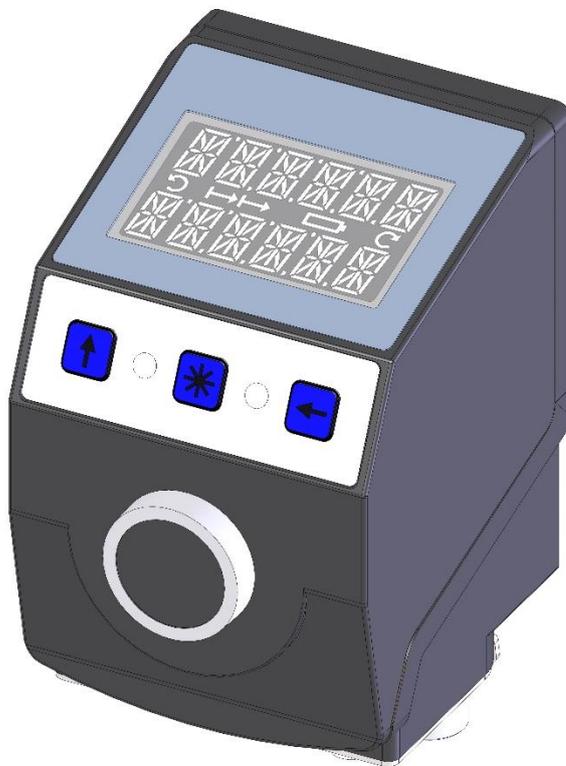


# AP10T

Sollwertanzeige mit CANopen-Schnittstelle

Benutzerhandbuch



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b>	<b>5</b>
1.1	Dokumentation	5
1.1.1	Historie	5
<b>2</b>	<b>Bestimmungsgemäße Verwendung</b>	<b>6</b>
2.1	Einschalten der Versorgungsspannung	6
<b>3</b>	<b>Funktionsbeschreibung</b>	<b>6</b>
3.1	Allgemein	6
3.2	LCD-Anzeige	7
3.2.1	Erweiterter Anzeigenbereich	7
3.3	LED-Anzeige	7
3.4	Tasten	8
3.5	Kommunikation	8
3.6	Parametrierung der Sollwertanzeige	8
3.6.1	Manuelle Parametrierung	9
3.6.1.1	Parametrierung starten	9
3.6.1.2	Werteingabe	9
3.6.1.3	Wertauswahl	9
3.6.1.4	Einstellbare Parameter	9
3.6.2	Parametrierung über Schnittstelle	10
3.7	Warnungen / Störungen	10
3.7.1	Warnungen	10
3.7.2	Störungen	10
3.8	Systembefehle	10
3.8.1	Werkseinstellung herstellen	10
3.8.2	Diagnose	11
<b>4</b>	<b>Kommunikation über CAN-Bus (CANopen)</b>	<b>11</b>
4.1	Telegrammaufbau	11
4.2	Knotensteuerung	13
4.2.1	Netzwerkmanagement-Dienste (NMT)	13
4.2.1.1	NMT-Kommunikationszustände	14
4.2.1.2	Umschaltung zwischen den NMT-Kommunikationszuständen	14
4.2.2	Boot-Up	14
4.2.3	SYNC-Objekt	15
4.3	Prozessdatenaustausch	15
4.3.1	Übertragung von Prozessdaten-Objekten (PDO)	15
4.3.1.1	Receive-PDO (vom Master zur AP10T)	15
4.3.1.2	Transmit-PDO (von der AP10T zum Master)	16
4.3.2	Steuerwort	17
4.3.3	Zustandswort	17
4.4	Parameterdatenaustausch	18
4.4.1	Übertragung von Service-Daten-Objekten (SDO)	18

4.4.2	Error Response.....	19
4.4.3	Beispiele für SDO-Zugriffe .....	20
4.5	Knotenüberwachung.....	21
4.5.1	Emergency-Dienst (EMCY).....	21
4.5.2	Node Guarding.....	22
4.5.3	Heartbeat .....	22
4.5.4	Externer Heartbeat .....	23
4.5.5	Guarding Bit.....	23
4.6	Auto-Funktionen .....	23
4.6.1	Auto Baud.....	23
4.6.2	Auto-ID .....	24
4.7	Objektverzeichnis .....	26
4.7.1	Objektübersicht .....	26
4.7.2	Objektbeschreibung.....	28
4.7.2.1	1000h: Device Type.....	28
4.7.2.2	1001h: Error Register .....	28
4.7.2.3	1002h: Manufacturer Status Register .....	29
4.7.2.4	1003h: Pre-defined Error Field .....	29
4.7.2.5	1005h: COB-ID SYNC-Nachricht .....	30
4.7.2.6	1008h: Manufacturer Device Name .....	30
4.7.2.7	1009h: Manufacturer Hardware Version .....	31
4.7.2.8	100Ah: Manufacturer Software Version.....	31
4.7.2.9	100Ch: Guard Time.....	31
4.7.2.10	100Dh: Life Time Factor.....	32
4.7.2.11	1010h: Store Parameter .....	32
4.7.2.12	1011h: Restore Parameter .....	34
4.7.2.13	1014h: COB-ID Emergency-Nachricht .....	36
4.7.2.14	1017h: Producer Heartbeat Time .....	37
4.7.2.15	1018h: Identity Objekt.....	37
4.7.2.16	1200h: Server SDO Parameter .....	38
4.7.2.17	1400h: 1. Receive PDO Parameter .....	39
4.7.2.18	1401h: 2. Receive PDO Parameter .....	40
4.7.2.19	1600h: 1. Receive PDO Mapping Parameter.....	41
4.7.2.20	1601h: 2. Receive PDO Mapping Parameter.....	42
4.7.2.21	1800h: 1. Transmit PDO Parameter .....	43
4.7.2.22	1801h: 2. Transmit PDO Parameter .....	45
4.7.2.23	1A00h: 1. Transmit PDO Mapping Parameter .....	46
4.7.2.24	1A01h: 2. Transmit PDO Mapping Parameter .....	47
4.7.2.25	2003h: Freigabe  -Tastenbetätigung .....	48
4.7.2.26	2004h: Freigabe  -Tastenbetätigung .....	49
4.7.2.27	2005h: Freigabe der Konfiguration per Tastatur und Konfigurationsstartverzögerung .....	49
4.7.2.28	5000h: Diagnose CAN Bus Fehler.....	50
4.7.2.29	5F09h: Externer Heartbeat-Timer und externe Heartbeat-Quelle.....	51

4.7.2.30	5F0Ah: Node-ID, Auto-ID und Baudrate Bus CAN .....	52
4.7.2.31	5F0Bh: Anzeige in der 2. Zeile .....	53
4.7.2.32	5F0Ch: Steuerwort .....	53
4.7.2.33	5F11h: Dezimalstellen .....	54
4.7.2.34	5F12h: Anzeigenausrichtung und LEDs.....	54
4.7.2.35	5F16h: Sollwert lesen .....	57
4.7.2.36	5F19h: Zustandswort.....	58
4.7.2.37	5F1Bh: Sensortyp .....	58
4.7.2.38	5F1Ch: Quittierungseinstellungen.....	59
4.7.2.39	5F1Dh: Dummy (Sollwerte lesen).....	59
4.7.2.40	6200h: Zyklus Timer .....	61
4.7.2.41	6503h: Alarms.....	61
4.7.2.42	6504h: Supported Alarms.....	61
4.7.2.43	6505h: Warnings .....	62
4.7.2.44	6506h: Supported Warnings .....	62
4.7.2.45	6507h: Profile and Software Version .....	62
4.7.2.46	6508h: Operating Time .....	63
4.7.2.47	650Bh: Seriennummer .....	63

## 1 Allgemeine Hinweise

### 1.1 Dokumentation

Zu diesem Produkt gibt es folgende Dokumente:

- Datenblatt; beschreibt die technischen Daten, die Abmaße, die Anschlussbelegungen, das Zubehör und den Bestellschlüssel.
- Montageanleitung; beschreibt die mechanische und die elektrische Montage mit allen sicherheitsrelevanten Bedingungen und den dazugehörigen technischen Vorgaben.
- Benutzerhandbuch; zur Inbetriebnahme und zum Einbinden der Anzeige in ein Feldbussystem.
- EDS-Datei (electronic data sheet); mit Hilfe dieser Datei ist die Einbindung und Konfigurierung in ein CANopen Netzwerk mittels handelsüblicher CANopen-Konfiguratoren möglich.

Diese Dokumente sind auch unter <http://www.siko-global.com/p/ap10t> zu finden.

#### 1.1.1 Historie

Änderung	Datum	Bedeutung
037/22	28.02.2022	ab Firmware V3.01 Kapitel 1.1.1 Historie neu Kapitel 3.2.1 Erweiterter Anzeigenbereich Text hinzu Kapitel 4.3.1.1 Receive-PDO (vom Master zur AP10T) überarbeitet Kapitel 4.3.1.2 Transmit-PDO (von der AP10T zum Master) überarbeitet Kapitel 4.3.2 Steuerwort überarbeitet Kapitel 4.3.3 Zustandswort überarbeitet Kapitel 4.7.1 Objektübersicht Objekt 5F1Dh neu Kapitel 1A00h: 1. Transmit PDO Mapping Parameter überarbeitet Kapitel 1A01h: 2. Transmit PDO Mapping Parameter überarbeitet Kapitel 2005h: Freigabe der Konfiguration per Tastatur und Konfigurationsstartverzögerung überarbeitet Kapitel 5F1Bh: Sensortyp Subindex 1 überarbeitet Kapitel 5F1Ch: Quittierungseinstellungen Subindex 1 überarbeitet Kapitel 5F1Dh: Dummy (Sollwerte lesen) neu Kapitel 6503h: Alarms überarbeitet Kapitel 6504h: Supported Alarms überarbeitet Kapitel 6505h: Warnings überarbeitet Kapitel 6506h: Supported Warnings überarbeitet Kapitel 6507h: Profile and Software Version überarbeitet

## 2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das vorliegende Gerät ist eine Sollwertanzeige. Über die CANopen Schnittstelle können alphanumerische Sollwerte an das Gerät übertragen und über das hinterleuchtete zweizeilige LC-Display angezeigt werden. Der Empfang der Sollwerte kann über die Fronttaste quittiert werden. Der Quittierungszustand der Sollwerte wird mit Hilfe der beiden zweifarbigen LEDs signalisiert.

Über ein Steuerwort kann die Quittierung auch über die Schnittstelle vorgenommen werden. Zusätzlich können darüber die LEDs angesteuert werden, um verschiedene Visualisierungsaufgaben zu realisieren. Quittierungs- und Tastenzustand werden im Zustandswort ausgegeben.

Mit Hilfe der 3 Tasten können einige Geräteparameter angepasst werden. Über die integrierte Busschnittstelle werden die Sollwerte verändert und alle Geräteparameter angepasst. Die Sollwerte werden in der Anzeige nicht gespeichert und stehen nach einer Versorgungsunterbrechung nicht mehr zur Verfügung.

### 2.1 Einschalten der Versorgungsspannung

Nach dem Einschalten initialisiert sich die AP10T. Während der Initialisierung wird ein Displaytest durchgeführt, die LEDs leuchten nacheinander auf und es werden die Konfigurationsparameter aus dem nichtflüchtigen Speicher in den Arbeitsspeicher des Controllers geladen.

Wurde die Anzeige noch nicht konfiguriert, sind alle Parameter auf ihre Default-Werte gesetzt. Es ist darauf zu achten, dass die Busanbindung erst nach korrekter Einstellung von Baudrate und ID erfolgt (siehe Kapitel 3.6, Kapitel 4.6). Die AP10T arbeitet mit den zuletzt parametrisierten Daten.

Die AP10T mit CAN-Schnittstelle sendet nach Abschluss der Initialisierungsprozedur ein spezielles NMT-Kommando, die Boot-Up-Message, um dem System das Vorhandensein der Anzeige mitzuteilen. Die AP10T befindet sich nun im Pre-Operational-Mode. In diesem Zustand kann die Anzeige gemäß den Forderungen der Anwendung per SDO-Kommandos parametrisiert werden. Dies betrifft sowohl die Konfigurationsparameter als auch die Art und Weise, wie sie ihre Ausgabewerte dem System zur Verfügung stellt (asynchrone oder synchrone Datenübertragung).

## 3 Funktionsbeschreibung

### 3.1 Allgemein

Die Sollwertanzeige verfügt über eine zweizeilige Anzeige mit Sonderzeichen und vier Bedientasten. Über die drei Symbol-Tasten wird das Gerät parametrisiert und gesteuert, über die vierte Taste werden Empfangsdaten quittiert. Zwei LEDs dienen der Quittierungssignalisierung.

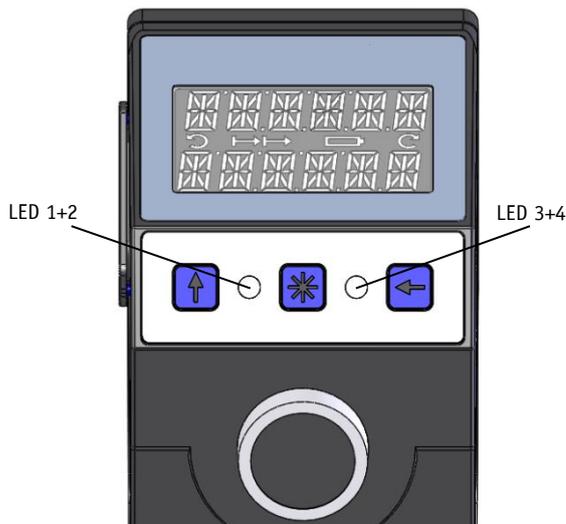


Abb. 1: Bedienelemente

### 3.2 LCD-Anzeige

<b>ACHTUNG</b>	Der Anzeigebereich ist auf -199999 ... 999999 beschränkt. Werte außerhalb dieses Bereichs werden mit der Anzeige "FULL" dargestellt.
----------------	--

Bei anliegender Versorgungsspannung an der Sollwertanzeige mit Werkseinstellung, werden in beiden Zeilen Sollwerte in Abhängigkeit von Gültigkeit und Quittierungszustand dargestellt. Liegt kein gültiger Sollwert vor, erscheint in der 2. Zeile " --- ". Ein gültiger Sollwert wird bei Werkseinstellung so lange blinkend dargestellt, bis er quittiert wird. Die Quittierung und Darstellung kann eingestellt werden (siehe Objekt [5F1Ch: Quittierungseinstellungen](#)).

Es können zwei 6-stellige Sollwerte angezeigt werden. Beide Zeilen sind frei beschreibbar.

#### 3.2.1 Erweiterter Anzeigebereich

Sollen Werte bis -999999 dargestellt werden so ist dies mit Hilfe des Steuerworts möglich. Ist das entsprechende Bit gesetzt und der anzuzeigende Wert befindet sich zwischen -199999 und -999999 so wird das negative Vorzeichen und die höchstwertige Ziffer abwechselnd blinkend dargestellt. Wird der Bereich von -999999 weiter unterschritten erscheint "FULL" in der Anzeige.

Diese Funktion steht für unquittierte Werte nicht zur Verfügung.

### 3.3 LED-Anzeige

In Werkseinstellung arbeitet die LED-Anzeige nach folgender Tabelle.

Betriebszustand	LED	Zustand	Bedeutung
Es liegt kein gültiger Sollwert vor.	beide	aus	

Betriebszustand	LED	Zustand	Bedeutung
Es liegt ein gültiger Sollwert vor.	LED links	rot	Quittierung des Sollwert1 ist nicht erfolgt
		grün	Sollwert1 quittiert
	LED rechts	rot	Quittierung des Sollwert2 ist nicht erfolgt
		grün	Sollwert2 quittiert

Tabelle 1: LED-Anzeige in der Betriebsart Alphanumerische Anzeige

Ist die Grundfunktion der LEDs deaktiviert, so kann jede LED unabhängig über das Steuerwort geschaltet werden (siehe Objekt [5F12h: Anzeigenausrichtung und LEDs](#) sowie Kapitel [4.3.2](#)).

### 3.4 Tasten

Bei der Auto-ID-Funktion wird mit Betätigung der  - Taste die neue ID übernommen (siehe Kapitel [4.6.2](#)).

Das Drücken der  - Taste quittiert eine vorliegende Störung (siehe Kapitel [3.7.2](#)).

Das Drücken der  - Taste startet den Parametriermodus (siehe Kapitel [3.6](#)).

Bei Betätigung der Fronttaste erfolgt in Werkseinstellung die Quittierung der zuvor empfangenen Sollwerte (Sollwert1 und Sollwert2).

### 3.5 Kommunikation

Sollwert1 (in Zeile 1) wird über das Empfangsdatenobjekt 1 (RPD01), Sollwert2 (in Zeile 2) entsprechend mit RPD02 empfangen. Im jeweiligen Steuerwort muss dabei die Datenkennung korrekt eingestellt werden. Mit Hilfe der Datenkennung wird unterschieden, ob die Daten als Zahl oder als alphanumerische Zeichen (ASCII) interpretiert und angezeigt werden (siehe Kapitel [4.3.2](#)).

**Steuerwort:** (siehe Kapitel [4.3.2](#))

Im Steuerwort wird die jeweilige Art (Zahl oder Zeichenfolge) und die Gültigkeit des Sollwertes an die Anzeige übertragen. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Quittierung des Sollwertes über das Steuerwort auszuführen.

**Zustandswort:** (siehe Kapitel [4.3.3](#))

Im Zustandswort wird Art, Gültigkeit und Quittierungsstatus der Sollwerte zurück gemeldet.

### 3.6 Parametrierung der Sollwertanzeige

Die Sollwertanzeige kann über die Busschnittstelle komplett parametrierbar werden. Mit Hilfe der Tastatur sind die wichtigsten Bus-Parameter (Knotenadresse und Baudrate) manuell parametrierbar.

### 3.6.1 Manuelle Parametrierung

#### 3.6.1.1 Parametrierung starten

Nach Anlegen der Versorgungsspannung und Ablauf der Initialisierung befindet sich die Sollwertanzeige auf der obersten Ebene der Menüstruktur (Default/Auslieferungszustand).

Bei Betätigen der  - Taste wird die eingestellte Knotenadresse und Baudrate angezeigt. Wird diese Taste für die Dauer der Freigabezeit betätigt, so startet die Parametrierung (siehe Objekt [2005h: Freigabe der Konfiguration per Tastatur und Konfigurationsstartverzögerung](#)).

#### 3.6.1.2 Werteingabe

Werteingaben erfolgen über die  - Taste und die  - Taste. Eingaben werden durch Drücken der  - Taste bestätigt.

 - Taste Auswahl Dezimalstelle

 - Taste Werteingabe

#### 3.6.1.3 Wertauswahl

Bei einigen Parametern besteht die Möglichkeit, Werte aus einer Liste auszuwählen.

Direkte Werteingaben sind dort nicht möglich.

Mit der  - Taste kann der Wert aus der Liste ausgesucht werden. Mit der  - Taste wird die Auswahl bestätigt.

#### 3.6.1.4 Einstellbare Parameter

Folgende Parameter können eingestellt werden.

Anzeige	Parameter	Auswahlmöglichkeiten
ID	Node-ID	1 ... 127 (siehe auch Kapitel <a href="#">4.6.2</a> )
KBAUD	Baudrate	Auto Baud (siehe Kapitel <a href="#">4.6.1</a> )
		125 kBaud
		250 kBaud
		500 kBaud
		800 kBaud
CODE	Systembefehle	Werkseinstellungen laden (siehe Kapitel <a href="#">3.8.1</a> )
		Diagnose starten (siehe Kapitel <a href="#">3.8.2</a> )

Tabelle 2: Manuell einstellbare Parameter

### 3.6.2 Parametrierung über Schnittstelle

Die Sollwertanzeige kann komplett über die CANopen-Schnittstelle parametrierung werden (siehe Kapitel 4).

### 3.7 Warnungen / Störungen

Da keine Sensorik vorhanden ist, treten keine Warnungen oder Störungen auf. Kommunikationsstörungen werden nicht angezeigt teilweise jedoch im Störungsspeicher aufgezeichnet (siehe Kapitel 3.8.2).

#### 3.7.1 Warnungen

Es werden keine Warnungen ausgegeben.

#### 3.7.2 Störungen

Es werden keine Störungen angezeigt.

### 3.8 Systembefehle

#### 3.8.1 Werkseinstellung herstellen

Um den Auslieferungszustand des Gerätes wieder herzustellen gibt es folgende Möglichkeiten:

Zugriff	Kodierung		Auf Werkseinstellung werden gesetzt
Manuell Dies ist nur möglich, wenn die Konfiguration über die Tastatur freigegeben ist (siehe Objekt <a href="#">2005h: Freigabe der Konfiguration per Tastatur und Konfigurationsstartverzögerung</a> ).	CODE	011100	alle Parameter
		011102	alle, außer Busparameter
		011105	nur Busparameter
CANopen (siehe Objekt <a href="#">1011h: Restore Parameter</a> )	1011h "load"	Subindex 1	alle Parameter
		Subindex 2	nur Busparameter
		Subindex 3	nur Draft-Standard-406-Parameter
		Subindex 4	nur herstellerspezifische Parameter

Tabelle 3: Zugriff Werkseinstellungen

Die Busparameter sind:

Anzeige	Parameteradresse	Parameter
ID	5F0Ah	Node-ID
KBAUD	5F0Ah	Baudrate
-	1005h	COB-ID SYNC

Anzeige	Parameteradresse	Parameter
-	100Ch	Guard Time
-	100Dh	Life Time Factor
-	1014h	COB-ID Emergency
-	1017h	Heartbeat timer value
-	1400h Subindex1	COB-ID RPD01
-	1400h Subindex2	Transmission Type RPD01
-	1401h Subindex1	COB-ID RPD02
-	1401h Subindex2	Transmission Type RPD02
-	1800h Subindex1	COB-ID TPD01
-	1800h Subindex2	Transmission Type TPD01
-	1800h Subindex5	Event Timer TPD01
-	1801h Subindex1	COB-ID TPD02
-	1801h Subindex2	Transmission Type TPD02
-	5F09h Subindex1	Ext. Heartbeat value
-	5F09h Subindex2	Ext. Heartbeat source
-	1001h	Error Register

Tabelle 4: Busparameter

### 3.8.2 Diagnose

Um eine Auflistung der aufgetretenen Störungen aus Kapitel 3.7 des Gerätes zu erhalten muss das Gerät in den Diagnosebetrieb geschaltet werden. Dazu muss in der Parametrierung (siehe Kapitel 3.6.1) der CODE "200000" eingegeben und mit der  - Taste bestätigt werden. Sind Störungen aufgetreten, so werden in der oberen Zeile Störungsnummer und Gesamtanzahl ausgegeben. In der unteren Zeile erscheint die Störungsart. Die Störungsnummer 1 beinhaltet dabei die jüngste Störung. Die älteste Störung wird mit der höchsten Störungsnummer ausgegeben.

## 4 Kommunikation über CAN-Bus (CANopen)

Grundlage für die AP10T ist das CANopen Kommunikationsprofil CiA DS-301 V4.2 sowie das Geräteprofil Device profile for Encoders CiA DS-406 V3.2. Die AP10T unterstützt dabei die Geräteklasse C2. Da das vorliegende Gerät über die Funktionalität eines Encoders hinaus geht weicht die Kommunikation teilweise von dem genannten Geräteprofil ab. Die für das Verständnis zum Betrieb notwendigen Details sind in dieser Dokumentation wiedergegeben. Beim Bedarf von tiefer gehenden Informationen empfehlen wir die einschlägige Fachliteratur zu CAN bzw. CANopen.

### 4.1 Telegrammaufbau

Das Datentelegramm einer CAN-Nachricht besteht aus folgenden Feldern:

SOF	Identifizier (COB-ID)	Steuerfeld	Datenfeld (max. 8 Byte)	CRC	ACK / EOF
-----	-----------------------	------------	-------------------------	-----	-----------

**SOF:**

(Start of Frame) Start-Bit des Telegrammes

**Identifizier (COB-ID):**

- Alle Busteilnehmer prüfen anhand des Identifiziers, ob die Nachricht für sie relevant ist.
- Der Identifizier setzt die Priorität der Nachricht fest. Je niedriger der Wert des Identifiziers, desto höher die Priorität der Nachricht. Dadurch werden wichtige Nachrichten bevorzugt über den Bus übertragen.

Das Feld Identifizier enthält den Identifizier sowie Bits zur Erkennung der Länge des Identifiziers (11 oder 29 Bit). Außerdem werden mit dem Identifizier die Geräteadresse, die Kanalauswahl sowie die Datenrichtung festgelegt.

Der 11Bit-Identifizier (COB-Identifizier) setzt sich somit aus einem 4Bit-Funktionscode und einer 7Bit-Knotennummer zusammen:

Bit-Nr.	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Art	Funktions-Code				Knotennummer (Node-ID)						
Belegung	x	x	x	x	0	0	x	x	x	x	x

Folgende Funktionscodes sind im "Pre-Defined Connection Set" definiert (es sind nur diejenigen Funktionscodes dargestellt, die im vorliegenden Gerät verwendet werden):

Objekt	Funktions-Code	Resultierende COB-ID	Objekt	Seite
Netzwerkmanagement (NMT)	0000b	0	-	-
SYNC-Nachricht	0001b	128 (80h)	1005h	<a href="#">30</a>
Emergency-Nachricht	0001b	128 (80h) + Node-ID	1014h	<a href="#">36</a>
TPD01	0011b	384 (180h) + Node-ID	1800h	<a href="#">43</a>
RPD01	0100b	512 (200h) + Node-ID	1400h	<a href="#">39</a>
TPD02	0101b	640 (280h) + Node-ID	1801h	<a href="#">45</a>
RPD02	0110b	768 (300h) + Node-ID	1401h	<a href="#">40</a>
SDO (tx)	1011b	1408 (580h) + Node-ID	1200h	<a href="#">38</a>
SDO (rx)	1100b	1536 (600h) + Node-ID	1200h	<a href="#">38</a>
Heartbeat-Nachricht	1110b	1792 (700h) + Node-ID	-	-
Node Guard-Nachricht	1110b	1792 (700h) + Node-ID	-	-

*Tabelle 5: Übersicht COB Identifizier*

Änderungen an COB-IDs sind nur im NMT Zustand PRE-OPERATIONAL möglich. Über Bit 31 = 1b muss zunächst die COB-ID ungültig geschaltet werden, bevor sie geändert und wieder aktiviert werden kann.

Eine Ausnahme ist die COB-ID des SYNC Objektes. Dort muss Bit 30 = 0 sein, um die COB-ID ändern zu können. Da in der AP10T Bit 30 nicht auf 1 einstellbar ist könnte die COB-ID zu jedem Zeitpunkt geändert werden.

Die Knotennummer (Node-ID) (siehe auch Objekt [5F0Ah: Node-ID, Auto-ID und Baudrate Bus CAN](#)) wird in jedem Bussystem einmalig bei der Konfiguration an der AP10T vergeben. Dabei ist die Node-ID = 0 reserviert und darf nicht verwendet werden. Die Knotennummern liegen somit im Bereich von 1 bis 127.

Die Übernahme einer neu eingestellten Knotennummer erfolgt erst durch eine erneute Initialisierung (siehe Kapitel [4.2](#)).

Die Sollwertanzeige wird ab Werk mit der Node-ID 125 (7Dh) ausgeliefert.

**Steuerfeld:**

Enthält bitweise Informationen über die Anzahl der Nutzdaten und entscheidet, ob es sich um ein Datenframe oder Remote Transmission Request (RTR)-Frame handelt.

**Datenfeld:**

Enthält bis zu 8 Byte Nutzdaten. Je nach Kanalauswahl haben die Nutzdaten unterschiedliche Bedeutung.

**CRC:**

Enthält Bits zur Fehlererkennung.

**ACK/EOF:**

Das Feld ACK/EOF enthält Telegrammbestätigung-Bits sowie Bits zur Kennzeichnung des Telegrammendes.

Die genaue Beschreibung des Telegrammes ist der einschlägigen CAN-Fachliteratur zu entnehmen. In den nachfolgenden Telegrammbeschreibungen wird zur Vereinfachung nur noch auf den Identifier (COB-ID) sowie das Datenfeld eingegangen.

**4.2 Knotensteuerung**

**4.2.1 Netzwerkmanagement-Dienste (NMT)**

Über den NMT-Dienst übernimmt der Master die Konfiguration, Verwaltung und Überwachung von Netzknoten. Das Gerät befindet sich dabei immer in einem der vier Kommunikationszustände "INITIALISATION", "PRE-OPERATIONAL", "OPERATIONAL" oder "STOPPED" (siehe [Abb. 2](#)).

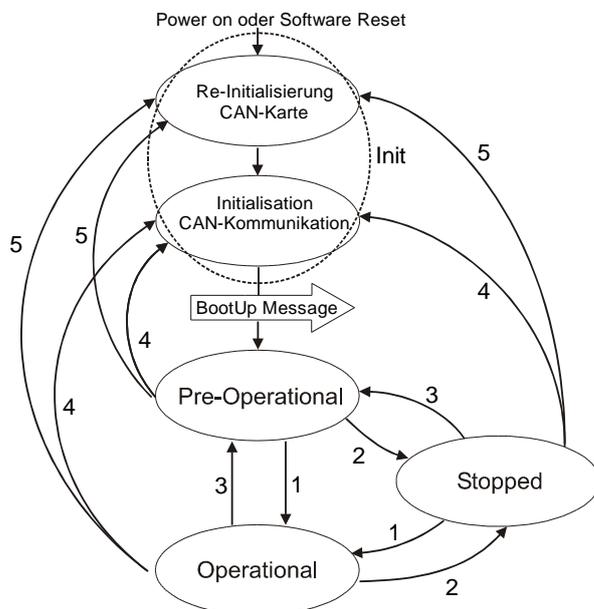


Abb. 2: NMT Status Diagramm

#### 4.2.1.1 NMT-Kommunikationszustände

##### NMT Status INITIALISATION

In diesem Zustand ist das Gerät nicht am Geschehen auf dem Bus beteiligt. Alle Hard- und Softwarekomponenten werden initialisiert. Dieser Zustand wird nach Einschalten des Gerätes oder nach dem Empfang des Befehlscodes 81h der eigenen oder der globalen Adresse erreicht. Nach dem Empfang des Befehlscodes 82h befindet sich die Anzeige ebenfalls in der Initialisierung. Dabei wird jedoch nur die Hard- und Software reinitialisiert, welche mit der CAN-Kommunikation zusammen hängen. Den Abschluss der Initialisierung signalisiert das Gerät automatisch mit einer Boot-Up-Nachricht. Sobald die Boot-Up-Nachricht erfolgreich abgesetzt werden konnte, befindet sich das Gerät im Status "PRE-OPERATIONAL".

##### NMT Status PRE-OPERATIONAL

Im Pre-Operational Mode können Parametrierungsdaten (SDO) ausgetauscht werden. Es werden jedoch keine Prozessdaten (PDO) übertragen.

##### NMT Status OPERATIONAL

Auch der Austausch von Prozessdaten ist freigegeben.

##### NMT Status STOPPED

Mit Ausnahme von Heartbeat und Node Guarding wird die Kommunikation gestoppt. Es ist nur noch NMT-Kommunikation möglich.

#### 4.2.1.2 Umschaltung zwischen den NMT-Kommunikationszuständen

Zur Umschaltung zwischen den Kommunikationszuständen werden Telegramme mit dem folgenden Aufbau verwendet:

Statusänderung		Übergang in Abb. 2	COB-ID	Kom- mando	Node- ID
Von	nach				
PRE-OPERATIONAL / STOPPED	OPERATIONAL	1	0h	01h	x
OPERATIONAL / PRE-OPERATIONAL	STOPPED	2	0h	02h	x
OPERATIONAL / STOPPED	PRE-OPERATIONAL	3	0h	80h	x
OPERATIONAL / PRE-OPERATIONAL / STOPPED	INITIALISATION (Reset Node)	5	0h	81h	x
OPERATIONAL / PRE-OPERATIONAL / STOPPED	INITIALISATION (Reset Communication)	4	0h	82h	x

Tabelle 6: Umschaltung zwischen Kommunikationszuständen

Wird als Node-ID x = 0 übergeben, so ist die Nachricht für alle Busteilnehmer bestimmt.

#### 4.2.2 Boot-Up

Die COB-ID der Boot-Up-Meldung setzt sich aus 700h und der Node-ID zusammen. Als Dateninhalt wird der NMT-Zustand "Initialisation" ausgegeben.

COB-ID	Byte 0
700h + Node-ID	00h

Tabelle 7: Boot-Up-Nachricht

### 4.2.3 SYNC-Objekt

CANopen ermöglicht es, Eingänge zeitgleich abzufragen und Ausgänge zeitgleich zu setzen. Hierzu dient die Synchronisationsnachricht (SYNC), eine CAN-Nachricht hoher Priorität. Der Identifier des SYNC-Objektes kann über das Objekt 1005h eingestellt werden (siehe [1005h: COB-ID SYNC-Nachricht](#)).

## 4.3 Prozessdatenaustausch

### 4.3.1 Übertragung von Prozessdaten-Objekten (PDO)

Prozessdaten-Objekte (PDO) dienen dem schnellen Austausch von Prozessdaten. In einem PDO können maximal 8 Byte Nutzdaten übertragen werden. Die AP10T unterstützt die Receive-PDO-Dienste RPDO1 und RPDO2 nach Draft Standard 301 sowie die Transmit-PDO-Dienste TPDO1 und TPDO2 nach Draft Standard 301 und Device Profile 406.

#### 4.3.1.1 Receive-PDO (vom Master zur AP10T)

Mit Hilfe einer Receive-PDO-Übertragung (RPDO) können Sollwerte und Steuerbefehle (siehe Kapitel [4.3.2](#)) vom Busmaster an die Anzeige übergeben werden.

COB-ID	Prozessdaten im Binärkode							
	Byte 0 (LSB)	Byte 1	Byte 2	Byte 3 (MSB)	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
RPDO1 200h + Node-ID	Sollwert1 (Darstellung in der oberen Zeile)				Datenkennung gleich ASCII: Byte 4 und 5 von Sollwert1		5F0Ch: Steuerwort (siehe Kapitel <a href="#">4.3.2</a> )	
					Ansonsten Dummy 0x0000			
RPDO2 300h + Node-ID	Sollwert2 (Darstellung in der unteren Zeile)				Datenkennung gleich ASCII: Byte 4 und 5 von Sollwert2			
					Ansonsten Dummy 0x0000			

Tabelle 8: RPDO-Nachricht

Das Übertragungsverhalten von RPDO1 wird über die Objekte 1400h und 1600h festgelegt. Das RPDO2 wird über die Objekte 1401h und 1601h definiert. Es wird zwischen Sollwert1 und Sollwert2 unterschieden. Dabei wird Sollwert1 in der oberen und Sollwert2 in der unteren Zeile dargestellt.

#### RTR

Über RTR (siehe Kapitel [4.1](#), Steuerfeld) an RPDO1 und RPDO2 können die Sollwerte aus der Anzeige gelesen werden.

#### 4.3.1.2 Transmit-PDO (von der AP10T zum Master)

Eine PDO-Übertragung von der Anzeige zum Busmaster (TPDO) kann durch verschiedene Ereignisse initiiert werden:

- asynchron, gesteuert durch internen Gerätetimer
- synchron als Antwort auf eine SYNC-Nachricht
- als Antwort auf eine RTR-Nachricht

TPDO1 und TPDO2 werden immer aus einem Zustandswort (siehe Kapitel 4.3.3) und den aktuellen Sollwerten gebildet. Sollwert1 wird über TPDO1, Sollwert2 über TPDO2 ausgeliefert.

Das Übertragungsverhalten von TPDO1 wird über die Objekte 1800h, 1A00h und 6200h festgelegt und ist der asynchronen Übertragung zugeordnet. Das TPDO2 wird über die Objekte 1801h und 1A01h definiert und dient der synchronen Übertragung.

Die Nachrichten sind wie in [Tabelle 9](#) aufgebaut, wobei das Mapping nicht verändert werden kann.

COB-ID	Prozessdaten im Binärcode							
	Byte 0 (LSB)	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5 (MSB)	Byte 6	Byte 7
TPDO1 180h + Node-ID	Sollwert1 (Darstellung in der oberen Zeile)						5F19h: Zustandswort (siehe Kapitel 4.3.3)	
TPDO2 280h + Node-ID	Sollwert2 (Darstellung in der unteren Zeile)							

Tabelle 9: TPDO-Nachricht

#### Asynchrone Datenübertragung (TPDO1)

Soll ein TPDO1 zyklisch gesendet werden, muss ins Objekt 1800h, Subindex 5 die Zykluszeit in Millisekunden eingetragen werden. Wird der Wert 0 ms geschrieben, wird das TPDO1 nicht gesendet. Die Funktion ist ausgeschaltet (Auslieferungszustand). Der minimal einzustellende Wert ist 1 (= 1 ms). Alternativ kann der Wert auch in das intern festverknüpfte Objekt 6200h geschrieben werden.

#### Synchrone Datenübertragung (TPDO2)

Bei Auslieferung antwortet das Gerät auf jede empfangene SYNC-Nachricht mit der Ausgabe der TPDO2-Nachricht. Es ist für also die synchrone Übertragungsart eingestellt. Im Objekt 1801h, Subindex 2 ist 1 eingetragen. Wird ein Wert n zwischen 1 und 240 (=F0h) eingetragen so antwortet das Gerät auf jede n-te SYNC-Nachricht.

#### RTR

Anfragen können über RTR (siehe Kapitel 4.1, Steuerfeld) an TPDO1 und TDPO2 sowie RPDO1 und RPDO2 gesendet werden.

### 4.3.2 Steuerwort

Das Steuerwort besteht aus 16 Bit und ist in dem Objekt [5F0Ch: Steuerwort](#) abgebildet. Dieses Objekt wird mit beiden Receive-PDOs empfangen.

Steuerwort																
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
MSB								Low Byte								LSB
High Byte								Low Byte								LSB

Die folgende Tabelle gibt die Bezeichnung der einzelnen Bits des Steuerwortes, sowie deren Bedeutung wieder.

Bit	Bezeichnung	Wert = 0	Wert = 1
0	reserviert	Immer 0	-
1	reserviert	Immer 0	-
2	Gültigkeit Sollwert1	ungültig	gültig
3	Anzeigebereich	Standard	erweitert
4	reserviert	Immer 0	-
5	reserviert	Immer 0	-
6	Quittierung Sollwert2	nicht quittiert	Quittiert
7	Datenkennung	Zahl	ASCII
8	Guarding Bit	wird in das Steuerwort gespiegelt und dort ausgegeben	wird in das Steuerwort gespiegelt und dort ausgegeben
9	Gültigkeit Sollwert2	ungültig	gültig
10	Quittierung Sollwert1	nicht quittiert	quittiert
11	LED1 grün links	Aus	Ein
12	LED3 grün rechts	Aus	Ein
13	LED4 rot rechts	Aus	Ein
14	LED2 rot links	Aus	Ein
15	LED Blinken	Aus	Ein

Tabelle 10: Steuerwort

### 4.3.3 Zustandswort

Das Zustandswort gibt den aktuellen Status des AP10T wieder. Es besteht aus 16 Bit und ist in dem Objekt [5F19h: Zustandswort](#) sowie in den beiden Transmit-PDOs abgebildet.

Zustandswort																
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
MSB								Low Byte								LSB
High Byte								Low Byte								LSB

Die folgende Tabelle gibt die Bezeichnung der einzelnen Bits des Zustandswortes, sowie deren Bedeutung wieder.

Bit	Bezeichnung	Wert = 0	Wert = 1
0	Front-Taste	nicht betätigt	betätigt
1	reserviert	Immer 0	-

Bit	Bezeichnung	Wert = 0	Wert = 1
2	Gültigkeit Sollwert1	ungültig	gültig
3	Quittierung Sollwert2	nicht quittiert	quittiert
4	reserviert	Immer 0	-
5	Quittierung Sollwert1	nicht quittiert	quittiert
6	reserviert	Immer 0	-
7	reserviert	Immer 0	-
8	Guarding Bit	wird aus dem Steuerwort gespiegelt und hier ausgegeben	wird aus dem Steuerwort gespiegelt und hier ausgegeben
9	Datenkennung Diese Information wird nur beim Auslesen der Sollwerte (RTR) mitgeliefert, ansonsten immer 0.	Zahl	ASCII-String
10	Gültigkeit Sollwert2	ungültig	gültig
11	reserviert	Immer 0	-
12	reserviert	Immer 0	-
13	← Taste	nicht betätigt	betätigt
14	* Taste	nicht betätigt	betätigt
15	↑ Taste	nicht betätigt	betätigt

Tabelle 11: Zustandswort

## 4.4 Parameterdatenaustausch

### 4.4.1 Übertragung von Service-Daten-Objekten (SDO)

Service-Daten-Objekte dienen hauptsächlich der Gerätekonfiguration über das Objektverzeichnis.

SDOs werden ausschließlich im "beschleunigten Anforderungs- und Bestätigungs-Verfahren" (expedited Request/Response) zwischen zwei Teilnehmern ausgetauscht. Dabei werden die Nutzdaten bereits mit der Initialisierungsnachricht ausgeliefert. Der Identifier ist auf 11 Bit festgelegt und kann nicht geändert werden.

Es stehen zwei SDO-Dienste zur Verfügung:

- SDO (rx) (Master ⇒ AP10T): 600h + Node-ID
- SDO (tx) (AP10T ⇒ Master): 580h + Node-ID

Diese SDO-Identifizierer können nicht verändert werden!

SDO-Nachrichten haben folgenden Aufbau:

COB-ID	Nutzdaten im Binärcode							
	Byte 0 read / write	Byte 1 LSB	Byte 2 MSB	Byte 3	Byte 4 LSB	Byte 5	Byte 6	Byte 7 MSB
SDO rx/tx + Node-ID	Befehl	Index		Subindex	Servicedaten (Parameter)			

**Befehlsbyte, Byte 0:**

Das Befehlsbyte legt die Art des Zugriffs und die Anzahl der gültigen Datenbytes fest. Bei der AP10T sind die folgenden Befehlsbytes gültig:

Befehlsbyte		Art	Funktion
Write Request	23h	SDO (rx), Initiate Download Request, expedited	Parameter an AP10T senden (alle 4 Datenbytes gültig)
Write Request	2Bh	SDO (rx), Initiate Download Request, expedited	Parameter an AP10T senden (2Bytes von 4 Datenbytes gültig)
Write Request	2Fh	SDO (rx), Initiate Download Request, expedited	Parameter an AP10T senden (1Byte von 4 Datenbytes gültig)
Write Response	60h	SDO (tx), Initiate Download Response	Bestätigung der Datenübernahme an den Master
Read Request	40h	SDO (rx), Initiate Upload Request	Parameter von AP10T anfordern
Read Response	43h	SDO (tx), Initiate Upload Response, expedited	Parameter an Master melden (alle 4 Datenbytes gültig)
Read Response	4Bh	SDO (tx), Initiate Upload Response, expedited	Parameter an Master melden (2Bytes von 4 Datenbytes gültig)
Read Response	4Fh	SDO (tx), Initiate Upload Response, expedited	Parameter an Master melden (1Byte von 4 Datenbytes gültig)
Error Response	80h	SDO (tx), Abort Domain Transfer	AP10T meldet Fehlercode an Master

Tabelle 12: Befehlskodierung

**Index, Bytes 1 und 2:**

Der Index (Objektnummer) wird im Intel-Datenformat im Nutzdatenbyte 2 (Low-Byte) sowie im Nutzdatenbyte 3 (High-Byte) eingetragen. Hier wird der Index des zu parametrierenden Objektes eingetragen.

**Subindex, Byte 3:**

Bei Objekten welche als Array ausgeführt sind, gibt der Subindex die Nummer des Feldes an.

**Servicedaten (Parameter), Byte 4-7:**

Im Servicedatenbereich wird der Wert des Parameters in linksbündiger Intel-Darstellung eingetragen. Byte 4 = low-Byte ... Byte 7 = high Byte

**4.4.2 Error Response**

Bei ungültigem Zugriff wird eine Fehlermeldung (Abort) zurück an den Master gegeben. Die Fehlercodes sind im CANopen-Profil (DS 301) bzw. im Encoder-Profil (DSP 406) beschrieben. Die nachfolgende Tabelle zeigt die verwendeten Fehlercodes:

Fehlercode	Beschreibung
06010000h	Falscher Zugriff auf ein Objekt.
06010001h	Lesezugriff auf Write-Only.
06010002h	Schreibzugriff auf Read-Only.
06020000h	Objekt existiert nicht im Objektverzeichnis.

Fehlercode	Beschreibung
06090011h	Subindex existiert nicht.
06090030h	Wertebereich des gewählten Parameters falsch.
08000020h	Parameter können nicht zur Applikation übertragen oder gespeichert werden.
08000022h	Parameter können auf Grund des aktuellen Gerätestatus nicht zur Applikation übertragen oder gespeichert werden.
08000024h	keine Daten verfügbar

Tabelle 13: Fehlercodes

#### 4.4.3 Beispiele für SDO-Zugriffe

##### Beispiel SDO Parameter lesen:

Aus der AP10T mit Geräteadresse 1 soll die Anzahl der Nachkommastellen, welche im Objekt 5F11h des Objektverzeichnisses abgelegt ist, ausgelesen werden.

Berechnung des Identifiers:  $600h + \text{Node-ID} = 600h + 1h = 601h$

Kommando: 40h

Index: 5F11h

Subindex: 00h

Der aktuelle Wert beträgt 2 = 02h

Anfrage vom Master beim Slave mit Node-ID 1:

COB-ID	Nutzdaten							
	Kommando	Index L	Index H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
601h	40h	11h	5Fh	00h	x	x	x	x

Antwort des Slaves auf die Anfrage:

Berechnung des Identifiers:  $580h + \text{Node-ID} = 581h$

COB-ID	Nutzdaten							
	Kommando	Index LB	Index HB	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
581h	4Fh (1 Byte gültig)	11h	5Fh	00h	02h	x	x	X

##### Beispiel SDO Parameter schreiben:

In der AP10T mit Geräteadresse 1 soll die Anzeigenausrichtung, welche mit 1 Byte im Objekt 5F12h, Subindex 1 des Objektverzeichnisses abgelegt ist, geändert werden.

Berechnung des Identifiers:  $600h + \text{Node-ID} = 600h + 1 = 601h$

Kommando: Es soll 1 Byte geschrieben werden: 2Fh

Index: 5F12h

Subindex: 01h

Der neue Wert soll 1 = 01h betragen (entspricht Ausrichtung = 180°).

Schreiben eines Wertes vom Master an den Slave mit Node-ID 1:

COB-ID	Nutzdaten							
	Kommando	Index L	Index H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
601h	2Fh (1 Byte gültig)	12h	5Fh	01h	01h	00h	00h	00h

Antwort des Slaves auf den Befehl:

Berechnung des Identifiers:  $580h + \text{Node-ID} = 580h + 1 = 581h$

COB-ID	Nutzdaten							
	Kommando	Index L	Index H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
581h	60h	14h	5Fh	00h	00h	00h	00h	00h

## 4.5 Knotenüberwachung

### 4.5.1 Emergency-Dienst (EMCY)

Der Status des Bus-Teilnehmers wird im Störfall über hochpriorie Notfall-Nachrichten (Emergency-Nachrichten) übermittelt. Diese Nachrichten haben eine Datenlänge von 8 Bytes und enthalten Fehlerinformationen.

Die Emergency-Nachricht wird übertragen sobald ein schwerwiegender Kommunikationsfehler aufgetreten oder behoben ist. Die Störungsursache wird im Störungspuffer hinterlegt (siehe Objekt [1003h: Pre-defined Error Field](#)). Ein Emergency Objekt wird nur einmal pro Error-Event versandt. Ist eine Störungsursache beseitigt wird dies durch das Senden einer Emergency-Nachricht mit dem Error Code 0000h (No Error) signalisiert. Falls mehrere Störungen vorliegen und eine Störungsursache beseitigt wird, so wird ebenfalls der Error Code 0000h ausgegeben, der weiter bestehende Fehlerzustand wird jedoch im Error Register angegeben.

Identifizier	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
11/ 29 Bit	Emergency Error Code		Error Register (Objekt 1001h)	Herstellerspezifisches Error Feld (nicht verwendet)				

Emergency Error Code:

Fehlerbeschreibung	Error Code
Störungsursache beseitigt	0x0000
Bus Status wechselte in den Error Passive Mode	0x8120
Recovered von Bus Off	0x8140

Tabelle 14: Emergency Error Code

Der Identifier des Emergency Objects ist standardmäßig auf  $80h + \text{Node-ID}$  eingestellt, kann aber über das Objekt 1014h verändert werden (siehe [1014h: COB-ID Emergency-Nachricht](#)). Das Absetzen einer Emergency-Nachricht ist nur im NMT-Status "OPERATIONAL" oder "PRE-OPERATIONAL" möglich.

### 4.5.2 Node Guarding

Für die Ausfallüberwachung des CANopen Netzwerkes steht Node Guarding zur Verfügung. Beim Node Guarding setzt der Master Remote-Frames (RTR, remote transmission request, Anforderungsnachricht) auf die Guarding-Identifizier der zu überwachenden Bus-Knoten ab. Diese antworten mit der Guarding-Nachricht. Diese enthält den aktuellen NMT-Zustand des Knotens, sowie ein Toggle-Bit, dessen Wert mit jeder Nachricht wechseln muss. Falls NMT-Zustand oder Toggle-Bit nicht mit dem vom Master erwarteten Wert übereinstimmen oder falls keine Antwort erfolgt, geht der Master von einem Knoten-Fehler aus.

Über die Objekte 100Ch (Guard Time) 100Dh (Life Time Factor) wird das Zeitintervall (Life-Time) eingestellt, innerhalb der NMT-Master eine Nachricht erwartet. Das Zeitintervall "Life-Time" errechnet sich aus der Zykluszeit "Guard-Time" multipliziert mit dem Faktor "Life-Time-Factor". Erhält der NMT-Master innerhalb der "Life-Time" keine Antwort auf sein RTR-Frame kann er mit geeigneten Maßnahmen reagieren. Nach dem Einschalten wird das Node Guarding durch das Senden des ersten RTR-Frames des Masters an den Slave aktiviert. Ist der Wert eines der beiden Objekte (100Ch bzw. 100Dh) zu 0 gesetzt, ist das Node Guarding deaktiviert.

Die Antwort des Knotens auf das RTR-Frame des Masters wird wie folgt gebildet:

Identifizier	Byte 0	
700h + Node-ID	Bit 7: Toggle Bit	Bit 6 ... 0: NMT-Zustand

#### Toggle Bit:

Das Toggle Bit muss zwischen zwei aufeinanderfolgenden Antworten des Gerätes alternieren. Nachdem das Guarding-Protokoll aktiviert wurde, muss das Toggle Bit bei der ersten Antwort der Wert 0 haben.

#### NMT-Zustand:

4: STOPPED

5: OPERATIONAL

127: PRE-OPERATIONAL

Der Identifizier des Heartbeat-Protokolls ist fest auf 700h + Node-ID eingestellt und kann nicht verändert werden. Das Senden einer Node Guard-Nachricht ist im NMT-Status "OPERATIONAL", "PREOPERATIONAL" oder "STOPPED" möglich.

### 4.5.3 Heartbeat

Durch das Heartbeat Protokoll überwacht der Master den Zustand des Slave Gerätes. Hierbei sendet das Gerät selbständig zyklisch seinen NMT-Status. Die AP10T ist dabei ein Heartbeat-Producer, es empfängt und verarbeitet selbst keine Heartbeat-Protokolle. Die Zykluszeit der Heartbeat-Nachricht wird über das Objekt 1017h eingestellt. Beträgt die Zykluszeit 0, ist das Heartbeat-Protokoll deaktiviert.

Die Heartbeat-Nachricht besteht aus der COB-ID und einem zusätzlichen Byte. In diesem Byte wird der aktuelle NMT-Zustand hinterlegt.

COB-ID	Byte 0
700h + Node-ID	NMT-Zustand

#### NMT-Zustand:

4: STOPPED

5: OPERATIONAL

127: PRE-OPERATIONAL

Der Identifier des Heartbeat-Protokolls ist fest auf 700h + Node-ID eingestellt und kann nicht verändert werden. Das Senden einer Heartbeat-Nachricht erfolgt im NMT-Status "OPERATIONAL", "PRE-OPERATIONAL" oder "STOPPED".

#### 4.5.4 Externer Heartbeat

Zusätzlich zur unter Heartbeat beschriebenen Funktion kann der NMT-Zustand über den externen Heartbeat gesteuert werden. Dabei ist in das Objekt 5F09h Subindex 1 ein Wert eingetragen, der einem Intervall in ms entspricht. Empfängt das Gerät innerhalb dieses Intervalls keine externe Heartbeat-Nachricht, fällt die Anzeige in den Pre-Operational Zustand. Welche Nachricht als externer Heartbeat interpretiert wird ist in Objekt 5F09h Subindex 2 eingestellt. Der Wert 0 bedeutet, dass der Timer bei Empfang eines RPDO (Sollwert) getriggert wird. Beim Wert 1, wird der Timer bei Empfang eines SYNC getriggert (siehe Objekt [5F09h: Externer Heartbeat-Timer und externe Heartbeat-Quelle](#)).

#### 4.5.5 Guarding Bit

Zur Überwachung der Kommunikation bzw. des NMT-Zustandes des Gerätes befindet sich im Steuerwort ein Guarding Bit. Beim Empfang des Steuerwortes wird der Inhalt dieses Bits in das Guarding Bit im Zustandswort kopiert und mit dem nächsten TPDO ausgegeben. Die übergeordnete Steuerung kann so, mit einem Umschalten des Bits im Steuerwort ohne zusätzliches Datenaufkommen verifizieren, ob der Prozessdatenaustausch in Betrieb ist. Diese Funktion ist hauptsächlich beim Einsatz eines Gateways (Umsetzer von CANopen zu übergeordnetem Feldbus) hilfreich.

### 4.6 Auto-Funktionen

#### 4.6.1 Auto Baud

Diese Funktion erleichtert die Erstinbetriebnahme der Geräte in der Anlage. Bei Werkseinstellung ist die Baudrate auf "Auto Baud" eingestellt. Die AP10T "hört" auf dem Bus mit und setzen keine Meldungen ab. Damit das Gerät selbstständig die vorherrschende Bus-Baudrate erkennen und einstellen kann, muss Nachrichtenverkehr auf dem CAN-Bus stattfinden. Erkennt das Gerät eine fehlerfreie Nachricht mit der intern eingestellten Baudrate, wird diese als gültige Baudrate übernommen, die CAN-Initialisierung abgeschlossen und damit eine Boot-Up-Nachricht versandt. Wird keine Nachricht bis zum Ablauf der Verweildauer erkannt, so wird die nächste gültige Baudrate eingestellt und auf Nachrichtenverkehr geprüft. Die Suche nach einer Baudrate wird erst beendet, wenn eine gültige Baudrate gefunden worden ist. Soll die gefundene Baudrate dauerhaft übernommen werden, muss diese auf Befehl abgespeichert werden (siehe Kapitel [4.7.2.11](#)).

Die Auto Baud Funktion kann bei der Parametrierung (siehe Kapitel [3.6](#)) aktiviert oder deaktiviert und die gewünschte Baudrate direkt eingestellt werden.

## 4.6.2 Auto-ID

Diese Funktion erleichtert die Erstinbetriebnahme der Geräte in der Anlage. Die Knotennummern können von der übergeordneten Steuerung und mit Hilfe eines Tastendrucks am jeweiligen Gerät vergeben werden.

In Werkseinstellung ist die Node-ID 7Dh (125d) eingestellt. Nach Ablauf der Initialisierung setzt jedes Gerät eine Boot-Up-Nachricht ab und befindet sich dann im "PRE-OPERATIONAL"-Zustand. Der CAN-Master muss nun eine SDO-Nachricht an Objekt 5FOAh Subindex 2 mit der einzustellenden neuen Node-ID an den/die Bus-Teilnehmer mit aktueller Node-ID 7Dh senden und auf eine SDO-Antwort warten.

An allen Geräten, welche die aktuelle Node-ID 7Dh haben, erscheint in der Anzeige "New ID". Vom Anwender muss an dem Gerät, welches die neue Node-ID übernehmen soll, die -Taste betätigt werden. Danach sendet dieses Gerät eine SDO-Antwort mit dem Identifier 5FDh. Die neue Node-ID wird übernommen und im EEPROM abgespeichert. Die Initialisierungsphase wird erneut durchlaufen und eine Boot-Up-Nachricht mit der neuen Node-ID abgesetzt. Alle anderen Geräte reagieren nicht. Danach kann die Steuerung z.B. einen Reset für alle Knoten durchführen, um festzustellen ob noch Geräte mit der Node-ID 7Dh im Bus vorhanden sind. Ist dies der Fall, kann die Prozedur wieder durchgeführt werden, bis alle Geräte die gewünschte Node-ID erhalten haben. Die Auto-ID Funktion wird in der AP10T abgebrochen, wenn ein unzulässiger Wert für die neue ID geschickt wurde. In diesem Fall werden SDO-Abort-Nachrichten zurück gesendet.

Die Verwendung dieser Funktion ist optional. Die Knotennummern können auch über die Parametrierung (siehe Kapitel 3.6) eingestellt werden.

COB-ID	Byte 0	Byte 1 (LSB)	Byte 2 (MSB)	Byte 3	Byte 4 (LSB)	Byte 5	Byte 6	Byte 7 (MSB)
67Dh	2Fh	0Ah	5Fh	02h	Neue Node-ID	x	x	x

Tabelle 15: Auto-ID: SDO-Nachricht des Masters.

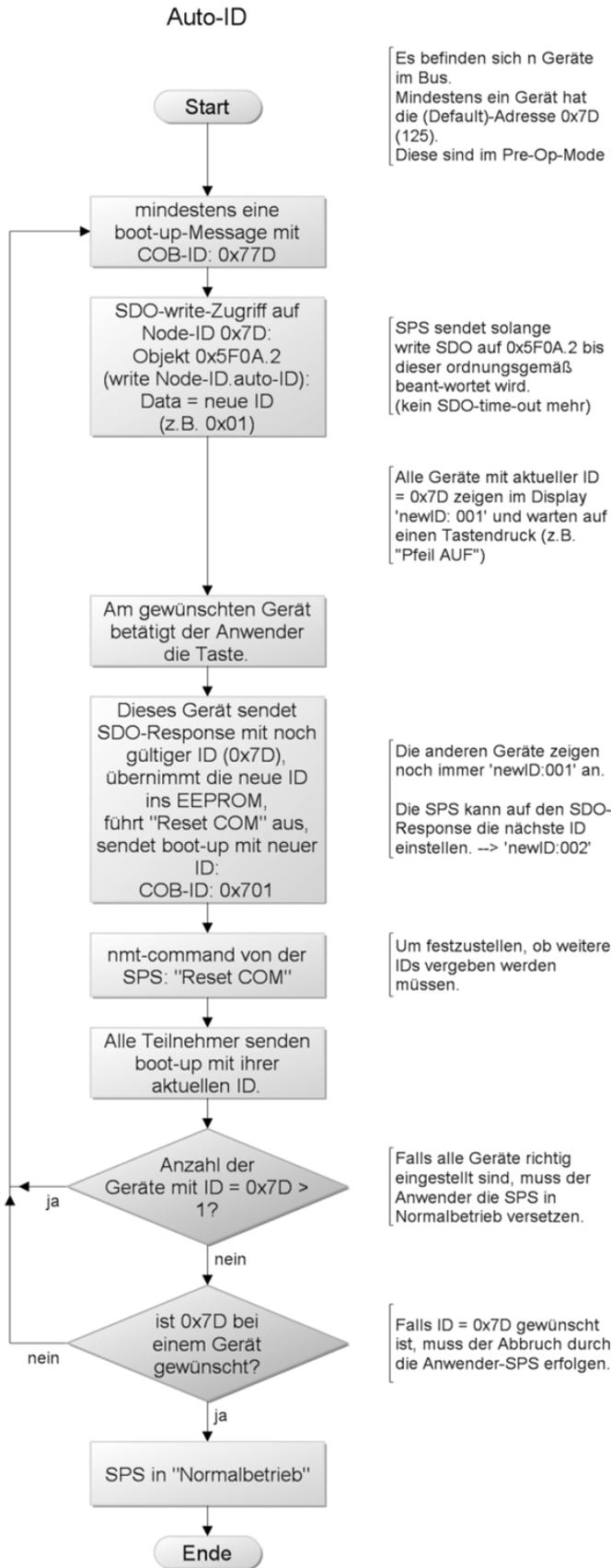


Abb. 3: Auto-ID-Funktion

## 4.7 Objektverzeichnis

### 4.7.1 Objektübersicht

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Objekte des Gerätes wieder.

Name	Beschreibung	Seite
1000h: Device Type	Geräteprofil und Gebertyp.	28
1001h: Error Register	Aktueller Fehlerzustand des Gerätes.	28
1002h: Manufacturer Status Register	Enthält den Receive Error Counter und den Transmit Error Counter.	29
1003h: Pre-defined Error Field	Das Objekt speichert die 8 zuletzt aufgetretenen Fehlerzustände.	29
1005h: COB-ID SYNC-Nachricht	Einstellung der COB-ID des SYNC-Objektes.	30
1008h: Manufacturer Device Name	Gerätename in ASCII-Zeichen.	30
1009h: Manufacturer Hardware Version	Gibt die Hardwareversion des Gerätes an.	31
100Ah: Manufacturer Software Version	Gibt die Softwareversion des Gerätes an.	31
100Ch: Guard Time	Parameter für das Node Guarding.	31
100Dh: Life Time Factor	Parameter für das Node Guarding.	32
1010h: Store Parameter	Objekt zur nicht-flüchtigen Speicherung der Einstellungen.	32
1011h: Restore Parameter	Objekt zur Wiederherstellung der Werkseinstellungen.	34
1014h: COB-ID Emergency-Nachricht	COB-ID des Emergency-Objekts	36
1017h: Producer Heartbeat Time	Einstellung der Zykluszeit des Heartbeat-Timers.	37
1018h: Identity Objekt	Enthält die von CiA vergebene Herstellernummer.	37
1200h: Server SDO Parameter	SDO Parameter	38
1400h: 1. Receive PDO Parameter	Receive PDO1	39
1401h: 2. Receive PDO Parameter	Receive PDO2	40
1600h: 1. Receive PDO Mapping Parameter	Beschreibt die Anordnung der Objekte, welche in das RPDO1 abgebildet sind.	41
1601h: 2. Receive PDO Mapping Parameter	Beschreibt die Anordnung der Objekte, welche in das RPDO2 abgebildet sind.	42
1800h: 1. Transmit PDO Parameter	Transmit PDO für die asynchrone Übertragung (Timergesteuert).	43
1801h: 2. Transmit PDO Parameter	Transmit PDO für die synchrone Übertragung.	45
1A00h: 1. Transmit PDO Mapping Parameter	Beschreibt die Anordnung der Objekte, welche im TPDO1 abgebildet sind.	46

Name	Beschreibung	Seite
1A01h: 2. Transmit PDO Mapping Parameter	Beschreibt die Anordnung der Objekte, welche im TPDO2 abgebildet sind.	47
2003h: Freigabe  - Tastenbetätigung	Einstellung, ob das Kalibrieren der Anzeige per Tastenbetätigung freigegeben ist.	48
2004h: Freigabe  - Tastenbetätigung	Einstellung, ob das Setzen der Kettenmaßfunktion per Tastenbetätigung freigegeben ist.	49
2005h: Freigabe der Konfiguration per Tastatur und Konfigurationsstartverzögerung	Einstellung, ob Konfiguration per Tastenbetätigung freigegeben ist. Konfigurationsstartverzögerung.	49
5000h: Diagnose CAN Bus Fehler	Gibt Auskunft über die aufgetretenen CAN Bus Fehler.	50
5F09h: Externer Heartbeat-Timer und externe Heartbeat-Quelle	Zykluszeit und Triggerquelle des externen Heartbeats.	51
5F0Ah: Node-ID, Auto-ID und Baudrate Bus CAN	Einstellung der Node-ID und der Baudrate.	52
5F0Bh: Anzeige in der 2. Zeile	Einstellung der Anzeige der 2. Zeile.	53
5F0Ch: Steuerwort	Steuerwort	53
5F11h: Dezimalstellen	Anzahl der Nachkommastellen.	54
5F12h: Anzeigenausrichtung und LEDs	Einstellung der Anzeigenausrichtung und der Funktionalität der LEDs.	54
5F16h: Sollwert lesen	Aktuelle Sollwerte lesen; Schreibzugriff nur über PDO.	57
5F19h: Zustandswort	Ausgabe des Gerätezustands.	58
5F1Bh: Sensortyp	Auslesen des Sensortyps.	58
5F1Ch: Quittierungseinstellungen	Einstellung, welche Taste als Quittierungstaste verwendet werden soll.	59
5F1Dh: Dummy (Sollwerte lesen)		59
6200h: Zyklus Timer	Identisch mit Objekt 1800h, Subindex 5.	61
6503h: Alarms	Anzeige von Fehlerzuständen.	61
6504h: Supported Alarms	Gibt an, welche Alarmmeldungen unterstützt werden.	61
6505h: Warnings	Anzeige von Warnungen.	62
6506h: Supported Warnings	Gibt an, welche Warnungen unterstützt werden.	62
6507h: Profile and Software Version	zeigt die Versionsnummer des verwendeten Geräteprofils und die Versionsnummer der Geber-Firmware an	62
6508h: Operating Time	Betriebsstundenzähler (Funktion wird nicht unterstützt).	63
650Bh: Seriennummer	Gibt den Wert FFFFFFFFh aus (Funktion wird nicht unterstützt).	63

Tabelle 16: Objektübersicht

## 4.7.2 Objektbeschreibung

### 4.7.2.1 1000h: Device Type

Das Objekt 1000h gibt die Geräteprofil-Nummer an.

Subindex	00h			
Beschreibung	Information über Geräteprofil und Gerätetyp			
Zugriff	ro			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	00000196h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Geräteprofil-Nummer		Gebertyp	
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	96h	01h	00h	00h

0196h (= 406): CANopen Device Profile for Encoders, Version 3.02

0000h: AP10T ist kein Geber.

### 4.7.2.2 1001h: Error Register

Das Objekt 1001h zeigt den Fehlerzustand des Gerätes an.

Subindex	00h	
Beschreibung	aktuell vorliegender Fehlerzustand	
Zugriff	ro	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	0x00	
EEPROM	nein	
Dateninhalt	Bit	Bedeutung
	0	gesetztes Bit zeigt das Auftreten irgendeiner Fehlerbedingung an
	4	gesetztes Bit zeigt Kommunikationsfehler auf dem CAN-Bus an (Acknowledgement-, Form-, CRC- oder Stuffbit-Fehler)
	1-3, 5-7	Nicht verwendet

Störungen und Fehler werden im Moment ihres Auftretens durch eine Emergency-Nachricht signalisiert.

#### 4.7.2.3 1002h: Manufacturer Status Register

Das Objekt 1002h gibt die Zählerstände der Register "Transmit Error Counter" und "Receive Error Counter" aus. Die Inhalte dieser Register geben Aufschluss über die am Montageort des Gebers herrschenden Übertragungsstörungen.

Subindex	00h			
Beschreibung	Transmit Error Counter und Receive Error Counter			
Zugriff	ro			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	0x0000			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	Receive Error Counter	Transmit Error Counter		

#### 4.7.2.4 1003h: Pre-defined Error Field

Im Objekt 1003h werden die 8 zuletzt aufgetretenen Fehlerzustände archiviert (siehe Kapitel [4.5.1](#)).

- Der Eintrag unter Subindex 0 gibt die Anzahl der gespeicherten Fehler an.
- Der aktuellste Fehlerzustand wird immer in Subindex 1 abgelegt. Vorangegangene Fehlermeldungen rutschen in der Position jeweils um einen Subindex weiter.
- Die gesamte Fehlerliste wird durch Schreiben des Wertes 0 bei Subindex 0 gelöscht.
- Die Einträge in der Fehlerliste besitzen das Format wie unter Kapitel [4.5.1](#) beschrieben.

Subindex	00h
Beschreibung	Anzahl der gespeicherten Fehlermeldungen
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	01h-08h
Beschreibung	Aufgetretene Fehlermeldungen
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

**4.7.2.5 1005h: COB-ID SYNC-Nachricht**

Durch das Objekt 1005h wird die COB-ID des SYNC-Objekts eingestellt.

Subindex	00h		
Beschreibung	Definiert die COB-ID des Synchronisations-Objekts (SYNC)		
Zugriff	rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel 4.1)		
PDO-Mapping	nein		
Datentyp	UNSIGNED 32		
Default	80h		
EEPROM	ja		
Dateninhalt	Bit 31	Nicht definiert	
	Bit 30	0: Gerät generiert keine SYNC-Nachricht	
	Bit 29	0: 11Bit-Identifizier (CAN 2.0A) 1: 29Bit-Identifizier (CAN 2.0B)	
	Bit 28 ... 11	0: falls Bit 29 = 0 X: Bits 28 – 11 des SYNC-COB-ID, falls Bit 29 = 1	
	Bit 10 ... 0	X: Bits 10 – 0 des SYNC-COB-ID	

**4.7.2.6 1008h: Manufacturer Device Name**

Das Objekt 1008h gibt den Gerätenamen an.

Subindex	00h			
Beschreibung	Gerätename in ASCII-Zeichen			
Zugriff	Const			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	Visible_String			
Default	AP10T			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	41h ("A")	50h ("P")	31h ("1")	54h ("T")

**4.7.2.7 1009h: Manufacturer Hardware Version**

Das Objekt 1009h gibt die Hardwareversion an.

Subindex	00h			
Beschreibung	Hardwareversion in ASCII-Zeichen			
Zugriff	Const			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	Visible_String			
Default	V001			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	56h ("V")	30h ("0")	30h ("0")	31h ("1")

**4.7.2.8 100Ah: Manufacturer Software Version**

Das Objekt 100Ah gibt die Softwareversion des Gerätes an.

Subindex	00h			
Beschreibung	Softwareversion in ASCII-Zeichen			
Zugriff	Const			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	Visible_String			
Default	V100			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	56h ("V")	31h ("1")	30h ("0")	30h ("0")

**4.7.2.9 100Ch: Guard Time**

Das Objekt 100Ch gibt die Zykluszeit an, die im Master für das Node Guarding eingestellt ist (siehe Kapitel 4.5.2). Die Zykluszeit wird in Millisekunden angegeben. Der Wert "0" bedeutet, dass das Node Guarding deaktiviert ist.

Subindex	00h			
Beschreibung	Guard Time			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 16			
Default	0h			
EEPROM	ja			

**4.7.2.10 100Dh: Life Time Factor**

Das Objekt 100Dh gibt den Life Time Factor an, der im Master für das Node Guarding eingestellt ist (siehe Kapitel 4.5.2). Der Wert "0" bedeutet, dass das Node Guarding deaktiviert ist.

Subindex	00h
Beschreibung	Life Time Factor
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja

**4.7.2.11 1010h: Store Parameter**

Mit diesem Objekt werden Parameter in das EEPROM übertragen, damit sie spannungsausfallsicher vorhanden sind. Je nach Auswahl, auf welchen Subindex zugegriffen wird, werden unterschiedliche Parametergruppen gespeichert. Als Dateninhalt muss der String "save" mitgeschickt werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	4h
EEPROM	nein

Subindex	01h			
Beschreibung	alle Parameter speichern			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	73h ("s")	61h ("a")	76h ("v")	65h ("e")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 2	0, reserviert		
	Bit 1	0: Gerät speichert Parameter nicht selbstständig		
	Bit 0	1: Gerät speichert Parameter auf Kommando		

Subindex	02h			
Beschreibung	nur Kommunikationsparameter speichern (1000h-1FFFh, DS301)			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	73h ("s")	61h ("a")	76h ("v")	65h ("e")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 2	0, reserviert		
	Bit 1	0: Gerät speichert Parameter nicht selbstständig		
Bit 0	1: Gerät speichert Parameter auf Kommando			

Subindex	03h			
Beschreibung	nur Applikationsparameter speichern (6000h-9FFFh, DS406)			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	73h ("s")	61h ("a")	76h ("v")	65h ("e")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 2	0, reserviert		
	Bit 1	0: Gerät speichert Parameter nicht selbstständig		
Bit 0	1: Gerät speichert Parameter auf Kommando			

Subindex	04h			
Beschreibung	nur herstellerspezifische Parameter speichern (2000h-5FFFh)			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	73h ("s")	61h ("a")	76h ("v")	65h ("e")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 2	0, reserviert		
	Bit 1	0: Gerät speichert Parameter nicht selbstständig		
Bit 0	1: Gerät speichert Parameter auf Kommando			

#### 4.7.2.12 1011h: Restore Parameter

Das Objekt 1011h stellt die Werkseinstellungen des Gerätes je nach Auswahl wieder her. Als Dateninhalt muss der String "load" gesendet und danach ein Reset durchgeführt werden. Sollen die wiederhergestellten Parameter dauerhaft zur Verfügung stehen, müssen sie über das Objekt [1010h: Store Parameter](#) abgespeichert werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	4h
EEPROM	nein

Subindex	01h			
Beschreibung	alle Parameter auf Werkseinstellung setzen			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	6Ch ("l")	6Fh ("o")	61h ("a")	64h ("d")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 1	0, reserviert		
	Bit 0	1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu.		

Subindex	02h			
Beschreibung	nur Kommunikationsparameter auf Werkseinstellung setzen			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	6Ch ("l")	6Fh ("o")	61h ("a")	64h ("d")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 1	0, reserviert		
	Bit 0	1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu.		

Subindex	03h			
Beschreibung	nur Applikationsparameter auf Werkseinstellung setzen			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	6Ch ("l")	6Fh ("o")	61h ("a")	64h ("d")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 1	0, reserviert		
	Bit 0	1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu.		

Subindex	04h			
Beschreibung	nur herstellerspezifische Parameter auf Werkseinstellung setzen			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	6Ch ("l")	6Fh ("o")	61h ("a")	64h ("d")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 1	0, reserviert		
Bit 0	1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu.			

#### 4.7.2.13 1014h: COB-ID Emergency-Nachricht

Durch das Objekt 1014h wird die COB-ID des Emergency-Objekts eingestellt (siehe Kapitel [4.5.1](#)).

Subindex	00h	
Beschreibung	Definiert die COB-ID des Emergency Objekts (EMCY)	
Zugriff	rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel <a href="#">4.1</a> )	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 32	
Default	80h + Node-ID	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	Bit 31	0: EMCY-Objekt existiert / ist gültig 1: EMCY-Objekt existiert nicht / ungültig
	Bit 30	immer 0
	Bit 29	0: 11Bit-Identifizier (CAN 2.0A) 1: 29Bit-Identifizier (CAN 2.0B)
	Bit 28 ... 11	0: falls Bit 29 = 0 X: Bits 28 – 11 des EMCY-COB-ID, falls Bit 29 = 1
	Bit 10 ... 0	X: Bits 10 – 0 des EMCY -COB-ID

**4.7.2.14 1017h: Producer Heartbeat Time**

Durch das Objekt 1017h wird die Zykluszeit "Heartbeat Time" für das Heartbeat Protokoll eingestellt. Die Zykluszeit wird in Millisekunden angegeben.

Subindex	00h
Beschreibung	definiert die Zykluszeit des Heartbeat-Überwachungsdienstes
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0
EEPROM	ja
Dateninhalt	0, 10 ... 65535 (0h, Ah ... FFFFh); der Zahlenwert entspricht einem Vielfachen von 1 ms. Der Wert 0 deaktiviert den Dienst.

**4.7.2.15 1018h: Identity Objekt**

Durch das Objekt 1018h wird die Hersteller-Identifikationsnummer (Vendor-ID) angegeben.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	4h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	von der CiA vergebene Hersteller-Identifikationsnummer (Vendor-ID) für die Fa. SIKO GmbH
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	195h
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Product Code (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	FFFFFFFFh
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	Revision Number (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	04h
Beschreibung	Serial Number (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	FFFF FFFFh
EEPROM	nein

#### 4.7.2.16 1200h: Server SDO Parameter

Durch das Objekt 1200h werden die COB-IDs für die Server-SDOs angegeben. Die COB-IDs können nicht geändert werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	COB-ID Client -> Server (rx)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	00000600h + Node-ID
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	COB-ID Server -> Client (tx)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	00000580h + Node-ID
EEPROM	nein

#### 4.7.2.17 1400h: 1. Receive PDO Parameter

Durch das Objekt 1400h werden die Kommunikationsparameter des ersten Receive-PDOs (RPD01) eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	COB-ID des PDO1
Zugriff	rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel 4.1)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	200h + Node-ID
EEPROM	ja

Subindex	02h
Beschreibung	Transmission Type
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	FFh
EEPROM	ja
Dateninhalt	0h ... F0h, FEh, FFh

Subindex	03h
Beschreibung	Inhibit time (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	04h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)
----------	---

Subindex	05h
Beschreibung	Event timer (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

#### 4.7.2.18 1401h: 2. Receive PDO Parameter

Durch das Objekt 1401h werden die Kommunikationsparameter des zweiten Receive-PDOs (RPDO2) eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	COB-ID des PDO2
Zugriff	rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel 4.1)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	300h + Node-ID
EEPROM	ja

Subindex	02h
Beschreibung	Transmission Type
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	FFh
EEPROM	ja
Dateninhalt	0h ... F0h, FEh, FFh

Subindex	03h
Beschreibung	Inhibit time (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	04h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)
----------	---

Subindex	05h
Beschreibung	Event timer (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

#### 4.7.2.19 1600h: 1. Receive PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1600h werden die Objekte festgelegt, die in das erste Receive-PDO (RPD01) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	Anzahl der gemappten Objekte
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	1. Objekt der PDO1-Meldung (Datenbyte 0 bis 3)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0x5F160320 (Sollwert Objekt 5F16h, Subindex 0x03, 32bit)
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	2. Objekt der PDO1-Meldung (Datenbyte 4+5)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0x5F160410 (Sollwert Objekt 5F16h, Subindex 0x04, 16bit)
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	3. Objekt der PDO1-Meldung (Datenbyte 6+7)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0x5F0C0010 (Steuerwort Objekt 5F0Ch, Subindex 0x00, 16bit)
EEPROM	nein

#### 4.7.2.20 1601h: 2. Receive PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1601h werden die Objekte festgelegt, die in das zweite Receive-PDO (RPD02) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	Anzahl der gemappten Objekte
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	1. Objekt der PDO2-Meldung (Datenbyte 0 bis 3)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0x5F160120 (Sollwert Objekt 5F16h, Subindex 0x01, 32bit)
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	2. Objekt der PDO2-Meldung (Datenbyte 4+5)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0x5F160210 (Sollwert Objekt 5F16h, Subindex 0x02, 16bit)
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	3. Objekt der PDO2-Meldung (Datenbyte 6+7)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0x5F0C0010 (Steuerwort Objekt 5F0Ch, Subindex 0x00, 16bit)
EEPROM	nein

#### 4.7.2.21 1800h: 1. Transmit PDO Parameter

Nach DS406 wird das TPD01 für die asynchrone PDO-Übertragung verwendet.  
Durch das Objekt 1800h werden die Kommunikationsparameter für TPD01 eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	COB-ID des PDO1
Zugriff	rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel 4.1)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	180h + Node-ID
EEPROM	ja

Subindex	02h	
Beschreibung	Transmission Type	
Zugriff	rw	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	FEh (254)	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	FEh (254) FFh (255)	PDO hat asynchrone Charakteristik (PDO wird in Abhängigkeit vom "Event Timer" gesendet).
	FDh (253)	

Subindex	03h
Beschreibung	Inhibit time (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	04h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)
----------	---

Subindex	05h
Beschreibung	Event timer für TPD01 hard-wired (DS406) mit cyclic timer 6200h
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	Durch Schreiben des Wertes 0 wird der Dienst ausgeschaltet. Der Inhalt dieses Objektes ist identisch mit dem Objekt 6200h. Wird der Wert bei laufendem timer geändert, so wird die Änderung erst beim nächsten Ablauf des timers gültig.

Subindex	06h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)
----------	---

#### 4.7.2.22 1801h: 2. Transmit PDO Parameter

Nach DS406 wird das TPDO2 für die synchrone PDO-Übertragung verwendet.  
Durch das Objekt 1801h werden die Kommunikationsparameter für TPDO2 eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	COB-ID des PDO2
Zugriff	rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel 4.1)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	280h + Node-ID
EEPROM	ja

Subindex	02h	
Beschreibung	Transmission Type	
Zugriff	rw	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	1h	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	FEh (254) FFh (255)	PDO wird nach 1 ... 240 empfangenen SYNC-Nachrichten gesendet.
	FDh (253)	Gerät antwortet nur auf RTR-Anforderung, wenn RTR Bit 30 in der COB-ID freigegeben ist.

Subindex	03h
Beschreibung	Inhibit time (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	04h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)
----------	---

Subindex	05h
Beschreibung	Event timer (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	06h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)
----------	---

#### 4.7.2.23 1A00h: 1. Transmit PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1A00h werden die Objekte festgelegt, die in das erste Transmit PDO (TPD01) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	Anzahl der gemappten Objekte
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	1. Objekt der PDO1-Meldung (Datenbyte 0 bis 3)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	5F1D0320h (Sollwert Objekt 5F1Dh, Subindex 0x03, 32bit)
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	2. Objekt der PDO1-Meldung (Datenbyte 2 bis 5)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	5F1D0410h (Sollwert Objekt 5F1Dh, Subindex 0x04, 16bit)
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	3. Objekt der PDO1-Meldung (Datenbyte 6+7)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	5F190010h (Zustandswort Objekt 5F19h, Subindex 0x00, 16bit)
EEPROM	nein

#### 4.7.2.24 1A01h: 2. Transmit PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1A01h werden die Objekte festgelegt, die in das zweite Transmit-PDO (TPDO2) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	Anzahl der gemappten Objekte
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	1. Objekt der PDO2-Meldung (Datenbyte 0 until 3)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	5F1D0120h (Sollwert Objekt 5F1Dh, Subindex 0x01, 32bit)
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	2. Objekt der PDO2-Meldung (Datenbyte 2 bis 5)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	5F1D0210h (Sollwert Objekt 5F1Dh, Subindex 0x02, 16bit)
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	3. Objekt der PDO2-Meldung (Datenbyte 6+7)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	5F190010h (Zustandswort Objekt 5F19h, Subindex 0x00, 16bit)
EEPROM	nein

#### 4.7.2.25 2003h: Freigabe -Tastenbetätigung

Das Objekt 2003h gibt an, ob die Betätigung der  -Taste freigegeben ist.

Subindex	00h
Beschreibung	Tastenfriegabe
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Betätigung gesperrt 1: Betätigung freigegeben

**4.7.2.26 2004h: Freigabe  -Tastenbetätigung**

Das Objekt 2004h gibt an, ob die Betätigung der  -Taste freigegeben ist.

Subindex	00h
Beschreibung	Tastenfriegabe
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Betätigung gesperrt 1: Betätigung freigegeben

**4.7.2.27 2005h: Freigabe der Konfiguration per Tastatur und Konfigurationsstartverzögerung**

Das Objekt 2005h gibt an, ob die Konfiguration per Tastenbetätigung freigegeben ist. In Subindex 2 wird die Konfigurationsstartverzögerung (Freigabezeit Tasten) eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Tastenfriegabe
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: gesperrt (wird nicht unterstützt) 1: freigegeben

Subindex	02h
Beschreibung	Konfigurationsstartverzögerung (Freigabezeit Tasten)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	ja
Dateninhalt	1 ... 60 s

Subindex	03h
Beschreibung	nur für interne Zwecke
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 ... 999999

#### 4.7.2.28 5000h: Diagnose CAN Bus Fehler

Durch das Objekt 5000h kann eine priorisierte Aufstellung der aufgetretenen CAN Bus Fehler ausgelesen werden.

Subindex	00h			
Beschreibung	Gibt die CAN Bus Fehler Acknowledge, Form, CRC und Stuff Error sortiert nach Häufigkeit an.			
Zugriff	ro			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	0h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	General Acknowledgement Fehler	Form Fehler	CRC Fehler	Stuff Fehler
	0, 1, 2, 3, 4	0, 1, 2, 3, 4	0, 1, 2, 3, 4	0, 1, 2, 3, 4

Erklärung des Dateninhalts:

0: Fehler kommt gar nicht vor

4: Fehler kommt am häufigsten vor

#### 4.7.2.29 5F09h: Externer Heartbeat-Timer und externe Heartbeat-Quelle

Durch das Objekt 5F09h lassen sich ein externer Heartbeat Timer und dessen Triggerquelle einstellen. Diese Funktion dient der Überwachung der Verbindung des Geräts über den CAN Bus zum Master.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Ist hier ein Wert größer Null eingetragen, wird in diesem Intervall ein Ereignis in Abhängigkeit der in Subindex 2 eingestellten externen Heartbeat Quelle erwartet. Trifft kein solches Ereignis ein, fällt das Gerät in den Zustand "Pre-Operational" zurück.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0, 10 ... 65535 (Ah ... FFFFh); der Zahlenwert entspricht einem Vielfachen von 1 ms. Durch Schreiben des Wertes 0 wird die Funktion ausgeschaltet.

Subindex	02h
Beschreibung	Quelle, die den externen Heartbeat Timer in Subindex 1 triggert
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Timer wird bei Empfang eines PDO (Sollwert) getriggert 1: Timer wird bei Empfang eines SYNC getriggert

**4.7.2.30 5FOAh: Node-ID, Auto-ID und Baudrate Bus CAN**

Durch das Objekt 5FOAh können Node-ID, Auto-ID (siehe Kapitel 4.6.2) und die Baudrate Bus (siehe auch Kapitel 4.6.1) eingestellt werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Node-ID
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	7Dh (125)
EEPROM	ja
Dateninhalt	1 ... 7Fh

Subindex	02h
Beschreibung	Node-ID für Zugriff über Auto-ID-Funktion
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	
EEPROM	ja
Dateninhalt	1 ... 7Fh

Subindex	03h
Beschreibung	Baudrate des CAN Bus
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0 (Autobaud)
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Autobaud 1: 125 kBaud 2: 250 kBaud 3: 500 kBaud 4: 800 kBaud 5: 1000 kBaud

#### 4.7.2.31 5F0Bh: Anzeige in der 2. Zeile

Durch das Objekt 5F0Bh wird die Anzeige der 2. Zeile des Displays gesteuert. Die Einstellung gilt nicht in der Betriebsart "Anzeige".

Subindex	00h
Beschreibung	Steuert die Anzeige der 2. Zeile des Displays
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	0: Sollwert2 1: Aus

#### 4.7.2.32 5F0Ch: Steuerwort

Mit dem Objekt 5F0Ch kann das Steuerwort ausgelesen werden. Schreibzugriff besteht nur über RPD01 oder RPD02 (siehe Kapitel [4.3.2](#)).

Subindex	00h
Beschreibung	Steuerwort
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

**4.7.2.33 5F11h: Dezimalstellen**

Das Objekt 5F11h gibt die Anzahl der Nachkommastellen an.

Subindex	00h
Beschreibung	Anzahl der Nachkommastellen
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 ... 4

**4.7.2.34 5F12h: Anzeigenausrichtung und LEDs**

Durch das Objekt 5F12h können Einstellungen an der Anzeigenausrichtung und an den LEDs vorgenommen werden. Des Weiteren kann die Funktion der Display-Hinterleuchtung eingestellt werden (siehe Kapitel 3.3).

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	9h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Anzeigenausrichtung
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 = 0° 1 = 180° gedreht

Subindex	02h
Beschreibung	LED1 grün links
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: quittierungsabhängig

Subindex	03h
Beschreibung	LED2 rot links
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: quittierungsabhängig

Subindex	04h
Beschreibung	LED3 grün rechts
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: quittierungsabhängig

Subindex	05h
Beschreibung	LED4 rot rechts
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: quittierungsabhängig

Subindex	06h
Beschreibung	FLASH LED
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: Ein

Subindex	07h
Beschreibung	Hinterleuchtung (backlight) weiß
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: Ein

Subindex	08h
Beschreibung	Hinterleuchtung (backlight) rot
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: Ein

Subindex	09h
Beschreibung	FLASH Hinterleuchtung (backlight)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: Ein

**4.7.2.35 5F16h: Sollwert lesen**

Durch das Objekt 5F16h können die aktuellen Sollwerte gelesen werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	4h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Sollwert2 (4 LSB Bytes)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Sollwert2 (2 MSB Bytes)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	Sollwert1 (4 LSB Bytes)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	04h
Beschreibung	Sollwert1 (2 MSB Bytes)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

#### 4.7.2.36 5F19h: Zustandswort

Das Objekt 5F19h gibt Auskunft über den aktuellen Zustand des Geräts (siehe Kapitel [4.3.3](#)).

Subindex	00h
Beschreibung	Das Zustandswort gibt Auskunft über den aktuellen Zustand des Geräts.
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

#### 4.7.2.37 5F1Bh: Sensortyp

Durch das Objekt 5F1Bh kann der Sensortyp gelesen werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Sensortyp lesen
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h (kein Sensor)
EEPROM	ja

#### 4.7.2.38 5F1Ch: Quittierungseinstellungen

Durch das Objekt 5F1Ch, Subindex 0 kann festgelegt werden, welche Taste als Quittierungstaste verwendet werden soll. Bei Betätigung der entsprechenden Taste werden die zuvor empfangenen Sollwerte (Sollwert1 und Sollwert2) quittiert. Sind beide Sollwerte unquittiert werden mit einem Tastendruck beide Werte quittiert.

Die jeweilige Freigabe der Tastenbetätigung kann zusätzlich eingestellt werden. Mit Subindex 1 wird das Blinken der unquittierten Sollwerte eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	Quittierungseinstellungen
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: * - und Fronttaste 1: nur Fronttaste 2: ↑ - und ← - und Fronttaste

Subindex	01h
Beschreibung	Blinken bei unquittiertem Sollwert
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: unquittierte Sollwerte blinken 1: unquittierte Sollwerte werden konstant angezeigt

#### 4.7.2.39 5F1Dh: Dummy (Sollwerte lesen)

Auf das Dummy-Objekt 5F1Dh wird bei den Objekten 1A00h und 1A01h verwiesen.

Eine SDO-Zugriff auf 5F1D wird aber nicht unterstützt!

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	nein
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	4h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Sollwert2 (4 LSB Bytes)
Zugriff	nein
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Sollwert2 (2 MSB Bytes)
Zugriff	nein
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	Sollwert1 (4 LSB Bytes)
Zugriff	nein
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	04h
Beschreibung	Sollwert1 (2 MSB Bytes)
Zugriff	nein
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

**4.7.2.40 6200h: Zyklus Timer**

Das Objekt 6200h stellt eine Zykluszeit ein, mit der PDO1 ausgegeben werden soll. Dieser Wert ist fest verknüpft mit dem Objekt **1800h: 1. Transmit PDO Parameter** Subindex 5. Die timergesteuerte Ausgabe ist aktiv, sobald eine gültige Zykluszeit eingetragen ist und das Gerät im Operational Mode betrieben wird. Der Wert 0 deaktiviert die Funktion.

Subindex	00h
Beschreibung	Zyklus Timer
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 ... 65535

**4.7.2.41 6503h: Alarms**

Das Objekt 6503h gibt zusätzlich zu den Fehlern, die über die Emergency-Nachricht gemeldet werden, weitere gerätespezifische Alarmmeldungen. Im Fehlerfall wird das zugehörige Bit auf 1 gesetzt. Die Anzeige AP10T unterstützt keine Alarmmeldungen.

Subindex	00h
Beschreibung	Alarmmeldungen
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	Bit 15 ... 0   nicht verwendet

**4.7.2.42 6504h: Supported Alarms**

Dieses Objekt 6504h zeigt an, welche Alarmmeldungen unterstützt werden. Die entsprechenden Bits sind dabei gesetzt. Die Anzeige AP10T unterstützt keine Alarmmeldungen.

Subindex	00h
Beschreibung	Unterstützte Alarmmeldungen
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0
EEPROM	nein
Dateninhalt	Bit 15 ... 0   nicht verwendet

**4.7.2.43 6505h: Warnings**

Die über das Objekt 6505h angezeigten Warnmeldungen geben an, dass Toleranzen interner Parameter überschritten sind. Die Anzeige AP10T unterstützt keine Warnmeldungen.

Subindex	00h		
Beschreibung	Warnungen		
Zugriff	ro		
PDO-Mapping	nein		
Datentyp	UNSIGNED 16		
Default	0h		
EEPROM	nein		
Dateninhalt	Bit 15 ... 0	nicht verwendet	

**4.7.2.44 6506h: Supported Warnings**

Das Objekt 6506h zeigt an, welche Warnmeldungen unterstützt werden. Die Anzeige AP10T unterstützt keine Warnmeldungen.

Subindex	00h		
Beschreibung	Unterstützte Warnungen		
Zugriff	ro		
PDO-Mapping	nein		
Datentyp	UNSIGNED 16		
Default	0		
EEPROM	nein		
Dateninhalt	Bit 15 ... 0	nicht verwendet	

**4.7.2.45 6507h: Profile and Software Version**

Das Objekt 6507h zeigt das verwendete Geberprofil (CANopen Device profile for encoders) und die Versionsnummer der Firmware-Standes an.

Subindex	00h			
Beschreibung	Profil- und Software-Version			
Zugriff	ro			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	01000302h			
EEPROM	nein			
	Profile version		Software version	
	Byte 0 (LSB)	Byte 1	Byte 2	Byte 3 (MSB)
Beispiel	02	03	2D	01
entspricht	Version 302h		12Dh = 301d = Version 3.01	

**4.7.2.46 6508h: Operating Time**

Über das Objekt 6508h können die Betriebsstunden angezeigt werden. Diese Funktion wird nicht unterstützt.

Subindex	00h
Beschreibung	Betriebsstundenzähler
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0xFFFFFFFFh
EEPROM	nein

**4.7.2.47 650Bh: Seriennummer**

Das Objekt 650Bh liefert die Seriennummer des Gebers. Diese Funktion wird nicht unterstützt.

Subindex	00h
Beschreibung	Seriennummer
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	FFFFFFFFh
EEPROM	nein



**SIKO GmbH**

Weihermattenweg 2  
79256 Buchenbach

**Telefon**

+ 49 7661 394-0

**Telefax**

+ 49 7661 394-388

**E-Mail**

[info@siko-global.com](mailto:info@siko-global.com)

**Internet**

[www.siko-global.com](http://www.siko-global.com)

**Service**

[support@siko-global.com](mailto:support@siko-global.com)