

## IXXAT canAnalyser3 Mini

### Busmonitoringtool für Windows

The screenshot displays the IXXAT canAnalyser3 Mini software interface. The left sidebar shows the 'Controllers' list with three entries: CAN-1 <USB-to-CAN V2, CAN-2 <USB-to-CAN V2, and LIN-1 <USB-to-CAN V2 a. Below this, the 'USB-to-CAN V2 automotive...' section shows status indicators for CAN, Pend, Ovr, Warn, and B.off, along with a busload of 250 kbit/s and 0% utilization. The 'Statistics' section shows a Receive Counter of 3022 and an Error Counter of 0. The 'Hardware' section lists the Controller as Bosch\_C\_CAN, Serial Number as HW371349, Revision as 1.5, and Driver Version as 1.3.2.4268.

The main window displays a table of received CAN messages. The table has columns for No, Time (abs), State, ID (hex), DLC, Data (hex), and ASCII. The data shows a sequence of messages with IDs ranging from 7B3 to 98CD300. The bottom section shows the 'Transmit' table with columns for Tx, ID (hex), Description, Ext., RTR, Data (hex), and Count. The transmit table shows messages with IDs C7, 776, 0, 98CD300, and 7E5.

No	Time (abs)	State	ID (hex)	DLC	Data (hex)	ASCII
3.010	00:00:23.124		7B3	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....
3.011	00:00:23.125		7B4	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....
3.012	00:00:23.126		7B5	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....
3.013	00:00:23.127		7B6	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....
3.014	00:00:23.128		7B7	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....
3.015	00:00:23.129		7B8	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....
3.016	00:00:23.130		7B9	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....
3.017	00:00:23.131		7BA	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....
3.018	00:00:23.132		7BB	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....
3.019	00:00:25.034		C7	2	2F 01	/.
3.020	00:00:25.798		628	8	A4 00 14 00 20 00 00 00	....
3.021	00:00:26.248		0	2	01 00	..
3.022	00:00:26.663	E	98CD300	8	21 22 33 44 55 66 77 78	!"3DUfwx

Tx	ID (hex)	Description	Ext.	RTR	Data (hex)	Count
	C7				2F 01	0
	776				A4 00 14 00 02 00 00 00	0
	0	CANopen StartNode			01 00	0
	98CD300				01 02 03 04 05 06 07 08	0
	7E5				11 01 00 00 00 00 00	0



### **HMS Technology Center Ravensburg GmbH**

Helmut-Vetter-Straße 2  
88213 Ravensburg  
Germany

Tel.: +49 751 56146-0  
Fax: +49 751 56146-29  
Internet: [www.hms-networks.de](http://www.hms-networks.de)  
E-Mail: [info-ravensburg@hms-networks.de](mailto:info-ravensburg@hms-networks.de)

### **Support**

Sollten Sie zu diesem, oder einem unserer anderen Produkte Support benötigen, wenden Sie sich bitte schriftlich an:

Fax: +49 751 56146-29  
E-Mail: [support@ixxat.de](mailto:support@ixxat.de)

Unsere internationalen Supportkontakte finden Sie im Internet unter [www.hms-networks.de](http://www.hms-networks.de)

### **Copyright**

Die Vervielfältigung (Kopie, Druck, Mikrofilm oder in anderer Form) sowie die elektronische Verbreitung dieses Dokuments ist nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Genehmigung von HMS Technology Center Ravensburg GmbH erlaubt. HMS Technology Center Ravensburg GmbH behält sich das Recht zur Änderung technischer Daten ohne vorherige Ankündigung vor. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Bestimmungen des Lizenzvertrags. Alle Rechte vorbehalten.

### **Geschützte Warenzeichen**

Alle in diesem Dokument genannten und ggf. durch Dritte geschützten Marken- und Warenzeichen unterliegen uneingeschränkt den Bestimmungen des jeweils gültigen Kennzeichenrechts und den Besitzrechten der jeweiligen eingetragenen Eigentümer. Eine fehlende Kennzeichnung von Marken- und Warenzeichen bedeutet nicht automatisch, dass diese nicht markenrechtlich geschützt sind.

# Contents

<b>1 Übersicht</b>	<b>1</b>
1.1 Übersicht . . . . .	1
<b>2 Funktionen und Bedienung</b>	<b>3</b>
2.1 Starten des Programms . . . . .	3
2.2 Auswahl des Buscontrollers . . . . .	4
2.3 Momentaner Status des ausgewählten Buscontrollers . . . . .	5
2.4 Chronologische Anzeige der empfangenen Nachrichten . . . . .	7
2.4.1 Anzeige des Empfangsstatus . . . . .	7
2.5 Tabelle mit Sende-Nachrichten . . . . .	9
2.5.1 CAN Sendetabelle . . . . .	9
2.5.2 CAN-FD Sendetabelle . . . . .	10
2.5.3 LIN Sendetabelle . . . . .	11
2.5.4 Bearbeiten der Einträge . . . . .	14
2.5.5 Manuelles Senden . . . . .	14
2.5.6 Zyklisches Senden . . . . .	14
2.6 Buseinstellungen - Einfache und Fortgeschrittene . . . . .	16
2.6.1 CAN-Einstellungen . . . . .	16
2.6.2 CAN-FD Einstellungen . . . . .	18
2.6.3 LIN-Einstellungen . . . . .	21
2.7 Ereignisprotokoll . . . . .	23
2.8 Werkzeugleiste . . . . .	24
2.9 Tastaturkürzel . . . . .	25
2.10 Drag-and-Drop . . . . .	26
<b>3 Einschränkungen des IXXAT canAnalyser3 Minis</b>	<b>27</b>
3.1 IXXAT canAnalyser3 . . . . .	27
3.2 Unterschiede zum IXXAT canAnalyser3 . . . . .	28
<b>A Export</b>	<b>29</b>
A.1 Export von CSV-Dateien . . . . .	29
A.1.1 Verwendetes CSV-Format . . . . .	29
A.1.2 Import in Microsoft ® Excel . . . . .	29
A.1.3 Import in OpenOffice/LibreOffice . . . . .	30
<b>B Definitions</b>	<b>31</b>
B.1 Definitionen, Akronyme, Abkürzungen . . . . .	31

<b>C</b>	<b>Copyrights</b>	<b>33</b>
C.1	Urheberrecht . . . . .	33
C.2	Zusätzliche Urheberrechte . . . . .	33
C.2.1	Dundas software . . . . .	33
C.2.2	FatCow Web Hosting Free Icons . . . . .	33
C.2.3	Lua.org, PUC-Rio . . . . .	33

---

# Chapter 1

## Übersicht

### 1.1 Übersicht

Der IXXAT canAnalyser3 Mini ist ein Busmonitorprogramm, welches die Online-Beobachtung des Busverkehrs auf einem CAN, LIN, und CAN-FD Bus ermöglicht, sowie das Senden einzelner Nachrichten auf diesen Bussen erlaubt.

IXXAT canAnalyser3 Mini ist Bestandteil der VCI4 Installation.

Das Anzeigefenster (Abb. 1.1) besteht aus den folgenden fünf Bereichen:

- Liste der vorhandenen Buscontroller (links oben)
- Momentaner Status des ausgewählten Buscontrollers (links unten)
- Chronologische Anzeige der empfangenen Nachrichten (rechts oben)
- Tabelle mit Sende-Nachrichten (rechts unten)
- Werkzeugleiste

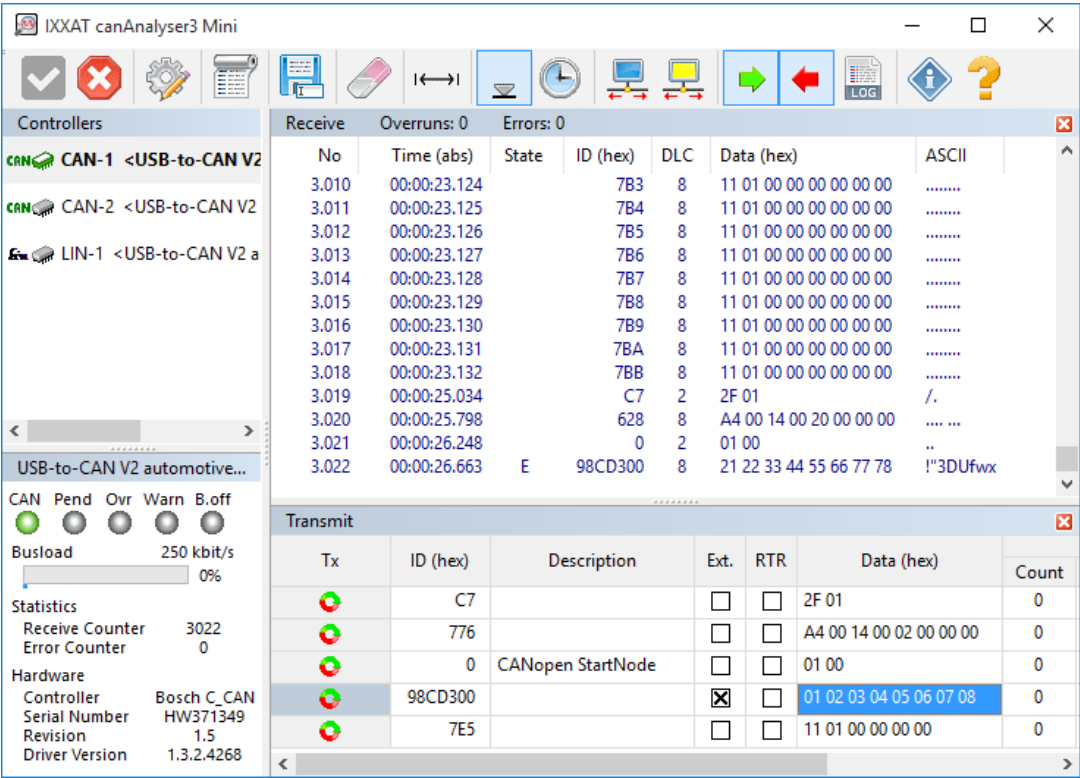


Figure 1.1: IXXAT canAnalyser3 Mini Anzeigefenster

# Chapter 2

## Funktionen und Bedienung

### 2.1 Starten des Programms

Sie starten den IXXAT canAnalyser3 Mini aus dem VCI4 Start-Menü oder durch manuelles Ausführen der Datei `canAnaMini.exe`.

Beim ersten Start (Abb. 2.1) ist der erste vorhandene Buscontroller ausgewählt, eine Standard-Bitrate eingestellt, und die Kommunikation zur Sicherheit *deaktiviert*.

**Bitte prüfen Sie die eingestellte Standard-Bitrate, bevor Sie die Kommunikation mittels des ersten Buttons der Werkzeugleiste aktivieren.**

Das Ändern der Bitrate sowie fortgeschrittene Buseinstellungen sind in Kapitel 2.6 beschrieben.

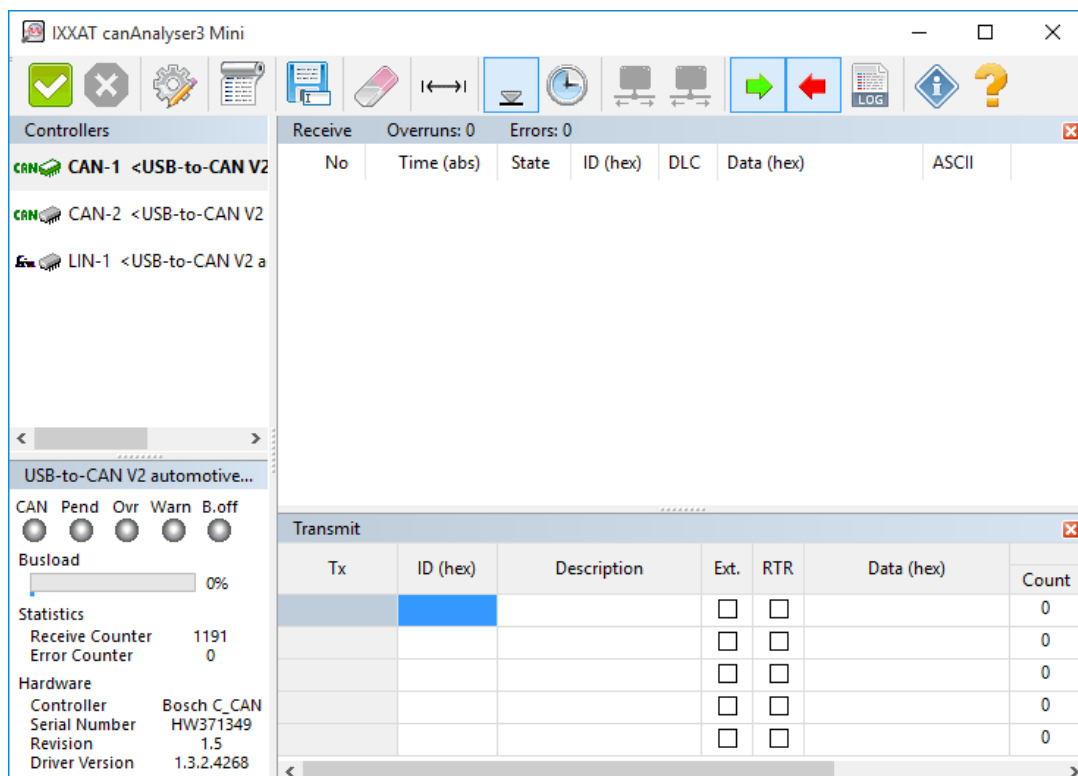


Figure 2.1: IXXAT canAnalyser3 Mini Erststart

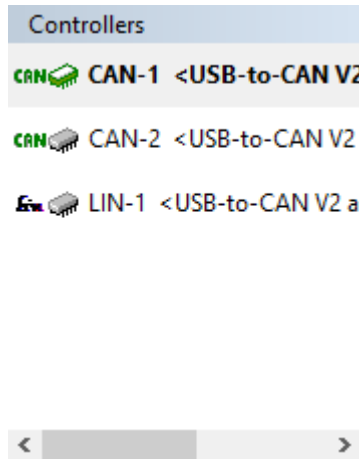


Figure 2.2: IXXAT canAnalyser3 Mini Liste der vorhandenen Buscontroller (links oben)






## 2.2 Auswahl des Buscontrollers

IXXAT canAnalyser3 Mini arbeitet immer mit genau einem Buscontroller.

**Doppelklicken** Sie einen Eintrag von der Liste der vorhandenen Buscontroller (Abb. 2.2), um ihn zu aktivieren.

Einen aktivierten Buscontroller erkennt man daran, daß er farblich hinterlegt, und seine Bezeichnung fett geschrieben ist.

Die Icons in der Liste der vorhandenen Buscontroller spiegeln den Zustand der vorhandenen Hardware Controller wider. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die möglichen Symbole und deren Bedeutung:

Icon	Bedeutung	Maßnahmen
	Busart: CAN, LIN oder CAN-FD	
	Inaktiver Controller mit Vollzugriff	Bei Doppelklick auf den Eintrag wird er zum aktiven Buscontroller
	Aktiver CAN/LIN Controller mit Vollzugriff	IXXAT canAnalyser3 Mini hat Vollzugriff auf den Controller, kann also alle Kommunikationsparameter einstellen
	Aktiver CAN-FD Controller mit Vollzugriff	IXXAT canAnalyser3 Mini hat Vollzugriff auf den Controller, kann also alle Kommunikationsparameter einstellen
	Aktiver oder Inaktiver Controller ohne Vollzugriff	IXXAT canAnalyser3 Mini kann keine Kommunikationsparameter einstellen. Ein anderes Programm hat ggf. den Vollzugriff. Der Nachrichtenempfang und das Senden von Nachrichten sind uneingeschränkt möglich.



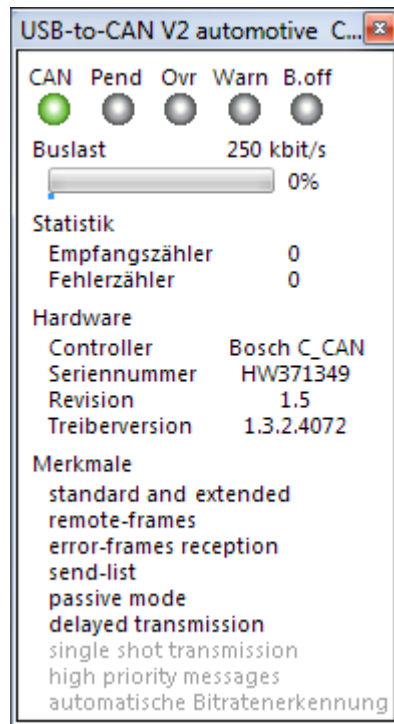


Figure 2.3: CAN / CAN-FD Statusanzeige

## 2.3 Momentaner Status des ausgewählten Buscontrollers

Der aktuelle Controller-Status wird im Statusfenster (links unten) angezeigt.

Des weiteren enthält diese Statusanzeige Hardwareinformationen über das zugehörige IXXAT Businterface ("Hardware"), sowie die Merkmale des Buscontrollers ("Features").

Die Statusanzeige ist abhängig von der gewählten Busart.

Ein Doppelklick im Statusfenster bewirkt, daß die Buslast als grüne Fortschrittsanzeige im Windows Taskleistensymbol visualisiert wird.

Die CAN / CAN-FD Statusanzeige (Abb. 2.3) beinhaltet folgende Leuchtanzeigen:

Bedeutung	Leuchte aus	Leuchte an
CAN	Buscontroller ist angehalten	Buscontroller ist gestartet
Pend (Transmit pending)	Alle Nachrichten versendet, Sendequueue ist leer	Es stehen noch nicht gesendete Nachrichten in der Hardware-Sendequueue
Ovr (Data overrun)	-	Buscontroller Überlauf
Warn (Warning level)	-	Buscontroller Fehlerzähler im Error Warning Bereich
B.off (Bus off)	-	Buscontroller in Bus off

Die LIN Statusanzeige (Abb. 2.4) beinhaltet folgende Leuchtanzeigen:

Bedeutung	Leuchte aus	Leuchte an
LIN	LIN-Controller ist angehalten	LIN-Controller ist gestartet
Master	LIN befindet sich im Slavebetrieb	LIN befindet sich im Masterbetrieb
Ovr (Data overrun)	-	LIN-Controller Überlauf

Unter den Hardwareinformationen ("Hardware") werden die folgenden Daten angezeigt:

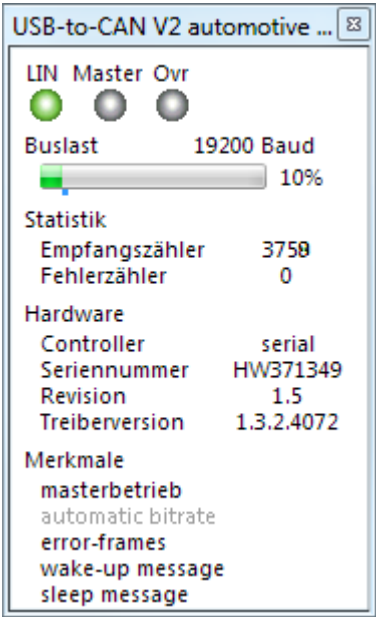


Figure 2.4: LIN Statusanzeige

Datum	Erläuterung
Controller	Name und Hersteller des Buscontrollers
Serial Number	Seriennummer des IXXAT Interfaces
Revision	Revisionsnummer des IXXAT Interfaces
Driver Version	VCI Versionsnummer

Receive		Overruns: 0	Errors: 0					
No	Time (abs)	State	ID (hex)	DLC	Data (hex)	ASCII		
3.010	00:00:23.124		7B3	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....		
3.011	00:00:23.125		7B4	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....		
3.012	00:00:23.126		7B5	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....		
3.013	00:00:23.127		7B6	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....		
3.014	00:00:23.128		7B7	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....		
3.015	00:00:23.129		7B8	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....		
3.016	00:00:23.130		7B9	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....		
3.017	00:00:23.131		7BA	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....		
3.018	00:00:23.132		7BB	8	11 01 00 00 00 00 00 00	.....		
3.019	00:00:25.034		C7	2	2F 01	/.		
3.020	00:00:25.798		628	8	A4 00 14 00 20 00 00 00	.... ..		
3.021	00:00:26.248		0	2	01 00	..		
3.022	00:00:26.663	E	98CD300	8	21 22 33 44 55 66 77 78	!"3DUfwx		

Figure 2.5: IXXAT canAnalyser3 Mini Chronologische Anzeige der empfangenen Nachrichten (rechts oben)

## 2.4 Chronologische Anzeige der empfangenen Nachrichten

Alle Nachrichten werden in der Reihenfolge ihres Empfangs mit folgenden Informationen aufgelistet (Abb. 2.5):

Spalte	Bedeutung
Nr	Laufende Nummer des empfangenen Objektes
Zeit (rel/abs)	Zeitmarke des Empfangs, wahlweise absolut im UTC-Zeitformat oder relativ zur zuvor empfangenen Nachricht; durch Rechtsklick auf die Spaltenüberschrift kann die Anzeige von Stunden und Minuten ein- und ausgeschaltet werden
Status	Anzeige des Empfangsstatus
ID (hex)	Identifizier der empfangenen Nachricht
DLC	Data length code, kodiert die Anzahl der Datenbytes
Daten (hex)	Anzeige der empfangenen Daten in Byte-Interpretation
ASCII	Anzeige der empfangenen Daten in ASCII-Interpretation

### 2.4.1 Anzeige des Empfangsstatus

Der Empfangsstatus wird in der Spalte **Status** durch verschiedene Buchstaben angezeigt. Ist der Buchstabe sichtbar, so ist der Status gesetzt:

Status	Busart	Bedeutung
C	-	Controller Overrun: Es gingen Nachrichten verloren.
D	-	Treiber Queue Overrun: Der PC konnte die Treiber Queue nicht schnell genug auslesen. Es gingen Nachrichten verloren.
Q	-	Software-Queue Overrun: Der PC konnte die interne Softwarequeue nicht schnell genug auslesen. Es gingen Nachrichten verloren.
S	-	Self reception: Sende- und Empfangsanzeige verwenden den gleichen Controller.
E	CAN	Extended CAN frame: Wenn E nicht angezeigt wird, wurde ein Standard CAN Frame empfangen.
F	CAN-FD	CAN-FD Frame wurde empfangen.
FF	CAN-FD	CAN-FD Frame wurde in Schnellübertragung empfangen.
E	LIN	Enhanced CRC: Frame mit erweiterter Checksumme nach LIN 2.0f
I	LIN	ID only: Eine ID only Nachricht, d.h. ein LIN Master request.

Transmit <span style="float: right;">✖</span>									
Tx	ID (hex)	Description	Ext.	RTR	Data (hex)	Cycle options			
						Count	Time (ms)	Inc Mode	Byte
	C7		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2F 01	0	10.00	None	
	776		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A4 00 14 00 02 00 00 00	0	10.00	None	
	0	CANopen StartNode	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01 00	0	10.00	None	
	98CD300		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01 02 03 04 05 06 07 08	0	10.00	None	
	7E5		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11 01 00 00 00 00	0	1.00	None	

Figure 2.6: CAN Tabelle mit Sende-Nachrichten (rechts unten) (Beispiel)

## 2.5 Tabelle mit Sende-Nachrichten

Folgende Funktionalität wird bereitgestellt:

- Senden einzelner Daten- und Remote-Nachrichten
- Senden einer beliebigen Anzahl von Daten- bzw. Remote-Nachrichten
  - mit einer bestimmten Zykluszeit
  - mit Inkrementierung des Identifiers oder eines beliebigen Datenbytes oder -worts



### 2.5.1 CAN Sendetabelle

Bei CAN Buscontrollern werden die zu sendenden Objekte in eine feste Tabelle mit fünf Zeilen eingetragen.

Die CAN Sendetabelle (Abb. 2.6) hat die folgenden Spalten:

[illegible]

Figure 2.7: CAN-FD Tabelle mit Sende-Nachrichten (rechts unten) (Beispiel)

Spalte	Bedeutung
Tx	Symbol  rotiert während zyklischem Sendens der Nachricht. Symbol  zeigt an, dass das Senden direkt auf der Hardware ausgeführt wird.
Identifizier	Identifizier des Sendeobjektes
Beschreibung	Zusätzliche benutzerdefinierte Beschreibung zu diesem Sendeobjekt. Diese Beschreibung erlaubt eine Unterscheidung der Sendeobjekte mit gleichem Identifizier.
Ext.	Legt fest ob die Nachricht als Extended Frame (29 Bit Identifizier) gesendet wird. Diese Einstellung überschreibt NICHT die Protokoll Einstellung im CAN-Eigenschaften Dialog.
RTR	Legt fest ob ein Daten- oder ein Remote-Telegramm gesendet wird (nur CAN)
Daten	Daten der Schicht-2-Nachricht
Zyklisches Senden	Innerhalb dieser Spalten werden die Einstellung für zyklische Sendeobjekte spezifiziert
Anzahl	Anzahl der Sendewiederholungen; 0 steht für andauerndes Senden
Intervall	Zykluszeit in Millisekunden
Modus	Betriebsart des zyklischen Sendens (mit/ohne Inkrement). <b>None:</b> Kein inkrementieren. <b>Identifizier:</b> Inkrementieren des Identifizieres bei jedem Senden. <b>Byte (Data):</b> Inkrementieren des in der Spalte <b>Byte</b> definierten Datenbytes bei jedem Senden. <b>Word (Data):</b> Inkrementieren eines 16-bit Werts (zusammengefasst aus 2 Datenbytes), beginnend mit dem in der Spalte <b>Byte</b> definierten Datenbyte bei jedem Senden
Byte	Startbyte, bei dem ein Inkrement des Datenfeldes vorgenommen wird, wenn ein Inkrement-Modus eingeschaltet ist (siehe Modus-Spalte).

### 2.5.2 CAN-FD Sendetabelle

Bei CAN-FD Buscontrollern werden die zu sendenden Objekte in eine feste Tabelle mit fünf Zeilen eingetragen.

Die CAN-FD Sendetabelle (Abb. 2.7) hat zusätzlich zur CAN Sendetabelle die folgenden Spalten:


Transmit				
Tx	ID (hex)	Description	ECRC	Data (hex)
	0		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00
	1		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00
	2		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00
	3		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00
	4		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00
	5		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00
	6		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00
	7		<input checked="" type="checkbox"/>	11 22
	8		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00
	9		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00
	A		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00
	B		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00
	C		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00
	D		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00
	E		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00
	F		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00
	10		<input checked="" type="checkbox"/>	00 00

Figure 2.8: LIN Tabelle mit Sende-Nachrichten (rechts unten) - Slavebetrieb (Beispiel)

Spalte	Bedeutung
FD	Legt fest ob die Nachricht im CAN-FD Format gesendet wird. Dies ist nur möglich, wenn das Häkchen bei <b>FD Frames (FD) freischalten</b> in den CAN-FD Einstellungen gesetzt ist.
'Fast'	Legt fest ob die Nachricht in Schnellübertragung (FF) gesendet wird. Nicht zu verwechseln mit 'beinahe'.
DLC	Kodiert die Länge der Daten. Der Wertebereich ist 0 bis 15. Die Werte 0 bis 8 entsprechen der tatsächlichen Byteanzahl, für die Werte 9 bis 15 gelten folgende Stufen: 12, 16, 20, 24, 32, 48, 64 Bytes Datenlänge. Die Daten werden bei der Eingabe entsprechend quantisiert. Diese Spalte und die Datenspalte sind gegeneinander synchronisiert.

### 2.5.3 LIN Sendetabelle

Bei LIN Buscontrollern (Abb. 2.8) besteht sie aus einer festen Tabelle mit allen 64 möglichen LIN Identifiern, die aufsteigend sortiert sind. Sondernachrichten schließen sich daran an.

In Abhängigkeit der LIN Betriebsart ändern sich sowohl das Aussehen der Tabelle wie auch ihr Verhalten. Die LIN Betriebsart wird im Hardwareeinstellungen-Dialog des LIN Controllers vom IXXAT canAnalyser3 Mini eingestellt. Sie kann jederzeit umgestellt werden (Abb. 2.9).

Für den LIN Masterbetrieb und für den LIN Slavebetrieb werden zwei verschiedene Programmeinstellungen verwendet.

Im Gegensatz zu CAN und zum LIN Masterbetrieb können im LIN Slavebetrieb die Nachrichten nicht direkt versendet werden. Ein LIN Slave antwortet lediglich auf eine LIN Masteranfrage von außerhalb (IDO), die gleich auf dem Hardwarecontroller verarbeitet wird. Zu diesem Zweck

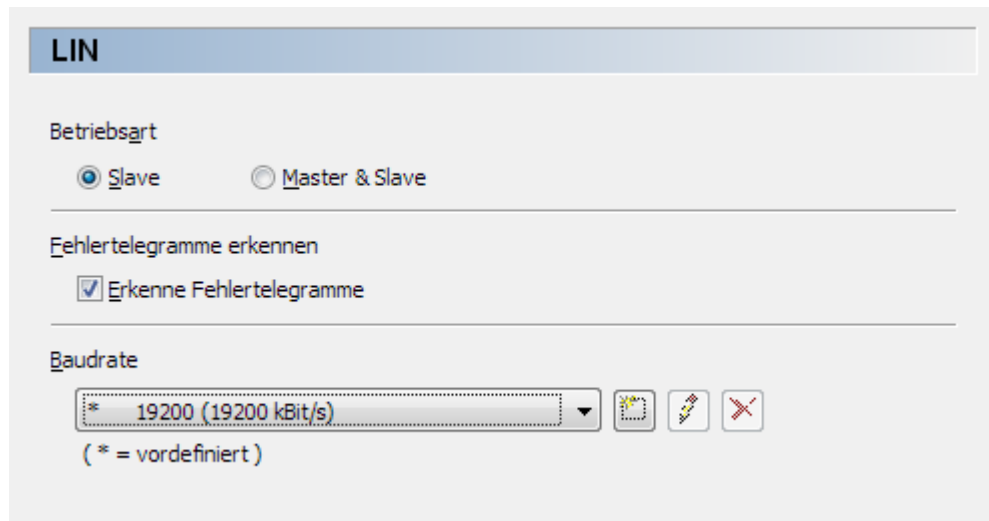




Figure 2.9: LIN Einstellungen


hat er eine Antworttabelle. Und genau diese wird dargestellt, wenn der LIN Slavebetrieb aktiv ist (Abb. 2.8). Wir nennen diese hardwareseitige Verarbeitung im folgenden *automatisches Verschicken* oder *automatische Antwort*.

Auch im LIN Masterbetrieb ist ein solches Slaveverhalten in der Gerätefirmware in Form einer *inbegriffenen Antworttabelle* vorhanden. Dies kann zu der kuriosen Situation führen, daß der Master seine eigenen Anfragen beantwortet. Auf die Bedienung und Anzeige der Antworttabelle im LIN Masterbetrieb wird deshalb besonders eingegangen. Siehe auch die Beschreibung des Kontextmenüs weiter unten.

Von Haus aus sind alle LIN Identifier der Antworttabelle ausgeschaltet. Dies ist anhand der leeren **Tx**-Spalte ersichtlich. Ein LIN Identifier von der Antworttabelle muß sowohl im Slavebetrieb als auch im Masterbetrieb erst ausdrücklich eingeschaltet werden, damit er automatisch verschickt werden kann. Einen eingeschalteten Identifier erkennt man am Symbol  bzw.  in der **Tx**-Spalte. Zum Einschalten im LIN Slavebetrieb einfach dorthin klicken oder das Kontextmenü verwenden.

Im LIN Masterbetrieb wird, da manuelles und zyklisches Senden wie bei CAN möglich ist, nicht die *Antworttabelle* des LIN Controllers, sondern eine *Sendetabelle* angezeigt. In diese ist die Bedienung der *inbegriffenen Antworttabelle* mit hinein gewoben. Ein Antworttabelleneintrag hat deutlich weniger Parameter als ein Sendetabelleneintrag, nämlich nur das **Datenfeld** (Inhalt und Länge). Gleich mehr dazu.

Das Senden der Einträge erfolgt durch Auswahl der Nachrichtenzeile und anschließendes Klicken auf die entsprechenden Werkzeugleistensymbole **Nachricht senden** bzw. **Nachricht zyklisch senden**.

Sobald ein Antworttabelleneintrag im LIN Masterbetrieb eingeschaltet wird, ändert sich seine Darstellung: Das **Datenfeld** ist dann blau hinterlegt, das **IDO**-Kästchen angekreuzt, und das Sendeicon wird zu . Im Datenfeld wird hier also der Inhalt der automatischen Antwort festgelegt. Und dies ist genau der Kunstgriff, wie der Sendetabelleneintrag mit dem Antworttabelleneintrag verwoben ist, denn bei aktivem **IDO** wird die Datenzeile nicht benötigt, und steht deshalb für die Eingabe der automatischen Antwort zu Verfügung.

Mit dem **IDO**-Kästchen schaltet man also die Darstellung zwischen Antworttabelleneintrag und Sendetabelleneintrag um. Physisch sind beide unabhängig voneinander und gleichzeitig vorhanden, und können auch unterschiedlich konfiguriert werden. Auch wenn die Eingabefelder für die zyklischen Parameter (**Anzahl**, **Intervall**, etc) bei einem solchen Antworttabelleneintrag sichtbar



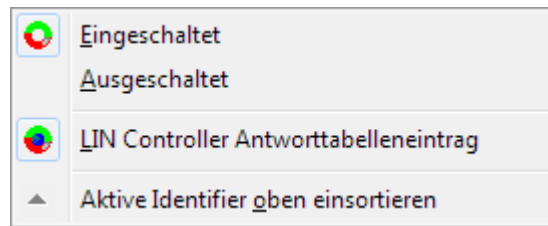




Figure 2.10: LIN Kontextmenü (vollständig)

sind, so beziehen sie sich doch auf den gleichlautenden Sendetabelleneintrag (sonst wären sie blau hinterlegt). Das Datenfeld der automatischen Antwort kann also nicht konfiguriert werden sich zyklisch zu ändern !

Die LIN Sendetabelle im Masterbetrieb hat die folgenden Spalten:

Spalte	Bedeutung
Tx	Das Symbol  zeigt einen eingeschalteten Identifier an. Es rotiert während zyklischem Sendens der Nachricht. Das Symbol  zeigt einen eingeschalteten LIN Antworttabelleneintrag an, welcher direkt auf der Hardware verarbeitet wird. Es dreht sich deshalb immer.
Identifier	Identifier des Sendeobjektes
Beschreibung	Zusätzliche benutzerdefinierte Beschreibung zu diesem Sendeobjekt. Diese Beschreibung erlaubt eine Unterscheidung der Sendeobjekte mit gleichem Identifier.
ECRC	Legt fest, ob die Nachricht im enhanced CRC Format nach LIN 2.0f gesendet wird.
IDO	Legt fest, ob eine sog. Identifier only Nachricht gesendet wird (Masterbetrieb erforderlich)
Daten	Daten der Schicht-2-Nachricht
Anzahl	Anzahl der Sendewiederholungen; 0 steht für andauerndes Senden
Intervall	Zykluszeit in Millisekunden
Modus	Betriebsart des zyklischen Sendens (mit/ohne Inkrement). <b>None:</b> Kein inkrementieren. <b>Identifier:</b> Inkrementieren des Identifiers bei jedem Senden. <b>Byte (Data):</b> Inkrementieren des in der Spalte <b>Byte</b> definierten Datenbytes bei jedem Senden. <b>Word (Data):</b> Inkrementieren eines 16-bit Werts (zusammengefasst aus 2 Datenbytes), beginnend mit dem in der Spalte <b>Byte</b> definierten Datenbyte bei jedem Senden
Byte	Startbyte, bei dem ein Inkrement des Datenfeldes vorgenommen wird, wenn ein Inkrement-Modus eingeschaltet ist (siehe Modus-Spalte).

Es werden verschiedene Hintergrundfarben verwendet, um darzustellen, in welchen Zellen welche Eingaben möglich sind:

Fließerfarbene Zellen zeigen nur Informationen an. Sie sind schreibgeschützt und können nicht selektiert werden.

Die Datenfeldspalte ist i.d.R. grün hinterlegt, um anzuzeigen, daß die Datenlänge vorgegeben ist.

Eine blau eingefärbte Zelle signalisiert, daß die Werte des LIN Controller Antworttabelleneintrags im Masterbetrieb dargestellt werden.

Das LIN Kontextmenü (Abb. 2.10) der Sendetabelle hat die folgenden Einträge:

Menupunkt	Funktion
Eingeschaltet	Antworttabelleneintrag einschalten. Nur die eingeschalteten Einträge werden vom LIN Controller automatisch verschickt. Diesen Menüpunkt gibt es nur im Slavebetrieb !
Ausgeschaltet	Antworttabelleneintrag ausschalten. Diesen Menüpunkt gibt es nur im Slavebetrieb !
LIN Controller Antworttabelleneintrag	Antworttabelleneintrag einschalten. Zusätzlich zum manuellen und zyklischen Senden wird dieser LIN Identifier nun auch auf Anforderung (IDO) durch den LIN Controller automatisch verschickt. Diesen Menüpunkt gibt es nur im Masterbetrieb !
Aktive Identifier oben einsortieren	Alle eingeschalteten Einträge in der Tabelle zuoberst anzeigen.

### 2.5.4 Bearbeiten der Einträge



Editierfelder wechseln automatisch in den Editiermodus sobald eine numerische oder alphanumerische bzw die Taste F2 oder die Leertaste gedrückt wird. Man unterscheidet zwischen nicht-löschender und löschender Bearbeitung. Beim Drücken von F2 oder der Leertaste wird der Eingabecursor ans Ende der vorhandenen Werte gesetzt, während beim unmittelbaren Lostippen in ein Editierfeld der vorhandene Inhalt überschrieben wird. In beiden Fällen kann die Eingabe durch Drücken der ESC-Taste abgebrochen werden.

Die Bearbeitung der einzelnen Editierfelder bzw. Spalten der Sendetabelle wird durch Betätigen der Taste ENTER oder durch Anklicken einer anderen Zelle der Sendetabelle abgeschlossen. Schreibgeschützte Zellen sind an ihrer unterschiedlichen Hintergrundfarbe (flieger) zu erkennen.


### 2.5.5 Manuelles Senden

Das Senden einzelner Nachrichten aus der Tabelle erfolgt durch die Auswahl der Nachricht und das Auslösen des Sendebefehls.

Eine Nachricht wird ausgewählt durch:

- Anklicken der Nachricht mit der Maus
- Verschieben des Markierungsbalkens mit den Cursortasten  oder .


Eine farblich hinterlegte Nachricht ist ausgewählt. Sie wird gesendet durch:


- Betätigen der Taste F5
- Klick auf den **Nachricht senden**-Schalter in der Werkzeugleiste
- Klick mit der linken Maustaste auf das Sendesymbol  in der ersten Spalte.

### 2.5.6 Zyklisches Senden

Um Nachrichten zyklisch versenden zu können, müssen in den Feldern **Anzahl** und **Intervall** der Spalte **Zyklisches Senden** Werte eingetragen sein. Eine zyklische Nachricht kann sowohl zyklisch (automatisch) als auch einzeln (manuell) versendet werden.

Das Zyklische Senden erfolgt durch:

- Betätigen der Taste F6
- Klick auf den **Nachricht zyklisch senden**-Schalter in der Werkzeugleiste
- Drücken der Strg-Taste und gleichzeitiger Klick mit der linken Maustaste auf das Sendesymbol  in der ersten Spalte
- Drücken der Strg-Taste und gleichzeitiger Klick auf den **Nachricht zyklisch senden**-Schalter, um alle Nachrichten zyklisch zu senden

Solange die ausgewählte Nachricht zyklisch versandt wird, dreht sich deren Symbol in der Sendetabelle . Ist die Nachricht so oft wie unter **Anzahl** angegeben versendet worden, bleibt das Symbol wieder stehen.

Der zyklische Versand einer selektierten Nachricht kann manuell angehalten werden durch:

- Erneutes Betätigen des **Nachricht zyklisch senden**-Schalters in der Werkzeugleiste
- Erneutes Drücken der F6-Taste.

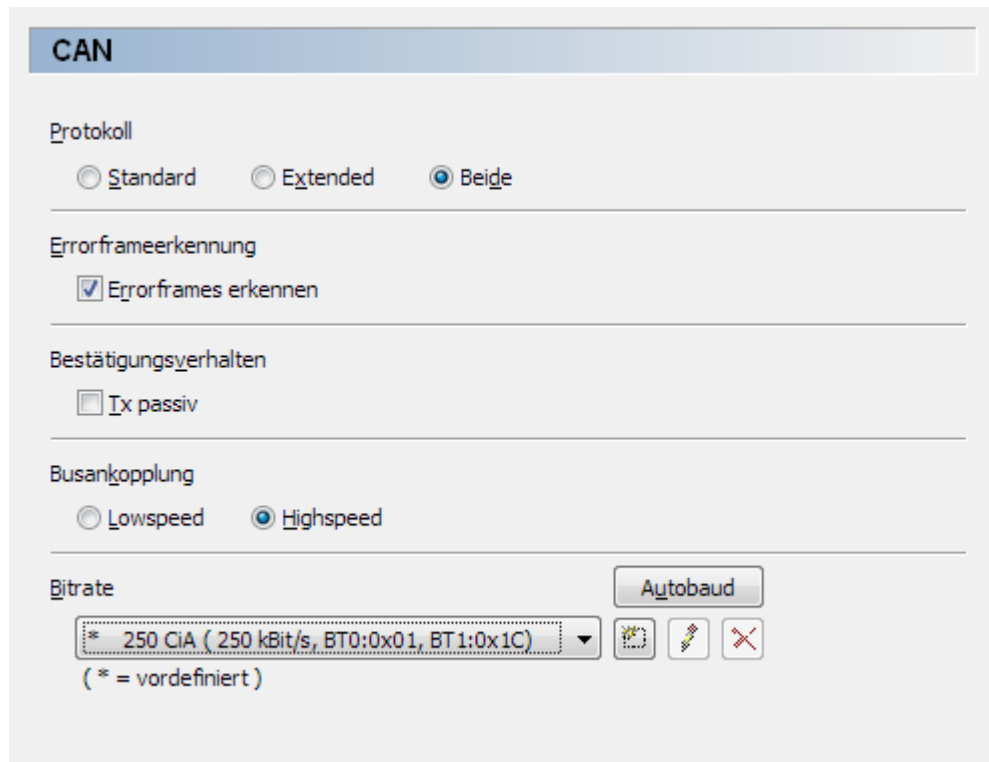


Figure 2.11: CAN-Einstellungen

## 2.6 Buseinstellungen - Einfache und Fortgeschrittene

Das dritte Symbol der Werkzeugleiste öffnet den Buseinstellungsdialog.

### 2.6.1 CAN-Einstellungen

Die Einstellungen der CAN-Controller sind:

- Nachrichtenformat
- Fehlertelegrammerkennung
- Bestätigungs-Verhalten
- Busankopplung
- Timing-Parameter

Abb. 2.11 zeigt den Dialog zur Einstellung der CAN-Controllerparameter. Um die Timing-Parameter (**Bitrate**) leichter identifizieren zu können, werden diese mittels symbolischer Namen verwaltet. Über die neben dem Namen stehenden Schaltsymbole können die Parameter, die zu diesem Namen konfiguriert sind, geändert werden und es können neue Einträge hinzugefügt werden.

Die Bedeutung der Parameter:

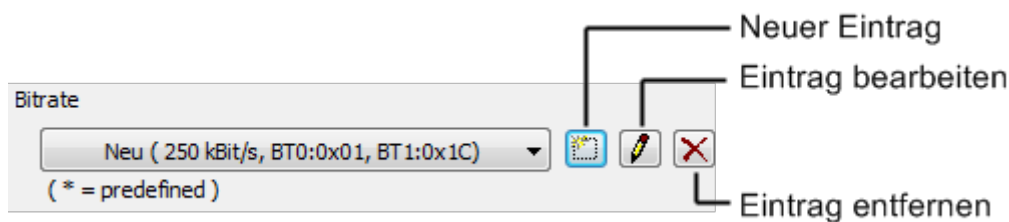


Figure 2.12: Bitrate auswählen, hinzufügen, bearbeiten oder löschen

Einstellung	Bedeutung
Protokoll	Definiert das Nachrichtenformat, mit dem der CAN-Controller arbeitet (standard 11 Bit Identifier bzw. extended 29 Bit Identifier)
Errorframes erkennen	Ist diese Checkbox gesetzt, so werden Errorframes an die verbunden Analysefenster weitergeleitet
Tx passiv	Ist diese Checkbox gesetzt, so wird der CAN-Controller im Tx-Passive Modus initialisiert, d.h. er hört am Bus, verhält sich aber passiv und sendet somit keine Bestätigungen oder Fehlerrahmen.
Busankopplung	Auswahl der physikalischen Busankopplung des CAN-Controllers (Normalerweise Highspeed, ggf. Lowspeed). Lowspeed ist ein fehler-toleranter 2-Draht Standard mit einer maximalen Bitrate von 125 kBit/sec gemäß ISO 11898-3.

### Einstellung Bitrate

Die Bitrate wird über den symbolischen Namen des Timings ausgewählt. Die dem Namen zugeordneten Timing-Parameter können geändert werden und es können neue Parametersätze hinzugefügt oder alte gelöscht werden. Hierzu werden die Schalter neben dem symbolischen Namen (Abb. 2.12) betätigt.

### CAN Bitratenrechner

Der Bitratenrechner (Abb. 2.13) wird durch Betätigen der **Hinzufügen** oder der **Bearbeiten** Schaltfläche geöffnet. Hier können zu einer gegebenen Bitrate die entsprechenden Bittimingwerte berechnet werden.

Nach Eingabe der gewünschten Bitrate und Klicken der **Berechnen**-Schaltfläche werden alle dazu passenden Bittimingregisterkombinationen in der Tabelle zeilenweise aufgelistet. Wählen Sie die für Ihren Einsatzzweck am besten geeignete aus, und schließen Sie dann die Bitratenfestlegung mit der **OK**-Schaltfläche ab.

Erläuterung der Eingabefelder des CAN Bitratenrechners:

Eingabefeld	Beschreibung
Bezeichnung	Der symbolische Name des Timings
Bitrate (kbit/s)	Zu berechnende Bitrate in kbit pro Sekunde

Beschreibung der Spalten in der Berechnungsliste:

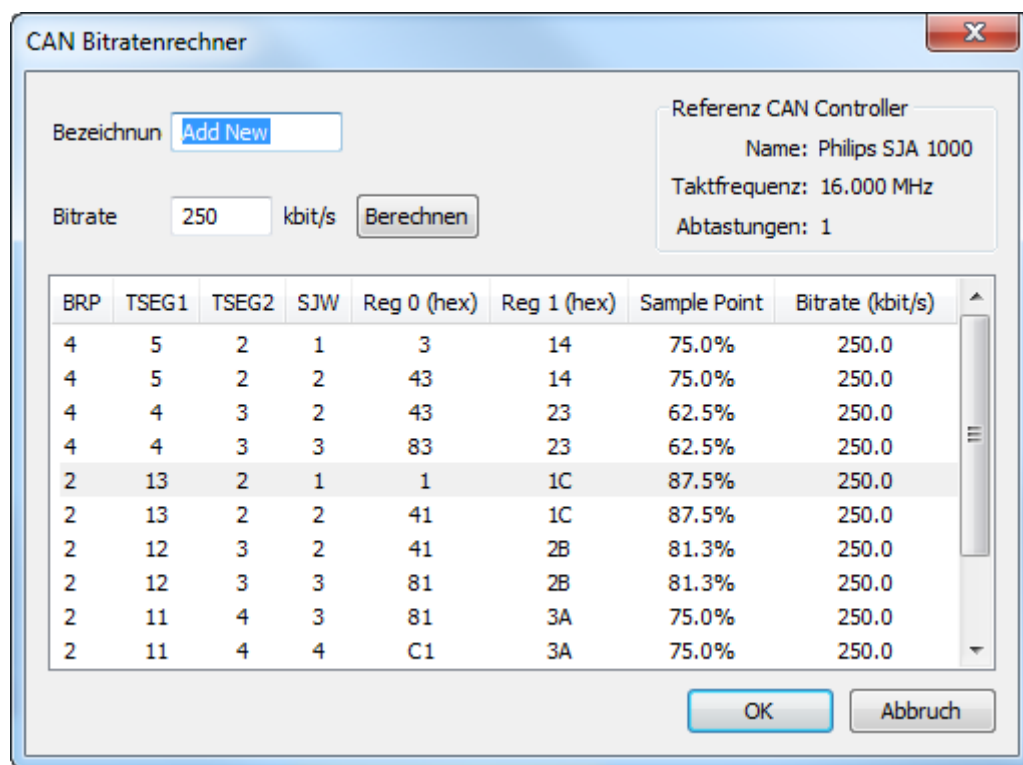


Figure 2.13: Der CAN Bitratenrechner

Spalte	Beschreibung
BRP	Frequenzteiler (Baudrate Prescaler)
TSEG1	Timing Segment 1
TSEG2	Timing Segment 2
SJW	Synchronisationssprungweite
Reg 0 (hex)	Bus Timing Register 0 (Hexadezimale Darstellung)
Reg 1 (hex)	Bus Timing Register 1 (Hexadezimale Darstellung)
Sample Point	Abtastpunkt
Bitrate (kbit/s)	Berechnete Bitrate aus den Werten der markierten Zeile

**Hinweis:** Die beiden Spalten *Reg 0* und *Reg 1* fassen die bitkodierte Werte der fünf Spalten BRP, TSEG1, TSEG2, SJW, sowie Sample Point zusammen und stellen sie hexadezimal dar, und die Spalte *Bitrate* enthält die daraus berechnete tatsächliche Bitrate. Diese sollte der eingegebenen Bitrate entsprechen.

## 2.6.2 CAN-FD Einstellungen

Die Einstellungen der CAN-FD Controller (darunter fallen auch die CAN-Einstellungen) sind:

- Nachrichtenformat
- Fehlertelegrammerkennung
- Bestätigungs-Verhalten
- Busankopplung
- Timing-Parameter

Figure 2.14: CAN-FD Einstellungen

Abb. 2.14 zeigt den Dialog zur Einstellung der CAN-FD Controllerparameter. Um die Timing-Parameter leichter zu identifizieren, werden diese über symbolische Namen verwaltet. Über die neben dem Namen stehenden Schaltsymbole können die Parameter, die zu diesem Namen konfiguriert sind, geändert werden und es können neue Einträge hinzugefügt werden.

Die Bedeutung der Parameter:

Einstellung	Bedeutung
Protokoll	Definiert das Nachrichtenformat, mit dem der CAN-FD Controller arbeitet (standard 11 Bit Identifier bzw. extended 29 Bit Identifier)
FD Frames (FD) freischalten	Erlaubt die Verwendung von CAN-FD Frames auf dem Bus
ISO konforme Frames	Erzwingt die Verwendung ISO konformer CAN-FD Frames gemäß ISO 11898-2 2015
Errorframes erkennen	Ist diese Checkbox gesetzt, so werden Errorframes an die verbundenen Analysefenster weitergeleitet
Tx passiv	Ist diese Checkbox gesetzt, so wird der CAN-FD Controller im Tx-Passive Modus initialisiert, d.h. er hört am Bus, verhält sich aber passiv und sendet somit keine Bestätigungen oder Fehlerrahmen
Busankopplung	Auswahl der physikalischen Busankopplung des CAN-FD Controllers (Normalerweise Highspeed, ggf. Lowspeed). Lowspeed ist ein fehlertoleranter 2-Draht Standard mit einer maximalen Bitrate von 125 kBit/sec gemäß ISO 11898-3

**CAN / CAN-FD Bitrate**

Bezeichnung:  CAN Taktgeberfrequenz: 80 MHz

☒ Geschwindigkeitsumschaltung ein

**Normalgeschwindigkeit**

☒ Mit den Rohwerten arbeiten

Frequenzteiler:  SJW:  TQ

TSEG1:  TQ

TSEG2:  TQ Abtastpunkt:  %

**Schnellübertragung**

☒ Mit den Rohwerten arbeiten

Frequenzteiler:  SJW:  TQ

TSEG1:  TQ TDO:  TQ

TSEG2:  TQ Abtastpunkt:  %

Figure 2.15: Der CAN-FD Bitratendialog

**Hinweis:** CAN-FD beispielsweise an einer Lowspeed Busan Kopplung zu betreiben ist natürlich Unfug. Gleichwohl kann der CAN-FD Controller als reiner CAN 2.0B Controller eingesetzt werden, indem man FD-Frames und ISO ausschaltet, sowie kein Fast Bittiming verwendet (wie in Abbildung 2.14 gezeigt).

### Der CAN-FD Bitratendialog

Der CAN-FD Bitratendialog (Abb. 2.15) wird durch Betätigen der **Hinzufügen** oder der **Bearbeiten** Schaltfläche geöffnet.

Zunächst fällt auf, daß es zwei Timingsätze gibt: **Normalgeschwindigkeit**, und **Schnellübertragung**. Das entspricht der Konzeption von CAN-FD. Wie der Name schon sagt, wird bei CAN-FD nur das Datenfeld der Nachricht schnell übertragen. Der Rest, wie beispielsweise der Identifier, mit Normalgeschwindigkeit. Die Geschwindigkeitsumschaltung findet während der Übertragung innerhalb jeder einzelnen Nachricht statt. Dementsprechend gibt es zwei Timingsätze, einen für die Normalgeschwindigkeit (Standard Timing), und einen für die Schnellübertragung (Fast Timing). **Schnellübertragung** ist zugänglich, wenn das Kontrollkästchen **Geschwindigkeitsumschaltung ein** markiert ist.

Mittels der Kontrollkästchen **Mit den Rohwerten arbeiten** kann man die controllerabhängige Direkteingabe (Native Mode, Raw Mode) wählen. In dieser werden die Registerwerte des CAN-FD Controllers direkt angegeben, und nicht mehr durch das zwischengeschaltete VCI anhand der Zielbitrate berechnet.

Erläuterung der Eingabefelder für die Timingsätze:



Figure 2.16: LIN-Einstellungen

Eingabefeld	Beschreibung
Frequenzteiler	Vorgeschalteter Frequenzteiler im CAN-FD Controller. Ist nur sichtbar, wenn mit den Rohwerten gearbeitet wird.
Bitrate	Gewünschte Bitrate. Ist nur sichtbar, wenn NICHT mit den Rohwerten gearbeitet wird.
TSEG1	Länge von Time Segment 1 in Anzahl Zeitquanten (TQ). Wenn mit den Rohwerten gearbeitet wird, umfasst dies die Bitzeitabschnitte PROP und PHASE1. Wenn NICHT mit den Rohwerten gearbeitet wird, umfasst dies die Bitzeitabschnitte SYNC, PROP und PHASE1.
TSEG2	Länge von Time Segment 2 in Anzahl Zeitquanten (TQ)
SJW	Sync Jump Width - Sprungweite für die (Re-)Synchronisation in Anzahl Zeitquanten (TQ)
TDO	Transceiver Delay Offset - Offset zum automatisch vom Controller ermittelten Transceiver Delay in Anzahl Zeitquanten (TQ)

**Hinweis:** Der angegebene *Abtastpunkt* berechnet sich aus dem Verhältnis von *TSEG1* und *TSEG2*.

Weitere Erläuterungen zu den Timingsätzen stehen in der VCI Programmieranleitung (PDF).

### 2.6.3 LIN-Einstellungen

Die Einstellungen der LIN-Controller sind:

- Betriebsart
- Fehlertelegrammerkennung
- Baudrate

Die Bedeutung der Parameter im **LIN**-Dialog:

Einstellung	Funktion
Betriebsart	Schaltet zwischen Slave- und Masterbetrieb um. Da der LIN-Controller auch im Masterbetrieb eine aktive Antworttabelle besitzt, ist hier Master & Slave angegeben.
Erkenne Fehlertelegramme	Ist diese Checkbox gesetzt, so werden Errorframes an die verbunden Analysefenster weitergeleitet.
Baudrate	Serielle Baudrate des LIN-Controllers.

### **Einstellung der Baudrate**

Die Baudrate wird mit der Combobox eingestellt. Eigene Baudraten können definiert werden. Dazu gibt es die neben der Combobox befindlichen Schaltsymbole. Um Timing-Parameter leichter zu identifizieren, werden diese über symbolische Namen verwaltet.

## 2.7 Ereignisprotokoll

Das Control Panel hat eine eigene Protokolleinrichtung zur Aufzeichnung von internen Ereignissen und Fehlern. Über den Menübefehl **Ansicht | Ereignisprotokoll** wird es angezeigt mit den folgenden Informationen:

Spalte	Bedeutung
Symbol	Art des Ereignisses: Erfolg, Nachricht, Warnung, Fehler, oder Folgezeile
Timestamp	Datum und Uhrzeit des Eintritts
Sequence	Nachrichtenummer bezogen auf den jeweiligen IXXAT canAnalyser3 Mini Programmmlauf
Code	Hexadezimaler Fehlercode
Thread	Hexadezimaler Thread identifizier
Module	IXXAT canAnalyser3 Mini Modul, bei dem das Ereignis aufgetreten ist
Message	Meldungstext

Das Ereignisprotokoll ist eine durch Kommata getrennte Textdatei, die sich im Benutzerverzeichnis (z.B. unter C:\Users\John\AppData\Local\IXXAT\canAnalyserMini\3.1\Log\\*\canAnalyser.log) befindet.

Mit den entsprechenden Menübefehlen des **Ansicht-Menüs** läßt sich festlegen, welche Ereignisarten im Ereignisprotokollfenster angezeigt werden sollen. Der Menübefehl **Ansicht | Ereignisprotokoll löschen** leert das Ereignisprotokoll.

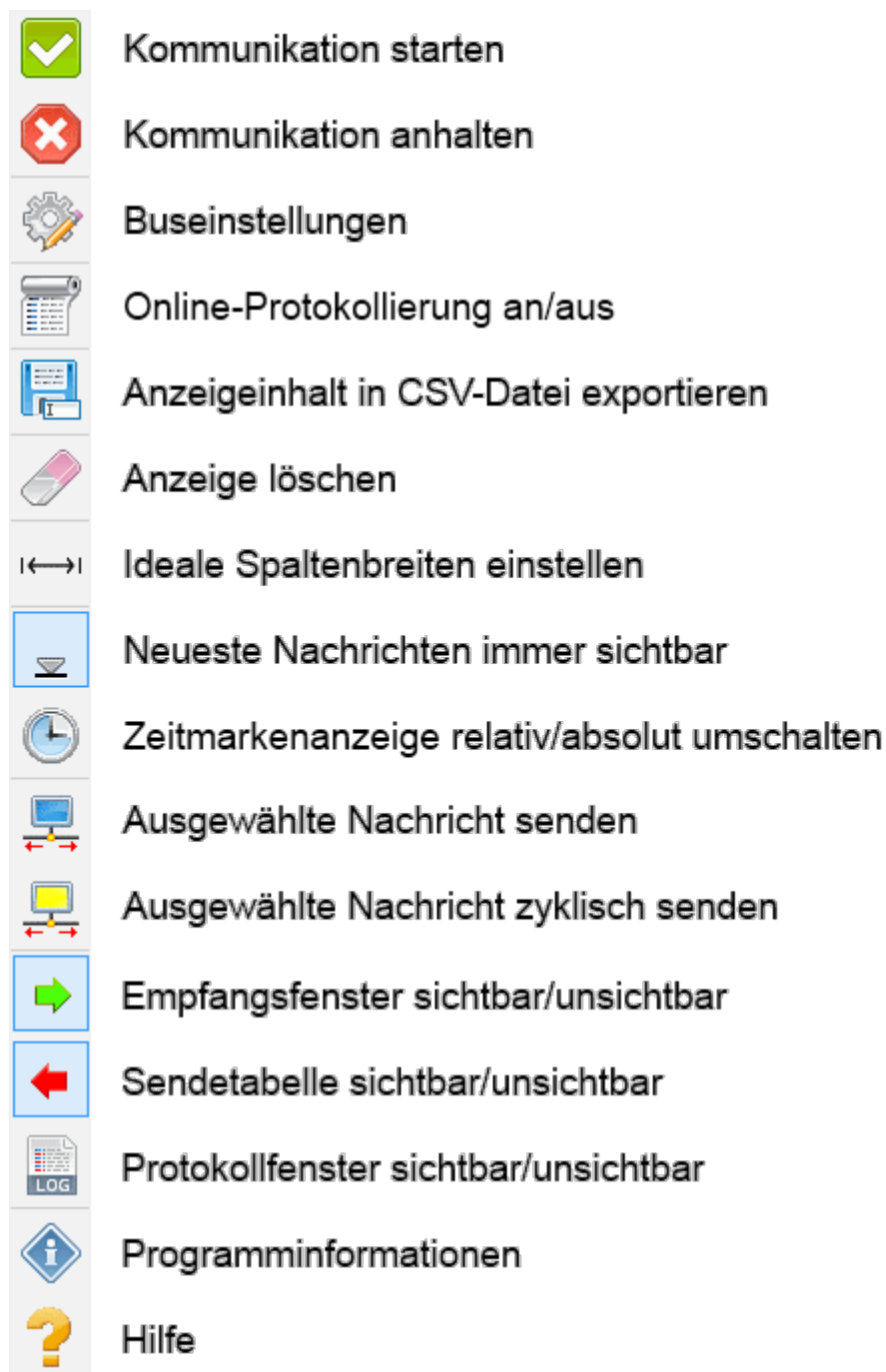


Figure 2.17: IXXAT canAnalyser3 Mini Werkzeugleiste

## 2.8 Werkzeugleiste

IXXAT canAnalyser3 Mini wird vollständig über die Werkzeugleiste (Abb. 2.17) bedient.

## 2.9 Tastaturkürzel

---

Strg+E	Exportiert alle vorgehaltenen empfangenen Nachrichten in eine Datei
Strg+C	Kopiert die markierten Zeilen in die Zwischenablage im Empfangsfenster
Strg+F2	Lesezeichen umschalten im Empfangsfenster
Umschalten+F2	Zum vorigen Lesezeichen springen im Empfangsfenster
F1	Öffnet die Online-Hilfe
F2	Zum folgenden Lesezeichen springen im Empfangsfenster
Strg+0	Zum Nullzeitpunkt springen im Empfangsfenster
F2	Eingabefelder bearbeiten in Sendetabelle
Leertaste	Eingabefelder bearbeiten bzw. Kontrollkästchen an-/abwählen in Sendetabelle
F5	Nachricht senden
F6	Nachricht zyklisch senden
F8	Anzeige löschen
BildNachOben	Eine Seite zurück scrollen im Empfangsfenster
BildNachUnten	Eine Seite voraus scrollen im Empfangsfenster
Strg+BildNachOben	1000 Nachrichten zurück scrollen im Empfangsfenster
Strg+BildNachUnten	1000 Nachrichten voraus scrollen im Empfangsfenster
Strg+1..9	Zu 10%..90% des vorgehaltenen Anzeigebereichs springen im Empfangsfenster
Strg+Hoch	Zykluszeit um 1 erhöhen in Sendetabelle
Strg+Runter	Zykluszeit um 1 verringern bzw. Dropdown-Liste einblenden in Sendetabelle

---

## 2.10 Drag-and-Drop

Empfangene Nachrichten lassen sich aus der Chronologische Anzeige der empfangenen Nachrichten auf eine Zeile der Tabelle mit Sende-Nachrichten ziehen. Sie ersetzen beim Fallenlassen eine vorhandene Sendenachricht, und alle Eigenschaften der Empfangsnachricht (Identifizier, DLC, Datenfeld, Format) werden auf die Sendenachricht übertragen.

---

## Chapter 3

# Einschränkungen des IXXAT canAnalyser3 Minis

### 3.1 IXXAT canAnalyser3

IXXAT canAnalyser3 ist ein modernes, leistungsfähiges Werkzeug für die Entwicklung, Inbetriebnahme, Pflege und den Test von CAN/LIN/CAN-FD-Netzwerken.

Der IXXAT canAnalyser3 basiert auf einem modularen Konzept: Die Kommunikation mit Treiber und Hardware wird von einer zentralen Server-Applikation, dem Control Panel übernommen, auf das mehrere Client-Applikationen, sog. Analyse-Module, aufsetzen können. Diese Analyse-Module werden vom Control Panel verwaltet und ihnen werden die von der Hardware empfangenen Nachrichten zur Verfügung gestellt. Auf der Hardware erfolgt die zeitkritische Vorverarbeitung wie die Zwischenspeicherung und das Stempeln der Telegramme mit dem Empfangszeitpunkt.

Die Analyse-Module stellen durch die Weiterverarbeitung und Aufbereitung der vom Control Panel bereitgestellten Telegramme die eigentliche Analyse-Funktionalität zur Verfügung. Die Stimulation des Netzwerkes erfolgt gleichfalls über Analyse-Module, welche die zu sendenden Nachrichten dem Server übergeben, der die weitere Kommunikation mit der Hardware übernimmt.

Der Vorteil dieser Struktur liegt in der Modularität und einfachen Erweiterbarkeit, außerdem können gleiche Analyse-Module mehrfach gestartet werden. Durch unterschiedliche Moduleinstellungen (z.B. Filter) wird eine bessere Übersichtlichkeit erreicht.

Folgende Grundfunktionen werden von den Analyse-Modulen zur Verfügung gestellt:

- Online-Anzeige von Schicht-2-Nachrichten (Receive-Modul)
- Einmaliges und zyklisches Senden von Schicht-2-Telegrammen (Transmit-Modul)
- Aufzeichnung und Offline-Auswertung von Schicht-2-Nachrichten (Trace-Modul)
- Textuelle und grafische Anzeige von interpretierten Nachrichteninhalten (Signalen) sowie Statistik-Signalen (Signal-Modul)
- Senden von Signalen (SignalTransmit-Modul)
- Zeitsynchrones Analysieren mehrerer Busse
- Darstellung der Buslast
- Emulation von Knoten und Protokollabläufen durch Abarbeitung von kommandogesteuerten Nachrichtensequenzen (Sequencer-Modul)

- Datenänderungs- und Zykluszeitüberwachung

Weitergehende Analyse-Möglichkeiten können über benutzerdefinierte Module in .NET-kompatiblen Sprachen realisiert werden. Beispiele in C# und VB.NET für die gängige Szenarien werden mitinstalliert.

Spezialisierte Analyse-Module für CANopen, DeviceNet und J1939 sind zusätzlich erhältlich.

## 3.2 Unterschiede zum IXXAT canAnalyser3

Der kostenlose IXXAT canAnalyser3 Mini ist vollständig vom IXXAT canAnalyser3 abgeleitet. Abgesehen von der Single-Document Benutzeroberfläche (alles in einem Fenster) ist der Funktionsumfang der Chronologische Anzeige der empfangenen Nachrichten sowie der Tabelle mit Sende-Nachrichten wie folgt eingeschränkt:

- Auflösung der Zeitmarken nur millisekundengenau
- Keine Empfangs- bzw. Anzeigefilterung
- Keine Umschaltung zwischen dezimaler und hexadezimaler Darstellung
- Keine Hilfslinien / Zeilenumbrüche / Schriftarten etc.
- Spalte "Nachrichtenname" fehlt
- Nur fünf Sendenachrichten
- Zeilenhöhen der Sendetabelle geringfügig vergrößert



---

# Appendix A

## Export

### A.1 Export von CSV-Dateien

Viele Exportmöglichkeiten im IXXAT canAnalyser3 Mini erzeugen CSV-Dateien (comma separated value). Dieses Text-Format ist für Daten in Tabellenform vorgesehen, und kann von den meisten Tabellenkalkulationen importiert werden. Trotzdem gibt es Unterschiede beim Import auf die in diesem Anhang eingegangen werden sollen.

#### A.1.1 Verwendetes CSV-Format

Als Trennzeichen zwischen den einzelnen Zellen wird beim CSV-Export das sprachabhängige Listentrennzeichen, das in der Windows-Systemsteuerung bei den Spracheinstellungen eingetragen ist, verwendet. Zeilen werden mit dem Zeilenendezeichen abgeschlossen. Zelleninhalte werden in Anführungszeichen eingeschlossen ("). Anführungszeichen in Zelleninhalten werden durch eine Escape-Sequenz (") ersetzt.

#### A.1.2 Import in Microsoft® Excel

CSV-Dateien können in Excel importiert werden, indem man beim Öffnen den Dateityp "Textdateien" auswählt. Abhängig von der Dateiendung (.csv bzw. .txt) der ausgewählten Datei, werden unter Excel verschiedene Import-Filter benutzt.

Dateien mit der Endung ".csv" werden von Excel ohne weitere Interaktion mit dem Anwender importiert. Da Excel dabei versucht, das Datenformat der Zellen automatisch zu bestimmen, kann es dabei auch zu Fehlern kommen. Ein einfaches Beispiel hierzu: In eine Excel-Tabelle wird die Zeichenkette "3e0" eingetragen und anschließend in eine CSV-Datei exportiert. Nach einem Import dieser Datei steht in der Zelle der Wert "3,00E+00", da der Wert als Fließkommazahl interpretiert worden ist. Als Trennzeichen zwischen den einzelnen Zellen wird beim Excel CSV-Import das sprachabhängige Listentrennzeichen, das in der Windows-Systemsteuerung bei den Spracheinstellungen eingetragen ist, verwendet.

Beim Importieren von Dateien mit der Endung ".txt" öffnet Excel den Textkonvertierungsassistenten mit dem der Anwender den Import-Vorgang parametrieren kann. So kann ein anderes Listentrennzeichen bzw. Texterkennungszeichen verwendet werden und der Datentyp einzelner Spalten kann festgelegt werden. Folgende Parameter können zum Import von Dateien verwendet werden, die vom IXXAT canAnalyser3 Mini erzeugt wurden:

- Getrennt - Zeichen trennen Felder

- Trennzeichen - Semikolon (;), Komma (,) oder andere, je nach Spracheinstellung zum Zeitpunkt des Exports
- Falls Spalten mit Hexadzimalzahlen enthalten sind, sollte der Datentyp dieser Spalten auf "Text" gesetzt werden. Andernfalls werden bestimmte Hexadezimalzahlen als Fließkomma-Zahlen interpretiert.

Es gibt noch eine weitere Besonderheit im Zusammenhang mit Excel: Das Ziehen einer CSV-Datei auf eine offene Excel-Instanz (Drag&Drop) ist nicht immer gleichzusetzen mit dem Öffnen der Datei über den Menüpunkt "Datei|Öffnen". Dateien mit der Endung .csv werden bei Drag&Drop bzw. Öffnen gleich behandelt. Hat die Datei aber die Endung .txt wird der Inhalt der Datei zeilenweise in die erste Spalte der Tabelle kopiert.

### **A.1.3 Import in OpenOffice/LibreOffice**

OpenOffice zeigt beim Import von Dateien mit der Endung ".csv" automatisch den Textimport-Assistenten an, mit dem der Import parametrisiert werden kann. Die folgenden Parameter können beim Import verwendet werden:

- Getrennt - Zeichen trennen Felder
- Trennzeichen - Semikolon (;), Komma (,) oder andere, je nach Spracheinstellung zum Zeitpunkt des Exports
- Falls Spalten mit Hexadzimalzahlen enthalten sind, sollte der Datentyp dieser Spalten auf "Text" gesetzt werden. Andernfalls werden bestimmte Hexadezimalzahlen als Fließkomma-Zahlen interpretiert.

Sofern beim Import nicht explizit der CSV-Importfilter gewählt wurde, werden Dateien mit der Endung ".txt" von OpenOffice als Textdateien behandelt, und als solche mit OpenOffice.org Writer geöffnet. Aus diesem Grund funktioniert Drag&Drop nur für Dateien mit der Endung ".csv".

---

# Appendix B

## Definitions

### B.1 Definitionen, Akronyme, Abkürzungen

<b>Bitrate</b>	Übertragungsrate in Bit/s mit der ein Bus betrieben wird.
<b>CAN</b>	Controller Area Network
<b>CAN-Status</b>	Um ein CAN-Netz nicht durch einen defekten Teilnehmer zu blockieren, verfügen CAN-Controller über interne Fehlerzähler. Überschreiten diese Fehlerzähler eine bestimmte Grenze, wechselt der Status des CAN-Controllers in den Warning Level. Beim Überschreiten einer weiteren Grenze wird der Knoten vom Bus abgeschaltet (Bus off).
<b>Data Frame</b>	Standard Datentelegramm des CAN-Bus. Ein Data Frame besteht aus einem 11 oder 29 Bit breiten Identifier (COBID), einem zwischen 0 und 8 Byte großen Datenfeld sowie Protokollinformationen wie RTR-Flag und DLC (data length code).
<b>Datenbasis Editor</b>	Applikation zum Erstellen und Ändern von Datenbasen auf denen die Interpretation von Schicht-2-Nachrichten aufbaut.
<b>Error Frame</b>	spezielles Telegramm zur Fehlersignalisierung auf dem CAN-Bus
<b>FIBEX</b>	Field Bus Exchange Format - Fibex ist ein XML basiertes Austauschformat, daß für den Austausch von Daten über nachrichtenorientierte Kommunikationssysteme vorgesehen ist. Die Spezifikation des FIBEX Formats ist auf der Homepage der ASAM e.V. (Association for Standardisation of Automation- and Measuring Systems) auf <a href="http://www.asam.net">http://www.asam.net</a> verfügbar.
<b>Filter</b>	Modul, um Nachrichten nach bestimmten Kriterien für die Anzeige bzw. den Trace auszuwählen bzw. auszuschließen.
<b>FlexRay</b>	FlexRay ist ein schnelles, deterministisches und fehlertolerantes Bussystem für den Einsatz im Automobil.
<b>FlexRay CCM</b>	IXXAT PC-Interface für FlexRay und CAN
<b>Online-Modus</b>	Aufzeichnung oder Anzeige von Nachrichten unmittelbar nach dem Empfang ohne weitere Bearbeitung.

<b>Remote Frame</b>	CAN-Anforderungstelegramm. Spezielles Telegrammformat ohne Datenfeld zum Anfordern eines Datentelegramms
<b>RTR</b>	RemoteTransmitRequest: Das RTR-Bit innerhalb einer CAN-Nachricht unterscheidet Daten-Telegramme und Datenanforderungs-Telegramme
<b>Standard/Extended</b>	Der CAN-Bus unterstützt zwei Nachrichtenformate, die sich durch die Länge des Identifiers unterscheiden. Standard mit 11Bit Identifier und Extended mit 29Bit Identifier.
<b>Trace</b>	Aufzeichnung von Nachrichten in eine Datei
<b>Tracefile</b>	eine durchgeführte Aufzeichnung von Schicht-2-Nachrichten, welche als Binär- oder Textdatei abgespeichert werden, und die anschließend ausgewertet werden können
<b>Trigger</b>	Ereignis, das zum Starten/Stoppen einer Aufzeichnung (Trace) verwendet wird.
<b>TX-echo</b>	Modus, in dem der IXXAT canAnalyser3 Mini auch Nachrichten empfängt, die er selbst gesendet hat.
<b>TX-passiv</b>	Modus, in dem über Hardware der aktive Zugriff auf den Bus verhindert wird. Weder Acknowledge noch Fehler können aufgeschaltet werden. Der IXXAT canAnalyser3 Mini ist ausschließlich Zuhörer.
<b>VCI</b>	universeller CAN-Treiber für alle PC/CAN-Karten von IXXAT

---

# Appendix C

## Copyrights

### C.1 Urheberrecht

© 2004-2016 HMS Technology Center Ravensburg GmbH, all rights reserved

### C.2 Zusätzliche Urheberrechte

#### C.2.1 Dundas software

This software contains material that is © 1994-2000 DUNDAS SOFTWARE LTD., all rights reserved.

#### C.2.2 FatCow Web Hosting Free Icons

<http://www.fatcow.com/free-icons>

These icon sets are licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>)

HMS Networks bedankt sich bei FatCow Web Hosting für die unentgeltliche Bereitstellung der Nutzungsrechte an ihrer ansprechenden, vielfältigen und umfassenden Iconsammlung.

#### C.2.3 Lua.org, PUC-Rio

License for Lua 5.0 and later versions

Copyright © 1994-2010 Lua.org, PUC-Rio.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR

OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.