz)
- Kompakte anschlussfertige Bauform mit integrierter Sensorik und Lagerung
- Geeignet für den Betrieb in rauher Industrieumgebung

3.5 Anwendungsgebiete von *LinMot[®] P*

Die Linearantriebe *LinMot[®] P* lassen sich sowohl als Einzelsysteme als auch im Verbund mit hochkomplexen Maschinen einsetzen. Die nachfolgenden Einsatzbeispiele sind in diesem Sinn nicht abschliessend und geben lediglich einen ersten Einblick in die Vielfalt der möglichen Anwendungen:

- **Textilmaschinen**
Webmaschinen, Strickmaschinen, Teppichmaschinen, Spulmaschinen
- **Verpackungsmaschinen**
Lebensmittel: Backwaren, Kaffee, Tee, Süswaren,
Konsumgüter: Büroartikel, Spielwaren,
Kosmetika: Seifen, Tuben
Pharma: Tabletten, Pillen
- **Druckmaschinen**
Offset-, Tampondruckmaschinen,
- **Montagesysteme**
- **Wickelmaschinen**
- **Handlingautomaten**
- **Robotik**
- **Laborautomation**
- **Faltmaschinen**
- **Etikettiermaschinen**
- **Zeitungs- und Papiermaschinen**
- **Sortiereinrichtungen**
Paket- und Briefsortieranlagen, Materialsortiereinrichtungen
-

3.6 Ansteuerung und Betriebsmodi LinMot[®]

3.6.1 Ansteuerungskonzept

Das Grundkonzept von LinMot[®] P sieht vor, dass regelungstechnische Aufgaben möglichst dezentral ausgeführt werden und dadurch die übergeordneten Steuerungen von unnötigem und rechenintensivem Ballast befreit werden. Entsprechend einfach sieht die Systemkonfiguration aus, indem die übergeordnete Steuerung direkt den effektiven Zielwert ausgibt und lediglich eine Fehlerfeedback-Information zu überwachen hat. In den nachfolgenden Abschnitten wird ohne weiter darauf hinzuweisen von Linearmotoren LinMot[®] P als Aktoren ausgegangen. In diesem Fall besteht der Zielwert direkt aus dem Positionssollwert, den die Antriebe anfahren sollen, während die Fehlerfeedback-Information typischerweise eine Schleppfehlermeldung darstellt. Für die Aktoren Schrittmotor und Magnet sind die Angaben sinngemäss zu interpretieren.

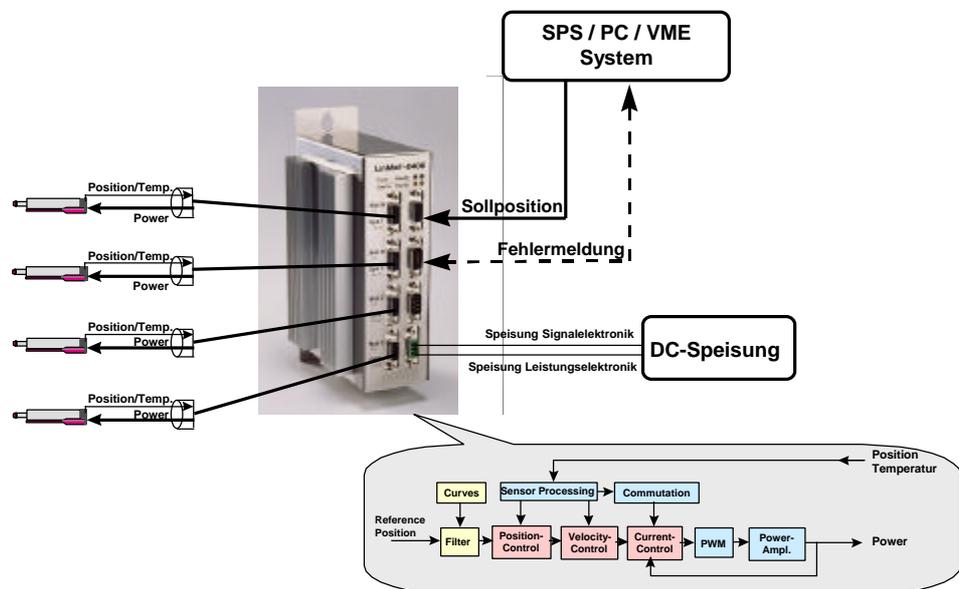


Abbildung 3-3: Die dezentrale Positionsregelung von LinMot[®] entlastet die übergeordnete Steuerung von rechenintensiven Arbeiten.

3.6.2 Betriebsmodi

Dem Anwender stehen verschiedene Betriebsmodi zur Auswahl. Diese ermöglichen eine optimale Einbindung der Aktoren in das Maschinensteuerungskonzept und die jeweilige Anwendung. Folgende Betriebsmodi werden derzeit von der LinMot[®] AT Software unterstützt:

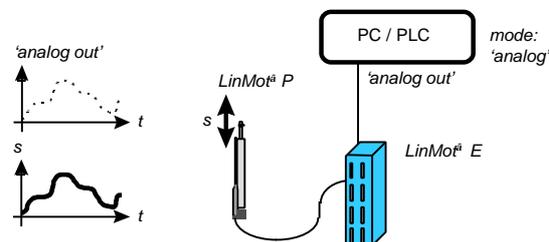
- direkte analoge Sollwertvorgabe
- Vorgabe von zwei Zielwerten aufgrund eines high/low Signales
- Abfahren zweier vordefinierter Kurven aufgrund eines digitalen Triggersignales
- Kontinuierlicher Betrieb, d.h. zyklisches Abfahren einer Kurve

Bei all diesen Basisfunktionen kann ein Filter vorgeschaltet werden, mit welchem abgeleitete Werte wie z.B. die Geschwindigkeit oder die Beschleunigung begrenzbar sind. Die nachfolgende Tabelle zeigt typische Einsatzfälle für die verschiedenen Betriebsmodi.

1. Beispiel: On-line Vorgabe einer exakten Sollwertkurve

Eine übergeordnete Steuerung gibt 'on-line' eine Sollwertkurve aus, der exakt nachgefahren werden muss.

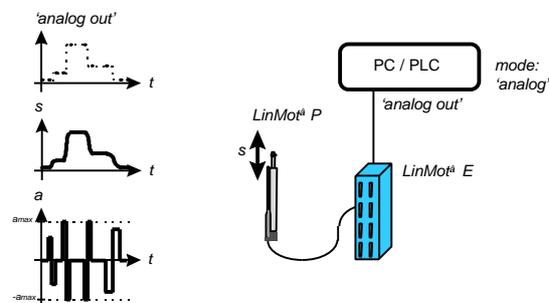
Lösung:
Betriebsmodus 'analog' ohne begrenzende Filtereinstellungen



2. Beispiel: On-line Vorgabe beliebiger Sollwerte

Eine übergeordnete Steuerung gibt 'on-line' beliebige Sollwertpunkte aus, die 'sanft' angefahren werden sollen.

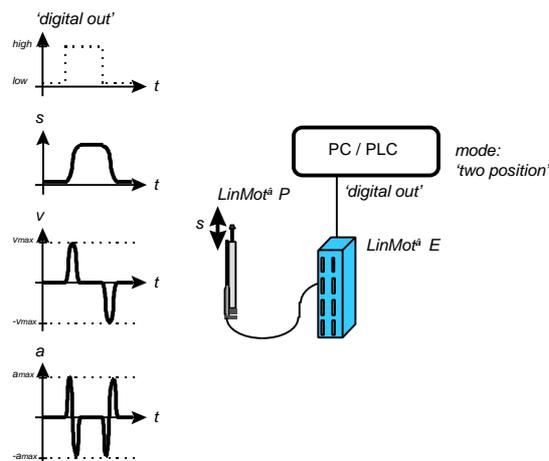
Lösung:
Betriebsmodus 'analog' mit eingestelltem v_{\max}/a_{\max} -Filter.



3. Beispiel: Digitale Wahl zwischen zwei Sollwerten

Aufgrund eines digitalen high/low Signals einer SPS sollen zwei Positionen mit einstellbarer maximalen Beschleunigung und maximalen Geschwindigkeit angefahren werden.

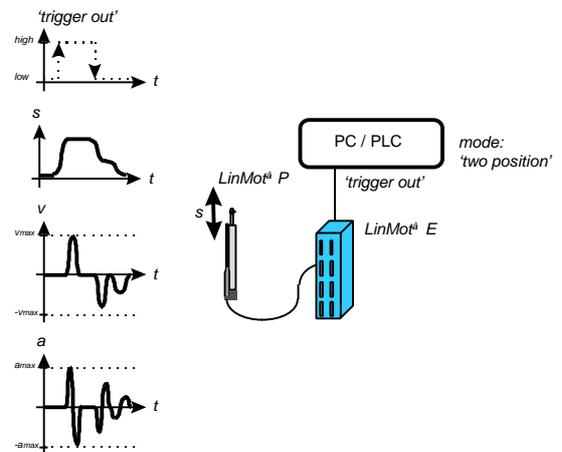
Lösung:
Betriebsmodus: 'Two Point'. Beschleunigungsbegrenzer und Geschwindigkeitsbegrenzer auf gewünschte Maximalwerte eingestellt.



4. Beispiel: Digitale Wahl zwischen zwei Sollwertkurven

Aufgrund eines Triggersignals einer SPS sollen zwei feste Positionen mit vorgängig genau definiertem Kurvenverlauf angefahren werden.

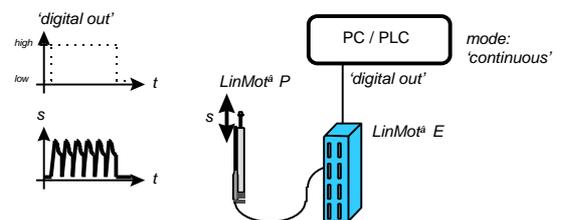
Lösung:
 Betriebsmodus: 'Trigger Curve'.
 Beschleunigungsbegrenzer und Geschwindigkeitsbegrenzer auf gewünschte Maximalwerte eingestellt.



5. Beispiel: Zyklischer Bewegungsverlauf

Eine vorgängig definierte Bewegungskurve soll zyklisch mit einer bestimmten Frequenz abgefahren werden.

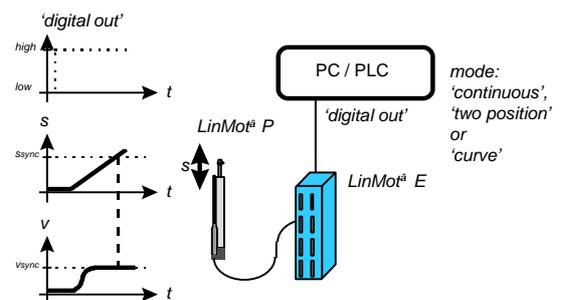
Lösung:
 Betriebsmodus: 'Continuous Curve'.
 Beschleunigungsbegrenzer und Geschwindigkeitsbegrenzer auf gewünschte Maximalwerte eingestellt.



6. Beispiel: Synchronisation auf eine Geschwindigkeit

Eine lineare Bewegung soll ab einem bestimmten Punkt mit einer vorgängig definierten Geschwindigkeit verlaufen.

Lösung:
 Betriebsmodus: 'Analog', 'Two Position' oder 'Trigger Curve'.
 Sollposition so konfigurieren, dass im Bereiche der Synchronisation der Geschwindigkeitsbegrenzer eingreift.

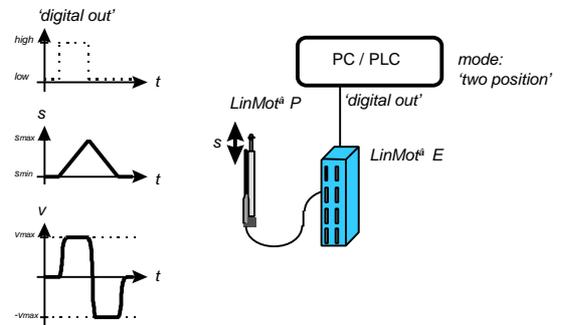


7. Beispiel: Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit

Mit einem einfachen digitalen Signal soll eine konstante lineare Bewegung ausgelöst werden.

Lösung:

Betriebsmodus: 'Two Position' mit Filter. Endpositionen an die Grenzen des Hubbereiches legen. Parameter v_{max} des Filters auf die gewünschte konstante Geschwindigkeit einstellen. Tip: Mit dem FREEZE Signal kann die Bewegung jederzeit gestoppt werden.



3.6.3 Anschluss an übergeordnete Steuerungen

Die Elektronikeinheiten *LinMot*[®] E können direkt über analoge oder digitale Input/Output-Signalleitungen von übergeordneten Steuerungen aus angesprochen werden. Die notwendige Parametrierung erfolgt mittels der PC Software *LinMot*[®] Talk über eine RS-232 Verbindung. Als kundenspezifische Ausführung besteht zudem die Möglichkeit einer Vernetzung via CAN-Bus oder RS-232.

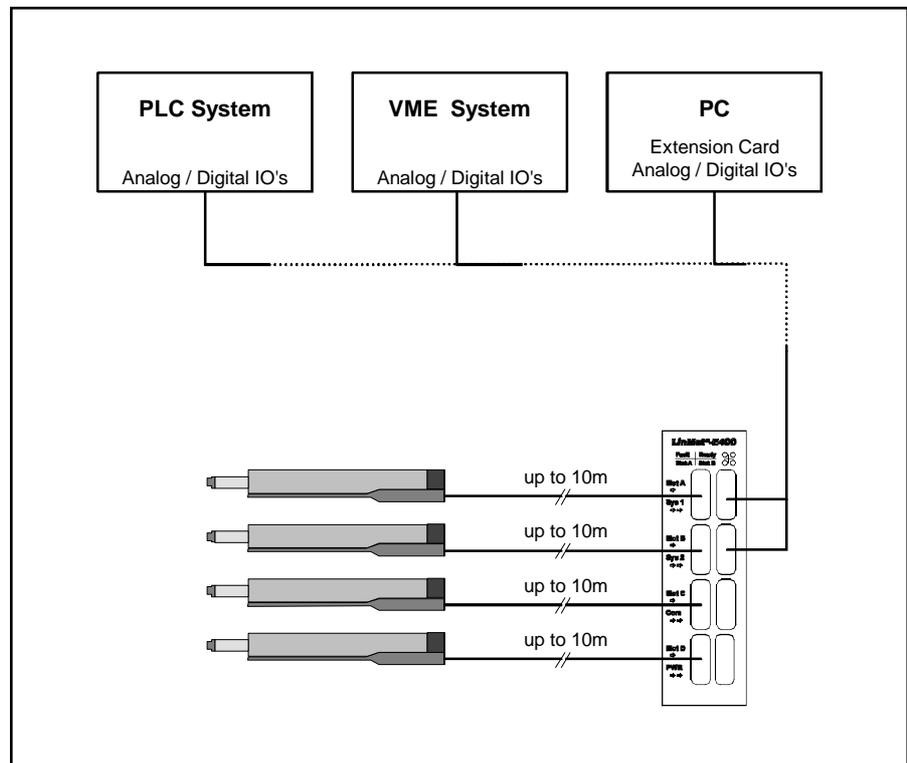


Abbildung 3-4: Anbindung von LinMot[®] an eine übergeordnete Steuerung

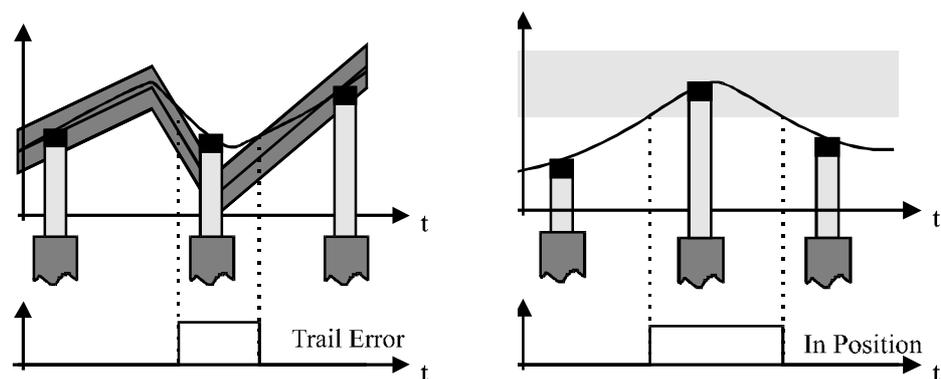
3.7 Schutz- und Fehlerverhalten

3.7.1 Interne Schutzfunktionen

Aufgrund eingebauter Sensoren und aufwendiger Überwachungsprogramme lassen sich thermische Überlastungen der Komponenten *LinMot*[®] *P* und *E* detektieren und mittels Warnmeldungen und/oder Fehlermeldungen bearbeiten. Zusätzlich wird auch die Spannungsversorgung der Elektronikeinheiten *LinMot*[®] *E* auf Über- und Unterspannung überwacht. Falls die übergeordnete Steuerung die Warn- und Fehlermeldungen nicht beachtet, werden die Aktoren aus Sicherheitsgründen ausgeschaltet.

3.7.2 Kontrollfunktionen

Mit der sogenannten Schleppfehlerüberwachung und der Bandüberwachung stehen zwei leistungsfähige Elemente zur Verfügung, um die effektiven Bewegungsabläufe zu überwachen.



Schleppfehler Überwachung

Positionsband Überwachung

3.7.3 Not-Stop Möglichkeiten

Aus Sicht der übergeordneten Steuerung bestehen zwei Möglichkeiten, um die *LinMot*[®] Aktoren zu einem Not-Stop zu veranlassen:

- Mit dem sogenannten FREEZE Signal können die Antriebe angehalten und auf Position gehalten werden. Nach Abfall des FREEZE Signals werden die ursprünglichen Bewegungen wieder aufgenommen.
- Mit dem STOP Signal können die Antriebe auf eine vordefinierte Not-Stop Position gefahren werden oder aber auch stromlos geschaltet werden.

3.7.4 Harter Not-AUS (Unterbrechung der Speisung)

Da die *LinMot*[®] Elektronikeinheiten über getrennte Stromversorgungen für Signalelektronik und Leistungselektronik verfügen, lassen sich auch 'harte' Not-AUS Bedingungen erfüllen, indem die Speisung des Leistungsteiles direkt unterbrochen wird. Sofern die Signalelektronik weiterhin gespeist wird, bleibt dabei die Initialisierung und die effektive Position der *LinMot*[®] *P* Aktoren erhalten, so dass ohne erneute Initialisierung der Betrieb wieder aufgenommen werden kann.

3.8 Bedienung und Konfiguration

3.8.1 Systemkonfiguration

Zur Konfiguration und Inbetriebnahme der *LinMot*[®] Systeme dient die MS-Windows basierende Software *LinMot*[®] *Talk*. Sämtliche Parameter lassen sich mit *LinMot*[®] *Talk* in übersichtlicher Weise darstellen und durch einfaches 'Anklicken' selektieren und verändern. Da alle Parameter in den Elektronikeinheiten gespeichert werden, können diese jederzeit abgerufen, analysiert und verändert werden. Ebenso einfach ist es, Duplikate oder archivierbare Parameterfiles zu erstellen, wobei ein Passwortschutz den Zugriff unberechtigter Personen verhindert.

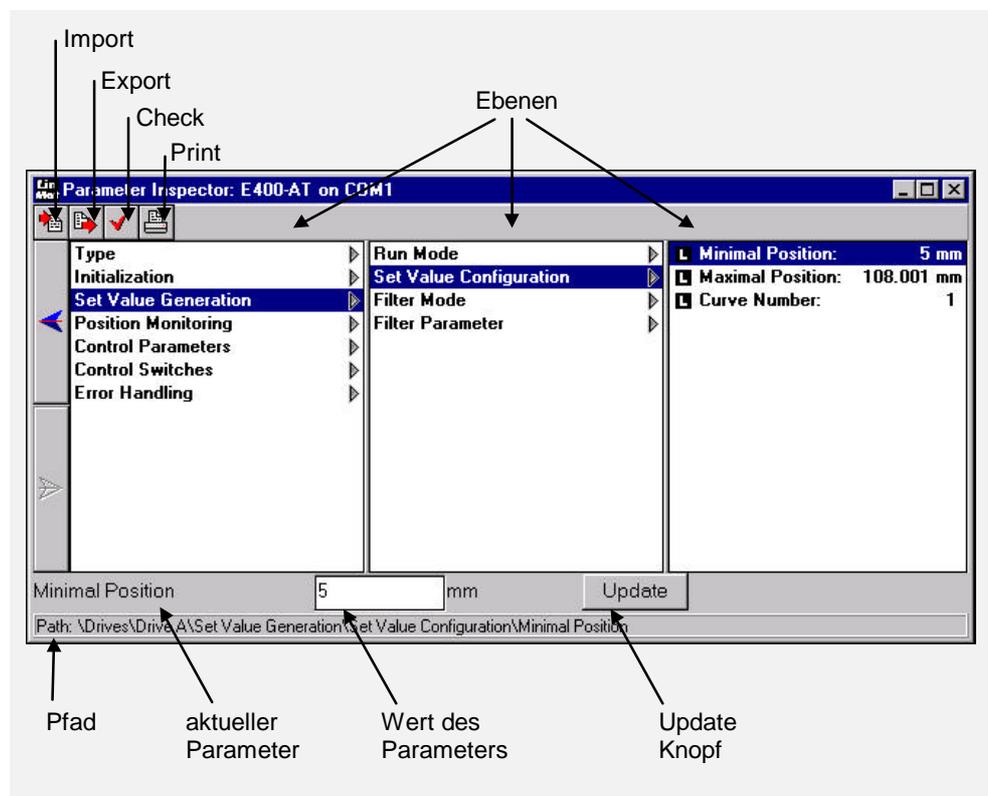


Abbildung 3-5: Parameter Inspector Bedienfenster

3.8.2 Kurvengenerierung

In verschiedenen Betriebsmodi werden aufgrund von Triggersignalen vorgängig definierte Sollwertkurven abgefahren. Die Formen dieser Kurven lassen sich mittels des Curve Creators automatisch generieren oder können von Hand oder mittels Excel-Tabellen Punkt für Punkt vorgegeben werden.

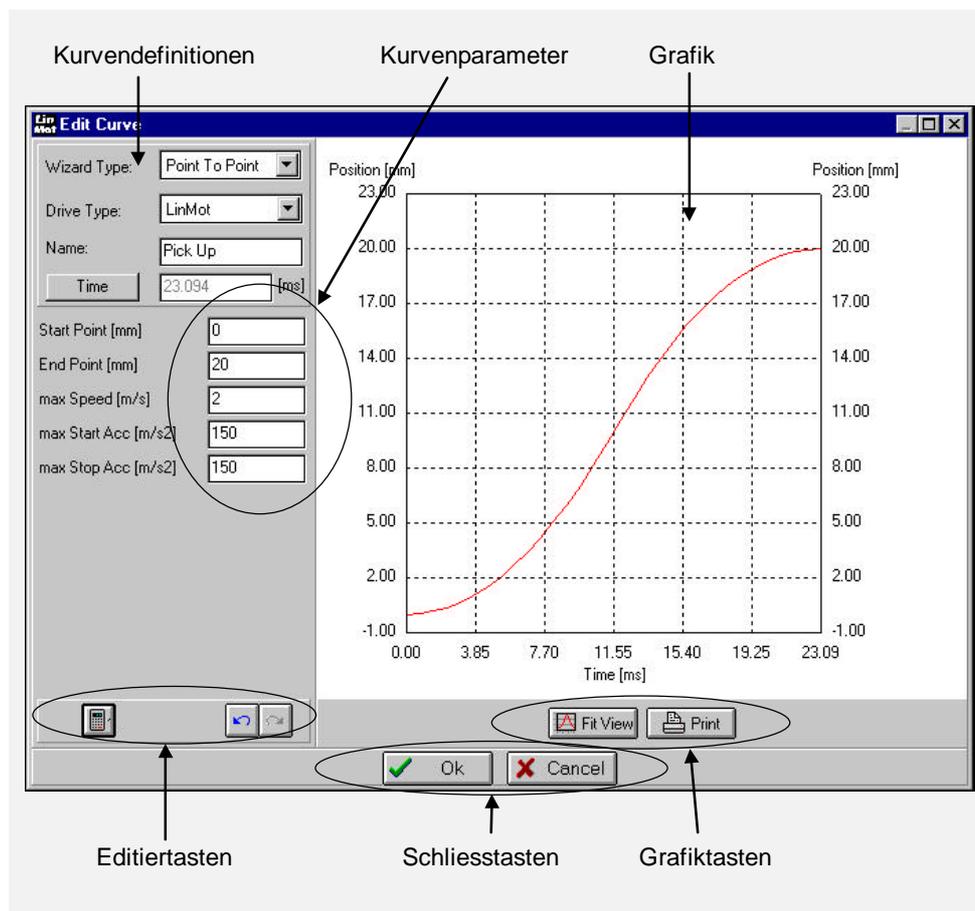


Abbildung 3-6: Bewegungskurven lassen sich halbautomatisch generieren

3.8.3 Monitoring Funktion (Digitaloszilloskop)

Zur schnellen Inbetriebnahme und Optimierung eines *LinMot*[®] Systems dient die eingebaute Monitoring Funktion. Mit ihr lassen sich direkt ohne irgendwelche zusätzlichen Sensoren etc. die Sollwertkurven mit den tatsächlich ausgeführten Bewegungskurven vergleichen. Aus den Abweichungen können indirekt Rückschlüsse über tatsächlich auftretende Gegen- und Reibungskräfte gewonnen und die Regelparameter entsprechend eingestellt werden. Bedienung und Aussehen der Monitoring Funktion entsprechen einem modernen Digitaloszilloskop.

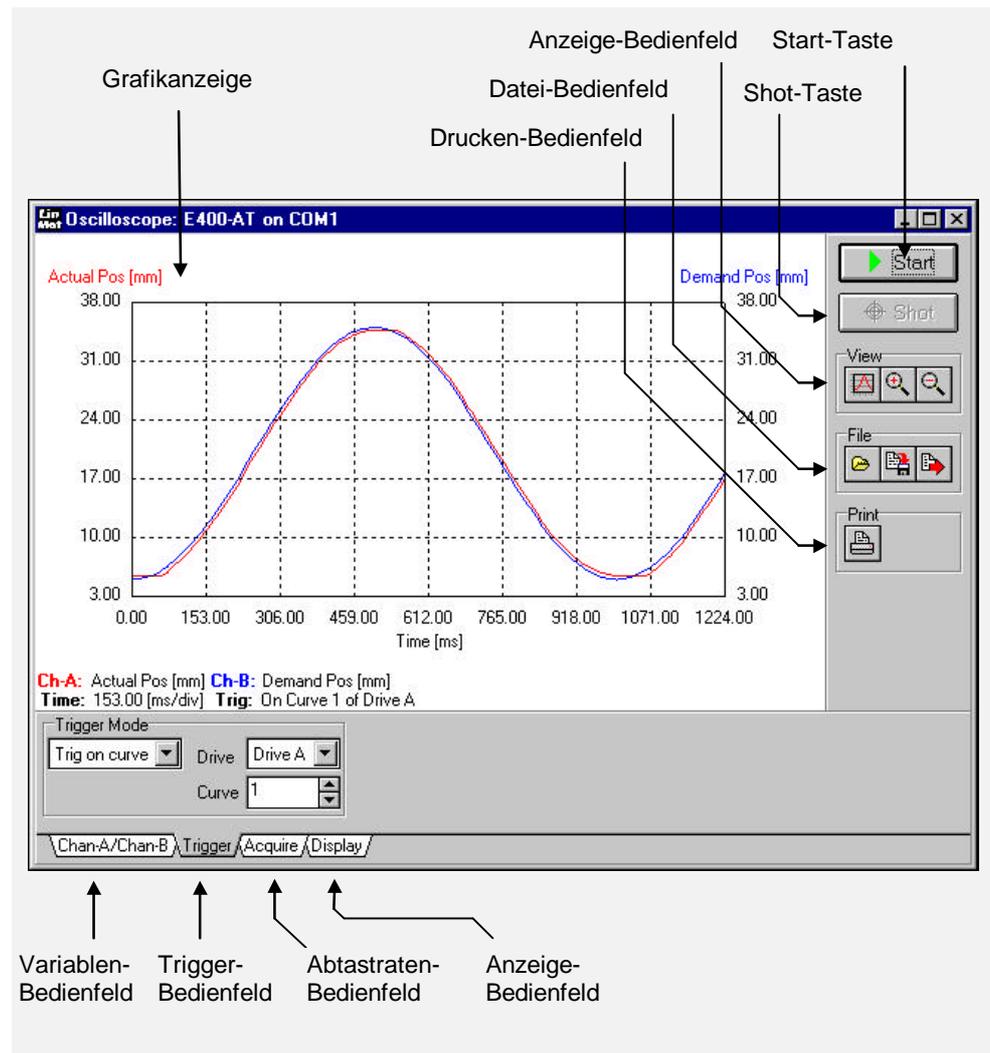


Abbildung 3-7: Bewegungsanalyse mittels integriertem Digitaloszilloskop

3.8.4 Fehlerlogbuch

Mit Hilfe der in den Elektronikeinheiten *LinMot*[®] E eingebauten Systemuhr lassen sich aufgetretene Fehlerzustände zeitbasiert protokollieren. Die Angaben werden im nichtflüchtigen Speicher abgelegt und ermöglichen nachträglich eine Rekonstruktion des Ereignisses.

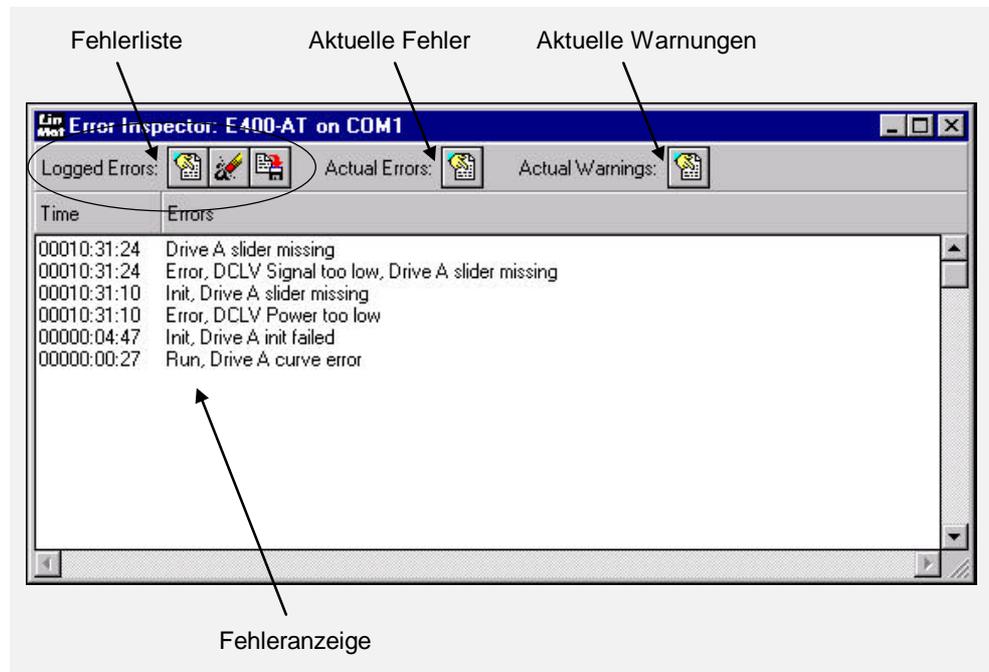


Abbildung 3-8: Fehlermeldungen werden in einem Fehlerlogbuch zur späteren Analyse abgespeichert.

3.9 Kundenspezifische Anpassungen

Die Grundphilosophie von *LinMot*[®] zielt darauf ab, möglichst viele Anwendungsfälle ohne spezielle Kundenanpassungen alleine mittels Konfiguration des Basissystems abzudecken. In bestimmten Fällen (grössere Stückzahlen, spezielle Systemumgebung) können kundenspezifische Anpassungen hingegen sinnvoll sein. Die dazu notwendigen Eingriffe müssen allerdings durch den Hersteller selbst ausgeführt werden.

Am häufigsten kommen kundenspezifische Anpassungen auf Seite der Software der Elektronikeinheiten vor ('Customized Application Software'), wobei es im allgemeinen um folgende zwei Fragestellungen geht:

- Einbindung von Steuerungsfunktionen
- Vernetzung mit kundenspezifischen Bussystemen (CAN-Bus, RS-232)

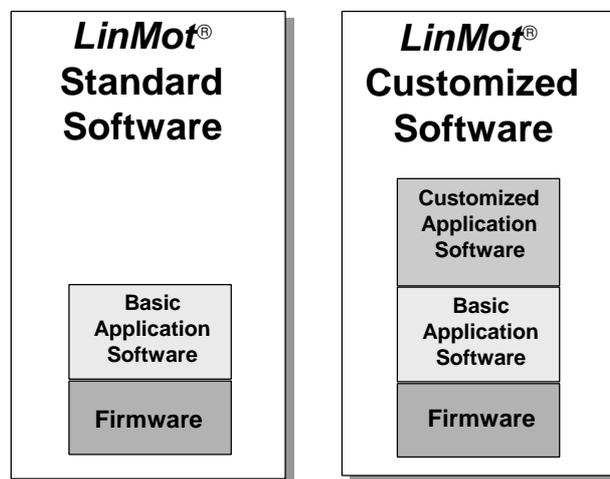


Abbildung 3-9: Aufbau der *LinMot*[®] Software: In einem speziellen Software-Segment ('Customized Application Software') können vom Hersteller kundenspezifische Anpassungen vorgenommen werden.

4. Projektierung und Installation

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Möglichkeiten zur Ansteuerung der LinMot[®] Produkte von einer übergeordneten Steuerung sowie die Betriebszustände der Anstauerelektronik eingehend erläutert. Im weiteren werden die Schnittstellen und die Installation beschrieben, so dass Sie bestens mit den Möglichkeiten der LinMot[®] Produkte vertraut gemacht werden, um diese optimal in Ihre Applikation einzubinden.

Die in diesem Kapitel beschriebenen Grundfunktionen werden anhand der Möglichkeiten der -AT Elektronikeinheiten aufgezeigt. Auf die erweiterten Funktionen der -MT oder -DP Elektronikeinheiten wird im Zusatz-Handbuch zu Rel. 1.3 eingegangen.

4.1 Betriebsarten

Für die Steuerung (Sollwertvorgabe) der an die Elektronik angeschlossenen Aktoren steht ein breites Spektrum an Betriebsarten zur Verfügung. Die gewünschten Sollwerte können über eine analoge Schnittstelle direkt vorgegeben, oder aber in der Antriebselektronik in Form von Kurven und Tabellen gespeichert werden, die mittels digitaler Triggersignale von der übergeordneten Steuerung aufgerufen werden können.

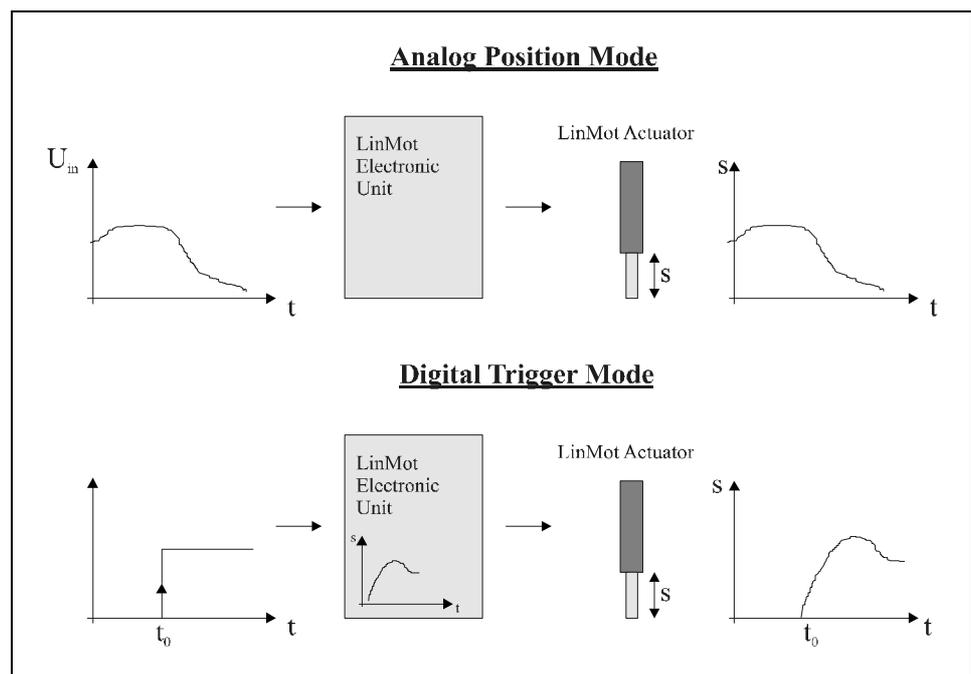


Abbildung 4-1: Betriebsmodi der LinMot^â Antriebselektronik

Die folgenden Kapitel enthalten eine detaillierte Beschreibung der Betriebsarten. Jeder angeschlossene Aktor lässt sich einzeln für die gewünschte Betriebsart konfigurieren. In den einzelnen Betriebsarten unterscheiden sich die verschiedenen Aktoren Linearmotor LinMot[®] P, Schrittmotor und induktive Last (Magnet, Ventil, etc.), so dass sie einzeln aufgeführt werden.

4.1.1 Analoge Positionsvorgabe

Im Betriebsmodus "Analoge Positionsvorgabe" wird die gewünschte Sollposition des Aktors von der übergeordneten Steuerung über ein analoges Eingangssignal im Bereich 0-10V vorgegeben. Die Auflösung des internen A/D-Wandlers beträgt 10 Bit.

LinMot-P

Die gewünschte Sollposition des Läufers wird von der übergeordneten Steuerung direkt über ein analoges Eingangssignal vorgegeben. Auf der Antriebselektronik kann der Hubbereich des betreffenden Linearantriebs, der dem Eingangsspannungsbereich der analogen Schnittstelle 0-10V entspricht, frei definiert werden.

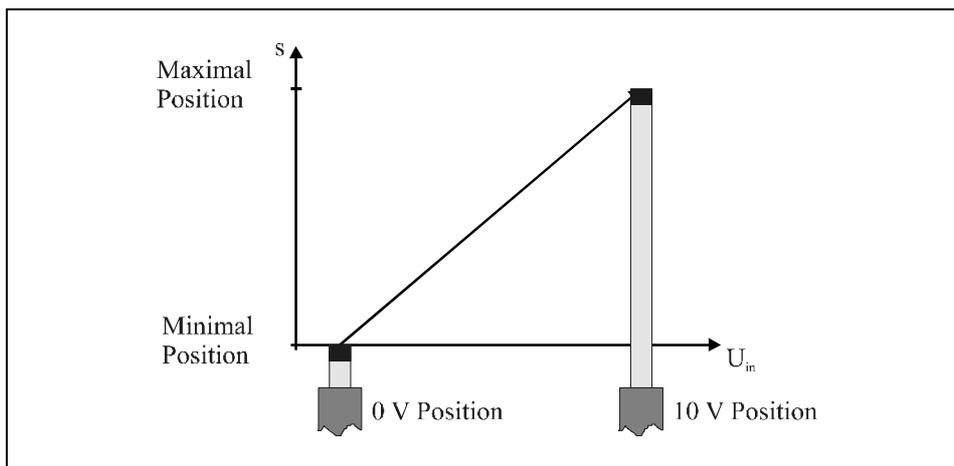


Abbildung 4-2: Analoge Positionsvorgabe

Das enorme Beschleunigungsvermögen der Linearmotoren der Serie *LinMot*[®]-P kann sich in manchen Anwendungen, in denen eine Bewegung mit kontrollierter Beschleunigung ausgeführt werden soll, als störend auswirken. Deshalb kann für jeden Linearmotor eine maximal zulässige Geschwindigkeit und eine maximal zulässige Beschleunigung definiert werden, so dass auch bei Sollpositionssprüngen eine kontrollierte Bewegung resultiert.

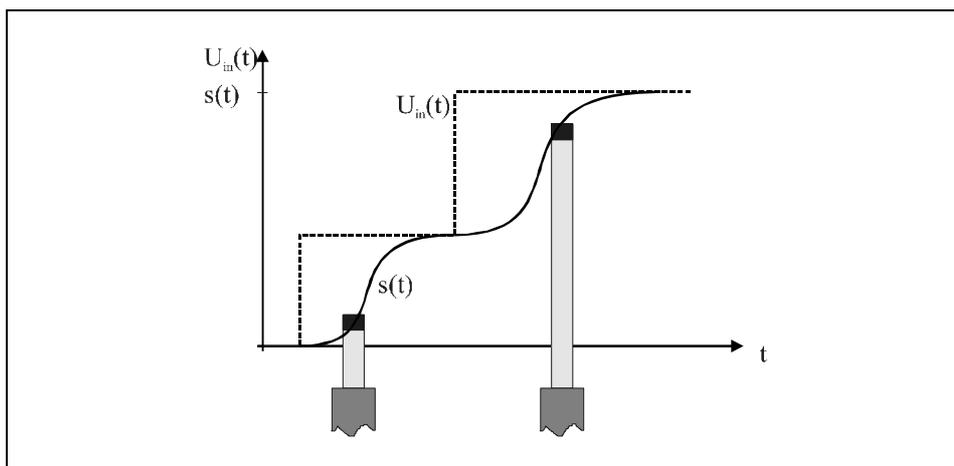


Abbildung 4-3: Einschränkung der Geschwindigkeit und der Beschleunigung

Schrittmotor

Die Sollposition des Rotors wird direkt über ein analoges Eingangssignal vorgegeben. Auf der Antriebselektronik kann ein Stellbereich frei definiert werden, der dem Eingangsspannungsbereich der analogen Schnittstelle 0-10V entspricht (der definierte Stellbereich kann sich auch über mehrere Umdrehungen des Schrittmotors erstrecken).

Damit der Schrittmotor bei schnellen Änderungen der Sollposition keine Schritte verliert, kann eine für den betreffenden Schrittmotor maximale Beschleunigung und eine maximale Drehzahl definiert werden, die bei Positionssprüngen nicht überschritten wird.

4.1.2 Analoge Stromvorgabe

Die direkte Stromvorgabe über die analoge Schnittstelle darf nur beim Betrieb einer Induktive Last selektiert werden.

Induktive Last

Im Betriebsmodus “Analoge Stromvorgabe” wird der gewünschte Ausgangsstrom durch die induktive Last von der übergeordneten Steuerung direkt über ein analoges Eingangssignal vorgegeben.

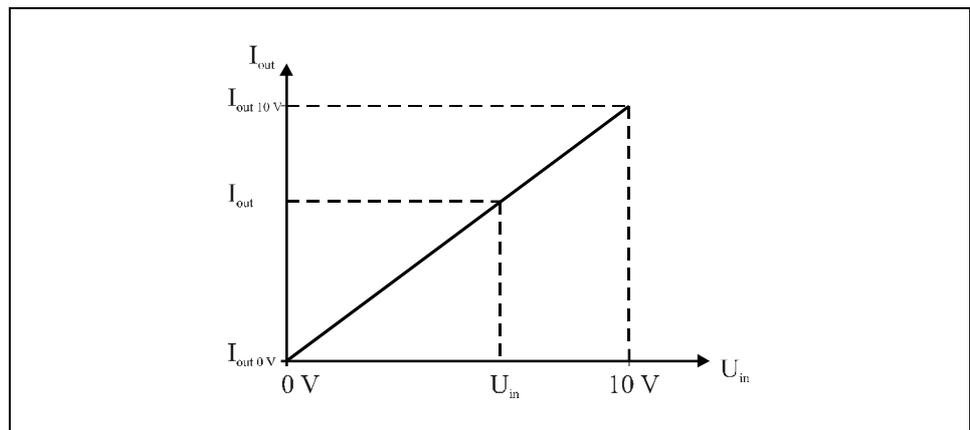


Abbildung 4-4: Analoge Stromvorgabe

Auf der Antriebselektronik kann ein Strombereich frei definieren, der dem Eingangsspannungsbereich der analogen Schnittstelle 0-10V entspricht.

4.1.3 Anfahren von zwei Sollwerten

Beim Betriebsmodus “Anfahren von zwei Sollwerten” handelt es sich um den einfachsten Modus, mit dem die übergeordnete Steuerung die Aktoren mittels digitalen Triggersignalen steuert.

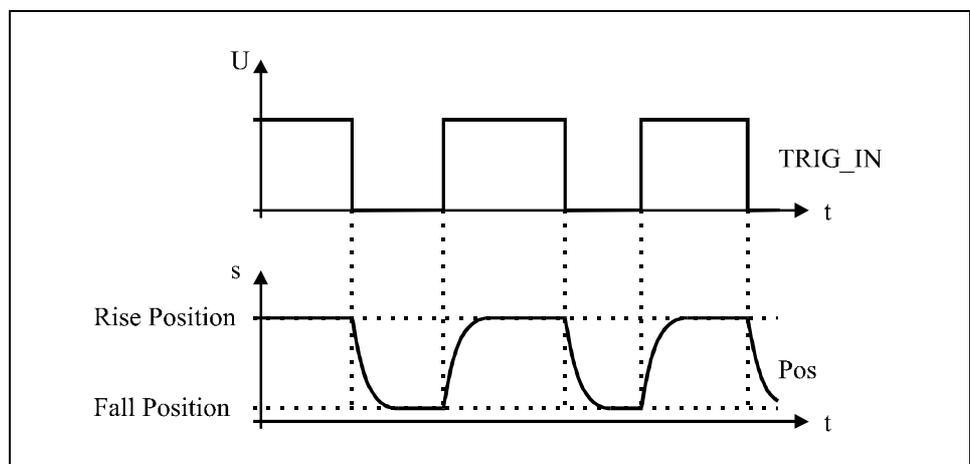


Abbildung 4-5: Anfahren von zwei Positionssollwerten

In der Antriebselektronik wird je ein Sollwert für den High-Level und den Low-Level des digitalen Eingangssignals gespeichert. Wechselt das Signal am Eingang der Antriebselektronik, wird der betreffende Sollwert ausgegeben.

LinMot P

Bei den Linearmotoren können zwei Positionen als Sollwerte abgespeichert werden, die nach einem Zustandswechsel des Eingangssignals angefahren werden. Durch die Konfiguration einer maximal zulässigen Beschleunigung und einer maximal zulässigen Geschwindigkeit werden die Bewegungen mit der gewünschten Dynamik ausgeführt.

Schrittmotor

Auch beim Schrittmotor können zwei Positionen als Sollwerte abgespeichert werden. Damit beim Positionssprung keine Schritte verloren gehen, können Sie die maximal zulässige Beschleunigung und die maximale Drehzahl vorgeben.

Induktive Last

Bei der Ansteuerung einer induktiven Last können Sie zwei Stromsollwerte vorgeben, die aufgrund des Eingangssignals an die Last ausgegeben werden.

4.1.4 Abfahren von Sollwertkurven

Im Betriebsmodus “Abfahren von Sollwertkurven” werden die Aktoren von der übergeordneten Steuerung mittels digitaler Triggersignale gesteuert. In der Antriebselektronik wird pro Aktor je eine Sollwertkurve für den Zustandswechsel Low-High und High-Low des digitalen Triggersignals gespeichert. Wechselt das Triggersignal am Eingang der Antriebselektronik, wird die betreffende Sollwertkurve abgearbeitet. Es können Sollwertkurven mit insgesamt 4'000 Sollwertpunkten auf der Antriebselektronik gespeichert werden.

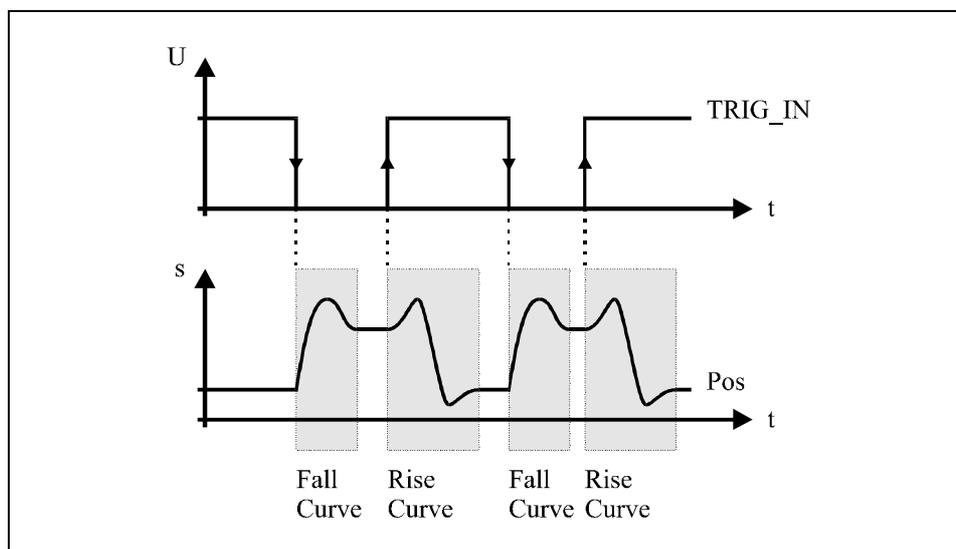


Abbildung 4-6: Abfahren von Sollwertkurven

LinMot-P

Bei den Linearmotoren der Serie *LinMot*[®]-P können pro Motor zwei Kurven mit Positions-Sollwerten abgespeichert werden, die von den Läufern nach einem Zustandswechsel des Triggersignals abgefahren werden. Bis zum nächsten Zustandswechsel bleibt der Läufer auf dem letzten Positions-Sollwert der Kurve stehen.

Schrittmotor

Auch beim Schrittmotor können zwei Kurven mit Positions-Sollwerten abgespeichert werden, die nach einem Zustandswechsel des Eingangssignals abgearbeitet werden.

Induktive Last

Bei der Ansteuerung einer induktiven Last können zwei Stromsollwertkurven abgespeichert werden, die aufgrund eines Zustandswechsels des Triggersignals an die induktive Last ausgegeben werden.

4.1.5 Sollwertvorgabe über serielle Schnittstellen

Folgende serielle Schnittstellen stehen zur Verfügung.

- RS232** Das LinMot RS232-Protokoll und die Befehle sind im Benutzerhandbuch zum Software-Release 1.3 detailliert beschrieben.
- RS485** Das LinMot RS232-Protokoll und die Befehle sind im Benutzerhandbuch zum Software-Release 1.3 detailliert beschrieben.
- CAN BUS** Can Bus Schnittstelle (Normal CAN Version mit 11 Bit Identifier und Extended CAN Version mit 29 Bit Identifier) mit Übertragungsraten bis zu 1 Mbaud. Für spezielle Anwendungen bietet Sulzer Electronics AG die Möglichkeit kundenspezifische CAN-Protokolle zur Sollwertvorgabe auf den Antriebselektroniken zu implementieren.

Für weitere Auskünfte betreffend Implementation kundenspezifischer RS232, RS485 oder CAN-Protokolle steht Ihnen Sulzer Electronics AG jederzeit gerne zur Verfügung.

4.2 Betriebszustände

Die im vorgehenden Kapitel beschriebenen Betriebsarten haben aufgezeigt, wie die Aktoren angesteuert werden, wenn die Ansterelektronik eingeschaltet (d.h. im Betriebszustand "RUN") ist. Neben dem Betriebszustand "RUN" existieren weitere Betriebszustände, die in diesem Kapitel genauer erläutert werden.

Überblick

Die Antriebselektronik kennt folgende Betriebszustände:

SETUP	Das System wird aufgestartet
WAIT FOR DISABLE	Verhindert unkontrolliertes Starten
DISABLE	System bereit zum Starten
DRIVE INIT	Initialisierung der Antriebe
RUN	Motoren laufen
STOP	Not Aus Verhalten
ERROR	Fehlerzustand

In der untenstehenden Abbildung sind die Zustände und die möglichen Zustandsübergänge dargestellt.

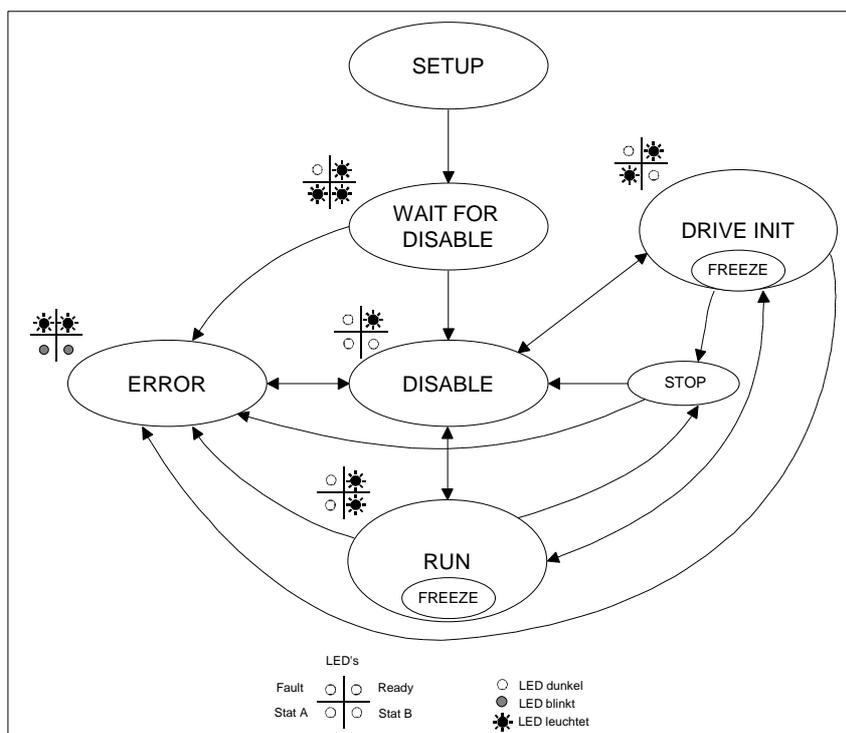


Abbildung 4-7: Betriebszustände

Steuersignale

Ein Zustandswechsel kann über die digitale Steuersignale der Antriebselektronik vorgegeben werden oder wird von der Steuerelektronik gegebenenfalls selbständig (z.B. im Fehlerfall) vorgenommen.

Die Antriebselektronik weist folgende Steuersignale auf:

INIT	Initialisierung der Antriebe
RUN	Die Aktoren sind bestromt
FREEZE	Die Aktoren behalten die aktuelle Position bei
STOP	Wechsel in den Betriebszustand Stop

Statusanzeige

Der aktuelle Betriebsmodus kann jederzeit an den vier Status-LEDs auf der Frontseite der Antriebselektronik abgelesen werden.

READY	System hat korrekt aufgestartet
FAULT	es ist ein Fehler aufgetreten
STAT A	Codierung für den aktuellen Betriebszustand
STAT B	Codierung für den aktuellen Betriebszustand

Die Anzeige der verschiedenen Betriebszustände kann der Abbildung 4-1 entnommen werden. Im Betriebszustand ERROR wird der aktuelle Fehler mittels Blinkcodes der STAT-LEDs angezeigt (die Blinkcodes werden im Kapitel Service erläutert).

4.2.1 Betriebszustand Setup

Der Betriebszustand SETUP wird eingenommen sobald die Signalelektronik gespeist wird. Das System wird initialisiert und alle Parameter werden geladen. Zudem wird geprüft, ob alle für den korrekten Betrieb der Antriebselektronik benötigten Softwaremodule geladen sind.

Nächster Betriebszustand

- WAIT FOR DISABLE wird nach SETUP automatisch aufgerufen.

4.2.2 Betriebszustand Wait for Disable

Der Betriebszustand WAIT FOR DISABLE, in welchem alle Aktoren ausgeschaltet sind, soll verhindern, dass das System beim Einschalten unkontrolliert anläuft. Es wird erst in den Betriebszustand DISABLE gewechselt, wenn das RUN und das INIT Signal auf 0V liegen. Diese Überwachung kann im Auto-Start-Mode ausgeschaltet werden, damit das System automatisch startet.

Nächster Betriebszustand

- DISABLE falls die Eingänge INIT und RUN nicht aktiv sind.
- DISABLE wird im Auto-Start-Mode automatisch eingenommen.
- ERROR wird beim Auftreten eines Fehlers bedingungslos eingenommen.

4.2.3 Betriebszustand Disable

Im Zustand Disable bleiben die Aktoren unbestromt. Das System ist bereit, um in die Zustände RUN oder DRIVE INIT zu wechseln.

Nächster Betriebszustand

- DRIVE INIT falls der Eingang INIT aktiv wird.
- RUN falls der Eingang RUN aktiv wird und alle Antriebe bereits initialisiert sind und keine Warnung anliegt.
- DRIVE INIT wird im Auto-Start-Mode automatisch eingenommen.
- ERROR wird beim Auftreten eines Fehlers bedingungslos eingenommen.

4.2.4 Betriebszustand Drive Init

Der Betriebszustand DRIVE INIT dient dazu die Aktoren, welche kein Absolut-Messsystem aufweisen, auf die Nullposition zu initialisieren. Die zu initialisierenden Aktoren sind bestromt und werden geregelt, bzw. gesteuert. Auf die Möglichkeiten der Initialisierung wird in Kapitel 4.4 genauer eingegangen.

Bevor alle Motoren initialisiert sind, liegt eine Warnung an, welche einen Wechsel in den Zustand RUN verhindert. Der Zustand DRIVE INIT muss also mindestens einmal (beim Einschalten der Ansteuerlektronik) eingenommen werden.

Freeze FREEZE ist ein Unterzustand von DRIVE INIT, der über das gleichnamige Steuersignal eingenommen werden kann. Im Unterzustand FREEZE bleiben alle Aktoren bestromt und auf ihrer aktuellen Position geregelt. Beim Zurücksetzen des Freeze-Steuersignals läuft der Zustand DRIVE INIT unverändert weiter.

Nächster Betriebszustand

- DISABLE falls der Eingang INIT inaktiv wird und RUN inaktiv ist.
- RUN falls der Eingang RUN aktiv ist und INIT inaktiv wird (falls die Antriebe bereits initialisiert sind).
- RUN wird im Auto-Start-Mode automatisch eingenommen sobald die Initialisierung abgeschlossen ist.
- STOP falls der STOP aktiv wird.
- ERROR wird beim Auftreten eines Fehlers bedingungslos eingenommen

4.2.5 Betriebszustand Run

Im Zustand RUN, dem eigentlichen Arbeitszustand, sind die Aktoren dauernd bestromt und geregelt bzw. gesteuert.

Freeze FREEZE ist ein Unterzustand von RUN der über das gleichnamige Steuersignal eingenommen werden kann. Im Unterzustand FREEZE bleiben alle Aktoren bestromt und auf ihrer aktuellen Position geregelt. Beim Zurücksetzen des Freeze-Steuersignals läuft der Zustand RUN unverändert weiter.

Nächster Betriebszustand

- DISABLE falls der Eingang RUN inaktiv wird und INIT inaktiv ist.
- DRIVE INIT falls der Eingang RUN inaktiv wird und INIT aktiv ist.
- STOP falls der STOP aktiv wird.
- ERROR wird beim Auftreten eines Fehlers bedingungslos eingenommen

4.2.6 Betriebszustand Stop

Der Zustand STOP wird dann eingenommen, wenn das gleichnamige Eingangssignal aktiv wird, was einen Nothalt des übergeordneten Systems bedeutet. In diesem Zustand können die Aktoren je nach Konfiguration ausgeschaltet, auf die aktuelle oder eine Not-Stop-Position geregelt werden.

Nächster Betriebszustand

- DISABLE falls die Eingänge RUN, INIT und STOP inaktiv sind.
- ERROR wird beim Auftreten eines Fehlers bedingungslos eingenommen

4.2.7 Betriebszustand Error

Aus allen Zuständen wird beim Auftreten eines Fehlers sofort in den Betriebszustand ERROR gesprungen, in dem die Aktoren nicht mehr bestromt werden. ERROR kann nur verlassen werden, wenn kein Fehler mehr anliegt. Der aktuelle Fehler wird durch einen Blinkcode angezeigt. Alle Fehler werden in der Elektronik abgespeichert und können via PC-Software ausgelesen werden.

Nächster Betriebszustand

- DISABLE falls kein Fehler mehr anliegt und die Eingänge RUN und INIT inaktiv sind.

4.3 Positionsüberwachung

In Kapitel 4.1 wurden die verschiedenen Betriebsarten für die Steuerung der Antriebselektronik mittels einer übergeordneten Steuerung aufgezeigt. In fast allen Anwendungsfällen braucht die übergeordnete Steuerung jedoch zusätzliche Informationen und Rückmeldungen über die aktuellen Positionen der angesteuerten Aktoren.

So möchte die übergeordnete Steuerung beispielsweise darüber informiert werden, ob die von Ihr gewünschten Bewegungen auch tatsächlich ausgeführt werden, oder ob sich alle Aktoren bereits ausserhalb des Einflussbereichs eines zweiten bewegten Maschinenteils befinden, damit dieses bewegt werden kann, ohne die anderen Aktoren zu beschädigen.

Für diese Rückmeldungen an die übergeordnete Steuerung stehen zwei digitale Signale zur Verfügung, die eine Überwachung des Schleppfehlers und eines Positionsbandes zulassen. Diese Meldungen werden als Sammelmeldungen (oder Verknüpfung) aller an einer Antriebselektronik betriebener Aktoren ausgegeben.

4.3.1 Schleppfehler Überwachung

Bei der Überwachung des Schleppfehlers wird die Differenz zwischen der aktuellen Sollposition und der aktuellen Istposition überwacht. Wird diese Differenz grösser als die eingestellte maximal zulässige Positionsdifferenz, ist davon auszugehen, dass eine Störung (z.B. Blockierung des Aktors, zu grosse Lastmasse, etc.) oder Unregelmässigkeit aufgetreten ist, die der übergeordneten Steuerung mitgeteilt werden muss. In diesem Fall soll eine Warnung oder Fehlermeldung an die übergeordnete Steuerung ausgegeben werden.

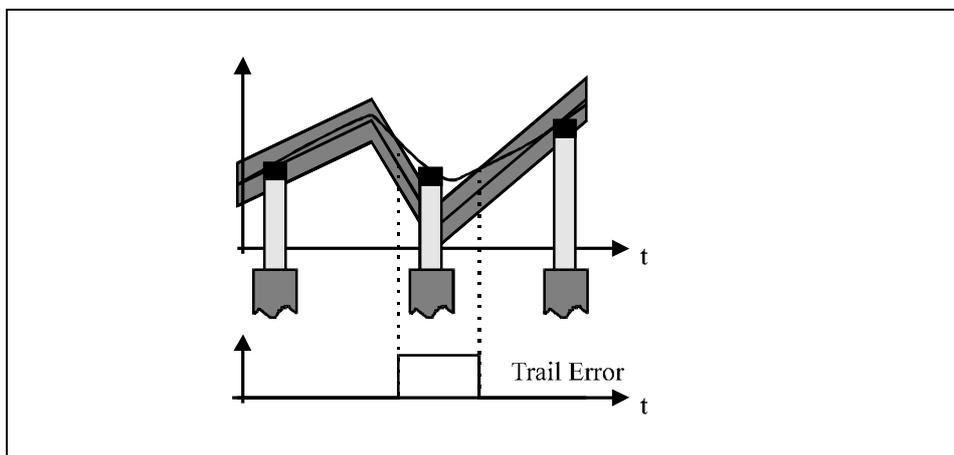


Abbildung 4-8: Schleppfehler Überwachung

**Konfigurations-
möglichkeiten**

Pro Aktor kann eine positive und eine negative maximal zulässige Positionsdifferenz eingestellt werden. Dabei kann frei definiert werden, ob beim Überschreiten dieser Limiten eine Warnung oder eine Fehlermeldung (Abschalten der Aktoren) an die übergeordnete Steuerung ausgegeben werden soll.

4.3.2 Positionsband Überwachung

Haben zwei Aktoren einen gemeinsamen Arbeitsbereich, muss die übergeordnete Steuerung sicher sein, dass sich der erste Aktor ausserhalb des Einflussbereichs des zweiten befindet, bevor sie diesen dorthin steuert. Sie muss also eine Rückmeldung erhalten, wenn sich alle Aktoren in einem sicheren Bereich aufhalten.

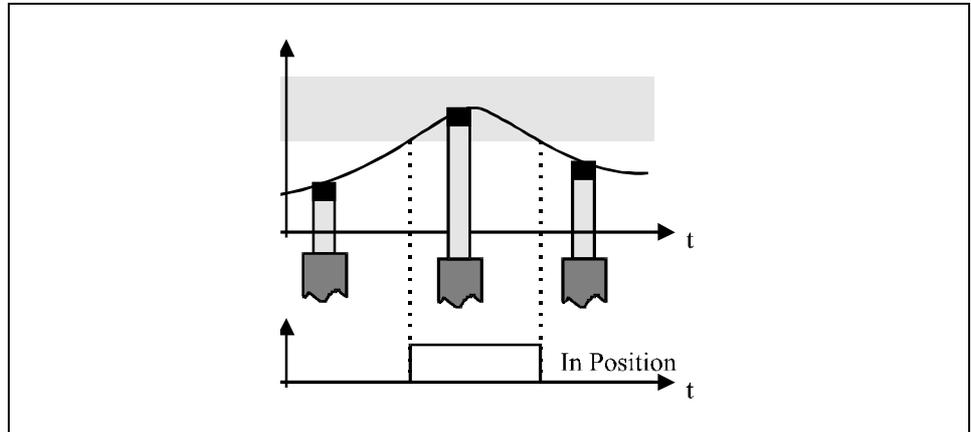


Abbildung 4-9: Positionsband Überwachung

**Konfigurations-
möglichkeiten**

Pro Aktor kann ein Positionsband definiert werden. Sobald sich ein Aktor (Istposition) ausserhalb seines definierten Positionsbandes aufhält, wird eine entsprechende Meldung an die übergeordnete Steuerung ausgegeben.

4.4 Initialisierung

Beim Einschalten der Antriebselektronik müssen alle Aktoren, die ohne Absolut-Wegmesssystem betrieben werden (*LinMot[®] P*, Schrittmotoren), initialisiert werden. Die Initialisierung wird in Form einer Referenzfahrt durchgeführt, bei der die Nullposition des betreffenden Aktors bestimmt wird.

Nach dem Einschalten der Antriebselektronik wird über den WARN Ausgang eine Warn-Meldung ausgegeben, die anzeigt, dass die Motoren noch nicht initialisiert wurden. Mit der Initialisierung wird immer bei Motor A gestartet. Sobald dieser initialisiert ist, beginnt die Initialisierung von Motor B, etc.. Nach der Initialisierung von Motor D ist der Vorgang beendet und die Warn-Meldung wird zurückgesetzt.

4.4.1 Linearmotoren *LinMot^â P* Serie

Die Linearmotoren der Serie *LinMot[®] P* müssen nach dem Einschalten der Antriebselektronik (Powerup) initialisiert werden. Nach dem Initialisieren bleibt die aktuelle Position des Läufers bis zur Unterbrechung der Signalspeisung der Antriebselektronik gespeichert. Die aktuelle Position wird auch dann nachgeführt, wenn der Linearmotor nicht bestromt ist (z.B. Disable) und der Läufer verschoben wird.

Für die Initialisierung der Linearmotoren Serie *LinMot[®] P* stehen drei verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

Initialisierung auf Anschlag

Beim Initialisieren bewegt sich der Läufer mit einer einstellbaren Geschwindigkeit auf einen Anschlag zu. Sobald der Läufer am Anschlag stehen bleibt, wird die Läuferposition als Nullpunkt definiert.

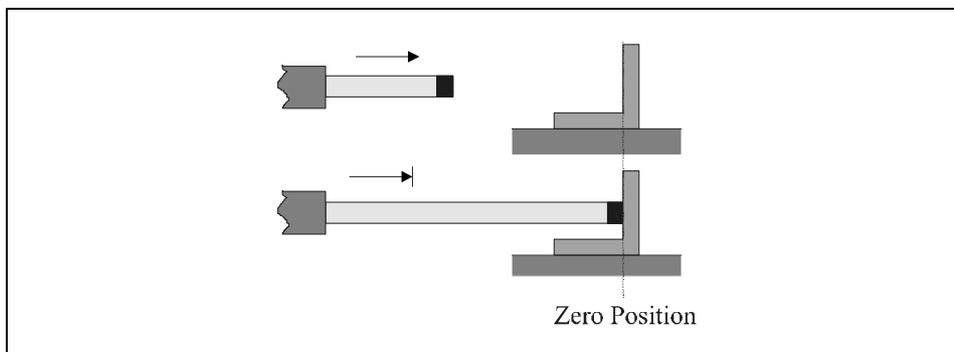


Abbildung 4-10: Initialisieren auf Anschlag (Ausfahren)

In diesem Initialisierungs-Modus kann definiert werden, ob der Läufer für die Initialisierung an einem Anschlag ausgefahren oder eingezogen werden soll.



Initialisierung bis Trigger

Tip: Verwenden Sie einen Anschlag, der an Ihrer Maschine befestigt ist und nicht am Stator des Linearmotors. Dann brauchen Sie bei einem allfälligen Austausch des Antriebs den neuen Stator in Längsrichtung nicht zu justieren, da Ihr Referenzpunkt derselbe geblieben ist.

Für das Initialisieren mittels Triggersignal wird ein digitaler Positionssensor benötigt, der den Läufer bei der gewünschten Nullposition detektiert. Der Läufer bewegt sich mit einer einstellbaren Geschwindigkeit über den Positionssensor. Sobald der Sensor den Läufer detektiert, wird die aktuelle Läuferposition als Nullposition gespeichert.

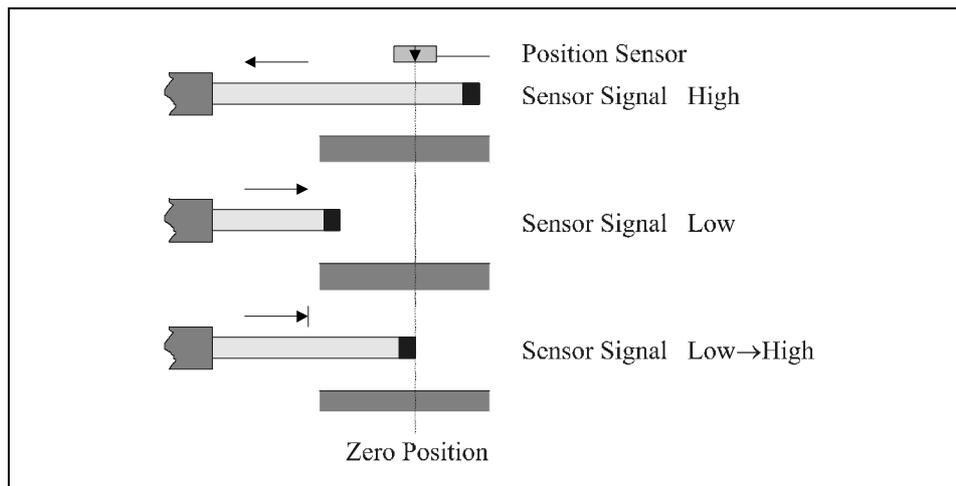


Abbildung 4-11: Initialisierung mittels Positionssensor

Das Triggersignal des Sensors wird über die übergeordnete Steuerung an die Antriebselektronik weiter geleitet. In diesem Initialisierungsmodus kann eingestellt werden, ob die aktive Flanke während dem Ausfahren oder dem Einziehen des Läufers als Triggerimpuls verwendet werden soll.

Ist das Triggersignal bereits zu Beginn der Initialisierung auf "High", wird der Läufer zuerst in die andere Richtung bewegt, bis das Triggersignal auf "Low" geht. Erst dann bewegt sich der Läufer in die definierte Richtung, um das Triggersignal auszulösen.

Initialisierung aktuelle Position

Bei der dritten Möglichkeit wird keine Referenzfahrt für die Initialisierung ausgeführt. Die aktuelle Läuferposition beim Einschalten der Antriebselektronik wird als Nullposition geladen. Dies bedeutet jedoch, dass sich der Läufer vor jedem Einschaltvorgang auf der gewünschten Nullposition befinden muss.

Überprüfung freier Hubbereich

Nach der Initialisierung kann überprüft werden, ob sich der Läufer über den ganzen Hubbereich frei bewegen kann. Bei diesem Vorgang wird der gewünschte Hubbereich vom Läufer mit der Initialisierungsgeschwindigkeit abgefahren. Stösst der Läufer innerhalb des Hubbereichs auf ein Hindernis, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, die anzeigt, dass die Initialisierung nicht erfolgreich abgeschlossen wurde.

4.4.2 Schrittmotoren

Schrittmotoren müssen vor jedem Einschalten der Motoren initialisiert werden. Da die Schrittmotoren nur ohne Geber betrieben werden können, kann die aktuelle Position nicht nachgeführt werden, wenn der Rotor, in einem Betriebszustand in dem der Schrittmotor nicht bestromt wird (z.B. Disable), gedreht wird.

Für die Initialisierung von Schrittmotoren stehen zwei verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

**Drehung bis
Trigger**

Für das Initialisieren mittels eines Triggersignals wird ein digitaler Positionssensor benötigt, der die Rotorposition in der gewünschten Nullposition detektiert. Der Rotor dreht sich in der gewünschten Richtung mit einer einstellbaren Geschwindigkeit über den Positionssensor. Sobald der Sensor den Rotor detektiert, wird die aktuelle Position als Nullposition gespeichert.

Ist das Triggersignal bereits zu Beginn der Initialisierung auf "High", wird der Rotor zuerst in die andere Richtung bewegt, bis das Triggersignal auf "Low" geht. Erst dann bewegt sich der Rotor in die definierte Richtung, um das Triggersignal auszulösen.

**Initialisierung
aktuelle Position**

Bei der Initialisierung auf der aktuellen Position wird keine Referenzfahrt ausgeführt. Die aktuelle Rotorposition beim Einschalten der Antriebselektronik wird als Nullposition definiert. Dies bedeutet jedoch, dass sich der Rotor vor jedem Einschaltvorgang auf der gewünschten Nullposition befinden muss.

4.5 Signal-Schnittstellen

Die Signalschnittstellen der Antriebsfamilien E100/E200/E400 und E1000/2000/E4000 sind identisch und werden in diesem Kapitel gemeinsam beschrieben.

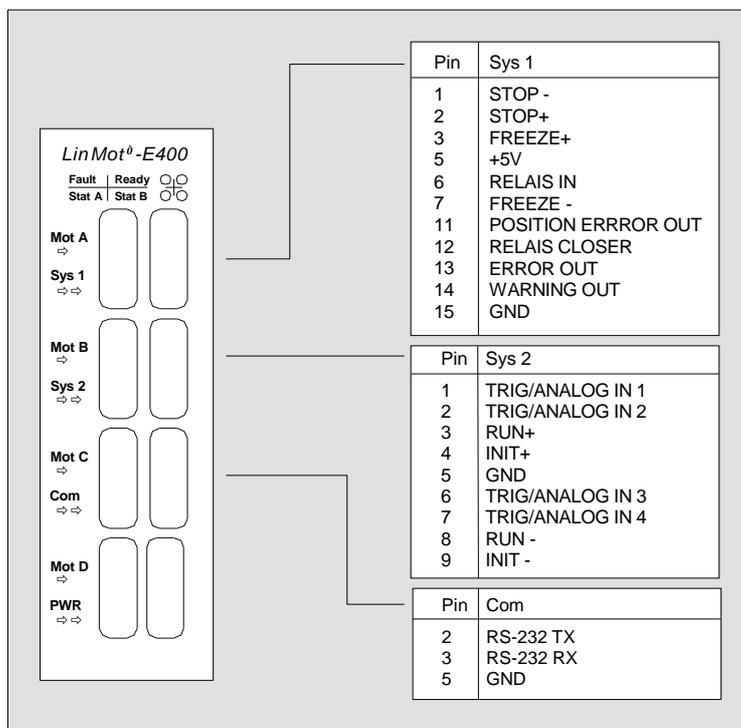


Abbildung 4-12: Signal-Schnittstellen

Die Schnittstellen sind über die drei D-Sub Stecker SYS1, SYS2 und COM frontseitig zugänglich.

4.5.1 SYS1 Schnittstelle

Über die Eingänge der SYS1 Schnittstelle werden die Betriebszustände FREEZE und STOP der Antriebselektronik gesteuert. Die Ausgänge WARNING OUT, ERROR OUT und Position ERROR OUT geben interne Warnungen und Fehlermeldungen an die übergeordnete Steuerung weiter. Im weiteren steht ein Message MSG Ausgang zur Verfügung, auf den interne Meldungen ausgegeben werden können.

Pin	Bezeichnung	Pin	Bezeichnung
1	STOP -	9	Do not connect
2	STOP +	10	Do not connect
3	FREEZE +	11	POSITION ERROR OUT
4	Do not connect	12	MSG
5	+5V	13	ERROR OUT
6	Do not connect	14	WARNING OUT
7	FREEZE -	15	GND
8	Do not connect		

Tabelle 4-1: Anschlussbelegung SYS1 Buchse

STOP

Leitet das definierte "Not Aus" Verhalten ein. Dabei kann bestimmt werden, ob die Läufer mit der maximal zulässigen Beschleunigung abgebremst werden, ob sie auf eine Stop Position fahren oder die Motoren ausgeschaltet werden sollen.

Daten: Galvanisch getrennter digitaler Eingang (Low Level Aktiv)
 Eingangsspannung: 0...24V DC (max. -10...26V DC)
 Für Signal = 0 < 2V DC
 Für Signal = 1 > 3.5V DC
 Eingangsstrom: < 20mA (24V)
 Eingangsverzögerung: 1.6ms

FREEZE

Die Läufer der Linearmotoren werden unter Berücksichtigung der maximal zulässigen Beschleunigung zum Stillstand gebracht.

Daten: Galvanisch getrennter digitaler Eingang (High Level Aktiv)
 Eingangsspannung: 0...24V DC (max. -10...26V DC)
 Für Signal = 0 < 2V DC
 Für Signal = 1 > 3.5V DC
 Eingangsstrom: < 20mA (24V)
 Eingangsverzögerung: 1.6ms

DIGITALE AUSGÄNGE

Die digitalen Ausgänge sind als Open Collector Ausgänge realisiert und müssen über einen externen Pull-Up Widerstand angesteuert werden.

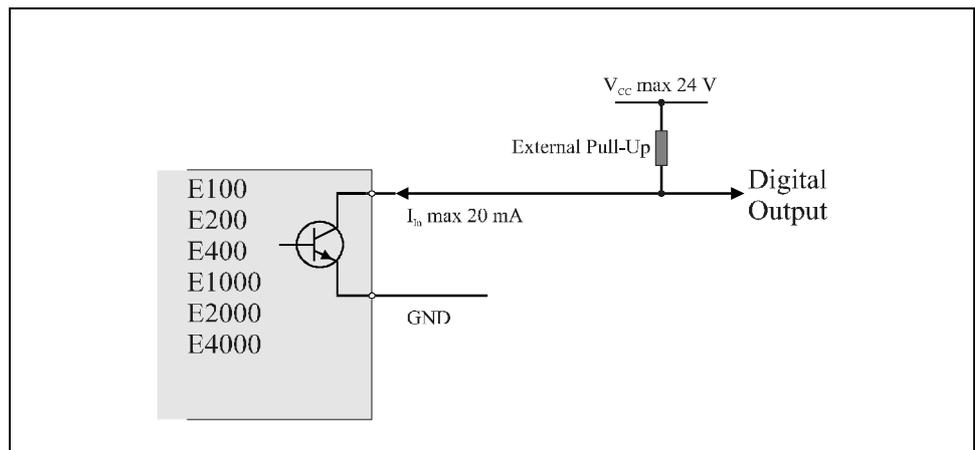


Abbildung 4-13: Beschaltung der digitalen Ausgänge

Im normalen Betrieb (keine Warnung- oder Fehlermeldung) werden die digitalen Ausgangssignale von der Antriebselektronik durch den Ausgangstransistor auf Ground (GND) herunter gezogen. Beim Auftreten einer Warnung oder eines Fehlers (oder Unterbruch des Signalkabels) wird der Ausgang hochohmig und über den externen Pull-Up Widerstand hochgezogen.

WARNING OUT

Wird dann gesetzt, wenn irgend eine zu berücksichtigende Warnung vorliegt. Eine Warnung ist grundsätzlich als Vorbote eines Fehlers zu betrachten.

Daten: Open Collector Ausgang (High Level (hochohmig) aktiv)
 Max. 24V / 20mA

ERROR OUT

Der Ausgang zeigt an, ob ein zu beachtender Fehler aufgetreten ist.

Daten: Open Collector Ausgang (High Level (hochohmig) aktiv)
 Max. 24V / 20mA

POSITION ERROR OUT

Wird gesetzt, falls sich ein Läufer ausserhalb des definierten Positionsband befindet.

Daten: Open Collector Ausgang (High Level (hochohmig) aktiv)
 Max. 24V / 20mA

MSG Über den Message MSG Ausgang können verschiedene interne Meldungen (Fehler, Warnung, etc.) ausgegeben werden

+5V / GND 5V Speisung (digital). Ausgang mit einer maximalen Belastbarkeit von 50mA.



Achtung: Die Pins 4, 8, 9, 10 von SYS1 sind ausschliesslich für Debugging-Zwecke ausgelegt und dürfen nicht kontaktiert werden.

4.5.2 SYS2 Schnittstelle

Über die Eingänge der SYS2 Schnittstelle werden die Betriebszustände RUN und INIT der Antriebselektronik gesteuert und die Sollwerte vorgegeben.

Pin	Bezeichnung	Pin	Bezeichnung
1	TRIG / ANALOG IN A	6	TRIG / ANALOG IN C
2	TRIG / ANALOG IN B	7	TRIG / ANALOG IN D
3	RUN +	8	RUN -
4	INIT +	9	INIT -
5	GND		

Tabelle 4-2: Anschlussbelegung SYS2 Stecker

RUN Im normalen Betrieb werden die Aktoren über das RUN Signal ein- bzw. ausgeschaltet

Daten: Galvanisch getrennter digitaler Eingang (High Level Aktiv)

Eingangsspannung: 0...24V DC (max. -10...26V DC)

Für Signal = 0 < 2V DC

Für Signal = 1 > 3.5V DC

Eingangsstrom: < 20mA (24V)

Eingangsverzögerung: 1.6ms

INIT Die Initialisierung der Motoren wird gestartet.

Daten: Galvanisch getrennter digitaler Eingang (High Level Aktiv)

Eingangsspannung: 0...24V DC (max. -10...26V DC)

Für Signal = 0 < 2V DC

Für Signal = 1 > 3.5V DC

Eingangsstrom: < 20mA (24V)

Eingangsverzögerung: 1.6ms

TRIG/ANALOG IN Die Eingänge TRIG/ANALOG IN A, TRIG/ANALOG IN B, TRIG/ANALOG IN C und TRIG/ANALOG IN D werden in den Zuständen INIT und RUN benutzt. Im Zustand RUN wird über diese Eingänge entweder die Sollpositionen direkt mittels analoger Signale vorgegeben oder mittels digitaler Triggersignale in der Elektronik abgelegte Sollwertkurven abgefahren. Bei der Initialisierung mit einem Positionssensor wird auf die aktive Flanke an diesem Eingang die Nullposition des Antriebs bestimmt.

Daten: Analog 0...10V / 100k Ω (10Bit Auflösung)

Digital max. 24V (Rin 100k Ω)

4.5.3 COM Schnittstelle

Über die COM Schnittstelle wird die Antriebselektronik für die Konfiguration mittels *LinMot*[®] Talk mit der seriellen PC-Schnittstelle RS232 verbunden.

Pin	Bezeichnung	Pin	Bezeichnung
1	NC	6	NC
2	RS-232 TX	7	NC
3	RS-232 RX	8	NC
4	NC	9	NC
5	GND		

Tabelle 4-3: Anschlussbelegung COM Stecker

Für die Verbindung PC-Antriebselektronik wird ein neunpoliges Interface-Kabel mit einer 1:1 Verbindung benötigt.

4.6 Aktor Schnittstellen

Die Schnittstellen für das Anschliessen der Aktoren befinden sich auf der Frontseite der Antriebselektronik und sind mit Mot A, Mot B, Mot C und Mot D bezeichnet.



Achtung: Die Anschlussbelegung für die Aktoren der zwei Antriebselektronikserien E100/E200/E400 und E1000/E2000/E4000 sind nicht identisch. Ein falsches Anschliessen der Aktoren kann zu einer Zerstörung der Antriebselektronik und der Aktoren führen.

4.6.1 Anschliessen von LinMot^â P Linearantrieben

Die LinMot[®] Antriebe werden vom Werk mit einem Anschlusskabel versehen. Sollte die Länge des Kabels nicht ausreichen, kann es bis zu einer Gesamtlänge von bis zu 50m verlängert werden (siehe Datenbuch). Für die Verlängerung darf nur die das LinMot Spezialkabel (Art. Nr. 0150-1920) verwendet werden.

E100/E200/E400

Die Aktoren werden über die 9-polige D-Sub Steckverbindungen mit den Antriebselektroniken verbunden.

Pin	Farbe	Signal
1	Rot	Phase 1 +
2	Blau	Phase 2 +
3	Weiss	+5V
4	Gelb	Sensor Sin
5	Schwarz	Temperatur Sensor
6	Rosa	Phase 1 -
7	Grau	Phase 2 -
8	Braun	Ground
9	Grün	Sensor Cos

Tabelle 4-4: E100/E200/E400 Anschlussbelegung für LinMot^â P

Für die Verlängerung darf nur das LinMot Spezialkabel (Art. Nr. 0150-1920) verwendet werden. Wird das Motorkabel während dem Betrieb dauernd bewegt, muss das Schleppkett-Kabel (Art. Nr. 0150-1927) eingesetzt werden (max. 10m).

E1000/E2000/E4000

Die Aktoren werden über die 10-polige Mini-Combicon Steckverbindungen mit den Antriebselektroniken verbunden

Pin	Farbe	Signal
1	rot	Phase 1 +
2	rosa	Phase 1 -
3	blau	Phase 2 +
4	grau	Phase 2 -
5	weiss	+5V
6	braun	Ground
7	gelb	Sensor Sin
8	grün	Sensor Cos
9	schwarz	Temperatur Sensor
10		Abschirmung

Tabelle 4-5: E1000/E2000/E4000 Anschlussbelegung für LinMot^â P

Der unterste Pin der Motorstecker hat die Nummer eins (bei stehender Elektronik). Die Pins werden von unten nach oben durchnummeriert.

Für die Verlängerung darf nur das LinMot Spezialkabel (Art. Nr. 0150-1920) verwendet werden. Wird das Motorkabel während dem Betrieb dauernd bewegt, muss das Schleppkett-Kabel (Art. Nr. 0150-1927) eingesetzt werden (max. 10m).

4.6.2 Anschliessen von Schrittmotoren

E100/E200/E400

Werden Schrittmotoren an die Elektronikeinheiten E100/E200/E400 angeschlossen, müssen diese gemäss untenstehender Zeichnung verbunden werden.

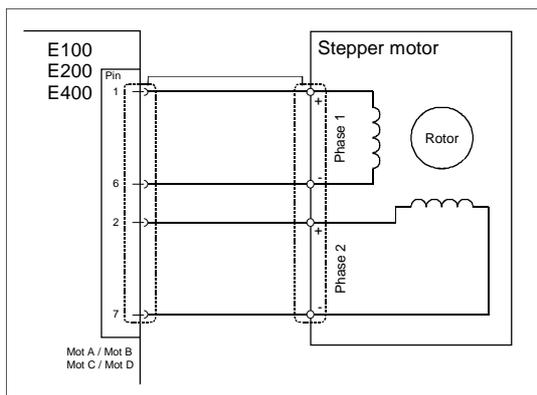


Abbildung 4-14: E100/E200/E400 Anschlusschema für Schrittmotoren

Es dürfen nur abgeschirmte Kabel mit einem Aderquerschnitt von mindestens 0.20mm² verwendet werden.

E1000/E2000/E4000

Werden Schrittmotoren an die Elektronikeinheiten E1000/E2000/E4000 angeschlossen, müssen diese gemäss untenstehender Zeichnung verbunden werden.

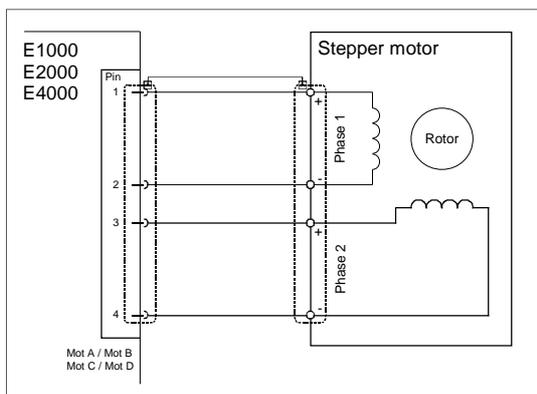


Abbildung 4-15: E1000/E2000/E4000 Anschlusschema für Schrittmotoren

Es dürfen nur abgeschirmte Kabel mit einem Aderquerschnitt von mindestens 0.50mm² verwendet werden.

4.6.3 Anschliessen von induktiven Lasten

Induktive Lasten werden an Phase 1 der Antriebselektronik angeschlossen. Die Anschlussbelegung der induktiven Last entspricht der von Phase 1 eines Schrittmotors und kann dem vorangehenden Kapitel entnommen werden.

4.7 Speisungsanschlüsse

Die Speisungen für die Signalelektronik und die Leistungselektronik sind separat geführt. Bei Maschinen, deren Aktoren im Falle einer Notabschaltung aus Sicherheitsgründen abgeschaltet werden müssen, können die Linearmotoren durch das Unterbrechen der Leistungsspeisung ausgeschaltet werden. Dabei werden die aktuellen Läuferpositionen weiter nachgeführt, falls die Signalspeisung nicht unterbrochen wird. Die Einspeisung der beiden Versorgungsspannungen sollte möglichst niederohmig und niederinduktiv ausgeführt werden, um eine möglichst stabile und störereichere Speisung zu erreichen.



Achtung: Ein Überschreiten der maximal zulässigen Versorgungsspannungen, sowohl bei der Signalspeisung als auch bei der Leistungsspeisung, führt unweigerlich zu einer Zerstörung der Antriebselektronik. Es dürfen nur geprüfte Speisungen verwendet werden, die eine Potentialtrennung aufweisen.

4.7.1 Speisung E100/E200/E400

Bei der Antriebselektronik E100/E200/E400 wird sowohl der Signalteil als auch der Leistungsteil über den 3-poligen POWER SUBCON Stecker auf der Frontseite mit Strom versorgt. Da die Geräte denselben Spannungsbereich für die Leistungsspeisung wie für die Signalspeisung aufweisen, können sie von einer einzigen Quelle gespeist werden.

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, muss die Antriebselektronik gemäss untenstehender Abbildung installiert werden.

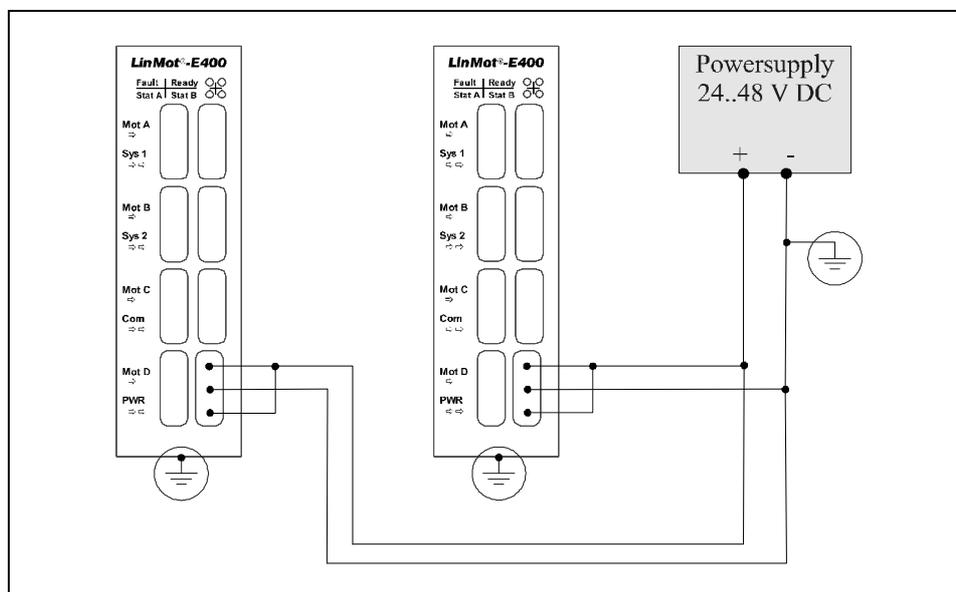


Abbildung 4-16: Installation E100/E200/E400 Elektronik



Achtung: Vor der Inbetriebnahme ist das Gehäuse der Antriebselektronik zu erden. Die Massen der Signalspeisung und der Leistungsspeisung müssen ebenfalls an einem Punkt mit der Erde verbunden werden.

Pin	Signal
oben	+Vcc Signalspeisung
mitte	GND
unten	+Vcc Leistungsspeisung

Tabelle 4-6: Steckerbelegung Speisung E100/E200/E400 (stehende Elektronik)

Signalsspeisung

Daten: Eingangsspannung: 24 - 48V DC
 Eingangsstrom: 160 mA (bei 24V)

Leistungsspeisung

Die Linearmotoren erreichen die Maximalkraft und die volle Dynamik nur bei einer Versorgungsspannung von 48V DC (siehe Datenblätter Linearmotoren).

Daten: Eingangsspannung: 24 - 48V DC

Die benötigte Leistung hängt stark von der Belastung der Motoren ab. Für eine optimale Auslegung der Netzgeräte sollte die Leistungsaufnahme deshalb in jeder Anwendung separat abgeklärt werden.



Praktische Anwendungen haben gezeigt, dass in den meisten Fällen auch bei gleichzeitiger Ansteuerung von vier Linearmotoren *LinMot*[®] P mit einer E400 Elektronik eine Speisung von 48V/300W ausreicht.

4.7.2 Speisung E1000/E2000/E4000

Bei der Antriebselektronik E1000/E2000/E4000 werden der Signalteil und der Leistungsteil über zwei getrennte Stecker auf der Frontseite mit Strom versorgt. Da die Geräte unterschiedliche Spannungsbereiche für die Leistungsspeisung wie für die Signalsspeisung aufweisen, können sie nur von einer gemeinsamen Quelle gespeist werden, wenn sie mit 48V betrieben werden.

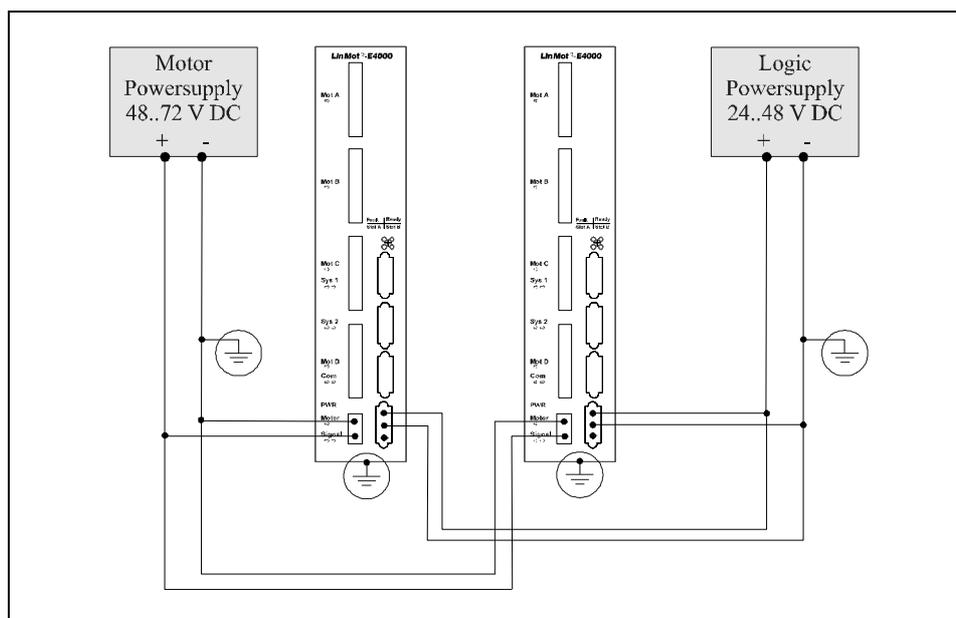


Abbildung 4-17: Installation E1000/E2000/E4000 Elektronik

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, muss die Antriebselektronik gemäss Abbildung 4-17 installiert werden.



Achtung: Vor der Inbetriebnahme ist das Gehäuse der Antriebselektronik zu erden. Die Massen der Signalspeisung und der Leistungsspeisung müssen ebenfalls an einem Punkt mit der Erde verbunden werden.

Signalsspeisung

Pin	Signal
oben	+Vcc Signalspeisung
mitte	GND
unten	(nicht verbinden)

Tabelle 4-7: Steckerbelegung Signalspeisung E1000/E2000/E4000

Daten: Eingangsspannung: 24 - 48V DC
Eingangsstrom: 400 mA (bei 24V)

Leistungsspeisung

Die Linearmotoren erreichen die Maximalkraft und die volle Dynamik nur bei einer Versorgungsspannung von 72V DC (siehe Datenblätter Linearmotoren).

Pin	Signal
oben	GND
unten	+Vcc Leistungsspeisung

Tabelle 4-8: Steckerbelegung Leistungsspeisung E1000/E2000/E4000

Daten: Eingangsspannung: 48 - 72V DC

Die benötigte Leistung hängt stark von der Belastung der Motoren ab. Für eine optimale Auslegung der Netzgeräte sollte die Leistungsaufnahme deshalb in jeder Anwendung separat abgeklärt werden.



Praktische Anwendungen haben gezeigt, dass in den meisten Fällen auch bei gleichzeitiger Ansteuerung von vier Linearmotoren mit einer E4000 Elektronik eine Speisung von 72V/600W ausreicht.

4.8 HW Konfiguration der Antriebselektronik

Die Antriebselektroniken bestehen aus einem Signalprint und einem Leistungsprint, die Sie nach Ihren Bedürfnissen konfigurieren können.

Für die Konfiguration der beiden Prints muss der Kühlkörper entfernt und das Gehäuse geöffnet werden. Dies geschieht durch das Entfernen sämtlicher Schrauben. Die beiden Prints sind durch Abstandhalter und Pfostenverbinder miteinander verbunden. Bei der Demontage sind die einschlägig bekannten Vorkehrungen zur Verhinderung von ESD-Schäden an der Antriebselektronik zu treffen (ESD-Matten, Erdverbindungen, etc.).

Im weiteren ist darauf zu achten, dass während der Demontage bzw. Montage weder die mechanischen noch die elektronischen Komponenten der Antriebselektronik Beanspruchungen ausgesetzt werden, die zu einer Beschädigung führen.



Achtung: Die Antriebelektronik darf nur mit dem vollständig montierten Gehäuse (inklusive Kühlkörper) betrieben werden.

4.8.1 Konfiguration Signalprint

Die zwei Serien von Antriebselektroniken E100/E200/E400 und E1000/E2000/E4000 unterscheiden sich lediglich in den verschiedenen Ausführungen der Leistungsprints. Die Signalprints sind absolut identisch, so dass die nachfolgende Beschreibung für beide Serien Gültigkeit hat.

Auf dem Signalprint können die Schnittstellen zur übergeordneten Steuerung konfiguriert werden. Nur die nachfolgend aufgezeigten Jumperstellungen ergeben eine sinnvolle Konfiguration der Antriebselektronik.

SYS1 Schnittstelle

Bei der SYS1 Schnittstelle des Signalprints kann anstelle von digitalen Opencollector-Ausgängen der Öffner- oder der Schliesskontakt des internen Relais als Ausgang konfiguriert werden.

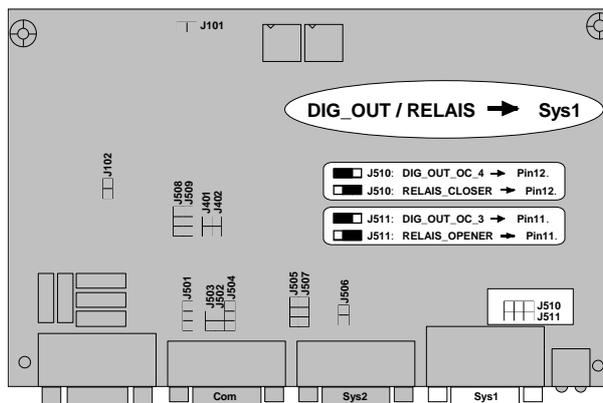


Abbildung 4-18: Konfiguration SYS1

Bei der Auslieferung ist die Antriebselektronik für den Betrieb mit dem Ausgangssignal zur Positionsüberwachung (Open Collector Ausgang) und dem Relais Schliesskontakt konfiguriert.

SYS2 Schnittstelle

Die SYS2 Schnittstelle lässt sich für das Durchschlaufen des CAN-Bus konfigurieren. Der Can-Bus wird im normalen Betrieb nicht unterstützt und bedarf der SW-Implementation eines kundenspezifischen Protokolls. Für weitere Fragen bezüglich CAN-Bus Ankopplung wenden Sie sich bitte an Sulzer Electronics AG.

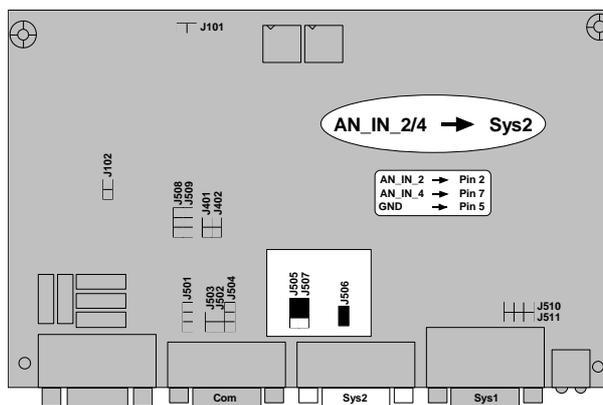


Abbildung 4-19: Konfiguration SYS2

Bei der Auslieferung ist die Antriebselektronik für den Betrieb mit den analogen Sollwert- bzw. digitalen Trigger-Eingängen konfiguriert. Die JumperEinstellung von SYS2 darf nicht verändert werden, da sonst die Eingänge für die Sollwertvorgabe von Drive B und Drive D nicht mehr zur Verfügung stehen.

COM Schnittstelle

Die Com Schnittstelle für die Konfiguration der Antriebselektronik mittels PC-Software *LinMot[®] Talk* wird im Normalfall im RS232 Mode betrieben. Auf Kundenwunsch und für spezielle Anwendungen steht auch eine RS485 Schnittstelle zur Verfügung. Für weitere Fragen bezüglich der RS485 Schnittstelle wenden Sie sich bitte an Sulzer Electronics AG.

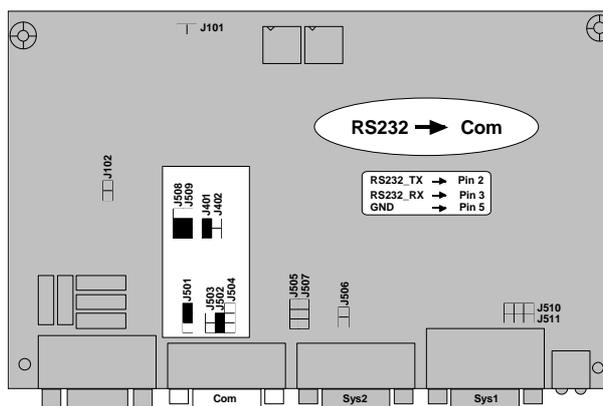


Abbildung 4-20: Konfiguration COM

Bei der Auslieferung ist die Antriebselektronik für den Betrieb mit der RS232 Schnittstelle konfiguriert.

4.9 Mechanische Installation

Die Befestigung der Antriebselektronik erfolgt über zwei M5 Schrauben. Die Elektronik kann an eine beliebige Rückwand angeschraubt werden. Durch die Ausführung der Befestigungslaschen kann die Elektronik sehr einfach ein- und ausgeklinkt werden.

Die Antriebselektronik sollte nach Möglichkeit in vertikaler Lage montiert werden, damit eine bessere Kühlung resultiert. Die Verlustleistung der Elektronik, welche in Wärme umgesetzt wird, schwankt je nach Anwendungsfall sehr stark und sollte für jeden Einsatz in der Praxis ermittelt werden. Die Elektronik ist intern mit einer Übertemperatursicherung ausgestattet, die im Falle eines überhitzten Kühlkörpers die Leistungselektronik ausschaltet.



Bei der Montage der Elektronik ist darauf zu achten, dass die Gehäusetemperatur bis zu 60° betragen kann (Kühlkörper bis 70°). Zudem muss eine genügende Wärmeabfuhr gewährleistet werden.

4.10 Konstruktive Hinweise zum Einbau der Linearmotoren

Die Linearantriebe der *LinMot*[®] *P* Familie besitzen zwischen dem bewegten Läufer und dem feststehenden Statorteil eine Gleitlagerung. Die Anforderungen an diese Gleitlagerkonstruktion sind wegen der enormen Dynamik und Geschwindigkeit dieser Antriebe ausserordentlich hoch. Aus diesem Grund müssen folgende Punkte unbedingt beachtet werden:

Querbelastung

Eine Querbelastung wirkt sich über den Faktor 'Flächenpressung' unmittelbar auf die Gleitlagerbelastung und somit auf die Lebensdauer des Antriebs aus. Aus diesem Grund ist bei der Konstruktion darauf zu achten, dass derartige Belastungen so klein wie möglich gehalten bzw. durch zusätzliche Führungen aufgefangen werden.

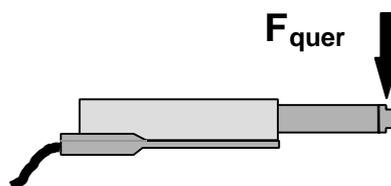


Abbildung 4-21: Querkräfte zur Bewegungsrichtung

Die Linearantriebe der Serie *LinMot*[®] *P* sind ausschliesslich als Antriebselemente einzusetzen und dürfen in der Konstruktion nicht als Lagerelemente verwendet werden.

Parallelitätsfehler

Bei allen Konstruktionen, bei denen der Läufer der *LinMot*[®] *P* Antriebe direkt ein weiteres geführtes Maschinenteil in Längsrichtung bewegen muss, entsteht eine überbestimmte Lageranordnung.

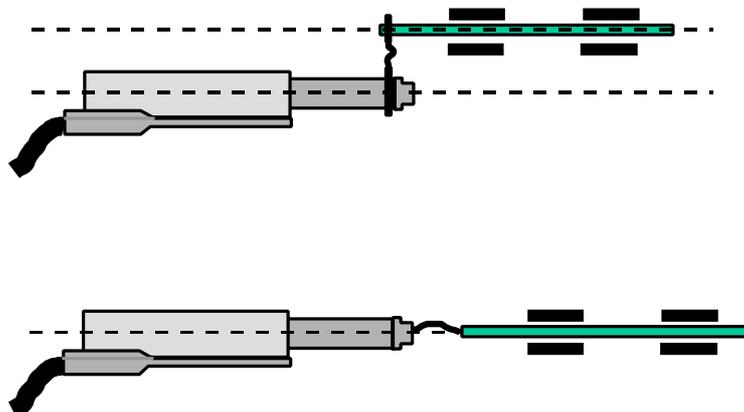


Abbildung 4-22: Ausgleich von Parallelitätsfehlern

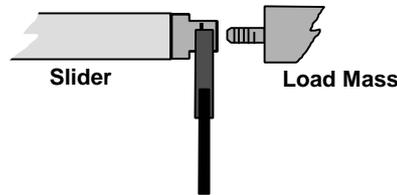
Um die zwangsläufig auftretenden Versatz- und Parallelitätsfehler auszugleichen, muss eine ausgleichsfähige Verbindung (in der Skizze durch eine gebogene Linie angedeutet) zwischen Läufer und bewegtem Maschinenteil vorgesehen werden.

Bevorzugte Einbaulage

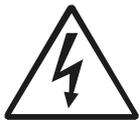
Werden die Linearmotoren in horizontaler Lage eingebaut, sollten sie vorzugsweise so eingebaut werden, dass sich die Nut des Stators unten befindet (siehe Abbildungen oben). Durch diese Massnahme wird ein Teil des Läufergewichts durch die magnetischen Zugkräfte kompensiert.

Montage der Lastmasse

Die Montage der Lastmasse hat so zu erfolgen, dass lediglich das der Lastmasse zugewandte Endstück des Läufers mit einem passenden Gabelschlüssel festgehalten wird (Achtung: evtl. Magnetanziehung). Auf keinen Fall darf das empfindliche Läuferrohr oder das gegenüberliegende Läuferendstück als 'Klemmstück' verwendet werden.

**Abbildung 4-23: Montage der Lastmasse****Umgang mit dem Läufer**

Die Läufer der *LinMot[®] P* Motoren müssen ausserordentlich sorgfältig behandelt werden. Bereits kleinste Beschädigungen der Oberfläche bzw. Verkrümmungen des Läufers können zu einer drastischen Reduktion der Lebensdauer führen. Der Läufer ist ein hochgenaues Maschinenelement, welches aus einem dünnen Stahlrohr und Neodym-Magneten aufgebaut ist. Da der Läufer für eine Belastung in Längsrichtung ausgelegt ist, kann bereits das 'Anklatschen' an eine Eisenplatte aufgrund der Magnetanziehung zu einer bleibenden Beschädigung führen.



Achtung, folgende Punkte sind beim Umgang mit den Läufern zu beachten:

- Ein beschädigter Läufer darf auf keinen Fall weiterverwendet werden, da dies zu einer unmittelbaren Zerstörung des Stators führen kann!
- Im Läufer der *LinMot[®] P* Motoren befinden sich Neodym-Magnete, die bereits bei Annäherung magnetische Datenträger sowie empfindliche elektronische Geräte stören bzw. beschädigen können.
- Beim Manipulieren mit den Läufern ist ein 'Anklatschen' an Eisenteile, Werkzeuge u. ä. unbedingt zu vermeiden, da dies zu bleibenden Schäden am Läufer führt (Oberflächenbeschädigung, Verkrümmung). Das 'Anklatschen' der Läufer an eisenhaltige Gegenstände stellt zudem eine Verletzungsgefahr dar (Quetschungen an Fingern etc.).
- Die Läufer der *LinMot[®] P* Motoren können Temperaturwerte erreichen, welche bei Berührung zu Brandverletzungen führen.
- Die Läufer der *LinMot[®] P* Motoren sind schnell bewegte Maschinenteile. Der Anwender hat konstruktiv alle notwendigen Massnahmen zum Schutz vor deren Berührung und der damit zusammenhängenden Gefährdung von Lebewesen zu treffen (Abdeckung, Berührungsschutz etc.).
- Eine Verschmutzung der Lagerstellen, insbesondere mit eisenhaltigen Spänen (Magnetanziehung!) oder ein Trockenlauf der Läufer, kann zu einer Beeinträchtigung der Lebensdauer führen.
- Die Läufer sind ausschliesslich in den dafür vorgesehenen Kunststoffbehältern (mit Kartoneinlage) oder bereits in *LinMot[®] P* Statoren eingeschoben und gesichert zu lagern und zu transportieren.
- Die Läufer müssen vor Schmutz (insbesondere Metallspänen etc.) geschützt werden.
- Maximale Lagertemperatur: 70 °C
- Sowohl Läufer wie auch Stator sind bei Verschmutzung zu reinigen und anschliessend wieder einzufetten (siehe Kapitel Service).

5. Konfigurations-Software

Die *LinMot*[®] Talk Software ist eine MS-Windows basierte Software, die den Anwender bei der Inbetriebnahme und der Konfiguration der *LinMot*[®] Elektronik unterstützt. Die Software besitzt eine leistungsfähige modulare graphische Oberfläche, die alle Aufgaben im Umfeld der *LinMot*[®] Elektronik abdeckt. Bei der Entwicklung der Oberfläche wurde sehr grosser Wert auf eine einfache Erweiterbarkeit und einen hohen Bedienkomfort gelegt. Die fünf Hauptmodule der Software sind im folgenden Text kurz beschrieben. Eine detaillierte Beschreibung findet sich in den nachstehenden Kapiteln.

- ‘Control Panel’** Mit dem ‘Control Panel’ kann der Benutzer die Software auf der *LinMot*[®] Elektronik starten und stoppen. Es besteht zudem die Möglichkeit einen ‘Reset’ auf der Elektronik auszulösen oder neue Software zu laden.
- ‘Parameter Inspector’** Mit dem ‘Parameter Inspector’ können die Parameter der *LinMot*[®] Elektronik auf einfache Art und Weise verändert werden. Es können ganze Parametersätze abgespeichert, geladen und gedruckt werden.
- ‘Curve Inspector’** Der ‘Curve Inspector’ dient dazu, Sollwertkurven für die *LinMot*[®] Elektronik zu generieren und zu verwalten. Bestehende Kurven können geladen, abgespeichert, editiert, aneinandergesetzt und ausgedruckt werden. Zudem ist es möglich neue Kurven auf einfache Art und Weise zu erstellen.
- ‘Oscilloscope’** Das ‘Oscilloscope’ hilft dem Anwender bei der Inbetriebnahme des *LinMot*[®] Systems. Mit ihm können interne Variablen, z.B. die Sollposition und die Istposition, in Echtzeit aufgezeichnet und anschliessend auf dem Bildschirm dargestellt und ausgedruckt werden.
- ‘Error Inspector’** Mit dem ‘Error Inspector’ hat der Anwender die Möglichkeit, die abgespeicherten Fehler sowie die aktuell anliegenden Fehler und Warnungen der *LinMot*[®] Elektronik darzustellen.

5.1 Installationsvoraussetzungen

Die Voraussetzungen für die Installation der *LinMot*[®] Talk Software sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Resource	Mindestanforderung	Empfohlen
Computer	Ein Personal Computer mit 80386 Prozessor	Personal Computer mit 80486 oder einem Pentium Prozessor
freier Speicher	RAM: 8MB Harddisk: 4MB	RAM: 16MB Harddisk: 8MB
Grafikkarte und Monitor	VGA-Grafikkarte und 15" Monitor	SVGA-Grafikkarte und 17" Monitor
Betriebssystem	Windows 3.1 Windows 3.11 Windows 95 Windows NT 3.51 Windows NT 4.0	
Zeigegerät	Windows kompatible Maus	
freie Schnittstellen	serielle RS232-Schnittstelle	
Diskettenlaufwerk	3½" Diskettenlaufwerk	

Tabelle 5-1: Installationsvoraussetzungen

5.2 Installation der Konfigurations-Software

In diesem Kapitel wird die Installation der *LinMot*[®] Talk Konfigurationssoftware beschrieben.

Vorgehen

1. Starten Sie das Windows Betriebssystem und legen Sie die Diskette mit der Bezeichnung "*LinMot*[®] Talk/ Disk 1/1" in das entsprechende Laufwerk ein.
2. Führen Sie "Setup.exe" auf der eingelegten Diskette aus.
3. Folgen Sie den weiteren Anleitungen des Installations-Programms.
4. Nach Abschluss der Installation erscheint eine neue Programmgruppe mit dem Namen "*LinMot*[®] Talk". Die Datei "README.TXT" enthält wichtige aktuelle Informationen zu der jeweiligen Version.
5. Öffnen Sie die Datei "LINTALK.INI" mit einem Texteditor.
6. Entfernen Sie die Semikolons vor der seriellen Schnittstelle, die Sie für *LinMot*[®] Talk vorgesehen haben. Sie können auch beide Schnittstellen eingeschaltet haben. Das folgende Beispiel zeigt eine Konfigurationsdatei, in welcher die COM1-Schnittstelle aktiviert ist.

Datei "LINTALK.INI":

```
[Devices]
Device01 = COM1
;Device02 = COM2
;Device03 = COM3
;Device04 = COM4
;Device05 = COM5
;Device06 = COM6
;Device07 = COM7
;Device08 = COM8
```

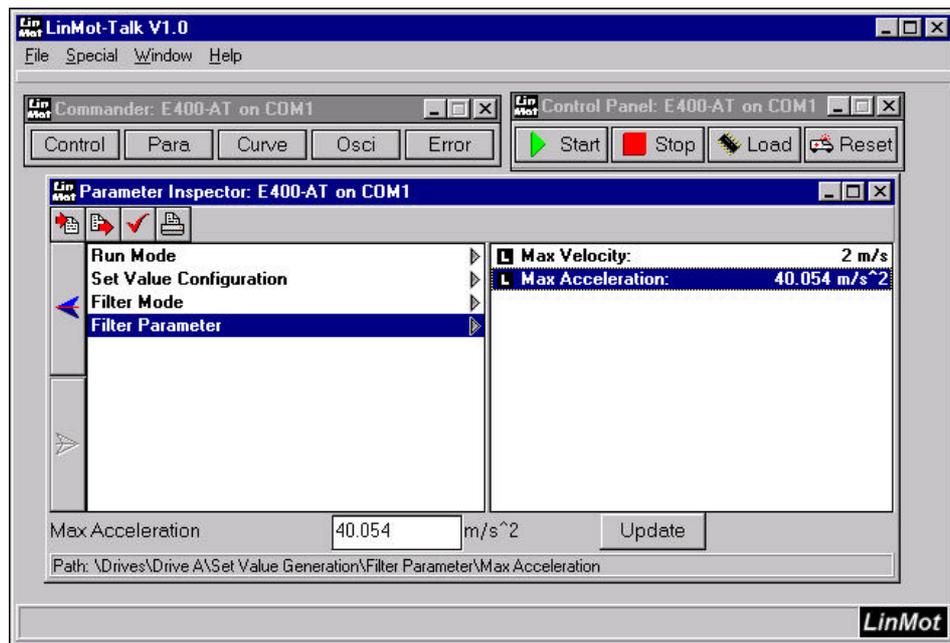


Abbildung 5-1: *LinMot*[®]-Talk im Einsatz

5.3 Einführung

In diesem und den folgenden Kapiteln wird die *LinMot*[®] Talk Software und alle dazugehörigen Module detailliert beschrieben. Für eine rasche Inbetriebnahme eines einzelnen Motors ist im Tutorial A eine schrittweise Anleitung zu finden.

5.4 Login

Nach dem Starten von *LinMot*[®] Talk erscheint ein leeres Fenster mit einer Menuzeile am oberen Bildschirmrand. Als erster Schritt logt sich der berechtigte Benutzer in die Elektronik ein. Dies geschieht mit dem Befehl "Login..." unter dem Menüpunkt "File". Nach dem Anwählen des Menüeintrags erscheint die in Abbildung 5-2 dargestellte Dialogbox.

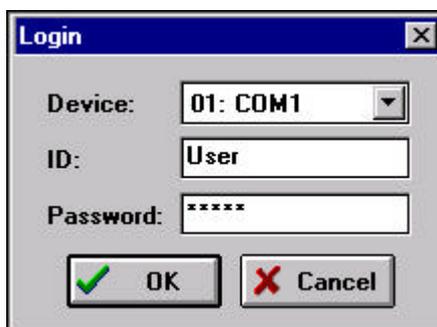


Abbildung 5-2: Login Fenster

Es kann nun die Schnittstelle ausgewählt werden, an der die *LinMot*[®] Elektronik angeschlossen ist. Es ist zu beachten, dass nur Schnittstellen angezeigt werden, die in der Datei "Lintalk.ini" freigegeben wurden! Im "ID"-Feld sollte sich der Name "User" befinden. Nun muss das Passwort eingegeben werden (siehe auch Bemerkungen am Ende dieses Abschnittes). Anschliessend kann der "OK"-Knopf betätigt werden. Wenn das richtige Passwort eingegeben wurde erscheint nach wenigen Sekunden das Commander-Fenster, welches einen Zugriff auf alle Funktionen der *LinMot*[®] Talk Software gestattet.

Passwörter



Alle *LinMot*[®] Elektroneinheiten werden ohne gesetztes Passwort ausgeliefert.

Die Sicherung mittels Passwort schützt Ihre Elektronik vor unrechtmässigen Veränderungen der Konfiguration.

Falls Sie ein Passwort setzen, sollten Sie sich dieses gut merken! Ein vergessenes Passwort kann Ihnen viel Ärger im falschen Moment bereiten!

5.5 Commander

Der Commander ist das zentrale Schaltfeld der *LinMot*[®] Talk Software. Mit ihm können die einzelnen Module aufgerufen werden, die eine Konfiguration und Inbetriebnahme der *LinMot*[®] Elektronik ermöglichen.



Abbildung 5-3: Commander Bedienfenster

5.6 Control Panel

Mit dem Control Panel kann der Anwender die Software auf der *LinMot*[®] Elektronik starten oder stoppen. Bei einem schwerwiegenden Systemfehler besteht auch die Möglichkeit einen Reset auf der Antriebselektronik auszuführen. Im Falle eines Softwareupdates kann mit dem Befehl "Load" eine neue Betriebssoftware auf die Elektronik geladen werden.



Abbildung 5-4: Control Panel Bedienfenster

- “Start”** Startet die Betriebssoftware der *LinMot*[®] Elektronik, falls sie noch nicht schon läuft.
- “Stop”** Stoppt die Betriebssoftware der *LinMot*[®] Elektronik. Alle Motoren werden ausgeschaltet.
- “Reset”** Führt einen “Hardware”-Reset auf der *LinMot*[®] Elektronik durch. Dies ist nur notwendig, wenn ein schwerwiegender Systemfehler aufgetreten ist. Ein schwerwiegender Systemfehler wird durch das Blinken der “Fault”-LED auf der Frontseite der *LinMot*[®] Elektronik signalisiert und sollte im normalen Betrieb nie auftreten.
- “Load”** Lädt neue Betriebssoftware auf die *LinMot*[®] Elektronik.

5.7 Parameter Inspector

Mit dem Parameter Inspector können die Parameter der *LinMot*[®] Elektronik angezeigt und editiert werden. Die folgende Liste gibt eine Übersicht der Möglichkeiten:

- hierarchisches Display der *LinMot*[®] Elektronik Parameter
- Online und Offline Modus
- Import und Export von Parameterkonfigurationen
- Copy und Paste von Parametern und Parametersätzen
- Ausdrucken von Parametersätzen

Abbildung 3-5 zeigt ein Bedienfenster des Parameter Inspectors. Das Fenster kann vergrößert werden, so dass weitere Ebenen sichtbar werden. Der Anwender hat aber auch die Möglichkeit sich mit den Cursortasten im Baum zu bewegen.

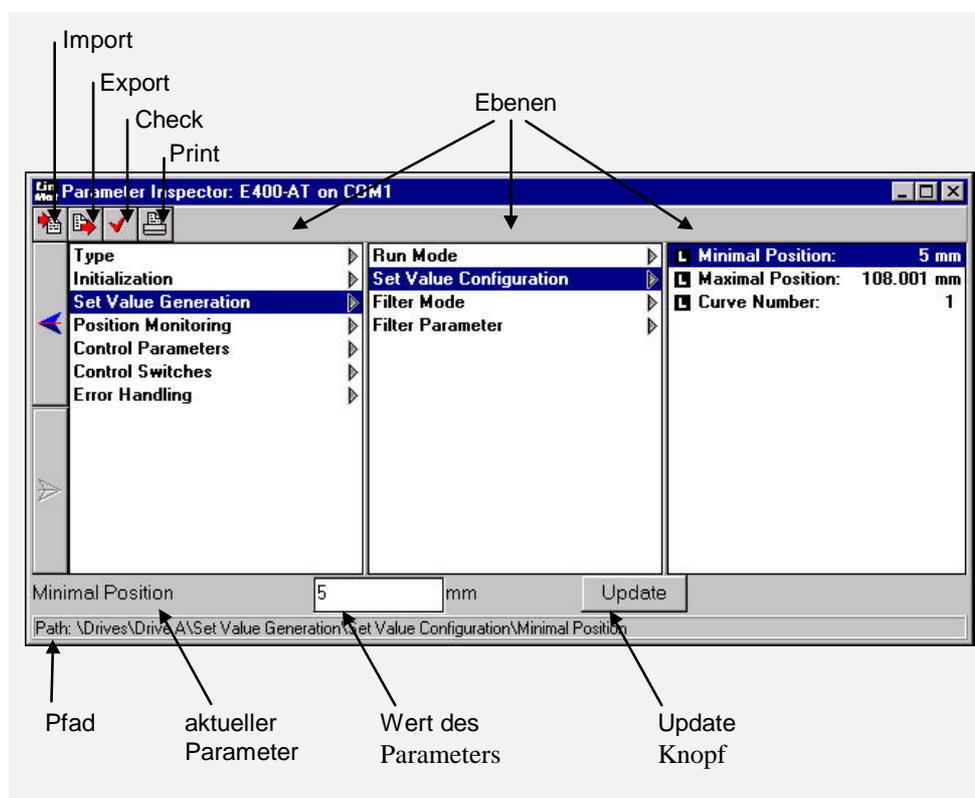


Abbildung 5-5: Parameter Inspector Bedienfenster

5.7.1 Editieren von Parametern

Die *LinMot*[®] Software unterstützt verschiedene Paramertypen, welche unterschiedlich im Parameter Inspector dargestellt werden. Es existieren vier verschiedene Grundtypen.

Verzeichnisse



Verzeichnisse beinhalten, wie unter der Windows-Oberfläche, Kollektionen von Objekten, die entweder selbst wieder Verzeichnisse sind oder Parameter. Ein Verzeichnis erkennt man am Pfeilsymbol neben dem Verzeichnisnamen. Ein Verzeichnis öffnet man, indem man einmal mit der Maus auf dieses klickt.

Es werden nicht immer alle Verzeichnisse eingeblendet. Wenn z.B. der Parameter für den Motortyp des Motors A der Eintrag "No Drive" gewählt wird, macht es keinen Sinn die Regler-Parameter dieses Motors editieren zu können. Daher werden diese Parameter ausgeblendet.

Wert-Parameter

Diese Parameter enthalten Zahlenwerte oder Zeichenketten. Wird ein solcher Parameter selektiert, erscheint am unteren Rand des Fensters der Parameterwert. In das Eingabefeld kann nun ein neuer Wert eingegeben werden. Nach dem Betätigen der "Enter"-Taste wird geprüft, ob sich der Parameter in den vorgegeben Schranken befindet. Falls die Eingabe korrekt ist, wird der Parameter in die Elektronik übertragen. Zugleich wird der Parameter in die interne Einheit umgerechnet. Das kann dazu führen, dass nach der Eingabe eines Zahlenwertes die dargestellte Zahl leicht von der eingegeben abweicht. Die eingegebenen Zahlen werden auf die Werte gerundet, die in der Elektronik abgespeichert werden (entsprechend der Auflösung der Einheiten).

Live-Parameter



Live-Parameter werden bei einer Änderung sofort auf der Elektronik aktualisiert. Normale Parameter werden hingegen nur nach einem Neustart der Elektronik gespeichert.

Die Reglereinstellungen sind z.B. Live-Parameter. Sobald die Reglereinstellungen geändert werden, verhält sich der angeschlossene Motor entsprechend den neuen Reglereinstellungen. Somit ist es möglich Regler-Parameter einzustellen ohne die Software jedesmal zu stoppen und wieder zu starten.

Live-Parameter werden mit einem kleinen L-Symbol links neben dem Namen dargestellt.

Auswahl Parameter



Bei den Auswahl-Parametern kann immer nur ein Eintrag aus mehreren Möglichkeiten ausgewählt werden. Dies geschieht mit einem Doppelklick, oder durch den Druck auf die "Enter"-Taste. Auswahl-Parameter werden mit einem kleinen Kreis auf der linken Seite des Parameters dargestellt. Der jeweils ausgewählte Parameter wird mit einem gefüllten Kreis dargestellt.

Ein/Aus-Parameter



Die Ein/Aus-Parameter können, wie es ihr Name andeutet, mit einem Doppelklick wahlweise ein- und ausgeschaltet werden. In den meisten Fällen ist eine ganze Gruppe dieser Parameter in einem Verzeichnis zusammengefasst. Ein/Aus-Parameter werden mit einem kleinen Viereck dargestellt, welches durchkreuzt ist, falls der Parameter aktiviert ist.

5.7.2 Abspeichern und Laden von Parametersätzen

Mit den Tasten "Import" und "Export" können ganze Parametersätze geladen oder gespeichert werden.

Export



Beim Exportieren kann ausgewählt werden, ob alle auf der Elektronik gespeicherten Parameter oder nur die Parameter eines einzelnen Motors auf dem PC gespeichert werden sollen.

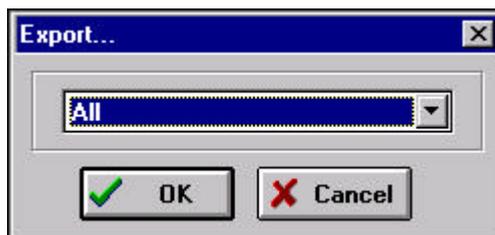


Abbildung 5-6: Export Dialogfenster

Import



Beim Importieren erscheint ein Dialog zur Selektion einer Parameter-Datei. Falls es sich beim zu importierenden Parametersatz um Motorparameter handelt, kann bestimmt werden, auf welchen Motor die Konfiguration geladen werden soll.



Dateiendungen für einen Motorparametersatz haben die Endung "*.dri" und die für einen Elektronikparametersatz "*.cfg". Beim Importieren muss jeweils die entsprechende Dateiendung gewählt werden, beim Exportieren geschieht dies automatisch.

5.7.3 Kopieren und Einfügen

Um die Konfiguration von gleichen Motoren zu vereinfachen unterstützt die Software die Befehle Kopieren (Ctrl-C) und Einfügen (Ctrl-V). Beim Befehl Kopieren wird der aktuell gewählte Parameter kopiert. Ist der Parameter ein Verzeichnis wird das gesamte Verzeichnis kopiert. Beim Einfügen muss darauf geachtet werden, dass der ausgewählte Parameter mit dem zuvor kopierten kompatibel ist. Soll z.B. das Verzeichnis "Drive A" auf das Verzeichnis "Drive B" kopiert werden, selektiert man zuerst "Drive A", danach drückt man die Tastenkombination Ctrl-C. Nun kann man "Drive B" selektieren, und durch Drücken der Tastenkombination Ctrl-V werden alle zuvor kopierten Parameter vom Motor A zum Motor B übertragen.

5.7.4 Überprüfen von Parametereinstellungen

Die Sichtbarkeit von Parametern kann von den Einstellungen anderer Parameter abhängig sein. So ist z.B. der Initialisierungsmodus "Trig Turn Left" nur sichtbar, wenn als Motortyp ein Schrittmotor eingestellt wurde. Wenn der Anwender den Motortyp wechselt, kann nicht mehr garantiert werden, dass ein korrekter Initialisierungsmodus gesetzt ist.

Check Configuration



Um Fehler in der Parameterkonfiguration schnell aufzudecken ist eine Programmfunktion integriert, welche automatisch die Parameterkonfiguration überprüft. Der Aufruf erfolgt durch Druck auf die Taste "Check Configuration". Ein falsch gesetzter oder fehlender Parameter wird markiert angezeigt und lässt sich vom Anwender korrigieren. Durch nochmaliges Betätigen der Taste wird der nächste Fehler angesprungen oder es erscheint die Meldung, dass die Parameterkonfiguration in sich konsistent ist.

5.7.5 Drucken von Parametersätzen

Durch Betätigen der "Print"-Taste wird der Druckvorgang eingeleitet. Durch die Auswahl eines Parametersatzes können auch nur die gewünschten Parameter ausgedruckt werden.

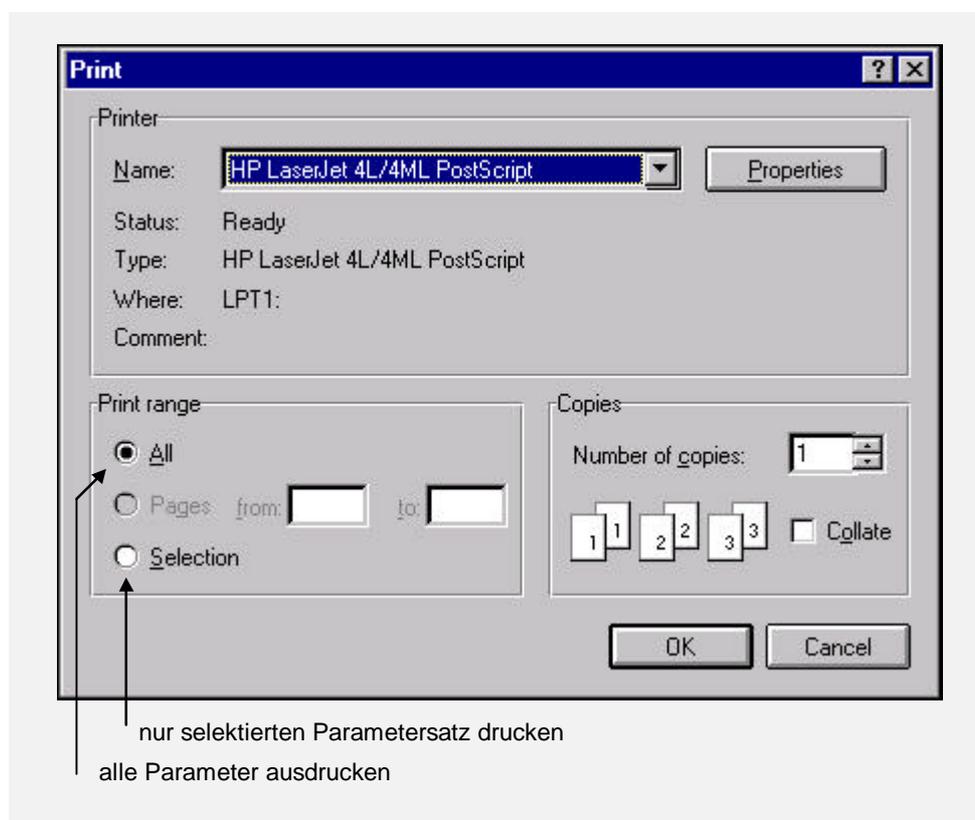


Abbildung 5-7: Drucken von Parametern

5.7.6 Schreibgeschützte Parameter

Einige Parameter können vom Anwender nicht konfiguriert werden. Dies betrifft vor allem Parameter, bei denen es um die Sicherheit der Elektronik und der angeschlossenen Motoren geht. So kann z.B. die Überwachung der Eingangsspannung nicht ausgeschaltet werden. Vom Anwender nicht veränderbare Parameter werden grau dargestellt.

5.7.7 Online-Modus

Im Normalfall arbeitet der Anwender im Online-Modus. Dieser Modus bedeutet, dass die *LinMot*[®]-Elektronik direkt über eine serielle Schnittstelle mit dem PC verbunden ist. Eine Änderung eines Parameter wird über die Schnittstelle an die *LinMot*[®]-Elektronik übertragen. In den Online-Modus gelangt der Anwender, indem er sich einloggt und anschliessend im Commander den Parameter Inspector aktiviert.

5.7.8 Offline-Modus

Im Offline-Modus kann eine zuvor abgespeicherte Parameterkonfiguration editiert werden. Dazu muss keine Elektronik an der seriellen Schnittstelle angeschlossen sein. Änderungen, welche an den Parametern vorgenommen werden, werden nicht Online an die Elektronik übertragen. Die abgeänderte Konfiguration kann wieder gespeichert werden. In den Offline-Modus gelangt man, indem der Eintrag "Offline Edit..." unter dem Menüpunkt "File" angewählt wird.

Im Offline-Modus sind nicht alle Parameter vorhanden. So ist z.B. der Parameter "Time" im Offline-Modus nicht vorhanden, da dieser Parameter die Betriebszeit einer angeschlossenen Elektronik anzeigt. Im Offline-Modus ist aber keine Verbindung zu einer Elektronik vorhanden. Alle nicht lesbaren Parameter werden im Offline-Modus mit "n.a." (not available) bezeichnet.

5.8 Curve Inspector

Mit dem Curve Inspector hat der Benutzer eine einfache Möglichkeit Sollwertkurven für die verschiedenen Motortypen zu generieren und zu verändern. Es können Kurven aus Dateien oder von der Elektronik geladen, bearbeitet, neu zusammengefasst und wieder in Dateien oder in die Elektronik geschrieben werden.

Dieses Kapitel gliedert sich in zwei Teile: im ersten Teil wird der Curve Inspector beschrieben und im zweiten Teil werden die Möglichkeiten des Curve-Editor aufgezeigt.

5.8.1 Oberfläche des Curve Inspectors

Die Oberfläche des Curve Inspectors erscheint beim Klicken auf "Curve" im Commander Fenster. Abbildung 5-8 zeigt ein typisches Fenster des Curve Inspectors.

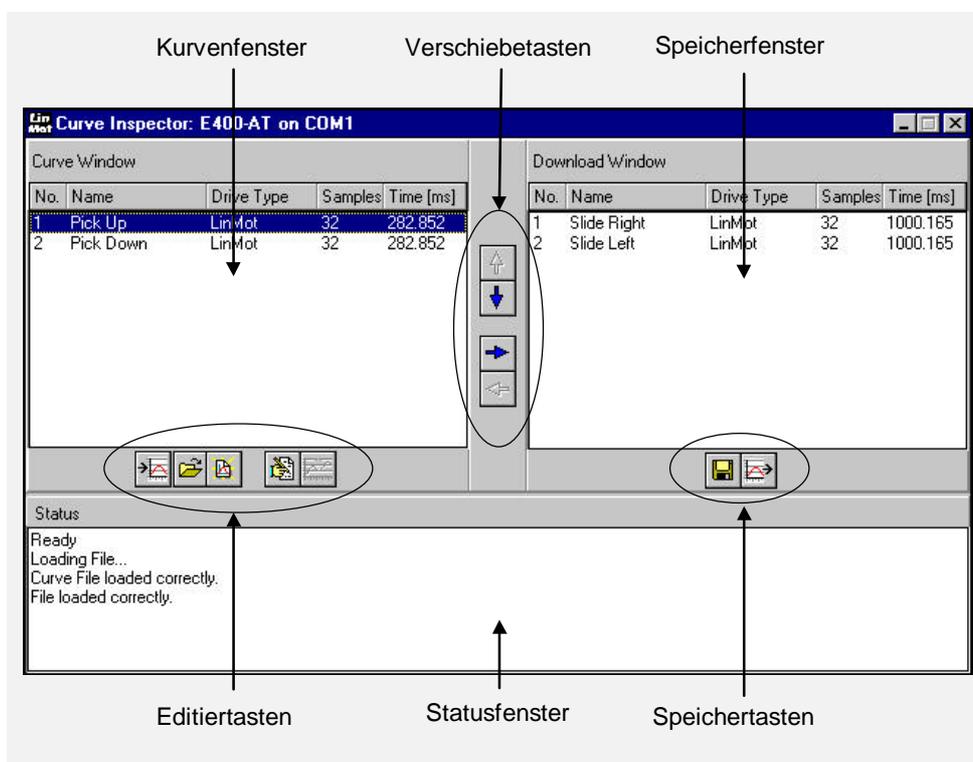


Abbildung 5-8: Oberfläche des Curve Inspectors

Die einzelnen Bedienelemente sind im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

5.8.2 Bedienelemente des Curve Inspectors

Kurvenfenster

Alle Kurven, welche geladen oder neu generiert werden, sind in diesem Fenster aufgelistet. Kurven, die neu in dieses Fenster gelangen, werden am Ende der Liste angefügt. Von den Kurven werden Name, Motorentyp (Drive Type), Anzahl Stützwerte (Samples) und Zeit (Time), in welcher die Kurve abläuft, angezeigt. Die Nummer gilt nur innerhalb dieses Fensters und dient bei fehlenden oder gleichen Kurvennamen zur Unterscheidung.

Speicherfenster

Dieses Fenster dient dazu, die Kurven in ihrer Auswahl und Reihenfolge so darzustellen, wie sie in eine Datei oder auf die Elektronik geschrieben werden. Die angezeigten Informationen sind gleich wie im Kurvenfenster.

Statusfenster

Im Statusfenster werden die laufenden Aktionen und Fehlermeldungen angezeigt.

Editiertasten

Upload: Beim Klicken auf diese Taste werden die in der Antriebselektronik gespeicherten Kurven in den PC geladen. Dies kann je nach Anzahl der gespeicherten Kurven und gespeicherten Stützpunkte einige Sekunden dauern.



Open: Mit der Taste "Open" können Kurvendateien geladen werden. Die Daten müssen im CSV-Format vorliegen. Der Aufbau der Kurvendatei wird in Tutorial C beschrieben. Beim Laden der Kurven wird eine Logdatei mit dem Kurvendateinamen und der Endung "*.log" erstellt, in der die aufgetretene Formatfehler abgelegt werden.



New: Es wird eine neue Kurve erzeugt und der Curve Editor automatisch gestartet.



Edit: Beim Klicken auf die "Edit"-Taste wird der Curve-Editor geöffnet und die gewählte Kurve kann verändert werden. Diese Taste ist nur anwählbar, wenn genau eine Kurve im Kurvenfenster selektiert ist.



Join: Alle selektierten Kurven im Kurvenfenster werden der Reihe nach aneinandergereiht und zu einer neuen Kurve verpackt. Die Verfahrensgeschwindigkeiten der einzelnen Teilkurven bleiben erhalten. Falls der Endpunkt einer Kurve mit dem Anfangspunkt der nachfolgenden nicht übereinstimmt, wird eine Warnung ausgegeben. Ebenfalls erscheint eine Warnung, wenn die Kurven nicht alle für die gleichen Drive-Typen definiert sind.



Beim Aneinanderreihen von Kurven müssen die Stützpunkte zum Teil interpoliert werden. Dies kann dazu führen, dass die Kurven leicht verändert werden. Dieser Effekt lässt sich durch Wahl einer grösseren Anzahl von Stützpunkten minimieren.

Speichertasten

Save: Alle Kurven, welche sich im "Save Window" befinden, werden in der dargestellten Reihenfolge in eine Datei geschrieben. Dabei kann zwischen den zwei unterschiedlichen Dateiformaten "*.csv" und "*.h86" gewählt werden. Es empfiehlt sich, die Kurven immer im CSV-Format abzuspeichern, da bei diesem Format nur die Kurveninformationen abgelegt werden. Dateien dieses Formats können auch in Excel bearbeitet werden. Ein *.h86-Datei dient dazu, die Kurven so abzulegen, dass sie mit dem Befehl "Load" im "Control Panel" auf die Elektronik geschrieben werden können.



Download: Alle Kurven, welche sich im Speicherfenster befinden, werden in der dargestellten Reihenfolge auf die Elektronik geschrieben. Zuerst wird geprüft, ob die Kurven in der Elektronik Platz haben. Danach wird die Elektronik gestoppt und die Daten werden geschrieben. Beim Laden der Kurven werden die alten Kurven auf der Antriebselektronik überschrieben.

Verschiebetasten

Up: Alle selektierten Kurven werden beim Klicken auf diese Taste um eine Position nach oben verschoben.



Down: Alle selektierten Kurven werden beim Klicken auf diese Taste um eine Position nach unten verschoben.



Right: Alle selektierten Kurven im Kurvenfenster werden in das Speicherfenster verschoben und dort in der gleichen Reihenfolge am Ende angefügt.



Left: Alle selektierten Kurven im Speicherfenster werden in das Kurvenfenster verschoben und dort in der gleichen Reihenfolge am Ende angefügt.

Tastaturbefehle

Delete: Die angewählten Kurven werden gelöscht. Bei jeder Kurve, welche verändert wurde, hat der Anwender die Möglichkeit diese einzeln abzuspeichern.

Ctrl + C: Kopiert die selektierten Kurven in einen Puffer.

Ctrl + V: Fügt die Kurven im Puffer vor der selektierten Kurve ein.

Shift + Insert: Hat dieselbe Funktion wie Ctrl + V.

5.8.3 Oberfläche des Curve Editor

Der Curve Editor dient dazu Sollwertkurven zu generieren, oder bereits erstellte Kurven zu bearbeiten. Sollwertkurven können mit den "Wizards" (Zauberern) auf verschiedene Arten definiert werden. Dabei werden die Bedienelemente dem eingestellten Kurventyp angepasst.

Der Curve Editor weist je nach Art der zu definierenden Kurve eine der beiden folgenden Oberflächen auf.

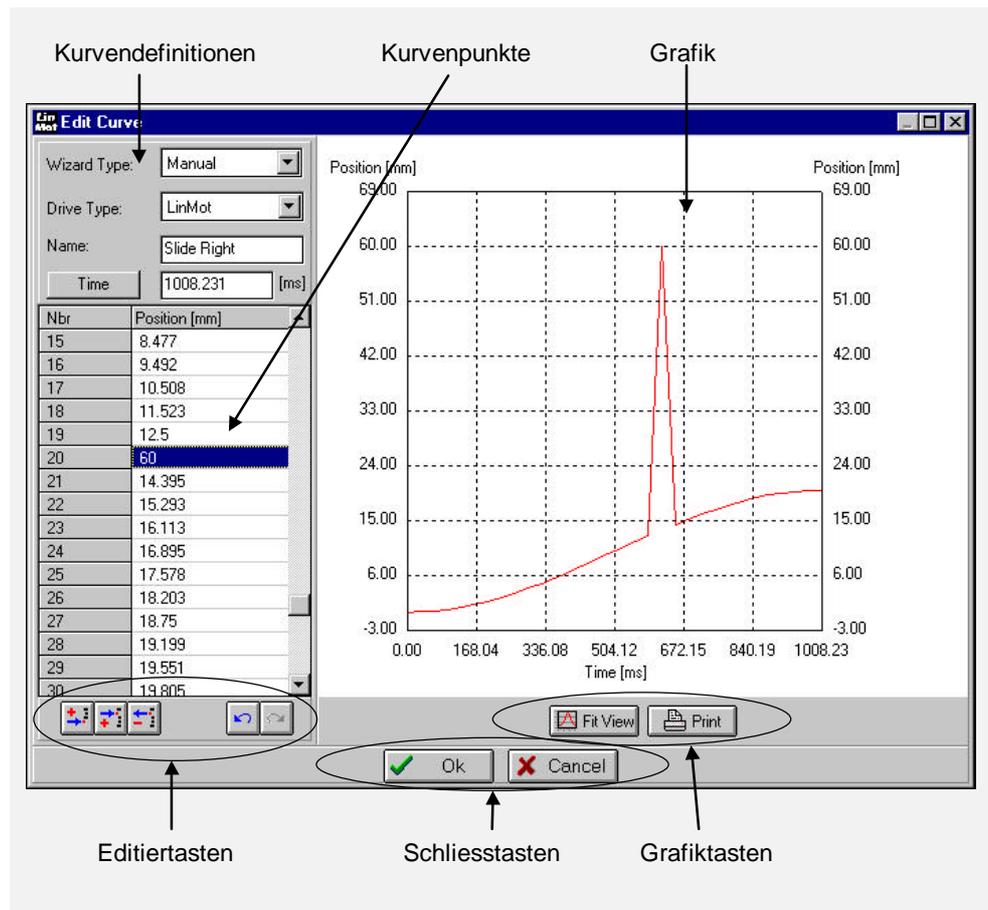


Abbildung 5-9: Manuelles Eingeben von Kurven

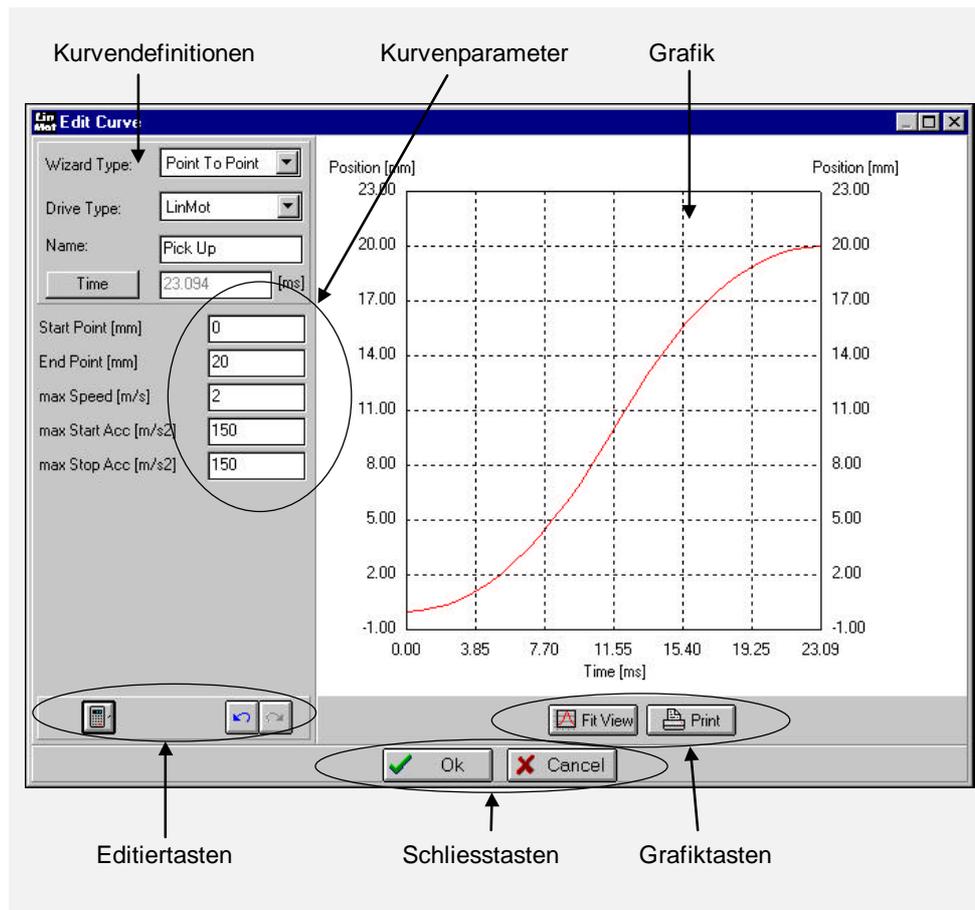


Abbildung 5-10: Curve Editor bei berechneten Kurven

Auf der linken Seite des Curve Editors werden alle Einstellungen getätigt. Im rechten grossen Fenster wird die Kurve grafisch dargestellt.

5.8.4 Bedienelemente des Curve Editors

In diesem Kapitel werden die Bedienelemente des Curve-Editors mit ihren Funktionen erklärt. Zuerst werden jene Elemente aufgeführt, welche immer sichtbar sind.

Grafik

In diesem Fenster wird die Kurve grafisch dargestellt. Bei manuell definierter Kurve (Wizard "Manual") erscheint jede Änderung sofort in der Grafik, bei den berechneten Kurven wird der Graph nur nach einer Kurvenberechnung aktualisiert. Die Kurve kann mit der Maus selektiert und verschoben werden.

Grafiktasten



Fit View: Die Achsen der Grafik werden automatisch skaliert, so dass die gesamte Kurve in der Anzeige Platz findet.



Print: Die Kurvengrafik wird mit der aktuell gewählten Einstellungen und Skalierungen ausgedruckt.

Schliesstasten

OK: Der Curve Editor wird geschlossen und die Kurve wird mit den vorliegenden Einstellungen übernommen. Wenn die OK-Taste nicht freigegeben ist, muss die Kurve durch Betätigen der "Calculate"-Taste zuerst berechnet werden.



Cancel: Der Curve Editor wird geschlossen, ohne dass Änderungen übernommen werden. Falls die Kurve verändert wurde, wird eine Bestätigung verlangt.

Kurvendefinitionen

Wizard Type: Unter "Wizard Type" kann der Anwender wählen, auf welche Art er die Sollwertkurve definieren will. Es gibt die Möglichkeiten "Manual", "Ramp", "Sine" und "Point To Point". Die Wizards sind in Kapitel 5.8.5 genauer beschrieben.

Drive Type: Mit "Drive Type" wird die Art des "Motors" selektiert, für welchen die Kurve generiert werden soll. Es stehen die folgenden Möglichkeiten zur Auswahl: "LinMot", "Stepper" und "Magnet".

Name: Der Name der Kurve ist frei wählbar, darf aber maximal 22 Zeichen lang sein.

Time: Mit der "Time"-Taste kann die Zeitanzeige in dem danebenstehenden Editierfeld zwischen der Darstellung Periodendauer [ms] und Frequenz [Hz] gewechselt werden. In diesem Feld wird die Verfahrensgeschwindigkeit der Kurve eingestellt. Beim Wizard "Point To Point" kann der Anwender die Zeit nicht editieren, da sie in diesem Fall errechnet wird.



Wenn der bei der Generierung der Kurve gewählte Motortyp ("Drive Type") nicht mit dem aktuell selektierten Motortyp übereinstimmt wird die Elektronik beim Abruf der Kurve einen Laufzeitfehler ("Curve Error") generieren.

Editiertasten

Add: Es erscheint ein Dialog, in welchem nach der Anzahl Stützwerte gefragt wird, welche am Ende der Kurve angefügt werden soll. Die hinzugefügten Werte werden automatisch auf den letzten editierten Wert gesetzt. Diese Taste ist nur beim Wizard "Manual" sichtbar.



Insert: Es erscheint ein Dialog, in welchem nach der Anzahl Stützwerten gefragt wird, welche an selektierter Stelle in der Kurve eingefügt werden. Die hinzugefügten Werte werden automatisch auf den zuvor selektierten Wert gesetzt. Diese Taste ist nur beim Wizard "Manual" sichtbar.



Remove: Alle selektierten Stützwerte werden aus der Kurve entfernt. Diese Taste ist nur beim Wizard "Manual" sichtbar.



Ein Ändern der Anzahl Stützwerte kann die Verfahrensgeschwindigkeit der Kurve aufgrund gerundeter Werte geringfügig beeinflussen. Diese Tatsache kommt vor allem zum Tragen bei ganz langsam abzufahrenden Kurven, oder bei Kurven mit wenigen Stützwerten. Ferner werden beim Editieren der Kurven nicht die eingegebenen Werte, sondern die von der Elektronik tatsächlich ausführbaren Größen angezeigt.



Calculate: Die Berechnung der Kurve wird gemäss gewähltem Wizard und eingestellten Kurvenparametern ausgeführt. Es erscheint ein Dialog, worin ein Vorschlag für die Anzahl der Kurvenstützwerte gemacht wird. Der Anwender hat die Möglichkeit die eingestellte Anzahl Stützwerte zu verwenden, oder selbst zu definieren. Diese Taste ist bei den Wizards "Ramp", "Sine" und "Point To Point" sichtbar.



Undo: Die letzte Eingabe wird rückgängig gemacht. Es können maximal 50 Undo-Schritte ausgeführt werden.



Redo: Ein Undo-Schritt wird rückgängig gemacht.

Curve Point List

Diese Tabelle stellt die einzelnen Stützpunkte der Kurve im Wizard "Manual" dar. Mit den Tasten "Add", "Insert" und "Remove" können Werte hinzugefügt, bzw. entfernt werden. Nach dem Editieren eines Wertes werden das Zahlenformat und die Grösse überprüft.

Kurvenparameter

Start Point: In "Start Point" wird der Anfangspunkt der Kurve definiert. Die Einheit ist abhängig vom gewählten "Drive Type" und wird automatisch angepasst. "Start Point" ist sichtbar bei den Wizards "Ramp", "Sine" und "Point To Point".

End Point: In "End Point" wird der Endpunkt der Kurve definiert. Die Einheit ist abhängig vom gewählten "Drive Type". End Point ist sichtbar bei den Wizards "Ramp", "Sine" und "Point To Point".

max Speed: Mit "max Speed" wird die maximale Schnelligkeit eingestellt, welche in der berechneten Kurve auftreten darf. Die Einheit ist abhängig vom gewählten "Drive Type". "Max Speed" ist nur beim Wizard "Point To Point" sichtbar.

Max Start Acc: "Max Start Acc" definiert den maximalen Betrag der Beschleunigung, welcher beim Kurvenstart erreicht werden darf. Die Einheit ist abhängig vom gewählten "Drive Type". "Max Start Acc" ist nur beim Wizard "Point To Point" sichtbar.

Max Stop Acc: "Max Stop Acc" definiert den maximalen Betrag der Beschleunigung, welcher beim Kurvenende erreicht werden darf. Die Einheit ist abhängig vom gewählten "Drive Type". "Max Stop Acc" ist nur beim Wizard "Point To Point" sichtbar.

5.8.5 Erzeugen von Sollwertkurven mit den Wizards

Wizards dienen dazu Sollwertkurven auf verschiedene Arten einzugeben. Dies gibt dem Anwender die Möglichkeit Bewegungen und Stromverläufe mit wenig Aufwand zu definieren.

Manual

Mit dem Wizard "Manual" wird eine Sollwertkurve definiert, bei der jeder Stützwert einzeln eingegeben werden kann. Der Benutzer hat die Möglichkeit die Anzahl Kurvenpunkte zu verändern und die Zeit einzustellen. Alle Änderungen beim Editieren werden sofort in der Grafik dargestellt.

Ramp

Mit "Ramp" wird die Kurve für eine lineare Bewegung vom "Start Point" zum "End Point" in der eingestellten Zeit generiert.

Sine

Mit "Sine" definiert man eine sinusförmige Bewegung vom "Start Point" zum "End Point" in der angegebenen Zeit.

Point To Point

Mit dem Wizard "Point To Point" wird eine Sprungbewegung vom "Start Point" zum "End Point" definiert, bei welcher die maximale Schnelligkeit durch "max Speed" und die maximalen Beschleunigungen beim Starten und Stoppen durch "max Start Acc"

bzw. "max Stop Acc" limitiert sind. Die Zeit, in welcher die Kurve abläuft, kann nur gelesen werden, da der Wert aus den eingestellten Limitierungen errechnet wird.

5.8.6 Sollwertkurven in Excel definieren

Für den Anwender mit höheren Anforderungen an die Generierung von Sollwertkurven, können diese auch mit dem Tabellenkalkulationsprogramm EXCEL generiert oder verändert werden.

Beim Editieren von Kurven in EXCEL ist wichtig, dass das korrekte Format für Kurvendateien verwendet wird. Deshalb wird nur fortgeschrittenen Anwendern empfohlen, diesen Weg einzuschlagen.

In Tutorial D wird die Kurvendefinition mittels EXCEL anhand eines Beispiels erläutert.

5.9 Oscilloscope

Das Oszilloskop ist ein wichtiges Hilfsmittel, welches dem Anwender bei der Inbetriebnahme seines Antriebssystems zur Seite steht. Mit dem Oszilloskop ist es möglich, Daten auf der *LinMot*[®] Elektronik in Echtzeit zu erfassen, anschliessend auf den PC zu übertragen und dort darzustellen. Das Oszilloskop bietet die folgenden Funktionen an:

- zwei unabhängige Aufzeichnungskanäle
- je 256 Datenwerte pro Aufzeichnungskanal
- variable Abtastrate von 400µs bis 26.2s
- verschiedene Triggermodi

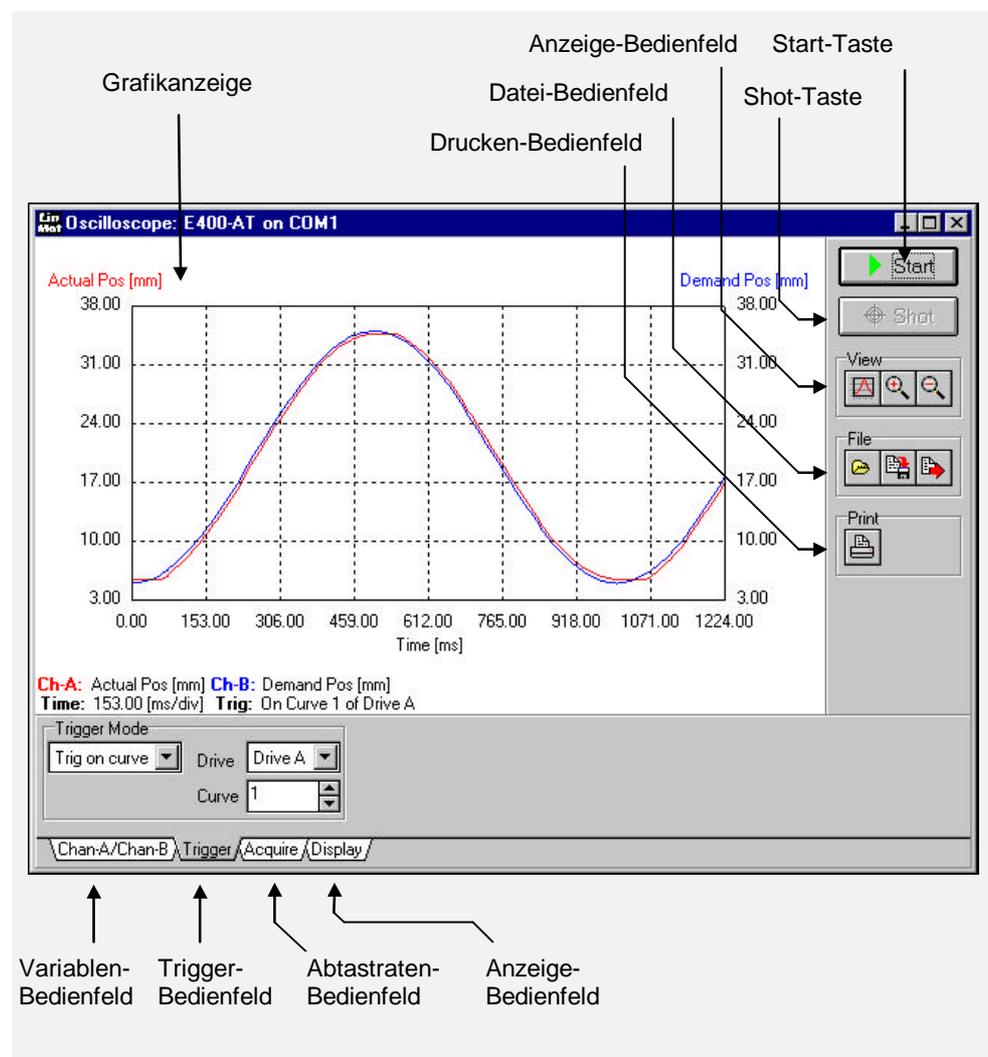


Abbildung 5-11: Arbeiten mit dem Oszilloskop

5.9.1 Setzen der Aufzeichnungsvariablen

Durch das Setzen der Aufzeichnungsvariablen bestimmt der Anwender welche Variablen beim Erfassungsvorgang eingelesen werden sollen. Bevor die Variablen gesetzt werden, muss das Variablen-Bedienfeld aktiviert werden (siehe auch Abbildung 5-11). Für jeden der zwei Kanäle kann der Anwender aus einer Liste die gewünschte Variable auswählen. Bei allen Motor-Variablen muss zudem spezifiziert werden, von welchem Motor die betreffende Variable aufgezeichnet werden soll.



Abbildung 5-12: Das Variablen-Bedienfeld

5.9.2 Setzen des Triggermodus

Der Triggermodus bestimmt, wann eine Aufzeichnung gestartet werden soll. Es existieren die folgenden Triggermodi:

Trig on Level

Die Aufzeichnung wird gestartet, falls der Wert der angegebenen Variablen die gesetzte Schwelle unter-/ oder überschreitet. In der Abbildung 5-13 ist der Trigger so gesetzt, dass die Aufzeichnung beginnt, sobald die Ist-Position von Motor A die vorgegebene Position überschreitet.

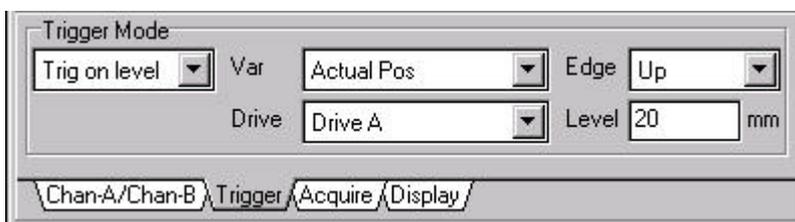


Abbildung 5-13: Trigger-Modus 'Trig on level'

Trig on Curve

Die Aufzeichnung wird gestartet, falls die angegebene Kurve aufgerufen wird. In der Abbildung 5-14 ist der Trigger so gesetzt, dass die Aufzeichnung startet, wenn die Kurve 2 des Motors A aufgerufen wird.

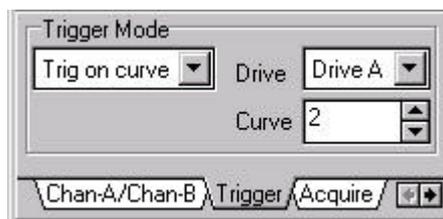


Abbildung 5-14: Trigger-Modus 'Trig on curve'

Trig on Bit

Die Aufzeichnung wird nur gestartet, falls das angegebene Bit seinen Zustand wechselt. In der Abbildung 5-15 wurde der Trigger so gesetzt, dass die Aufzeichnung beginnt sobald ein Schleppfehler auf Motor C auftritt. Diese Einstellung wird vor allem in Kombination mit dem "Pretrigger"-Modus verwendet (siehe auch Kapitel 5.9.3).

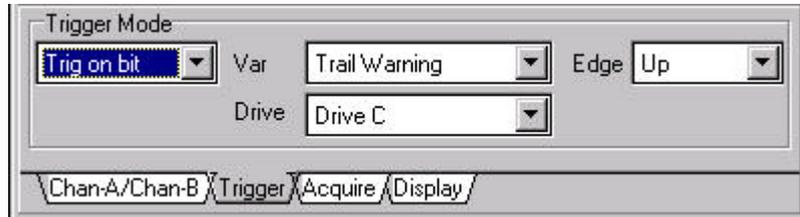


Abbildung 5-15: Trigger-Modus 'Trig on bit'

Trig Manual

Mit der Aufzeichnung wird sofort nach dem Drücken der Start-Taste begonnen.

5.9.3 Bestimmen der Abtastfrequenz

Mit dem Abtastraten-Bedienfeld wird bestimmt, in welchen Zeitabständen Datenwerte aufgezeichnet werden sollen. Diese Einstellung gilt immer für beide Kanäle. Zudem besteht die Möglichkeit den Abtastmodus einzustellen.

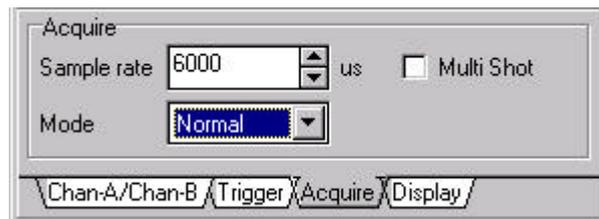


Abbildung 5-16: Einstellen der Abtastrate

Normal

Im Modus "Normal" werden die gewünschten Kanäle ohne zeitliche Verzögerung zum Triggersignal aufgezeichnet. Das heisst, dass mit der Aufzeichnung begonnen wird, sobald die Triggerbedingung erfüllt ist.

Pretriggered

Oft interessieren den Anwender Ereignisse, die genau vor dem Auftreten eines Triggersignals passiert sind. Ein typisches Beispiel ist das Auftreten eines Schleppfehlers. Hier interessiert vor allem, was vor dem Auftreten des Schleppfehlers passiert ist. Durch den Pretrigger-Modus kann der Anwender auch dieses Ereignis erfassen. Dazu muss er einen Pretrigger setzen. Dies geschieht in der Einheit Prozent. Mit 80% Pretrigger werden vom Oszilloskop 80% der Anzeige für den Verlauf des Signales vor dem Eintreffen der Triggerbedingung genutzt und 20% für den Verlauf danach.

Delayed

In gewissen Situation kann es von Vorteil sein, wenn die Aufzeichnung der Datenwerte nicht sofort nach Auslösen des Triggersignales beginnt, sondern erst nach einer bestimmten Zeit. Im Modus "Delayed" hat der Anwender die Möglichkeit diese Zeit einzustellen.

Multishot

Bei der Inbetriebnahme einer Anlage kann der Fall eintreten, dass z.B. in einer von 10 Bewegungen ein Fehler auftritt. Die Schwierigkeit besteht nun darin mit dem Oszilloskop genau diesen Fehlerfall festzuhalten, um durch eine Analyse zum Grund des Fehlverhaltens zu kommen. Die Funktion Multishot gibt dem Anwender die Möglichkeit diesen Fehlerfall besser aufzeichnen zu können. Bei gesetztem Multishot muss wie gewohnt eine Triggerbedingung definiert werden. Der Unterschied ist, dass nach einer erfolgten Aufzeichnung, die durch das Eintreten der Triggerbedingung ausgelöst wurde, die Daten nicht automatisch zum PC übertragen werden. Der

Anwender selbst muss durch Drücken der Taste “Shot” diesen Vorgang auslösen. Dadurch kann der Anwender warten bis der Fehlerfall auftritt und dann durch Drücken der “Shot”-Taste das soeben aufgezeichnete Ereignis auf dem PC sichtbar machen.

Die Funktion “Multishot” ist nur verfügbar wenn weder der Triggermodus auf “Trig Manual” noch der Aufzeichnungsmodi auf “Pretrigger” eingestellt ist.

5.9.4 Beeinflussen der Darstellung

Im Anzeige-Bedienfeld kann die Darstellung der aufgezeichneten Kurven auf dem Bildschirm beeinflusst werden. Einstellbare Parameter sind:

- Kurvenfarbe
- Offset der Kurve (bezogen auf die Mitte der Grafikanzeige)
- Vergrößerung der Kurve

Die Darstellung der Kurven kann auch im Graphikfenster direkt (verschieben der Kurven mit der Maus) oder mittels der Tasten im Anzeige Bedienfeld beeinflusst werden.

Fit View

Nachdem die Kurve in der Antriebselektronik aufgezeichnet und die Daten an den PC übermittelt wurden, kann es vorkommen, dass die Kurven nicht auf dem Graphikfenster erscheinen, da sie ausserhalb des angezeigten Bereichs liegen. Durch Betätigen der Taste “Fit View” werden die Achsen automatisch angepasst, so dass die ganzen Kurven im Graphikfenster dargestellt werden.

5.9.5 Starten und Stoppen des Oszilloskopes

Start

Mit dem Drücken der Start-Taste werden alle eingestellten Werte überprüft und an die *LinMot*[®] Elektronik übermittelt. Nun wartet die Software auf der *LinMot*[®] Elektronik, bis die Triggerbedingung erfüllt ist und beginnt danach mit der Aufzeichnung der Werte. Sobald alle Werte aufgezeichnet sind, signalisiert die *LinMot*[®] Elektronik dem PC, dass die Daten verfügbar sind. Nun liest der PC die Daten von der Elektronik und stellt sie anschliessend dar. Zu diesem Standardverhalten existieren jedoch drei Ausnahmen.

Multishot

Wenn die Funktion “Multishot” gesetzt ist, muss zuerst die Start-Taste gedrückt werden, um damit das Oszilloskop auf der *LinMot*[®] Elektronik zu starten. Beim Eintreffen des gewünschten Ergebnisses kann nun durch einen Druck auf die “Shot”-Taste das zuletzt aufgezeichnete Ereignis auf den PC übertragen werden. Wenn im Moment des Drückens auf die “Shot”-Taste noch eine Aufzeichnung läuft, wird diese noch zu Ende geführt.

Pretrigger

Wenn der Aufzeichnungsmodus auf Pretrigger und der Triggermodus auf “Trig Manual” gesetzt ist, wird beim Druck auf die Taste “Start” das Oszilloskop auf der *LinMot* Elektronik gestartet. Nun kann durch Druck auf die “Shot”-Taste der Trigger ausgelöst werden. Sobald die Aufzeichnung beendet ist, werden die Daten auf den PC übertragen und anschliessend dargestellt.

Abort

Nachdem mit der “Start”-Taste die Aufzeichnung gestartet wurde, ändert sich der Text auf der “Start”-Taste nach “Abort”. Nun kann der Anwender den laufenden Aufzeichnungsvorgang abbrechen.

5.9.6 Drucken von aufgezeichneten Kurven

Mit Druck auf die “Print”-Taste kann die aktuelle Grafik auf einen beliebigen Drucker ausgegeben werden.

5.10 Error Inspector

Mit dem Error Inspector kann der Benutzer der *LinMot*[®] Elektronik Informationen über aufgetretene Fehler und Warnungen während des Betriebes erhalten. Der Error Inspector bietet nicht nur die Möglichkeit, die gerade aktuellen Fehler und Warnungen anzusehen, sondern auch die 16 letzten in der *LinMot*[®] Elektronik abgelegten (geloggt) Fehler auszulesen.

Das Fenster des Error Inspector hat das folgende Aussehen:

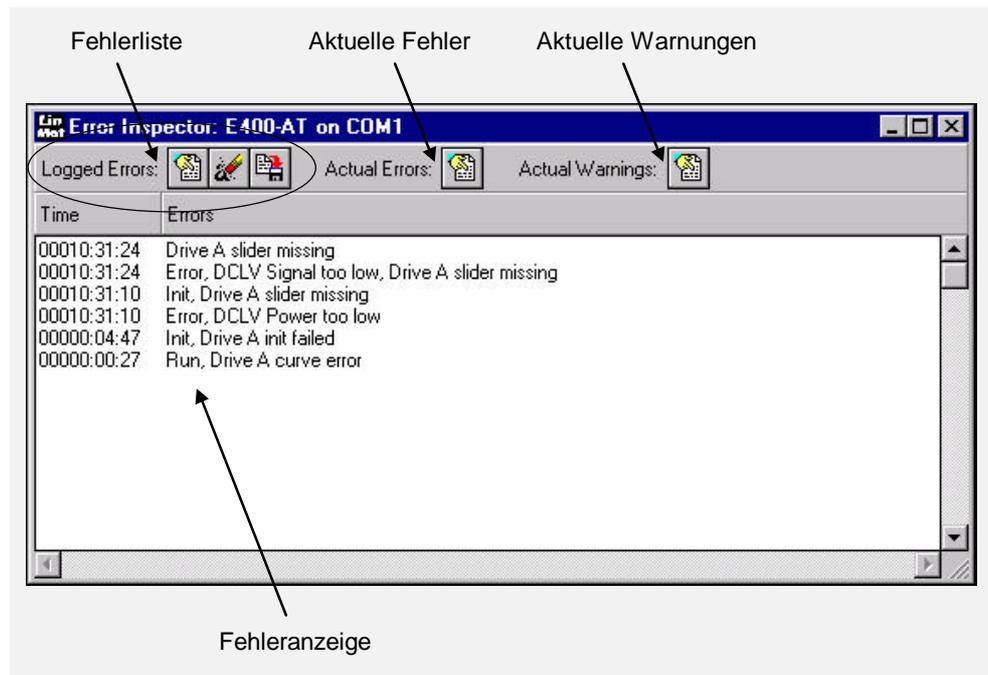


Abbildung 5-17: Oberfläche des Error Inspectors

5.10.1 Bedienelemente des Error Inspectors

Die folgenden Abschnitte geben Auskunft über die in Abbildung 5-17 erwähnten Gruppen.

Fehleranzeige

Die Fehlermeldungen enthalten Informationen über Systemzeit, Zustand der Basissoftware, Drive-Typ und Art des Fehlers. Die Zeit wird im Format "HHHH:MM:SS" dargestellt, wobei "HHHH" die Anzahl Stunden, "MM" Minuten und "SS" Sekunden bedeuten.

Fehlerliste

Mit dieser Tastengruppe wird auf die in der Elektronik abgespeicherten Fehler zugegriffen.



Show: Der Befehl "Show" liest die 16 letzten Fehlereinträge von der *LinMot*[®] Elektronik und stellt diese in der Fehleranzeige dar. Zu beachten ist, dass nicht alle Fehler, welche zum Zustand "Error" führen, auch abgespeichert werden und umgekehrt. Die abzuspeichernden Fehler werden im Parameterbaum unter System\Error Handling\Logging Mask definiert.



Clear: Mit dem Befehl "Clear" wird die Liste der Fehlereinträge auf der *LinMot*[®] Elektronik gelöscht. Vor dem Ausführen dieses Befehls wird nach einer Bestätigung gefragt.



Save: Mit "Save" werden die Fehlermeldungen, welche in der Fehleranzeige aufgelistet sind, in eine Datei mit der Endung "*.err" geschrieben. Die "Save"-Taste wird nur freigegeben nachdem unmittelbar zuvor die "Show"-Taste gedrückt wurde.

Aktuelle Fehler



Show: Beim Drücken auf die Taste "Show" von "Actual Errors" erscheinen zwei Abschnitte:

Im Abschnitt "ERROR THAT CAUSED TRANSITION TO ERROR STATE" wird angezeigt, welcher Fehler den Zustandsübergang zum Fehler-Zustand verursachte. Der Abschnitt "PENDING ERRORS" listet alle zur Zeit des Auslesens aktiven Fehler.

Wird die Taste "Show" gedrückt, wenn sich die Basissoftware nicht im Fehler-Zustand befindet, erscheint keine Eintragung im Anzeigefenster.

Aktuelle Warnungen



Show: Beim Klicken auf die Taste "Show" von "Actual Warnings" werden die gerade aktiven Warnungen gelesen und angezeigt.

Die aktuellen Fehler und Warnungen können nur angezeigt werden falls die Software auf der LinMot Elektronik gestartet ist.

5.11 Tutorial A: Erste Schritte

In diesem Kapitel wird mittels eines Beispiels beschrieben, wie das Gesamtsystem in Betrieb genommen wird. Im Beispiel wird ein *LinMot*[®] P Antrieb so konfiguriert, dass er nach einer Referenzfahrt eine vorgegebene Kurve endlos wiederholt.

Voraussetzungen

- PC mit installierter *LinMot*[®] Talk Software, gemäss Kapitel 5.2.
- RS232-Kabel zur Verbindung des PC mit der *LinMot*[®] Elektronik.
- *LinMot*[®] Elektronik (E100/E400/E1000/E4000).
- Speisungsgerät für *LinMot*[®] Elektronik
- Speisungskabel

Verkabelung

Der Anschluss der *LinMot*[®] Elektronik an eine Speisung ist im Kapitel 4 beschrieben. Bitte vergewissern Sie sich vor der Inbetriebnahme, dass die Elektronik korrekt geerdet ist. Wenn die Elektronik richtig angeschlossen ist, kann ein Linearmotor an der Buchse "Mot A" mit der Elektronik verbunden werden. Nun kann die Elektronik mit einem handelsüblichen RS232-Kabel mit dem PC verbunden werden.

5.11.1 Inbetriebnahme-Beispiel

In diesem Beispiel wird ein, an der Buchse "Mot A" angeschlossener *LinMot*[®] Antrieb so konfiguriert, dass er eine vorgegebene Sollwertkurve endlos wiederholt.

Schritte

1. Gesamtsystem gemäss der Anleitung im Kapitel 4 verkabeln.
2. Auf dem PC das Programm *LinMot*[®] Talk starten.
3. Unter dem Menüpunkt "File" den Eintrag "Login..." wählen. Es erscheint eine Login-Dialogbox. Standardmässig ist auf der Elektronik kein Passwort gesetzt und durch Betätigen der "OK"-Taste kann die Verbindung mit der Elektronik hergestellt werden. Wenn das Login erfolgreich war, wird nun der "Commander" dargestellt. Der "Commander" gestattet Ihnen den Zugriff auf alle Module der *LinMot*[®] Talk Software.
4. Durch Betätigen der "Param"-Taste wird der Parameter Inspector gestartet. Er zeigt alle vorhandenen Parameter hierarchisch auf und gibt dem Anwender die Möglichkeit diese einfach zu verändern. Durch Vergrössern des Fensters kann die Anzahl der angezeigten Hierarchieebenen erhöht werden.
5. Die nun folgende Beschreibung geht von der Parameter-Grundkonfiguration aus. Dieser Zustand kann einfach hergestellt werden, indem die "Import"-Taste gedrückt wird und anschliessend die Datei "\\Lintalk\\Defaults\\E400AT.CFG" ausgewählt wird. Diese Grundkonfiguration ist auch bei der Auslieferung der *LinMot*[®] Elektronik eingestellt.
6. Nun kann der Parameter "\\Drives\\Drive A\\Type" von der Einstellung "No drive" auf "LinMot P0x-23" eingestellt werden und der Parameter "Drives\\Drive A\\Set Value Generation\\Run Mode" muss auf "Continuous Curve" eingestellt werden.
7. Im Commander muss nun durch Druck auf die Taste "Curve" der Kurven Inspector aufgestartet werden. Durch Betätigen der Taste "Load Curves" kann eine bestehende Kurven-Datei geladen werden. Um eine erste Inbetriebnahme zu vereinfachen wurde liegt eine Beispieldatei bei. Diese Datei liegt im Verzeichnis "LinTalk1\\Examples" und heisst "CURVES.CSV".
8. Sobald die Beispielkurven geladen sind, können diese mit der Maus selektiert werden und mit der "Pfeil Rechts"-Taste in das "Download"-Fenster verschoben werden. Nach dem Betätigen der "Download"-Taste werden die Kurven in die Elektronik heruntergeladen.
9. Nun kann im "Control Panel" zuerst die Stop-Taste und anschliessend die Start-Taste gedrückt werden. Der Motor sollte zuerst initialisieren und dann die Kurve endlos abfahren.

5.12 Tutorial B: Bedienung Oscilloscope

In diesem Abschnitt sollen zwei reelle Aufgabenstellungen durchgespielt und diskutiert werden. Damit wir einen definierten Ausgangspunkt haben, ist es nötig, eine bestimmte Sollwertkurve zu erzeugen und auf die Elektronik zu laden und entsprechend die Elektronik zu konfigurieren.

5.12.1 Kurve erzeugen

Wir wollen eine einfache Kurve erzeugen, welche bei den Aufnahmen mit dem Oszilloskop vom Motor ausgeführt werden soll. Es wird vorausgesetzt, dass der Anwender mit dem Curve Inspector und dem Curve Editor (siehe Kapitel 5.8) vertraut ist.

Wir öffnen den Curve Inspector und erzeugen eine neue Kurve. Dort setzen wir "Drive Type" auf "LinMot". Bei "Wizard Type" wählen wir "Manual" und als Zeit geben wir 1000 ms ein. Danach fügen wir noch vier Stützwerte ein, die ersten 3 setzen wir auf 5 mm, die anderen auf 50 mm.

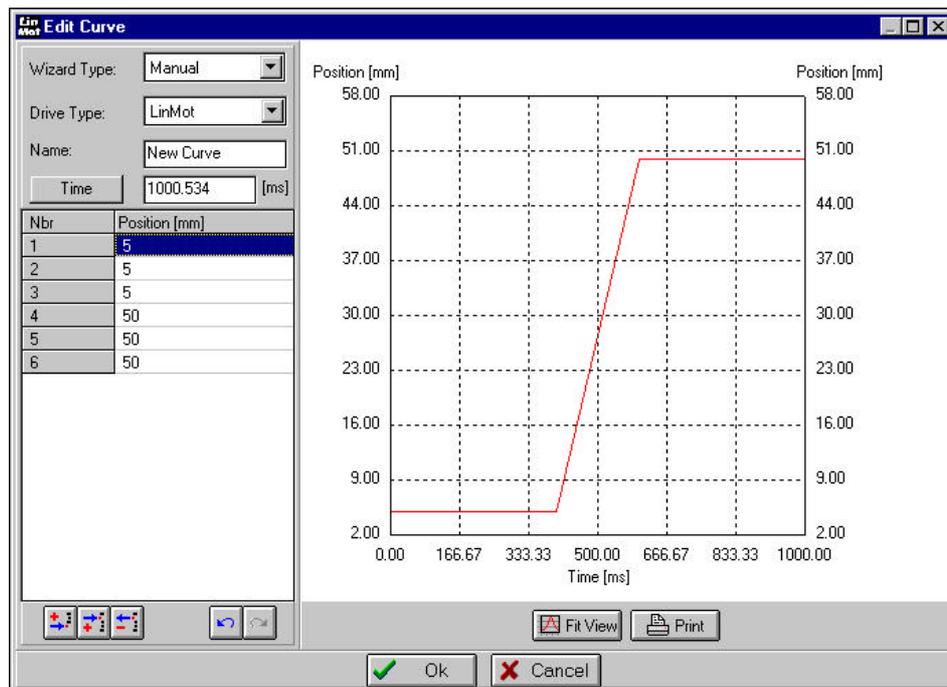


Abbildung 5-18: Erzeugte Kurve

Jetzt schliessen wir diese Kurve (mit OK-Taste) und schreiben sie auf die Elektronik (verschieben ins Download Window und dann "Download").

5.12.2 Konfigurieren der Elektronik

Am einfachsten ist es, wenn Sie von der Standard- oder Default-Konfiguration ausgehen. Diese können Sie im Parameter Inspector mit "Import" laden. Wichtig dabei ist, dass Sie die zu Ihrer Elektronik passende Konfiguration laden (unter Defaults\). Jetzt wählen wir unter Drives\Drive A\Type den angeschlossenen Motortyp (LinMot) und unter Drives\Drive A\Set Value Generation\Run Mode wählen wir "Continuous". Damit sind die benötigten Einstellungen getätigt. Wenn nun im Control Panel auf "Start" gedrückt wird, initialisiert der Motor und fährt dann zyklisch die eingegebene Kurve ab.

5.12.3 Oszilloskop-Konfiguration für Aufzeichnung Soll- und Istposition

In diesem Beispiel soll das Oszilloskop für den naheliegendsten Fall, nämlich die Darstellung von Soll- und Ist-Position, in Betrieb genommen werden. Dazu öffnen wir das Oszilloskop (Drücken auf die Taste "Osci" im Commander). Unter dem leeren Grafikfenster stehen die Variablen der beiden Kanäle. Sie sollten beim Kanal A auf "Actual Pos", "Drive A" und beim Kanal B auf "Demand Pos", "Drive A" stehen.

Wir wechseln auf die Eingabe für den Trigger (Klicken auf "Trigger" am unteren Rand des Oszilloskopfensters). Weil der Motor die Kurve zyklisch abfährt und immer am Anfang der Kurve eine Marke gesetzt wird, haben wir mit dem Mode "Trig on curve" eine einfache Möglichkeit, auf die Kurve synchronisiert unsere Aufzeichnung zu starten. Wir wählen "Trig on curve". Es erscheint eine Eingabemöglichkeit für "Drive" und "Curve". Für "Drive" sollte "Drive A" und für "Curve" "1" gewählt sein. Damit haben wir definiert, dass die Aufzeichnung beginnt, sobald der Motor A mit dem Abfahren der Kurve 1 beginnt.

Schalten wir nun auf die Eingabe für "Acquire" (klicken auf "Acquire" am unteren Rand des Fensters). Hier können wir die Abtastrate (Sample rate) und den Modus wählen. Wir stellen die Abtastrate auf 4000 μs ein, damit wir etwa eine ganze Kurvenperiode aufzeichnen können. (Die Kurve läuft in 1000 ms ab, es werden 256 Werte aufgezeichnet.) Den Mode setzen wir auf "Delayed" und unter Delay geben wir 200'000 μs ein. Multishot wird nicht gesetzt. Damit wird die Aufzeichnung erst 200 ms nach dem Kurvenstart beginnen, damit die interessanten Teile der Kurve, nämlich die Flanken, mit einer grösseren Auflösung dargestellt werden.

Unter Display müssen wir keine Änderungen vornehmen, es sei denn, Sie möchten die Farben, Offsets oder Skalierungen anpassen.

Wir sind bereit für eine Aufzeichnung. Dazu starten wir den Motor ("Start" im Control Panel) und drücken, wenn der Motor die Kurve abfährt auf die Start-Taste im Oszilloskop. Es dauert nun einige Sekunden, bis die Werte von der Elektronik geladen sind. Wenn im Grafikfenster kein Text mehr erscheint, klicken Sie auf die Taste "Fit View" und Sie werden das folgende Fenster vor sich haben:

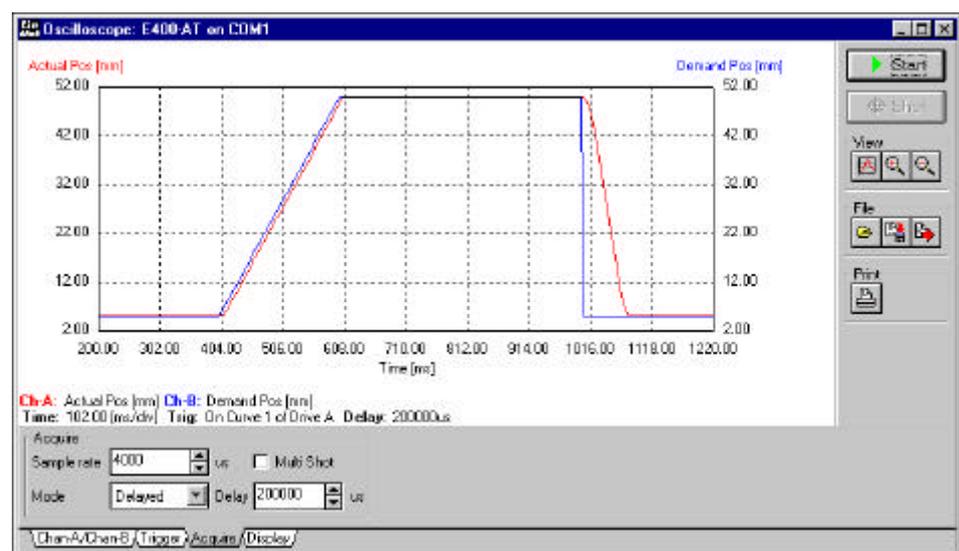


Abbildung 5-19: Aufnahme von Soll- und Istposition einer zyklischen Kurve

Mit den Zoom-Tasten, wie auch über die Einstellungen unter “Display”, können Sie Kurvenausschnitte und Skalierungen der Grafik verändern. Mit “Fit View” erhalten Sie wieder den oben abgebildeten Ausschnitt.

Wenn “Mutli Shot” unter “Acquire” angewählt ist, wird nach jeder Aufzeichnungen und erfolgtem Trigger wieder eine neue Aufzeichnung gestartet. Dies geschieht so lange, bis auf die Taste “Shot” gedrückt wird. Shot kann manuell gedrückt werden, wenn eine Unregelmässigkeit auftritt, die analysiert werden soll.

Unter “Mode” in “Acquire” können noch zwei weitere Modi gewählt werden: “Normal” und “Pretriggered”. Bei “Normal” ist die Startverzögerung 0 s und bei “Pretrigger” werden schon Werte vor dem Auftreten des Triggers aufgezeichnet. Bei “Pretrigger” ist darauf zu achten, dass vom Zeitpunkt von dem Sie auf “Start” im Oszilloskop drücken, genügend Zeit vergeht, bis der Trigger auftritt. Denn nur so sind alle Werte, welche dargestellt werden, gültig. Falls die Zeit zu kurz ist, befinden sich noch Messwerte einer alten Aufzeichnung im Puffer. Die Zeit, welche mindestens vergehen muss, kann aus der Sample Rate, dem Pretriggerwert und der Information, dass 256 Werte 100 % entsprechen, errechnet werden.

5.12.4 Oszilloskop Konfiguration für Schleppfehlerüberwachung

Im ersten Beispiel haben wir gesehen, wie man auf reguläre Signale, wie den Kurvenstart, eine Aufzeichnung starten kann. In diesem Beispiel wollen wir uns ansehen, wie wir ausserordentliche Ereignisse (Warnungen, Fehlermeldungen) darstellen können.

Damit wir möglichst wenig zu ändern brauchen, benutzen wir den angeschlossenen Motor und die eingestellte Konfiguration. Wir wollen nun die Motorenbewegung bei einem Schleppfehler aufzeichnen.

Für den Kanal A lassen wir die Einstellung “Actual Pos” von “Drive A”, bei Kanal B wählen wir “Demand Pos Filtered” von “Drive A”. “Demand Pos” ist die Sollposition, welche direkt aus der Sollwertkurve ausgelesen wird. Da die Sollwerte geschwindigkeits- und beschleunigungslimitiert werden, entsteht daraus die “Demand Pos Filtered”, welche die Position darstellt, auf die der Motor geregelt wird. Der Geschwindigkeits- bzw. Beschleunigungsbegrenzer kann im Parameterbaum ein- oder ausgeschaltet, bzw. konfiguriert werden.

Als nächstes wählen wir die Triggerquelle aus. Wir setzen den “Trigger Mode” auf “Trig on bit” und unter “Var” wählen wir “Following Warning” von “Drive A”. Bei “Edge” stellen wir “Up” ein. Somit wird die Aufzeichnung starten, wenn ein Schleppfehler des Motors A auftritt.

Wir wechseln zur Eingabe von “Acquire” und lassen die “Sample Rate” auf 4000 μ s, setzen den Mode auf “Pretriggered” und “Pretrigger” auf 20 %. Bei der Aufzeichnung werden also 20 % der Werte noch vor dem Auftreten des Schleppfehlers aufgezeichnet.

Jetzt wollen wir sehen, wie sich das Oszilloskop mit diesen Einstellungen verhält. Dazu starten wir den Motor (“Start” drücken im “Control Panel”). Wenn der Motor die Kurve abfährt, starten wir die Aufzeichnung im Oszilloskop. Es erscheint die Meldung “Waiting for trigger”. Wenn wir nun den Läufer kurz festhalten, oder aus seiner Lage bewegen, beginnt die Aufzeichnung. Es dauert wieder eine gewisse Zeit, bis die Werte gelesen sind. Drücken Sie danach auf “Fit View”. Die erhaltenen Graphen könnten etwa so aussehen:

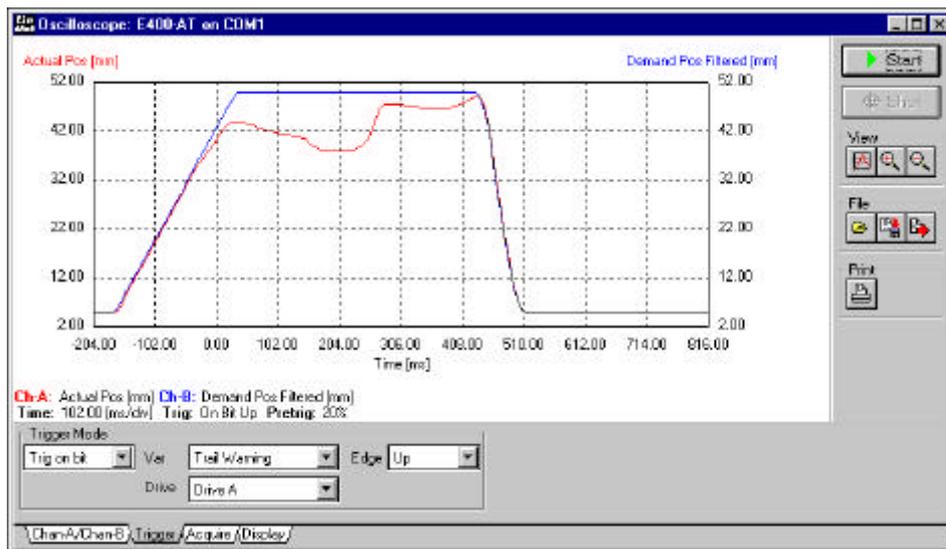


Abbildung 5-20: aufgezeichneter Schleppfehler

In dieser Aufzeichnung sieht man sehr schön, wo der Läufer festgehalten, bzw. zurückgedrückt wurde. Die Zeit wird beim auslösenden Trigger mit Null angeschrieben. Die Vorgeschichte des Schleppfehlers lässt sich dank der Pretrigger-Funktion ganz einfach erfassen.

Setzen Sie die Triggerbedingung “Edge” auf “Down”, wird der Trigger erst ausgelöst, wenn der Schleppfehler verschwindet. Sie können auch beliebige andere Variablen aufzeichnen lassen, so z.B. “Current”. Damit erhalten Sie Informationen über die Kraft, welche der Läufer ausübt.

5.12.5 Schlussbemerkung

Diese beiden Beispiele sollten Ihnen zeigen, wie mit dem Oszilloskop prinzipiell umzugehen ist. Damit Sie mit diesem Werkzeug noch besser vertraut werden, sollten Sie verschiedene Einstellungen ausprobieren (z.B. andere Kurven und Motoren definieren und aufzeichnen, oder auch Verknüpfungen mit den weiteren *LinMot*[®] Talk Modulen: Curve Inspector, Curve Creator und Parameter Inspector).

Die Kenntnis über die Möglichkeiten und Anwendungsarten des Oszilloskopes kann Ihnen bei Versuchen und Inbetriebnahmen viel Zeit einsparen.

5.13 Tutorial C: Generierung von Sollwertkurven

In diesem Beispiel wollen wir eine zusammengesetzte Sollwertkurve für einen Linearmotor definieren. Dazu setzen wir folgendes voraus:

- *LinMot*[®] Elektronik (Ex00-AT oder Ex000-AT) eingeschaltet
- Linearmotor (LinMot) an Stecker "Mot A" angeschlossen
- *LinMot*[®] Elektronik mit PC Verbunden
- *LinMot*[®] Talk auf dem PC gestartet und eingeloggt.

Ziel

Wir kreieren eine Sollwertkurve mit dem folgenden Aussehen:

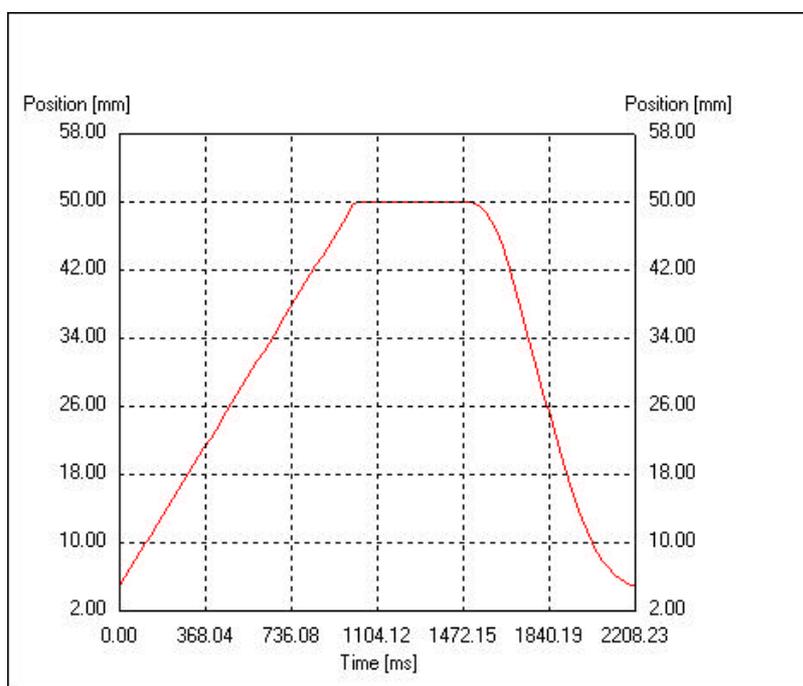


Abbildung 5-21: Ziel dieses Beispiels

Die Kurve besteht aus drei Kurvenstücken, welche wir zuerst als Einzelkurven definieren werden. Danach hängen wir diese Kurven zusammen und kreieren unser Gesamtwerk. Zum Schluss wollen wir natürlich diese Kurve auch vom angeschlossenen Motor abefahren sehen. Keine Angst, dieses Beispiel geht in kleinen Schritten voran und hat viele Bilder, an denen Sie sich orientieren können.

5.13.1 Kurve "Linear Out"

Als ersten Schritt wollen wir die lineare Bewegung nach aussen definieren. Dazu öffnen wir den Curve Inspector (im Commander "Curve"-Taste wählen). Mit der Taste "Create Curve"  erzeugen wir eine neue Kurve, welche im Curve-Editor angezeigt wird.

Wir haben das folgende Fenster vor uns:

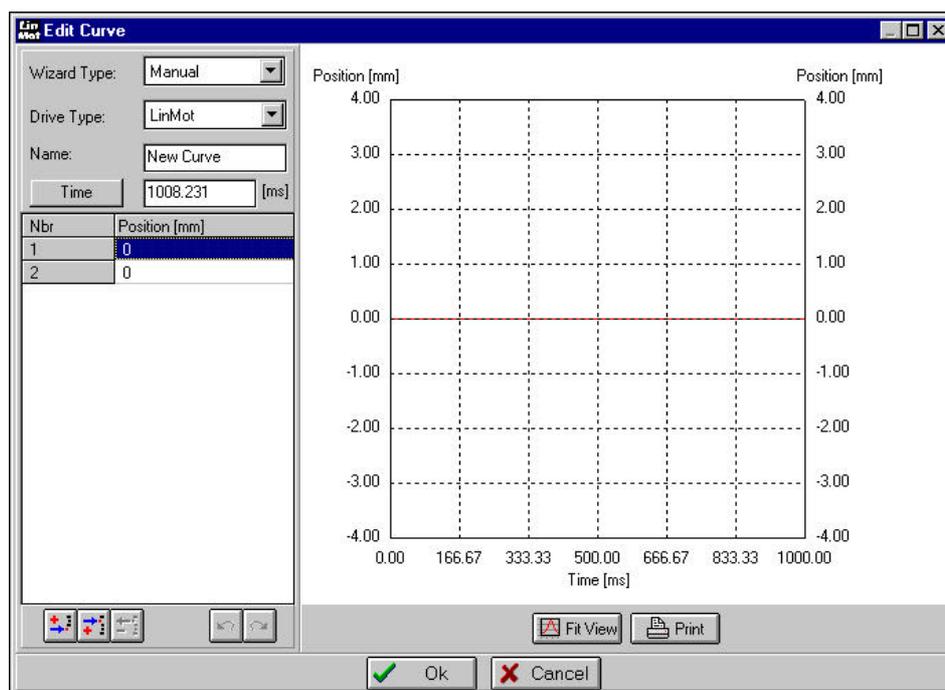


Abbildung 5-22: Neue Kurve im Curve Editor

Nun müssen wir unsere Kurve definieren: Als erstes wählen wir die Art der Kurvengenerierung. Unter "Wizard Type" (wo zur Zeit "Manual" steht) wählen wir "Ramp". Damit ändert sich die Anzeige und wir sehen die beiden Eingabeelemente "Start Point" und "End Point".

Jetzt stellen wir sicher, dass unter "Drive Type" "LinMot" steht.

Den Namen ändern wir auf "Linear Out". Nun wird der eigentliche Bewegungsablauf definiert. Wir möchten eine Kurve erzeugen, welche eine gleichförmige Bewegung von 5 mm nach 50 mm in einer Sekunde ausführt. Dazu geben wir in der Editierzelle neben der Taste "Time" 1000 [ms] ein. Falls die Einheit [Hz] ist, kann mit der Taste "Frequency" auf [ms] umgeschaltet werden. Die Zeit wird nach der Eingabe automatisch auf 1008 ms wechseln, da es für die Elektronik nicht möglich ist, bei zwei Stützwerten die 1000 ms genauer einzuhalten. In unserem Fall stört diese Abweichung nicht. Sollten Sie bei einer späteren Anwendung damit Probleme bekommen, können Sie die Anzahl Stützwerte erhöhen.

Bei "Start Position" geben wir 5 [mm] und bei "End Position" 50 [mm] ein. Nun haben wir die Kurve vollständig definiert und können die Taste "Calculate"  drücken. Es erscheint die folgende Dialog-Box

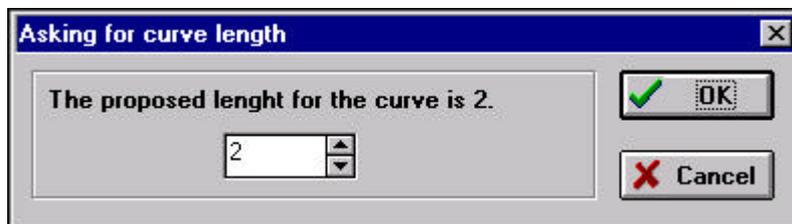


Abbildung 5-23: Einstellbox für die Anzahl Stützweite

An dieser Stelle könnten Sie bei ungenügender Einhaltung der Bewegungszeit die Anzahl der Stützweite höher wählen. Wir begnügen uns aber mit den zwei Stützweiten und drücken "OK".

Die definierte Kurve sollte folgendermassen aussehen:

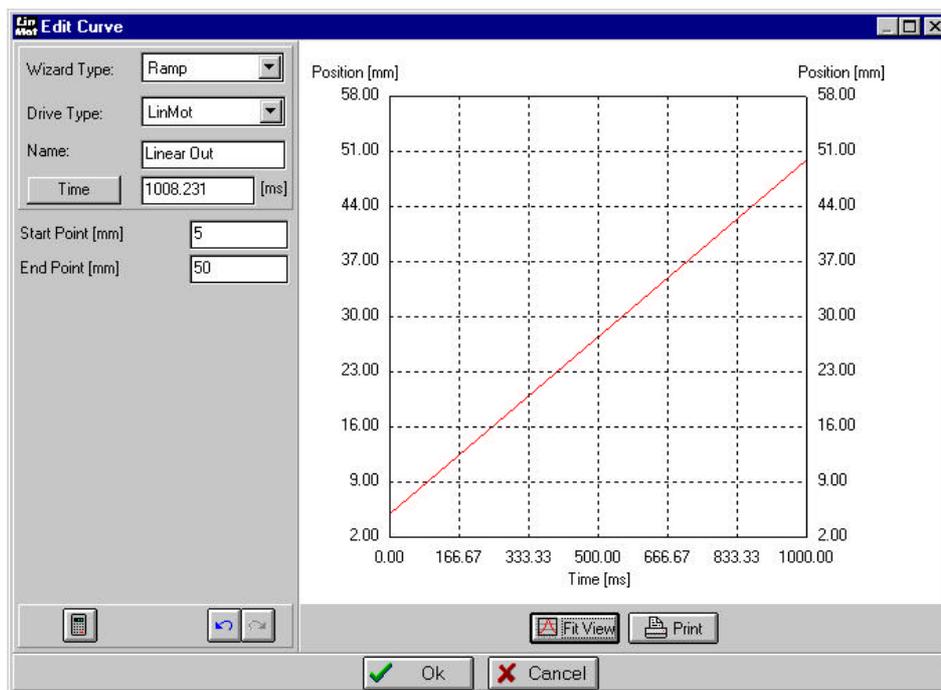


Abbildung 5-24: Kurve "Linear Out"

Mit der "OK"-Taste schliessen wir den Curve Editor und sehen die Kurve "Linear Out" im Curve Window des Curve Inspectors.

5.13.2 Kurve "Hold"

Als nächstes wollen wir den Teil in der Mitte der Kurve definieren, bei dem der Motor eine halbe Sekunde auf der Position 50 mm verharrt. Wir öffnen wieder eine neue Kurve, indem auf die Taste "Create Curve" gedrückt wird. Im Curve Editor stellen wir nun die verschiedenen Werte ein. Dies soll hier kurz gehalten bleiben. Als "Wizard Type" setzen wir "Manual", als "Drive Type" wieder "LinMot". Beim Namen geben wir "Hold" ein und für die Zeit wählen wir 500 ms. Nun setzen wir die beiden Stützwerte je auf 50 mm. Damit die 500 ms der Zeit möglichst genau eingehalten werden, erhöhen wir die Anzahl Stützwerte auf 8. Wir drücken also auf die "Add"-Taste  und geben bei der Frage nach der Anzahl den Wert 6 ein und drücken "OK". Die hinzugefügten Werte werden automatisch auf 50 mm gesetzt. Die Kurve "Hold" ist fertig und wir haben das folgende Bild vor uns:

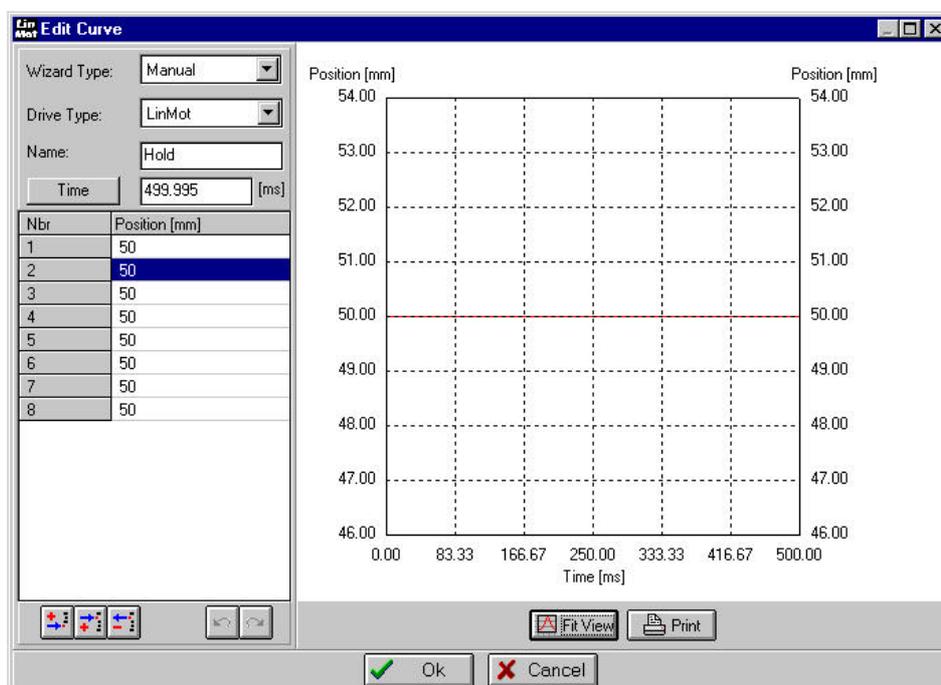


Abbildung 5-25: Kurve "Hold"

Mit "OK" schliessen wir wieder den Curve Editor. Nun haben wir im Curve Inspector zwei Kurven.

5.13.3 Kurve "Jump Back"

Als letzte Kurve definieren wir den Sprung von 50 mm auf 5 mm, welcher geschwindigkeits- und beschleunigungslimitiert sein soll.

Wir öffnen wieder eine neue Kurve mit "Create Curve" und setzen "Wizard Type" auf "Point To Point", "Drive Type" auf "LinMot" und geben der Kurve den Namen "Jump Back". Die Zeit können wir nicht editieren. Die Kurve soll den Läufer zurückführen, also setzen wir "Start Point" auf 50 mm und "End Point" auf 5 mm. Nun definieren wir die maximale Geschwindigkeit ("max Speed"), welche erreicht werden darf auf 0.1 m/s. Die maximalen Anfahr- und Bremsbeschleunigungen können separat eingestellt werden. Wir wählen für "max Start Acc" 0.6 m/s² und für "max Stop Acc" 0.3 m/s². Mit der Taste "Calculate" schlägt der Curve Inspector 32 Stützwerte vor, welche wir mit "OK" akzeptieren. Die benötigte Zeit wird automatisch berechnet und beträgt 700 ms. Die Kurve "Jump Back" hat folgendes Aussehen:

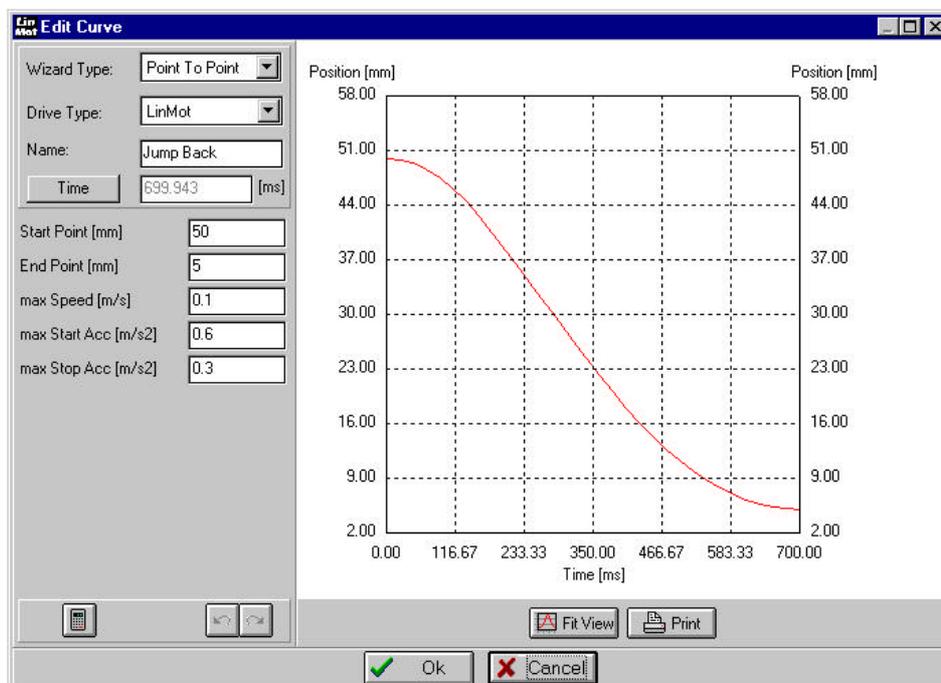


Abbildung 5-26: Kurve "Jump Back"

Wir schließen den Curve Editor mit der "OK"-Taste. Im Curve Window des Curve Inspectors sind nun unsere drei definierten Kurven aufgeführt.

5.13.4 Abspeichern von Kurven

Damit wir die erzeugten Kurven nicht verlieren, wollen wir alle drei zusammen in einer Datei ablegen. Wir selektieren dazu alle mit der Maus und klicken auf die Taste "Right" . Alle Kurven befinden sich nun im Download Window. Nun möchten wir die Kurve "Jump Back" an erster Stelle haben. Deshalb selektieren wir diese Kurve mit der Maus und klicken zwei mal auf die Taste "Up" . Nun haben wir die Reihenfolge 1. "Jump Back", 2. "Linear Out" und 3. "Hold". Mit dem Drücken auf die "Save"-Taste  öffnet ein Save-Dialog, in welchem wir die Kurven unter dem Namen "Curves1.csv" ablegen wollen. Nachdem wir dies getan haben, versuchen wir diese Datei mit der Taste "Open"  wieder zu öffnen. Wir haben nun die selben Kurven im linken und rechten Fenster des Curve Inspectors.

5.13.5 Aneinanderreihen von Kurven

Indem man mehrere Kurven zusammen in ein File ablegt, bleiben die Kurven immer noch separiert. Wenn man nun die Bewegung von mehreren Kurven direkt aneinanderreihen will, geschieht dies mit dem Befehl "Join". Bevor wir aber dies tun, müssen wir die Kurve "Jump Back" wieder an letzte Stelle im Curve Window bringen (selektieren von "Jump Back", zwei mal "Down" drücken). Das Arbeitsfenster sollte nun so aussehen:

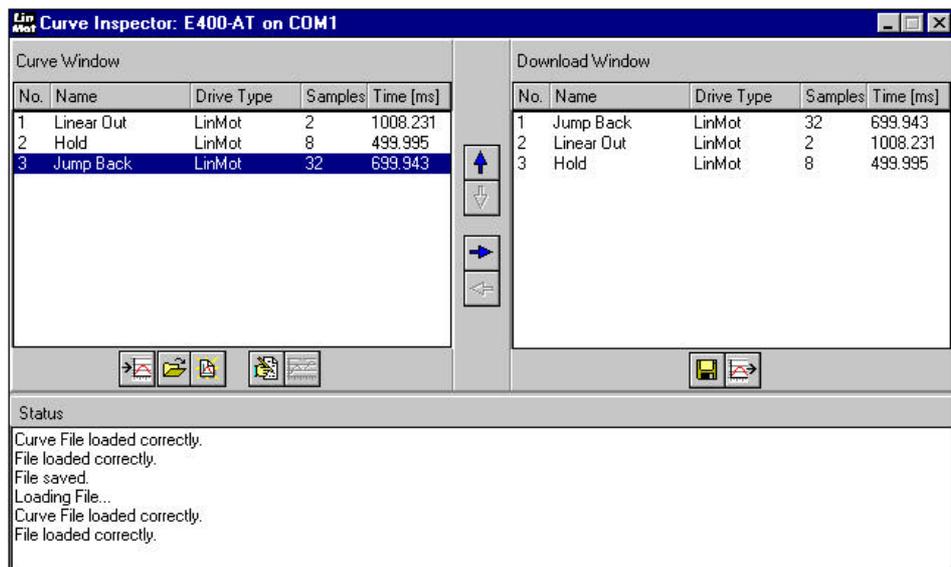


Abbildung 5-27: Curve Inspector vor dem Aneinanderreihen

Nun wollen wir diese Kurven verbinden: Wir selektieren alle Kurven des Curve Window und drücken danach auf die Taste "Join" . Die vorgeschlagene Stützwertzahl (98) akzeptieren wir mit "OK". Jetzt erscheint wieder der Curve Editor. Wir geben der Kurve den Namen "Motion" und sehen das folgende Fenster:

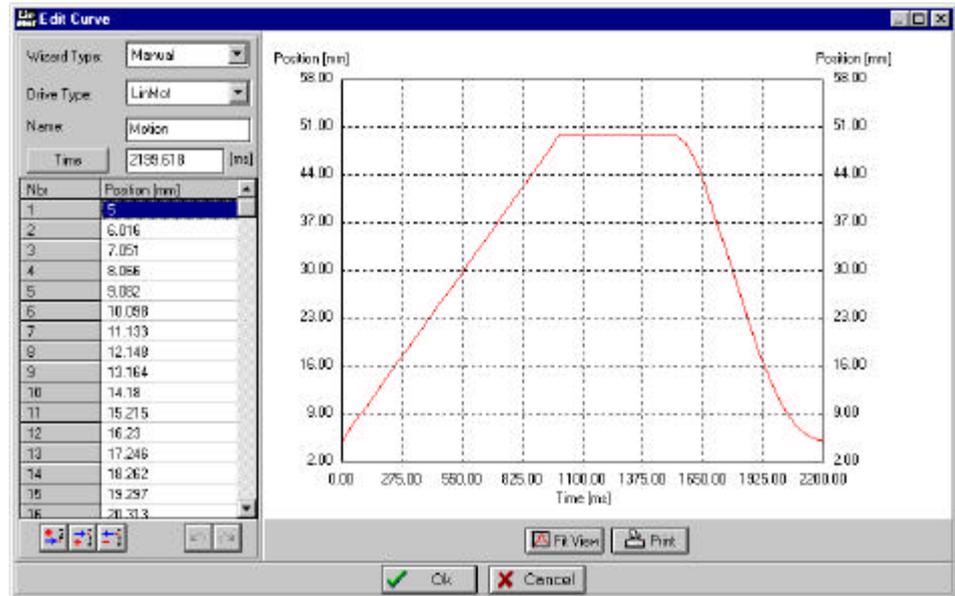


Abbildung 5-28: Kurve "Motion"

Mit "OK" schliessen wir den Curve Editor.

5.13.6 Schreiben von Kurven auf die Elektronik

Als letzten Schritt wollen wir die definierte Kurve auf die Elektronik schreiben, damit wir sehen, dass sich der Motor auch entsprechend bewegt.

Wir selektieren die Kurve "Motion" im Curve Window und verschieben sie mit der Taste "Right" ins Download Window. Nun befinden sich im Download Window vier Kurven. Löschen wir davon die Kurven "Linear Out" und "Hold", indem diese Kurven selektiert werden und danach die "Delete"-Taste auf der Tastatur gedrückt wird. Die Oberfläche des Curve Inspectors sieht nun so aus:

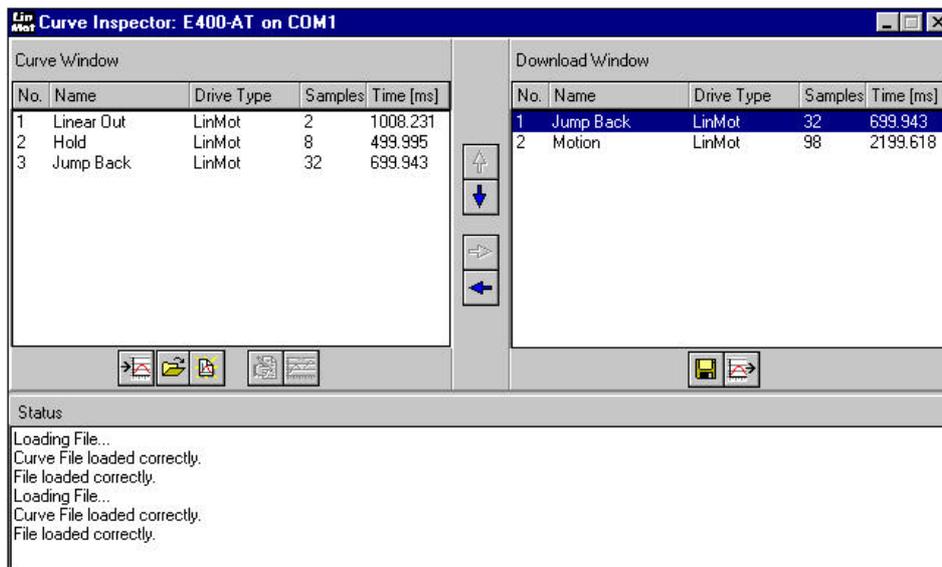


Abbildung 5-29: Curve Inspector vor dem Download

Wir speichern noch die zwei Kurven des Download Window ab. Dazu klicken wir auf die Taste "Save" und geben den Namen "Motion1.csv" an. Jetzt programmieren wir diese zwei Kurven auf die Elektronik. Dies geschieht durch Drücken auf die Taste  "Download". Danach müssen wir mit "OK" den Vorgang bestätigen. Jetzt werden die Kurven auf die Elektronik geschrieben.

Nun kommen wir zum Test. Dazu müssen wir die Elektronik vorerst richtig konfigurieren. Wir laden nun die Standardkonfiguration durch Drücken auf die "Import"-Taste und wählen die zur Elektronik passende Datei aus. Für eine E400 ist dies 400AT01.cfg, für E1000 ist es 1000AT01.cfg usw. Nun haben wir die Grundkonfiguration geladen und können die Parameter an unsere Anwendung anpassen.

Dazu setzen wir den Motortyp von A in Drives\DriveA\Type auf "LinMot P0x-23" ("LinMot P0x-37"). Weil die generierte Kurve "Motion" als Nummer 2 auf die Elektronik geschrieben wurde, müssen wir Drives\Drive A\Set Value Generation\Curve Number auf 2 setzen. Nun sind wir bereit für den Start. Wir öffnen das Control Panel (Taste Control im Commander) und drücken Stop, danach Start. Der Motor initialisiert nun und fährt danach die von uns definierte Kurve "Motion" zyklisch ab.

5.14 Tutorial D: Kurven mit Excel definieren

In diesem Beispiel wollen wir betrachten, wie man mit EXCEL Sollwertkurven definieren oder bearbeiten kann. In diesem Abschnitt wird davon ausgegangen, dass Sie mit dem Curve Inspector und Curve Editor vertraut sind.

Anhand des folgenden Beispiels, in welchem wir eine Exponentialkurve und ein Dreieckskurve definieren wollen, werden Ihnen die nötigen Schritte erläutert. Damit Sie sich nicht um den Aufbau einer Kurvendatei kümmern müssen, generieren wir zunächst eine Vorlage für die Kurvendatei mit dem Curve Inspector resp. Curve Editor. Dazu erzeugen wir mit dem "Curve Editor" zwei neue Kurven, die eine mit dem Namen "Exponential", 16 Stützwerten und 1000 ms als Zeit, die andere mit dem Namen "Triangle", 3 Stützwerten und 1500 ms. Beide Kurven sollen mit Wizard "Manual" für den Motortyp "LinMot" definiert werden.

Diese beiden Kurven werden zusammen in der Datei "ExelTest.csv" abgelegt. Nun starten wir das Programm EXCEL und laden das generierte File "ExelTest.csv". Es erscheint nun die folgende Tabelle:

	A	B	C
1	\$CURVE	Exponential	
2	\$TYPE	LinMot	
3	\$TIME	1000	
4	\$UNIT	SingleStep	1 Step = 0.01953125 [mm]
5	0		
6	0		
7	0		
8	0		
9	0		
10	0		
11	0		
12	0		
13	0		
14	0		
15	0		
16	0		
17	0		
18	0		
19	0		
20	0		
21	\$CURVE	Triangle	
22	\$TYPE	LinMot	
23	\$TIME	1500	
24	\$UNIT	SingleStep	1 Step = 0.01953125 [mm]
25	0		
26	0		
27	0		
28	\$END		
29			

Abbildung 5-30: Ausgangslage in EXCEL

Wir sehen die beiden Kurven mit ihren Definitionen und den Stützwerten, welche in Spalte A und auf Null gesetzt sind. Wir haben nun die Möglichkeit Formeln und Referenzen einzuführen. Dabei muss aber folgendes beachtet werden: Die Stützwerte der Kurve müssen in Spalte A stehen und müssen in "SingleStep" definiert werden. Sie dürfen keine Nachkommastellen besitzen.

Wir werden nun die Kurve "Exponential" so anpassen, dass sie einen exponentiellen Sprung von 5 auf 50 mm definiert. Dazu definieren wir den jeweiligen Exponenten in Spalte C mit den Werten 0, 0.3, 0.6, ..., 4.5. In Spalte B führen wir mit der Formel

$$B_n = 1024/20 * (45 * (1 - 1/EXP(C_n)) + 5)$$

die Definition der Stützwerte ein. Dabei bedeutet der Faktor 1024/20 die Skalierung von Millimeter auf Singlesteps. In der Spalte A fügen wir die Funktion

$$A_n = ROUND(B_n, 0)$$

ein, womit wir die Nachpunktstellen eliminieren. Damit ist die Kurve "Exponential" schon vollständig eingegeben.

Bei der Kurve "Triangle" geben wir manuell die Werte 50, 2000 und 50 ein. Sie sollten nun die folgende Tabelle vor sich sehen:

	A	B	C
1	\$CURVE	Exponential	
2	\$TYPE	LinMot	
3	\$TIME	1000	
4	\$UNIT	SingleStep	1 Step = 0.01953125 [mm]
5	256	256	0
6	853	853.15482	0.3
7	1296	1295.53799	0.6
8	1623	1623.2635	0.9
9	1866	1866.04854	1.2
10	2046	2045.90811	1.5
11	2179	2179.15136	1.8
12	2278	2277.86039	2.1
13	2351	2350.98584	2.4
14	2405	2405.1585	2.7
15	2445	2445.29059	3
16	2475	2475.02118	3.3
17	2497	2497.04614	3.6
18	2513	2513.36264	3.9
19	2525	2525.45019	4.2
20	2534	2534.40487	4.5
21	\$CURVE	Triangle	
22	\$TYPE	LinMot	
23	\$TIME	1500	
24	\$UNIT	SingleStep	1 Step = 0.01953125 [mm]
25	50		
26	2000		
27	50		
28	\$END		
29			

Abbildung 5-31: Die in Excel definierten Kurven

Um die eingegebenen Formeln nicht zu verlieren ist es wichtig, die erzeugte Tabelle als *.xls abzuspeichern. Wir speichern das Dokument also als "ExelTest.xls" ab, danach als "ExelTest.csv", damit wir das vom Curve Inspector lesbare Format erhalten. Wichtig ist beim Abspeichern, den Dateityp in Excel unter "Save As" zu wählen und nicht die Extension manuell einzugeben.

Im Curve Inspector wollen wir nun die erzeugte Datei (ExcelTest.csv) laden und schauen uns die Kurve "Exponential" an, welche wie folgt aussehen sollte:

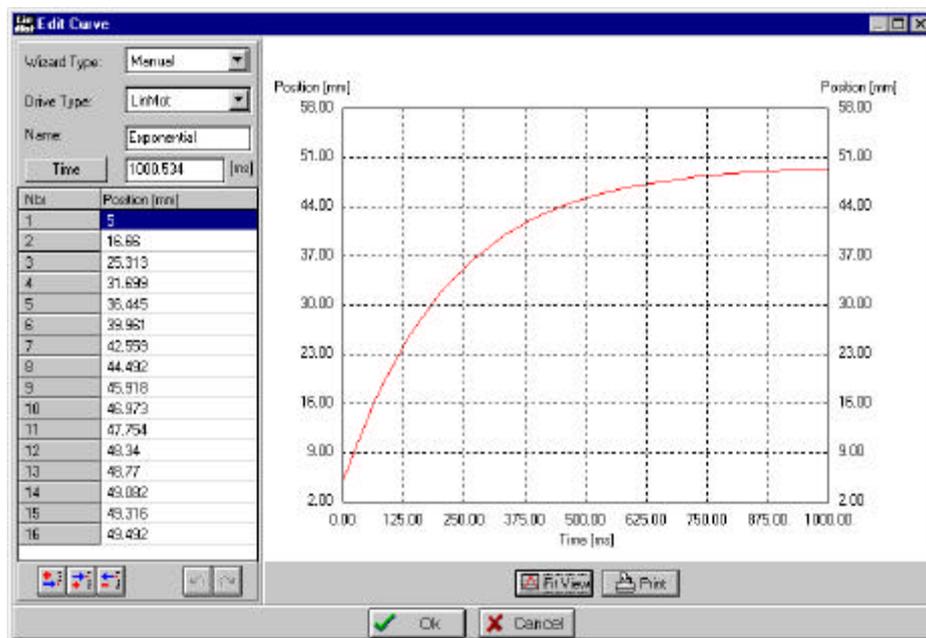


Abbildung 5-32: Kurve "Exponential"

In Excel haben Sie viele weitere Möglichkeiten. Einige davon seien hier kurz erwähnt:

- Ändern der Anzahl Stützwerte einer Kurve durch Einfügen oder Löschen
- Zeit mittels Formel berechnen
- Kurvenname ändern
- Motortypen ändern
- Ganze Kurven hinzufügen, oder Löschen
- Komplexe Kurven mit selbst definierten Makros (ev. Interaktiv) berechnen

Wichtig dabei ist, dass der Dateiaufbau korrekt bleibt (Kurvenkopf, Stützwerte und nach der letzten Kurve "\$END").

6. Parameter

Das Kapitel Parameter finden Sie im Handbuch zu Rel. 1.3.

7. Service

Das Kapitel Service finden Sie im Handbuch zu Rel. 1.3.