

# Anwenderhandbuch

## Ankopplung an CAN

Teilenummer: 80 860.627  
Version: 2  
Datum: 02.11.2005  
Gültig für: TSwin .net 4.0x  
TSwin .net 4.1x

---

<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Änderungen</b>
1	06.07.2005	Erstausgabe
2	02.11.2005	Gültigkeit erweitert, Kapitel „Wichtige Hinweise“ eingefügt

Dieses Handbuch ist einschließlich aller darin enthaltenen Abbildungen urheberrechtlich geschützt. Jede Drittverwendung dieses Handbuchs, die von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweicht, ist verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung der Firma Süttron electronic GmbH. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Süttron electronic behält sich jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vor.

# Gesamtinhaltsverzeichnis

1	Wichtige Hinweise .....	1-1
	1.1 Symbole .....	1-1
	1.2 Sicherheitshinweise .....	1-1
	1.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	1-1
	1.4 Zielgruppe .....	1-2
2	CAN .....	2-1
	2.1 Datenobjekte .....	2-1
	2.2 Identifier .....	2-1
	2.3 PDO-Kommunikation .....	2-1
	2.3.1 Indirekte Prozessdaten-Kommunikation .....	2-1
	2.3.2 Ablauf vom Datenaustausch .....	2-2
	2.3.3 Aufbau von Request- und Response-PDO .....	2-2
	2.3.4 Aufbau vom Statusbyte .....	2-3
	2.3.5 Indexbytes .....	2-3
	2.3.6 Subindexbyte .....	2-3
	2.3.7 Nutzdatenbytes vom Request- und Response-PDO .....	2-4
	2.3.8 Response-Objekt mit Fehler .....	2-5
	2.3.9 Aufgaben vom Kommunikationspartner .....	2-5
	2.3.9.1 Ablauf bei fehlerfreier Kommunikation .....	2-5
	2.3.9.2 Ablauf bei fehlerhafter Kommunikation .....	2-5
	2.4 SDO-Kommunikation .....	2-6
	2.4.1 Server-SDO .....	2-6
	2.4.2 Client-SDO .....	2-6
	2.5 CANopen im Bediengerät .....	2-6
	2.5.1 NMT-Fähigkeit .....	2-6
	2.5.2 Objektverzeichnis .....	2-6
	2.5.3 Objektbeschreibung .....	2-8
	2.5.3.1 Guard Time .....	2-8
	2.5.3.2 Life Time Factor .....	2-8
	2.5.3.3 Store Parameters .....	2-9
	2.5.3.4 Restore Default Parameters .....	2-9
	2.6 Projektieren .....	2-10
	2.6.1 Protokollparameter .....	2-10
	2.6.1.1 Baudrate .....	2-10
	2.6.1.2 Maximale Wartezeit für Antwort .....	2-10
	2.6.1.3 Zeit bis neuer Verbindungsaufbau .....	2-10
	2.6.1.4 Fehler in serielles Meldesystem eintragen .....	2-11
	2.6.1.5 CANopen verwenden .....	2-11
	2.6.1.6 Terminal Status im Bus .....	2-12
	2.6.1.7 Node-Guarding für SDO-Kanäle .....	2-12
	2.6.1.8 Kommunikationsbeziehungen .....	2-12
	2.6.1.9 Terminal-Modulnummer .....	2-13

2.6.1.10	Kommunikation über.....	2-13
2.6.1.11	Identifizier-Vergabe.....	2-14
2.6.2	Pollbereich über PDO-Kanal.....	2-15
2.6.3	Pollbereich über SDO-Kanal.....	2-15
2.6.4	Paralleles Meldesystem über PDO-Kanal.....	2-16
2.6.5	Paralleles Meldesystem über SDO-Kanal.....	2-16
2.6.6	Strings über den SDO-Kanal .....	2-16
2.6.7	Tabellen über den SDO-Kanal.....	2-16
2.6.8	Eingabesyntax .....	2-17
2.6.9	Physikalische Ankopplung .....	2-18
2.6.9.1	Steckerbelegung.....	2-18
2.6.9.2	Kabel für CAN.....	2-18
2.7	Fehlermeldungen .....	2-19
2.8	Anwendungen .....	2-21
2.8.1	Beispiele für Kommunikationsbeziehungen .....	2-21
A	Index .....	A-1

# 1 Wichtige Hinweise

## 1.1 Symbole

In diesem Handbuch werden Symbole verwendet, um Sie auf Hinweise und Gefahren aufmerksam zu machen.

**Gefahr**

Dieses Symbol wird benutzt, wenn es durch ungenaues Befolgen oder Nichtbefolgen von Anweisungen zu Personenschäden kommen kann.

**Hinweis**

Dieses Symbol kennzeichnet Anwendungsratschläge oder ergänzende Hinweise.

**Verweis auf Informationsquelle**

Dieses Symbol kennzeichnet Verweise auf weiterführende Informationsquellen zu dem aktuellen Thema.

## 1.2 Sicherheitshinweise

- Lesen Sie dieses Handbuch, bevor Sie das Bediengerät in Betrieb nehmen. Bewahren Sie dieses Handbuch an einem, für alle Benutzer jederzeit zugänglichen, Platz auf.
- Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt einen sachgemäßen Transport, sachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung voraus.
- Dieses Anwenderhandbuch enthält die wichtigsten Hinweise, um das Bediengerät sicherheitsgerecht zu betreiben.
- Das Anwenderhandbuch, insbesondere die Sicherheitshinweise, sind von allen Personen zu beachten, die mit dem Bediengerät arbeiten.
- Bitte beachten Sie die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung.
- Die Installation und Bedienung darf nur von ausgebildetem und geschultem Personal erfolgen.

## 1.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

- Das Bediengerät ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich.
- Das Bediengerät ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei der Verwendung Gefahren bzw. Beeinträchtigungen an der Maschine oder an anderen Sachwerten entstehen.
- Das Bediengerät erfüllt die Anforderungen der EMV-Richtlinien und harmonisierten europäischen Normen. Jede Veränderung am System kann das EMV-Verhalten beeinflussen.

## **1.4 Zielgruppe**

Alle Projektier- und Programmierarbeiten in Verbindung mit dem Automatisierungssystem dürfen nur von geschultem Personal ausgeführt werden (z.B. Elektrofachkräfte, Elektroingenieure).

Das Projektier- und Programmierpersonal muss mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sein.

## 2 CAN

Alle Bediengeräte mit CAN-Schnittstelle lehnen sich an die Spezifikation „CANopen Communication Profile“ an. Die Schnittstelle erfüllt die Spezifikationen nach ISO-DIS 11898.

CANopen verwendet eine Untermenge der Kommunikationsdienste von CAL (CAN-Applikations-Layer). Die Bediengeräte bieten die Möglichkeit, über spezielle PDO oder SDO auf die Daten von Geräten im CANopen-Bus zuzugreifen.

Durch die Definition von bis zu 15 Kommunikationsbeziehungen kann das Bediengerät auf die Daten von bis zu 15 verschiedenen Geräten zugreifen.

### 2.1 Datenobjekte

Alle Daten von CANopen sind in einem Objektverzeichnis mit Index und Subindex strukturiert. Datenpakete, die im CANopen-Netz ausgetauscht werden heißen Kommunikationsobjekte. Die Kommunikationsobjekte werden eingeteilt in Prozessdatenobjekte **PDO** und Servicedatenobjekte **SDO**.

Prozessdatenobjekte PDO:

- Maximale Länge = 8 Byte.
- Enthalten 1 bis 64 Datenobjekte aus dem Objektverzeichnis, deren Inhalt wird vom Gerätehersteller definiert.

Servicedatenobjekte SDO:

- Direkter Zugriff auf das Objektverzeichnis über den Index und den Subindex.
- Die Datenmenge ist beliebig groß.

### 2.2 Identifizier

Alle Kommunikationsobjekte sind mit einem Identifizier eindeutig gekennzeichnet. Jedes PDO ist ein Kommunikationsobjekt, dem ein Identifizier zugewiesen wird. Für die Kommunikation über SDOs sind immer zwei Kommunikationsobjekte notwendig. Beiden Kommunikationsobjekten werden Identifizier zugewiesen.

### 2.3 PDO-Kommunikation

#### 2.3.1 Indirekte Prozessdaten-Kommunikation

Die Datenmengen, die von einem Bediengerät angezeigt oder verändert werden, sind in der Regel ein Vielfaches der Datenmenge, die über ein PDO ausgetauscht werden können.

Die vordefinierten PDO der Gerätehersteller enthalten außerdem meist nicht die Daten, die vom Bediengerät verarbeitet werden sollen. Deshalb wird vom Bediengerät ein Datenobjekt nicht direkt angesprochen, sondern über spezielle Kommunikationsobjekte,

- einem Request-PDO und
- einem Response-PDO.

Über die Request- und Response-PDO wird eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung auf Datenebene zwischen zwei Geräten aufgebaut.

### 2.3.2 Ablauf vom Datenaustausch

#### Bediengerät ist Client

Die für den Betrieb des Bediengeräts notwendigen Dienste gehen alle vom Bediengerät selbst aus, das heißt das Bediengerät besitzt Client-Funktionalität.

#### Kommunikationspartner ist Server

Der Kommunikationspartner reagiert lediglich auf die Anforderung des Bediengeräts, das heißt der Kommunikationspartner besitzt Server-Funktionalität.

Das Bediengerät sendet einen Request-PDO und der Kommunikationspartner sendet ein Response-PDO als Antwort/Quittung zurück.

Empfängt der Kommunikationspartner ein Request-Objekt vom Bediengerät, so interpretiert er die ersten 4 Byte nach Datenrichtung und angesprochenem Datenobjekt.

Bei einer Schreibanforderung speichert er die angekommenen Daten und quittiert mit einem leeren Response-PDO.

Bei einer Leseanforderung sendet er im Response-PDO die angeforderten Daten an das Bediengerät.

Request-PDO und Response-PDO sind immer paarweise vorhanden. Ein Paar steht für eine Kommunikationsbeziehung zwischen Bediengerät und **einem** Teilnehmer.

### 2.3.3 Aufbau von Request- und Response-PDO

Die Request- und Response-PDO sind je 8 Byte groß. In den ersten vier Byte dieser Objekte wird das angesprochene Datenobjekt aus dem Objektverzeichnis definiert. In den restlichen vier Byte stehen die Daten.

Tabelle 2-1 Aufbau von Request- und Response-PDO

Byte	Inhalt
1	Status
2	Index Low
3	Index High
4	Subindex
5	Nutzdaten
6	
7	
8	



### 2.3.4 Aufbau vom Statusbyte

Innerhalb vom Request- und Response-PDO hat das Statusbyte folgenden Aufbau.

Tabelle 2-2 Aufbau vom Statusbyte im Request- und Response-PDO

Bit	Bezeichnung	Wert	Zugriff	Bedeutung
0	Länge	1, 2	Bit	Länge der Bitmaske zum Setzen/Löschen
1		1, 2, 3, 4	Byte	Anzahl in Bytes
2		2,4	Wort	Anzahl in Bytes
		4	Doppelwort	Anzahl in Bytes
3	Togglebit			Bei jedem PDO wird dieses Bit getoggelt. Dadurch erkennt die Steuerung, dass ein neuer PDO empfangen wurde.
4	Telegrammtyp	0 1		Request-Anforderungstelegramm Response-Antworttelegramm
5	Zugriff	0	Bit	Schreibender Bitzugriff (setzen/löschen)
		1	Byte	Byte lesen oder schreiben
6		2	Wort	Wort lesen oder schreiben
		3	Doppelwort	Doppelwort lesen oder schreiben
7	Steuerbit	0 1 0 1		Request-PDO = Schreiben Request-PDO = Lesen Response-PDO = Kein Fehler Response-PDO = Fehler aus Steuerung bei Telegrammbearbeitung. Die Fehlernummer steht im ersten Datenbyte.

### 2.3.5 Indexbytes

Der Wert spezifiziert den Index aus dem Objektverzeichnis des Kommunikationspartners. Der Index zeigt auf

- eine Variable ohne Subindex,
- den Anfang eines Arrays,
- den Anfang eines Records.

Wenn Sie CANopen nicht verwenden, können Sie hier eine beliebige Nummerierung zwischen den Kommunikationspartnern vereinbaren.

### 2.3.6 Subindexbyte

Der Wert spezifiziert den Subindex aus dem Objektverzeichnis des Kommunikationspartners. Der Subindex zeigt genau auf eine Variable (Basic-CAN-Variable) von der Größe des Zugriffs.

Wenn Sie CANopen nicht verwenden, können Sie hier eine beliebige Nummerierung zwischen den Kommunikationspartnern vereinbaren.

### 2.3.7 Nutzdatenbytes vom Request- und Response-PDO

Die Nutzdaten unterscheiden sich nach der Art des Zugriffs.

Tabelle 2-3 Nutzdaten Bit-orientiert in einer Byteadresse

Byte	Inhalt
5	UND-Maske
6	
7	ODER-Maske
8	

Tabelle 2-4 Nutzdaten Bit-orientiert in einer Wortadresse

Byte	Inhalt
5	UND-Maske Low Byte
6	UND-Maske High Byte
7	ODER-Maske Low Byte
8	ODER-Maske High Byte

Die Bitmasken müssen Sie in der Steuerung mit der angegebenen Adresse mit ODER oder UND verknüpfen, wobei die UND-Maske Bits löscht und die ODER-Maske Bits setzt.

Tabelle 2-5 Nutzdaten Byte-orientiert in einer Wortadresse

Byte	Wort	Inhalt
5	1	Byte 1
6		Byte 2
7	2	Byte 3
8		Byte 4

Tabelle 2-6 Nutzdaten Doppelwort-orientiert in einer Wortadresse

Byte	Doppelwort	Inhalt
5	1	Lowest Byte
6		Byte
7		Byte
8		Highest Byte

### 2.3.8 Response-Objekt mit Fehler

Im Fall eines Kommunikationsfehlers wird ein Response-Objekt mit folgendem Aufbau zurückgesendet.

Tabelle 2-7 Aufbau des Response-Objekts mit Fehler

Byte	Inhalt
5	Fehlernummer
6	
7	
8	

### 2.3.9 Aufgaben vom Kommunikationspartner

Der Kommunikationspartner des Bediengeräts hat Server-Funktionalität. Als Server muss der Kommunikationspartner die eingehenden Telegramme interpretieren und mit einem Response-Objekt beantworten. Dabei muss die, in den Protokollparametern eingestellte, Wartezeit, eingehalten werden.

Jedes Request-Objekt muss mit einem Response-Objekt beantwortet werden. Im Fehlerfall sendet der Kommunikationspartner gleichzeitig eine Fehlernummer an das Bediengerät.

#### 2.3.9.1 Ablauf bei fehlerfreier Kommunikation

1. Das Statusbyte des Request-Objekts wird mit folgender Änderung in das Response-Objekt kopiert:

Bit 7	Steuerbit	0	fehlerfreie Aktion
Bit 4	Telegrammtyp	1	Response-Objekt

2. Index und Subindex werden vom Request-Objekt in das Response-Objekt kopiert.
3. Schreibt das Bediengerät, so sind die Nutzdaten auf die angesprochene Adresse zu kopieren.
4. Liest das Bediengerät, so sind die Daten von der angesprochenen Adresse an die Adresse der Nutzdatenbytes zu kopieren.

#### 2.3.9.2 Ablauf bei fehlerhafter Kommunikation

Stellt der Kommunikationspartner einen Fehler im Inhalt vom Request-Objekt fest, so kann dies durch eine Fehlermeldung im Response-Objekt dem Bediengerät gemeldet werden.

Die Fehlernummern können Sie frei definieren. Grundsätzlich zeigt das Bediengerät den Kommunikationsfehler „Communication Error 100“ an. Der Subcode der Fehlermeldung enthält die Fehlernummer.

1. Das Statusbyte des Request-Objekts wird mit folgender Änderung in das Response-Objekt kopiert:
 

Bit 7	Steuerbit	1	Fehler erkannt
Bit 4	Telegrammtyp	1	Response-Objekt
2. Index und Subindex werden vom Request-Objekt in das Response-Objekt kopiert.
3. Die Fehlernummer wird in Byte 5 eingetragen.

## 2.4 SDO-Kommunikation

Bei einer SDO-Kommunikation handelt es sich um eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung. Ein Teilnehmer besitzt immer Client-Funktionalität und der andere immer Server-Funktionalität.

Bei CANopen unterscheiden Sie zwischen Client-SDO und Server-SDO.

### 2.4.1 Server-SDO

Jedes CANopen-Modul verfügt über einen Server-SDO-Kanal. Dieser Kanal bedient einen Zugriff von Außen auf das Objektverzeichnis.

### 2.4.2 Client-SDO

Das Bediengerät enthält neben einem Server-SDO-Kanal auch einen Client-SDO-Kanal. Dadurch ist es möglich, über den Server-SDO-Kanal eines anderen Geräts auf das Objektverzeichnis zuzugreifen.

## 2.5 CANopen im Bediengerät

### 2.5.1 NMT-Fähigkeit

Das Bediengerät beinhaltet das „Minimum Capability Device“ nach DS301 mit minimaler NMT-Funktionalität (nur PRE\_OPERATIONAL und OPERATIONAL).

### 2.5.2 Objektverzeichnis

Tabelle 2-8 Objektverzeichnis für CANopen

Index	Objekt	Name	Typ	Attribut
0x1000	VAR	device type	unsigned 32	const
0x1001	VAR	error register	unsigned 8	ro
0x1004	ARRAY	number of PDO supported	unsigned 32	ro
0x1008	VAR	manufacturer device name	vis_string	const
0x1009	VAR	manufacturer hardware version	vis_string	const

Tabelle 2-8 Objektverzeichnis für CANopen

Index	Objekt	Name	Typ	Attribut
0x100A	VAR	manufacturer software version	vis_string	const
0x100B	VAR	node ID	unsigned 32	ro
0x100C	VAR	guard time	unsigned 16	rw
0x100D	VAR	life time factor	unsigned 32	rw
0x100E	VAR	guard ID	unsigned 32	ro
0x100F	VAR	number of SDO supported	unsigned 32	ro
0x1010	VAR	store parameters	unsigned 32	rw
0x1011	VAR	restore default parameters	unsigned 32	rw
0x1014	VAR	emergency ID	unsigned 32	ro
0x1200	RECORD	1. Server SDO	SDO-Parameter	ro
0x1280	RECORD	1. Client SDO	SDO-Parameter	ro
0x1281	RECORD	2. Client SDO	SDO-Parameter	ro
0x1282	RECORD	3. Client SDO	SDO-Parameter	ro
0x1283	RECORD	4. Client SDO	SDO-Parameter	ro
0x1284	RECORD	5. Client SDO	SDO-Parameter	ro
0x1285	RECORD	6. Client SDO	SDO-Parameter	ro
0x1286	RECORD	7. Client SDO	SDO-Parameter	ro
0x1287	RECORD	8. Client SDO	SDO-Parameter	ro
0x1288	RECORD	9. Client SDO	SDO-Parameter	ro
0x1289	RECORD	10. Client SDO	SDO-Parameter	ro
0x128A	RECORD	11. Client SDO	SDO-Parameter	ro
0x128B	RECORD	12. Client SDO	SDO-Parameter	ro
0x128C	RECORD	13. Client SDO	SDO-Parameter	ro
0x128D	RECORD	14. Client SDO	SDO-Parameter	ro
0x128E	RECORD	15. Client SDO	SDO-Parameter	ro

## 2.5.3 Objektbeschreibung

Nachfolgend werden nur die Objekte beschrieben, die von der Standard-Definition abweichen.

### 2.5.3.1 Guard Time

Tabelle 2-9 Guard Time für CANopen

Bezeichnung	Wert
Index	100Ch
Name	guard time
Object Code	VAR
Data Type	unsigned 16
Object Class	optional
Access	rw
Value Range	100 bis 65535
Default Value	0

### 2.5.3.2 Life Time Factor

Tabelle 2-10 Life Time Factor für CANopen

Bezeichnung	Wert
Index	100Dh
Name	life time factor
Object Code	VAR
Data Type	unsigned 8
Object Class	optional
Access	rw
Value Range	0 bis 255
Default Value	0

### 2.5.3.3 Store Parameters

Tabelle 2-11 Store Parameters für CANopen

Bezeichnung	Wert
Index	1010h
Name	store parameters
Object Code	ARRAY
Number of Elements	1
Data Type	unsigned 16
Sub Index	4
Description	save manufacturer parameters
Object Class	optional
Access	rw
Value Range	65766173h
Default Value	no

### 2.5.3.4 Restore Default Parameters

Tabelle 2-12 Store Parameters für CANopen

Bezeichnung	Wert
Index	1011h
Name	restore default parameters
Object Code	ARRAY
Number of Elements	1
Data Type	unsigned 32
Sub Index	4
Description	restore manufacturer default
Object Class	optional
Access	rw
Value Range	64616F6Ch
Default Value	no

## 2.6 Projektieren

### 2.6.1 Protokollparameter

Mit den Protokollparametern passen Sie die Kommunikation an die verwendete Steuerung an.

#### 2.6.1.1 Baudrate

Dieser Parameter gibt die Kommunikationsgeschwindigkeit an.

Tabelle 2-13 Baudrate

Einstellbare Werte (Baud)	Standardwert
10 kBit/s	
20 kBit/s	X
50 kBit/s	
100 kBit/s	
125 kBit/s	
250 kBit/s	
500 kBit/s	
1 MBit/s	

#### 2.6.1.2 Maximale Wartezeit für Antwort

Dieser Parameter gibt an, wie lange das Bediengerät auf die Antwort der Steuerung wartet.

Tabelle 2-14 Maximale Wartezeit für Antwort

Einstellbare Werte	Standardwert
1 ms bis 65535 ms	1000 ms

#### 2.6.1.3 Zeit bis neuer Verbindungsaufbau

Dieser Parameter gibt eine Wartezeit an, bis vom Bediengerät die Kommunikation gestartet wird.

Tabelle 2-15 Zeit bis neuer Verbindungsaufbau

Einstellbare Werte	Standardwert
1 s bis 255 s	5 s



### 2.6.1.4 Fehler in serielles Meldesystem eintragen

Wenn Sie diesen Parameter aktivieren, werden Fehler aufgezeichnet, die in Verbindung mit dem Node-Guarding und NMT-Diensten auftreten.

Tabelle 2-16 Fehler in serielles Meldesystem eintragen

Einstellbare Werte	Standardwert
AUS	X
EIN	

Geben Sie die folgenden Fehlernummern und Fehlertexte in der Liste der Fehlermeldungen ein.

Tabelle 2-17 Fehlermeldungen für das serielle Meldesystem für CAN

Wert	Text
Allgemein	
9020	Terminal ist in PRE_OPERATIONAL
9021	Terminal ist in OPERATIONAL
Nur wenn Terminal-Status = Master	
9012	Timeout beim Warten auf Response beim Lesen des Identifiers für Guarding
9013	Timeout beim Warten auf Response beim Lesen der Guard Time
9014	Timeout beim Warten auf Response beim Lesen des Life Time Factor
9015	Timeout bei Guarding-Telegramm
9129 bis 9255	Emergency-Telegramm von SDO-Partnern Fehlernummer = 9000 + 128 + Knotennummer der Emergency-Meldung

### 2.6.1.5 CANopen verwenden

Wenn Sie diesen Parameter aktivieren, verwenden Sie CANopen.

Tabelle 2-18 CANopen verwenden

Einstellbare Werte	Standardwert
AUS	X
EIN	

Wenn Sie diesen Parameter aktivieren, ermöglichen Sie die Auswahl der Parameter

- Terminal Status im Bus
- CANopen NMT-Dienste

### 2.6.1.6 Terminal Status im Bus

Mit diesem Parameter wählen Sie, ob das Bediengerät als Master oder Slave arbeitet. Dies ist relevant für SDO-Zugriffe, NMT-Dienste und bei Node-Guarding.

Tabelle 2-19 Terminal Status im Bus

Einstellbare Werte	Standardwert
Slave	X
Master	

Wenn Sie den Wert „Slave“ wählen, erwartet das Bediengerät nach seiner Initialisierung ein Start-Stop-Telegramm vom Master. Es reagiert außerdem auf NMT-Kommandos.

Tabelle 2-20 NMT-Kommandos

NMT-Kommando	Byte 0	Byte 1	Reaktion vom Bediengerät
Start-Node	1	0	OPERATIONAL
Stop-Node	2	0	PRE_OPERATIONAL
Enter Pre Operational	128	0	PRE_OPERATIONAL
Reset Node	129	0	Communication Error 60, Reboot, PRE-OPERATIONAL
Reset Communication	130	0	CAN neu initialisieren, PRE-OPERATIONAL

Wenn Sie den Wert „Master“ wählen, ermöglichen Sie die Auswahl des Parameters „Node-Guarding für SDO-Kanäle“. Das Bediengerät sendet nach seiner Initialisierung ein globales Start-Node-Telegramm an alle Teilnehmer.

### 2.6.1.7 Node-Guarding für SDO-Kanäle

Es wird ein eingeschränktes Node-Guarding durchgeführt.

Ein Slave, auf den das Bediengerät über SDO zugreift, erwartet ein Start-Node-Telegramm. Während des Betriebs überwacht das Bediengerät alle SDO-Kanäle, ob die Teilnehmer im Zustand „OPERATIONAL“ sind. Dazu verwendet es ein Node-Guarding-Telegramm. Sind nicht alle Teilnehmer in diesem Zustand, wird durch ein Start-Node-Telegramm an diesen Teilnehmer dieser wieder in den Zustand „OPERATIONAL“ versetzt.

Tabelle 2-21 Node-Guarding für SDO-Kanäle

Einstellbare Werte	Standardwert
AUS	X
EIN	

### 2.6.1.8 Kommunikationsbeziehungen

Definieren Sie in der Tabelle bis zu 15 unabhängige Kommunikationsbeziehungen.

	Kommunikation über	Identifizier-Vergabe				Default Adress-Typ in Bytes	
		Vergabe-Regeln		Identifizier			
		Modus	Verbindung mit	Modul-Nummer	Request-Identifizier		Response-Identifizier
1	PD01	Manuell	Master	0	385	385	1
2	PD01	CANopen	Master	10	394	522	2
3	PD01	CANopen	Slave	20	532	404	4
4	PD02	Manuell	Master	0	385	513	1
5	PD02	CANopen	Master	10	650	778	1
6	PD02	CANopen	Slave	30	798	670	1
7	SD0	Manuell	Master	0	385	513	1
8	SD0	CANopen	Master	10	1418	1546	1
9	SD0	CANopen	Slave	40	1576	1448	1
10	PD01	Manuell	Master	0	385	513	1
11	PD01	Manuell	Master	0	385	513	1
12	PD01	Manuell	Master	0	385	513	1
13	PD01	Manuell	Master	0	385	513	1
14	PD01	Manuell	Master	0	385	513	1
15	PD01	Manuell	Master	0	385	513	1

Bild 2-1 Kommunikationsbeziehungen für CAN

### 2.6.1.9 Terminal-Modulnummer

Im Modus CANopen wird mit Hilfe der Modulnummer die Vergabe der Identifizier für Request und Response berechnet.

Tabelle 2-22 Terminal-Modulnummer

Einstellbare Werte	Standardwert
0 bis 127	1

### 2.6.1.10 Kommunikation über

Dieser Parameter gibt an, ob die Kommunikationsbeziehung über PDO oder SDO abgewickelt wird.

Tabelle 2-23 Kommunikation über

Einstellbare Werte	Standardwert
PD01	X
PD02	
SD0	

### 2.6.1.11 Identifier-Vergabe

Die Identifier-Vergabe erfolgt im Modus CANopen automatisch, ansonsten müssen Sie für die Request- und Response-Identifier Werte vergeben.

#### Modus:

Dieser Parameter gibt an, ob Sie die Identifier-Werte selbst eingeben wollen oder ob die Werte automatisch nach den Standardwerten von CANopen berechnet werden.

Tabelle 2-24 Modus

Einstellbare Werte	Standardwert
Manuell	X
CANopen	

#### Verbindung mit:

Dieser Parameter gibt an, ob das Bediengerät mit einem Master oder einem Slave kommuniziert. Entsprechend werden die Werte für Request- und Response Identifier getauscht. Sie können diesen Parameter nur einstellen, wenn Sie für **Modus** CANopen angewählt haben.

Tabelle 2-25 Verbindung mit

Einstellbare Werte	Standardwert
Master	X
Slave	

#### Modulnummer:

Dieser Parameter gibt die Modulnummer des Slaves für eine Kommunikationsbeziehung im Modus CANopen an. Sie können den Wert für die Modulnummer nur ändern, wenn Sie folgende Einstellungen gewählt haben:

- **Modus** = CANopen und
- **Verbindung mit** = Slave.

Tabelle 2-26 Modulnummer

Einstellbare Werte	Standardwert
0 bis 127	0

#### Identifier:

Die Berechnung der identifier-Werte für Request- und Response erfolgt im Modus CANopen automatisch. Für den Modus Manuell müssen Sie selbst Werte eingeben.

Tabelle 2-27 Identifier

Einstellbare Werte	Standardwert
0 bis 65535	385 (Request), 513 (Response)

### Default Adress-Typ in Bytes:

Dieser Parameter gibt den Adressierungstyp des Datenbereichs vom Kommunikationspartner an. Der Parameter ist nur für PDO-Kommunikationsbeziehungen relevant.

Tabelle 2-28 Default Adress-Typ in Bytes

Einstellbare Werte	Standardwert
1 (Byte)	X
2 (Wort)	
3 (Doppelwort)	

## 2.6.2 Pollbereich über PDO-Kanal

Wählen Sie für den Pollbereich zunächst aus, ob Sie dafür eine Variable oder drei Variablen verwenden wollen.

Einschränkungen für den Pollbereich mit 1 Variable:

- Die Variablen müssen Byte- oder Wort-orientiert sein.
- Der Bereich muss lückenlos sein.
- Die Steuerung muss auf diesen Bereich bitweise zugreifen können.
- Das Bediengerät muss auf diesen Bereich wortweise zugreifen können.

Einschränkungen für den Pollbereich mit 3 Variablen:

- Die Variablen müssen Byte- oder Wort-orientiert sein.
- Der Bereich der Einzelvariablen LED-Ansteuerung muss lückenlos sein.
- Die Steuerung muss auf diese Bereiche bitweise zugreifen können.
- Das Bediengerät muss auf diese Bereiche wortweise zugreifen können.

Tabelle 2-29 Wort-orientierter Pollbereich für CAN

Wortadresse	Referenz	High Byte	Low Byte
Wortadresse + 0	Index 100 Subindex 0	KBS	Reserviert
Wortadresse + 1	Index 100 Subindex 2	Meldekanal High Byte	Meldekanal Low Byte
Wortadresse + 2	Index 100 Subindex 4	LED 1 bis 4	LED 5 bis 8
Wortadresse + 3	Index 100 Subindex 6	LED 9 bis 12	LED 13 bis 16
Wortadresse + 4	Index 100 Subindex 8	LED 17 bis 20	LED 21 bis 24
Wortadresse + 5	Index 100 Subindex 10	LED 25 bis 28	LED 29 bis 32

## 2.6.3 Pollbereich über SDO-Kanal

Den Pollbereich über SDO-Kanal können Sie nur für eine einzelne Variable definieren.

Die Daten für den Pollbereich müssen Sie als „segmented Object“ im Server für dieses Objekt anlegen. Das Objekt zum Löschen der Meldungsnummer im seriellen Meldekanal müssen Sie unter folgendem Subindex anlegen:

- Pollbereich ist Byte-orientiert = Subindex 2
- Pollbereich ist Wort-orientiert = Subindex 1

#### **2.6.4 Paralleles Meldesystem über PDO-Kanal**

Für den Datenbereich des parallelen Meldesystems gilt prinzipiell das gleiche, wie beim Pollbereich.

- Der Datenbereich müssen Byte- oder Wort-orientiert sein.
- Auf eine Byteadresse ist Byte- oder Wortzugriff möglich.
- Auf eine Wortadresse ist nur Wortzugriff möglich.

#### **2.6.5 Paralleles Meldesystem über SDO-Kanal**

Die Daten für das parallele Meldesystem müssen Sie als „segmented Object“ im Server für dieses Objekt anlegen.

#### **2.6.6 Strings über den SDO-Kanal**

Strings müssen Sie als „segmented Object“ anlegen. Strings dürfen nicht größer als 48 Byte sein.

#### **2.6.7 Tabellen über den SDO-Kanal**

Datenobjekte, die als Tabellen angezeigt werden sollen, müssen Sie im Server als „Array“ anlegen. Über den Subindex des Objekts werden die einzelnen Elemente des Arrays angesprochen.

Jeder Subindex zeigt auf ein Element in der Tabelle. Die Tabelle kann 256 Elemente als Byte, Wort oder Doppelwort enthalten.

## 2.6.8 Eingabesyntax

Die folgende Grafik zeigt den Aufbau der Eingabesyntax für Variablen in der Projektierungssoftware.

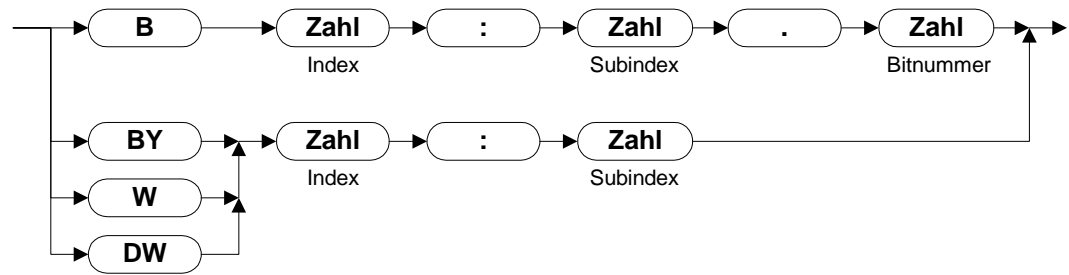


Bild 2-2 Syntaxdiagramm

## 2.6.9 Physikalische Ankopplung

Die Bediengeräte für die Anschaltung an den CAN-Bus sind mit, dem CiA Draft Standard 102 entsprechenden, Schnittstellen ausgestattet. Bei Bediengeräten mit zwei Steckverbindern sind alle Signalleitungen von Steckverbinder zu Steckverbinder gebückt.

### 2.6.9.1 Steckerbelegung

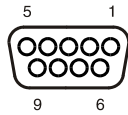


Bild 2-3 9-polige D-SUB-Buchsenleiste

Steckverbinder im Terminal: 9-polige D-SUB-Buchsenleiste.

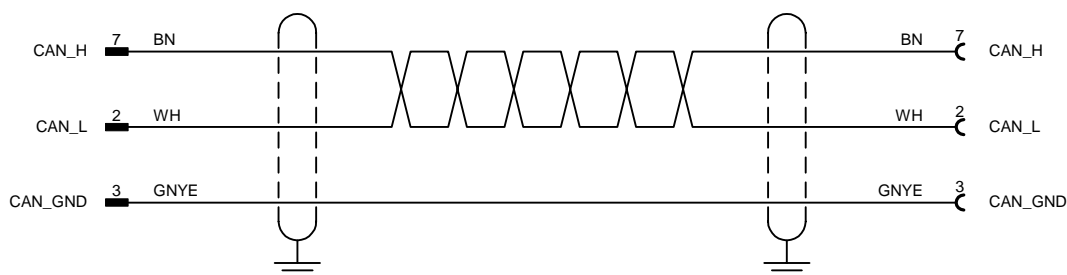
Tabelle 2-30 Steckerbelegung CAN

Pin	Bezeichnung	Funktion
1	nc	Nicht verbunden
2	CAN_L	CAN_L Busleitung (Dominant LOW)
3	CAN_GND	CAN Ground
4	nc	Nicht verbunden
5	nc	Nicht verbunden
6	CAN_GND	CAN Ground
7	CAN_H	CAN_H Busleitung (Dominant HIGH)
8	nc	Nicht verbunden
9	nc	Nicht verbunden

### 2.6.9.2 Kabel für CAN

Bediengerät

Nächster  
CAN-Bus Teilnehmer



D-SUB  
Stiftstecker  
9-polig

D-SUB  
Buchsenstecker  
9-polig



## 2.7 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen werden am Bediengerät mit Code und Subcode angezeigt. Eine Fehlermeldung hat das folgende Schema:

```

Communication Error
Code           XXXXX
Subcode        XXXXX
Retries        XXXXX
  
```

Tabelle 2-31 Fehlermeldungen CAN

Code	Subcode	Bezeichnung	Mögliche Ursache
1		Slave zur Zeit nicht bereit	
2		Reihenfolge der Pakete nicht korrekt	
3		Protokollrahmen-Fehler	
4		Timeout	
5		CRC-Fehler	
6		Parität-Fehler	
7		Abbruch bei Sendevorgang	
8		Abbruch bei Empfangsvorgang	
9		Puffer für zyklische Daten zu klein	
10		Keine zyklischen Daten definiert	
12		Zyklische Daten bereits definiert	
15		Gewähltes Protokoll wird nicht unterstützt	
16		Empfangspuffer übergelaufen	
40		Undefinierte Systemvariable	
50		Fehler von CAN-Controller Fehlernummer befindet sich im Subcode	
	1	Stuff-Error	
	2	Formatfehler	
	3	Bediengerät hat keine Verbindung zum Bus	Am Bus sind keine Teilnehmer angeschlossen.
	4, 5	Busfehler	Busleitung hat Schluss nach logisch 0 oder 1
	6	CRC-Fehler	
51		Keine Antwort vom Kommunikationspartner	Kein Partner für Request-Objekt oder Response-Objekt. Kein Empfänger für gesendeten Identifier.
	xx	Identifier, bei dem der Fehler aufgetreten ist.	

Tabelle 2-31 Fehlermeldungen CAN

Code	Subcode	Bezeichnung	Mögliche Ursache
53		Falsches Response-Objekt	Nachricht ohne Response-Bit (PDO)
	xx	Identifizier, bei dem der Fehler aufgetreten ist	
54		Falsches Response-Objekt	Response ohne Request
	xx	Identifizier, bei dem der Fehler aufgetreten ist	
55		Bediengerät findet keine CAN-Hardware.	CAN-Hardware im Bediengerät ist defekt
	0		
60		NMT 0 Message vom Master mit Modul-Reset (129)	
	0		
100		Fehler vom Kommunikationspartner Fehlernummer steht im Subcode	
	xx	Fehlernummer vom Kommunikationspartner - frei definierbar	
System Error			
1283		Parameter inkonsistent. Toggle-Bit wechselt nicht	
1284		Wartezeit ist abgelaufen	
1537		Schreibzugriff auf read-only Objekt	
1538		Objekt existiert nicht	
1542		Fehler beim Zugriff auf Grund von Hardware-Fehler	
1543		Datentyp-Konflikt	
1545		Subindex existiert nicht	
2048		Andere Fehler	

## 2.8 Anwendungen

### 2.8.1 Beispiele für Kommunikationsbeziehungen

Mit Hilfe von TSwIn definieren Sie bis zu 15 Kommunikationsbeziehungen. Die Tabelle für die Kommunikationsbeziehungen rufen Sie so auf:

1. Wählen Sie die Karteikarte **Steuerung** im Hauptfenster von TSwIn.
2. Markieren Sie den Eintrag **Kommunikationsparameter** in der linken Listbox.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten**.

Das Fenster **Protokollparameter CAN** öffnet sich.

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Kommunikationsbeziehungen**.

Das Fenster **CAN-Kommunikationsbeziehungen** öffnet sich.

Terminal-Modulnummer:  OK

Standardbelegung:  Abbruch

	Kommunikation über	Identifier-Vergabe					Default Adress-Typ in Bytes
		Vergabe-Regeln			Identifier		
		Modus	Verbindung mit	Modul-Nummer	Request-Identifier	Response-Identifier	
1	PDO1	Manuell	Master	0	100	200	1
2	PDO1	CANopen	Master	5	389	517	1
3	PDO1	CANopen	Slave	10	522	394	1
4	PDO1	CANopen	Slave	20	532	404	1
5	PDO1	CANopen	Master	5	389	517	2
6	PDO1	CANopen	Master	5	389	517	4
7	PDO1	Manuell	Master	0	385	513	1
8	PDO1	Manuell	Master	0	1418	1546	1
9	PDO1	Manuell	Master	0	808	680	1
10	PDO1	Manuell	Master	0	385	513	1
11	PDO1	Manuell	Master	0	385	513	1
12	PDO1	Manuell	Master	0	385	513	1
13	PDO1	Manuell	Master	0	385	513	1
14	PDO1	Manuell	Master	0	385	513	1
15	PDO1	Manuell	Master	0	385	513	1

Bild 2-4 Kommunikationsbeziehungen für CAN

Zu diesen Kommunikationsbeziehungen sind beispielhaft die folgenden Variablen in die Variablenliste eingetragen.

Tabelle 2-32 Variablenliste für CAN

Nr	Variablenname	Adresse	Komm.-bez.:
0	Var1	B 0:1.3	1
1	Var2	B 100:10.12	5
2	Var3	B 100:10.12	1 / 2
3	Var4	BY 1:35	1
4	Var5	BY 10:78	1
5	Var6	W 11:24	1
6	Var7	W 100:102	5
7	Var8	W 130:12	1 / 2
8	Var9	DW 100:102	5
9	Var10	DW 130:20	1 / 2
10	Var11	DW 50:25	6
11	Var12	DW 200:20	1 / 4

#### Erklärung der Adressen

In der Kommunikationsbeziehung 1 gilt folgendes:

- Index 0 bis 99 ist Byte-orientiert
- Index 100 bis 199 ist Wort-orientiert
- Index 200 bis 300 ist Doppelwort-orientiert.

Tabelle 2-33 Erklärung der Adressen

Variablenname	Zugriff	Index	Sub-index	Bitnummer	Kommunikationsbeziehung	Adresstyp
Var1	Bit	0	1	3	1	
Bitzugriff: Bit 3 von Index 0, Subindex 1 von Kommunikationsbeziehung 1 Ist für den Adresstyp nichts eingetragen, so gilt der Standardwert in der Tabelle „Definition der Kommunikationsbeziehungen“. In diesem Fall bedeutet kein angegebener Adresstyp = Byte-Adresse.						
Var3	Bit	100	10	12	1	2
Bitzugriff: Bit 12 von Index 100, Subindex 10 von Kommunikationsbeziehung 1 Index 100 in der Kommunikationsbeziehung 1 ist eine Wort-Adresse. Die Grundeinstellung ist aber Byte-Adresse. Deshalb müssen Sie hier eine 2 bei Adresstyp eingeben.						
Var2	Bit	100	10	12	5	
Bitzugriff: Bit 12 von Index 100, Subindex 10 von Kommunikationsbeziehung 5						
Var5	Byte	10	78		1	
Bytezugriff: Index 10, Subindex 78, Kommunikationsbeziehung 1						
Var8	Wort	130	12		1	2
Wortzugriff: Index 130, Subindex 12, Kommunikationsbeziehung 1 Index 100 bis 199 in Kommunikationsbeziehung 1 ist eine Wort-Adresse, die Grundeinstellung ist aber Byte-Adresse. Deshalb müssen Sie hier eine 2 bei Adresstyp eingeben.						

Tabelle 2-33 Erklärung der Adressen

Variablenname	Zugriff	Index	Sub-index	Bitnummer	Kommunikationsbeziehung	Adresstyp
Var12	Doppelwort	200	20	3	1	4
Doppelwortzugriff: Index 200, Subindex 20, Kommunikationsbeziehung 1 Index 200 bis 300 in Kommunikationsbeziehung 1 ist eine Doppelwort-Adresse, die Grundeinstellung ist aber Byte-Adresse. Deshalb müssen Sie hier eine 4 bei Adresstyp eingeben.						
Var11	Doppelwort	50	25		6	
Doppelwortzugriff: Index 50, Subindex 25, Kommunikationsbeziehung 6						



# A Index

## B

Bestimmungsgemäßer Gebrauch ..... 1-1

## C

CAN ..... 2-1

## K

Kabel

    CAN ..... 2-18

## P

Protokollparameter

    CAN ..... 2-10

## S

Sicherheitshinweise ..... 1-1

Steckerbelegung

    CAN ..... 2-18

Symbole ..... 1-1

## W

Wichtige Hinweise..... 1-1

## Z

Zielgruppe ..... 1-2







Sütron electronic GmbH  
Kurze Straße 29  
70794 Filderstadt  
Tel.: 0711 / 77098-0  
Fax: 0711 / 77098-60  
E-Mail: [doku@suetron.de](mailto:doku@suetron.de)  
Internet: [www.suetron.de](http://www.suetron.de)

