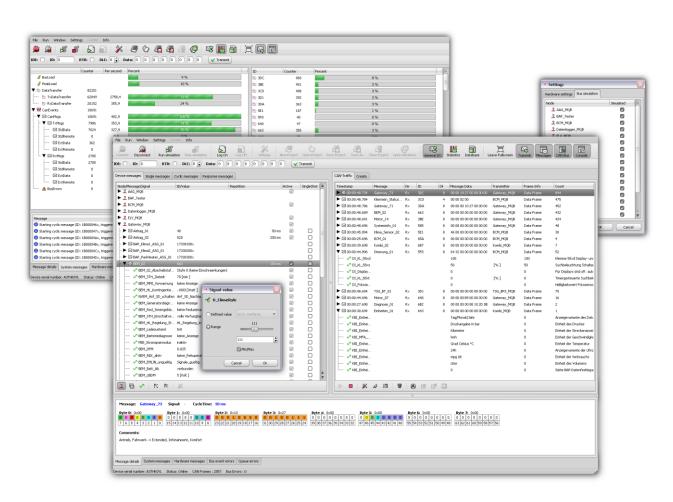


CANMONITOR

...IHR ZUGANG ZUM CAN-BUS



BEDIENUNGSANLEITUNG

© 2012 innoventis GmbH, Alle Rechte vorbehalten.

Dokument-Version 3.0.1

innoventis GmbH Technologie und Gründerzentrum Würzburg Sedanstraße 27 97082 Würzburg Deutschland

Telefon: 0931 / 45 265 962 Telefax: 0931 / 45 265 961 E-Mail: info@innoventis.de

Inhaltsverzeichnis:

1	Е	inführ	rung	4		
	1.1	Sys	stemanforderungen	4		
	1.2	Fea	atures des CanMonitor im Überblick	4		
	1.3	Fen	nsteraufbau und -konfiguration	5		
	1	.3.1	Menüleiste	7		
	1	.3.2	Sendeleiste	8		
	1	.3.3	I/O-Ansicht	9		
		1.3.3	3.1 Nachrichten-fenster	9		
		1.3.3	3.2 Trace-fenster	9		
	1	.3.4	Statistik-Ansicht	11		
	1	.3.5	Datenbasis-Ansicht	11		
	1	.3.6	Konsolen-Fenster	12		
	1.4	CAI	N-Bus-Einstellungen	13		
	1.5	Ver	rbindung mit dem CAN-Bus	14		
2	Ü	Übertra	agung von CAN-Botschaften	15		
	2.1	Ser	nden von einzelnen CAN-Botschaften	16		
	2.2	Sen	nden von periodischen CAN-Botschaften	16		
	2.3	Sen	nden von ereignisgesteuerten CAN-Botschaften	16		
	2.4	Sen	nden von CAN-Botschaften aus der Datenbasis	17		
3	Trace-Fenster-Konfiguration					
	3.1	Tra	ace-Fenster-Konfiguration	18		
	3.2	Tra	ace-Filterkonfiguration	20		
4			affic aufzeichnen			
5	5 Mehrstufiges Filterungsverfahren					
6	Δ	Abspeichern und Laden von Projektdateien				
7	lr	mport/	/Export von CAN-Datenbasen	24		
8	\overline{C}	`AN-Bu	us-Simulation	24		

1 EINFÜHRUNG

CanMonitor ist eine GUI-basierte Applikation zum Betrieb eines CanActors. Er ermöglicht im Zusammenspiel mit dem CanActor Überwachung, Analyse und einfache Simulation von einem CANBus. Nach dem Import einer CAN-Datenbasis können CAN-Nachrichten und CAN-Signale, sowie die Sendeknoten am CAN interpretiert und deren logische Signalwerte übersichtlich dargestellt werden. Die aus der CAN-Datenbasis importierten CAN-Signale lassen sich leicht und einfach konfigurieren und via CAN-Botschaft auf dem Bus übertragen. Es ist außerdem möglich, CAN-Knoten zu aktivieren/deaktivieren und gezielt nur die Empfangsbotschaften eines oder mehrerer CAN-Knoten zu senden. Weitere Features des CanMonitors sind im unter "Features des CanMonitor im Überblick" aufgelistet.

CanMonitor ist vollständig in C++ unter dem Einsatz der kostenfreien und systemunabhängigen Bibliothek "gtkmm" umgesetzt. Er ist kostenfrei verfügbar und stellt zusammen mit dem CanActor ein nützliches Werkzeug während der Entwicklung, Simulation und Analyse von CANNetzwerken dar.

1.1 SYSTEMANFORDERUNGEN

Der CanMonitor ist auf allen gängigen Computersystemen lauffähig. Vor dem Start wird empfohlen die beiliegenden Treiber der CanActor-Hardware zu installieren. Die Installationsanleitung befindet sich auf der beiliegenden CD.

- MS Windows 2000 / XP / Vista / Windows 7
- Empfohlene Mindestauflösung 800 x 600
- CanActor-Hardware-Treiber

1.2 FEATURES DES **CANMONITOR** IM ÜBERBLICK

- Überwachung, Analyse und Simulation von CAN-Netzen
- Unterstützung von CAN-Datenbasis (.dbc und .xml)
- Darstellung von CAN-Signalen im Rohdatenformat und im logischen /physikalischen Format
- Busstatistikanzeige
- Beliebige Anzahl von CAN-Trace-Ansichten mit den dazugehörigen umfangreichen Filterkonfigurationsmöglichkeiten
- Protokollierung des CAN-Busverkehrs in eine Textdatei
- umfangreiche Filtermöglichkeiten zur besseren Visualisierung des Busverkehrs und mehrstufiges Nachrichten-Filterkonzept (Hardware-Filter / Software-Filter)
- Interpretation von Daten-, Remote- und Error-Frames
- Passive-Mode, Unterdrückung des Acknowledgements
- Konfiguration und Übertragung von beliebig vielen einzelnen oder zyklischen Daten- u. Remote-Frames
- Unterstützung der drei auf jedem CanActor fest verbauten Transceiver-Typen (High-Speed, Low-Speed, Single-Wire und dazugehörige Transceiver-Modi)
- Unterstützung der CAN-Protokolle 2.0A (11-Bit ID) und 2.0B (29-Bit ID)
- Einstellung von standard- und benutzerdefinierten Baudraten

1.3 FENSTERAUFBAU UND -KONFIGURATION

"Abbildung 1: Fensteraufbau" beschreibt das Fensterlayout des CanMonitors. Das Layout ist vollständig dynamisch und kann somit beliebig verschoben, skaliert und konfiguriert werden.

Als besonderes Highlight lassen sich beliebig viele Trace-Fenster erstellen, individuell konfigurieren und einzelne davon aus dem Hauptfenster herausnehmen bzw. wieder einbinden. Dies ist besonders nützlich bei der CAN-Netzwerkanalyse. Großbuchstaben kennzeichnen die einzelnen Ansichten:

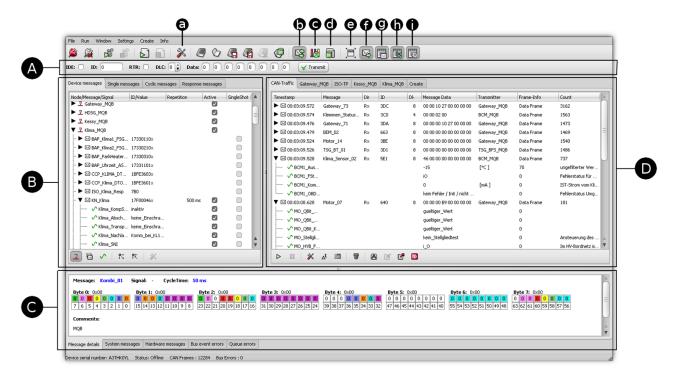


Abbildung 1: Fensteraufbau

A = Sendeleiste

B = Nachrichten-Fenster

C = Trace-Fenster

D = Konsolen-Fenster

a = Start des Einstellungsdialoges

b = Aktivieren der I/O-Ansicht

c = Aktivieren der Statistikansicht

d = Aktivieren der Datenbasisansicht

e = Vollbildmodus

f = Ein-/Ausblenden der Sendeleiste

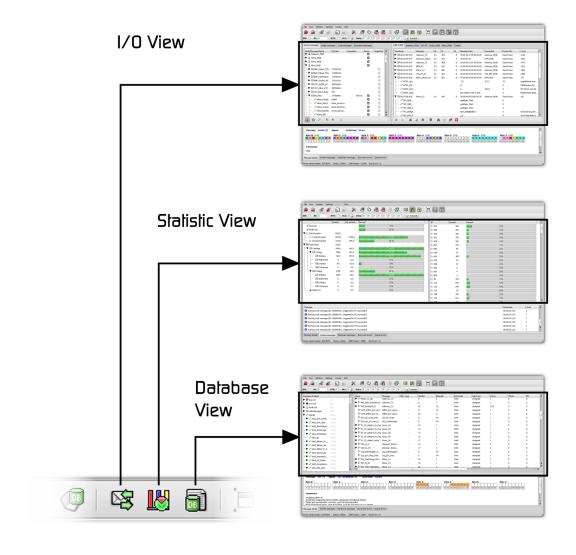
q = Ein-/Ausblenden des Nachrichten-Fensters

h = Ein-/Ausblenden des Trafficfensters

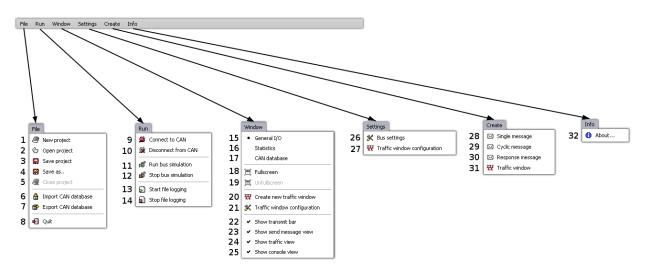
i = Ein-/Ausblenden des Konsolen-Fensters

Die einzelnen Fenster lassen sich per Buttonklicks auf die mit den Kleinbuchstaben gekennzeichneten Toolbuttons aus dem Layout herausnehmen bzw. wieder einbinden. Außerdem unterstützt der CanMonitor als den Vollbildmodus, wodurch die ganze Arbeitsfläche des Systems ausgenützt werden kann.

Das Nachrichten- (B) und Trace-Fenster (C) sind Bestandteile der übergeordneten "I/O-Ansicht". Neben der I/O-Ansicht bestehen noch zwei weitere Ansichten (Statistikansicht und Datenbasisansicht), die mittels der Toolbuttons "b", "c" und "d" ausgewählt werden können:



1.3.1 MENÜLEISTE



File:

- 1 Neues Projekt erstellen
- 2 Bestehendes Projekt laden
- 3 Projekt speichern
- 4 Projekt unter anderem Dateinamen speichern
- 5 Projekt schließen
- 6 CAN-Datenbasis importieren
- 7 CAN-Datenbasis exportieren
- 8 Anwendung schließen

Run:

- 9 Verbindung mit dem CAN-Bus aufbauen
- 10 Verbindung zum CAN-Bus trennen
- 11 CAN-Bus-Simulation starten
- 12 CAN-Bus-Simulation beenden
- 13 Protokollierung des CAN-Verkehrs in eine Textdatei starten
- 14 Protokollierung des CAN-Verkehrs beenden

Window:

- 15 Auswahl der I/O-Ansicht
- 16 Auswahl der Statistik-Ansicht
- 17 Auswahl der Datenbasis-Ansicht
- 18 Aktivierung Vollbildmodus
- 19 Deaktivierung Vollbildmodus
- 20 Erstellen eines neuen Trace-Fensters

- 21 Starten des Dialogs zur Konfiguration eines Trace-Fensters
- 22 Ein-/Ausblenden der Sendeleiste
- 23 Ein-/Ausblenden des Nachrichten-Fensters
- 24 Ein-/Ausblenden des Traffic-Fensters
- 25 Ein-/Ausblenden des Konsolen-Fensters

Settings:

- 26 Starten des Dialogs zur CAN-spezifischen Einstellungen
- 27 Starten des Dialogs zur Konfiguration eines Trace-Fensters

Create:

- 28 Erstellen einer neuen CAN-Botschaft
- 29 Erstellen einer neuen zyklischen CAN-Botschaft
- 30 Erstellen einer neuen CAN-Botschaft (Datenbereitstellung bzw. Antwort auf ein Remote-Frame)
- 31 Erstellen eines neuen Trace-Fensters

Info:

32 Starten des Info-Dialogs



Abbildung 2: Sendeleiste

Über die Sendeleiste lassen sich im Online-Modus bzw. während der bestehenden Verbindung zu dem CAN-Bus einzelne CAN-Botschaften senden, die während der Konfiguration nicht definiert wurden. Somit besteht die Möglichkeit einzelne Tests durchzuführen, ohne das Trace oder die CAN-Bus-Aufzeichnung unterbrechen zu müssen. Durch das Anklicken der Checkbox "IDE" lässt sich dabei der Botschaftsformat (Extended/Standard) einstellen. Im Eingabefeld "ID" wird die Botschafts-ID eingegeben. Die Checkbox "RTR" ermöglicht bei Aktivierung das Versenden eines Remote-Frames, mit der man eine Anfrage an einen CAN-Knoten sendet, die mit derselben Botschafts-ID und einem Daten-Frame beantwortet wird. Im Eingabefeld "DLC" (Data Length Code) entscheidet man wie viele Datenbytes man versenden möchte, wobei die dafür zuständigen Eingabefelder automatisch angepasst werden. Alle numerischen Eingaben erfolgen dabei hexadezimal. Durch das Anklicken des Buttons "Transmit" wird die eingestellte CAN-Botschaft auf den CAN-Bus übertragen.

1.3.3 I/O-ANSICHT



Die I/O-Ansicht besteht aus Nachrichten- und Trace-Fenster. Das Nachrichten-Fenster besteht aus einem Karteireiter, in dem CAN-Nachrichten, die vom Benutzer konfiguriert und versendet werden können, nach deren Kategorien in Karteien aufgeteilt sind. Das Trace-Fenster ist ebenfalls als Karteireiter umgesetzt, wobei jede Kartei einer Trace-Ansicht mit einem separatem, flexibel konfigurierbarem Trace-Filter, entspricht. Die I/O-Ansicht wird mittels folgenden Toolbuttons in der Werkzeugleiste aktiviert (alternativ über die Menüleiste->Window->General I/O):

1.3.3.1 NACHRICHTEN-FENSTER

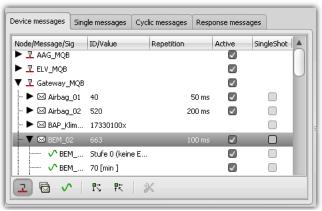


Abbildung 3: Nachrichtenfenster

Das Nachrichten-Fenster besteht aus einem Karteireiter (siehe Abbildung 3).

Der Reiter, **Single messages**" enthält die zur Konfigurationszeit definierten Einzelbotschaften, die während des Tracens versendet werden können. Näheres dazu im Abschnitt "Senden von einzelnen CAN-Botschaften".

Der Reiter "Cyclic messages" enthält die zur Konfigurationszeit definierten timergesteuerten bzw. periodischen CAN-Botschaften, die überwiegend von der Hardware bzw. CanActor getriggert werden. Somit ist es möglich, echtzeitfähig zyklische Botschaften zu versenden und damit CAN-Knoten und Restbussimulationen nachzubilden. Nähere Informationen dazu sind im Abschnitt "Senden von periodischen CAN-Botschaften" enthalten.

Der Reiter "Response messages" enthält die zur Konfigurationszeit definierten Remote-Framegesteuerten CAN-Botschaften, die automatisch als Antwort auf ein Remote-Frame mit demselben Identifier versendet werden. Dieses Feature ist genau wie die periodischen Botschaften für die Nachbildung von CAN-Knoten bzw. Restbussimulation notwendig. Nähere Informationen dazu befinden sich im Abschnitt "Senden von ereignisgesteuerten CAN-Botschaften".

Der Reiter "Device messages" enthält die in der CAN-Datenbasis enthaltenen CAN-Nachrichten. Es ist möglich, nach dem Import von Datenbasisdateien einzelne Signale der Botschaften gezielt einzustellen und zu versenden. Nähere Informationen dazu im Abschnitt "

1.3.3.2 TRACE-FENSTER

Alle CAN-Botschaften, die über den Bus übertragen werden, werden "eingescannt" und im Trace-Fenster angezeigt. Das Fenster besteht aus einem dynamischen Karteireiter, in welches einzelne Karteien eingefügt und entfernt werden können. Beim Start des CanMonitors existieren nur zwei Karteien, nämlich die "CAN-Traffic"- und die "Create"-Kartei. Durch das Anklicken des "Create"-Reiters erzeugt man eine neue Traffic-Anzeige. Alle Ansichten lassen sich dabei individuell konfigurieren und filtern, sodass man z.B. eine Ansicht für jeden CAN-Knoten hat oder die CAN-Botschaften nach deren Eigenschaften sortiert.

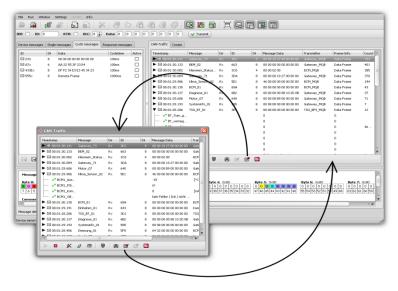


Abbildung 4:Tracefenster an- u. abdocken

Die Filter-Einstellungen sind im Abschnitt "

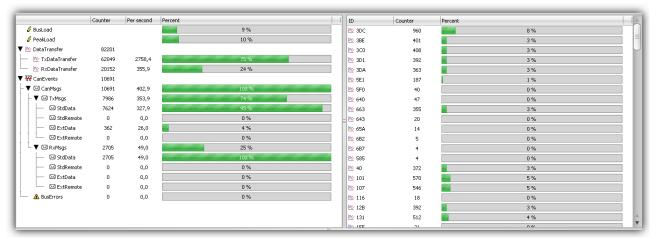
Trace-Filterkonfiguration" beschrieben. Alle Karteien lassen sich aus dem Hauptfenster herausnehmen und in einem getrennten Dialog anzeigen. Somit hat man die Möglichkeit mehrere Traffic-Darstellungen mit unterschiedlichen Filterkonfigurationen gleichzeitig zu sehen.

1.3.4 STATISTIK-ANSICHT

Die Statistik-Ansicht wird mittels folgenden Toolbuttons in der Werkzeugleiste aktiviert (alternativ



über die Menüleiste->Window->Statistics):



Die Statistik-Ansicht ist in zwei Ansichten aufgeteilt:

Die linke Ansicht ist in die Spalten "Counter", "Per second" und "Percent" aufgeteilt. Die "Counter"-Spalte enthält die Gesamtanzahl der jeweilig gezählten CAN-Events. Die "Per second"-Spalte enthält die Anzahl der jeweiligen CAN-Events pro Sekunde und in der Spalte "Percent" wird der prozentuale Wert in Bezug auf das übergeordnete Event abgebildet, z.B.: "TxMsgs" bezieht sich auf "CanMsgs" und "CanMsgs" bezieht sich auf "CanEvents". Bei Tx- u. Rx-DataTransfer handelt es sich um Zähler für die Nutzdaten der CAN-Nachrichten (in Bytes).

Die rechte Ansicht ist in Spalten "ID", "Counter" und "Percent" aufgeteilt. Jede Zeile entspricht dabei einer gezählten CAN-Nachricht.

Es wird für jede CAN-ID ein Zählerwert (Spalte "Counter") und ein prozentualer Wert in Bezug auf die Gesamtzahl der CAN-Nachrichten dargestellt (Spalte "Percent").

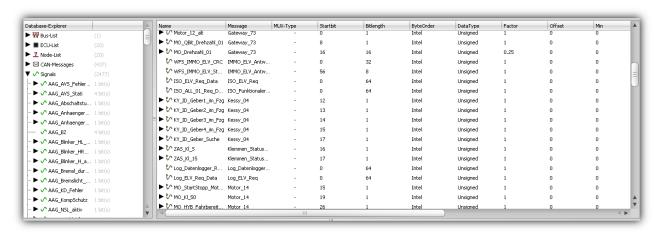
In beiden Ansichten werden bei jeder Verbindung zum CAN-Bus die Zähler neu gestartet.

1.3.5 DATENBASIS-ANSICHT



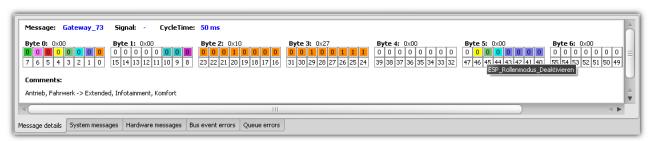
Die Datenbasis-Ansicht wird mittels folgenden Toolbuttons in der Werkzeugleiste aktiviert (alternativ über die Menüleiste->Window->CAN Database) :

Die Datenbasis-Ansicht ist in zwei Teilansichten aufgeteilt:



Im linken Teil sind die einzelnen Elemente der Datenbasis sortiert unter den Sammeleinheiten Bus-List, ECU-List, Node-List, CAN Messages und Signals aufgeteilt. Bei der Markierung eines Elements im linken Teil werden Eigenschaften dieses Elementes im rechten Teil dargestellt. Es besteht die Möglichkeit, die Listen nach beliebigen Eigenschaften zu sortieren, indem man den Kopf der jeweiligen Spalte anklickt. Durch die Tastenkombination "Strg+F" ist es möglich, nach einen bestimmten Eintrag aus der Liste zu suchen. Für die Eingabe der zu suchenden Namen wird ein Eingabefeld eingeblendet und muss mit der "ESC"-Taste beendet werden.

1.3.6 KONSOLEN-FENSTER



Das Konsolen-Fenster informiert den Benutzer über die aktuellen interne Abläufe, sowie Fehler-meldungen des CanMonitors und der CAN-Hardware. Die Meldungen werden im Karteireiter "System messages" zusammen, sowie durch die Karteireiter "Hardware messages", "Bus event errors" und "Queue errors" getrennt dargestellt. Besonders nützlich kann dabei die Anzeige der Plugln-Meldungen von Pluglns ohne eigene GUI sein. Der Plugln-Entwickler kann mit einem einfachen Befehl eine Meldung, wie Verlaufsinformation, Fortschrittsanzeige oder Fehler auf dem Konsolen-Fenster anzeigen lassen. Die Kartei "Message details" zeigt einige Informationen über CAN-Botschaften, -Signale und -Knoten aus der Datenbasis.

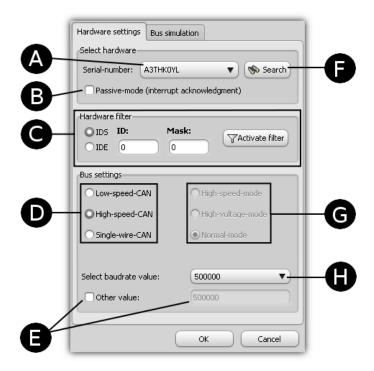


Abbildung 5: Einstellungsdialog

1.4 CAN-BUS-EINSTELLUNGEN

CAN-Bus spezifische Geräte-Einstellungen erfolgen im Einstellungsdialog, der durch Betätigen des zugehörigen Toolbuttons gestartet wird (siehe: Abbildung 1: Fensteraufbau).

Die Auswahl der CAN-Hardware erfolgt per Seriennummer. Bei der Aktivierung des "Passive mode", setzt der CanActor kein Acknowledgment-Flag auf dem CAN-Bus und es ist nicht möglich, CAN-Nachrichten zu übertragen (Listen Only Mode).

Beschreibung zur Abbildung 5: Einstellungsdialog:

- A Auswahl der CanActor-Hardware
- B Passiver Modus, Unterdrückung der Quittierung von CAN-Botschaften
- C Einstellung des Hardwarefilters (siehe Mehrstufiges Filterungsverfahren)
- D Auswahl des CAN-Bus-Typs
- E Eingabe der benutzerdefinierten Baudraten
- F Aktualisierung der CanActor-Geräteliste
- **G** Auswahl des Transceiver-Typs
- H Auswahl der vordefinierten Baudraten

1.5 VERBINDUNG MIT DEM CAN-BUS

Das Verbinden mit bzw. Trennen vom CAN-Bus erfolgt über zwei ToolButtons in der Hauptwerkzeugleiste (siehe: Abbildung 6: Verbinden). Es ist notwendig, zuerst alle Konfigurationen vorzunehmen und Projektdateien zu laden/speichern, bevor man die Verbindung mit dem CAN-Bus herstellt. Bei einer bestehenden Verbindung mit dem CAN stehen nicht alle Konfigurationsmöglichkeiten zur Verfügung. Dazu zählen alle Hardwareeinstellungen und das

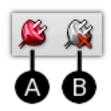


Abbildung 6: Verbinden

Erstellen neuer Einzel-, Zyklus- und Response-Nachrichten, sowie das Ändern der Zykluszeit von zyklischen Nachrichten.

Beschreibung zur Abbildung 6: Verbinden:

A – Verbinden mit dem CAN-Bus

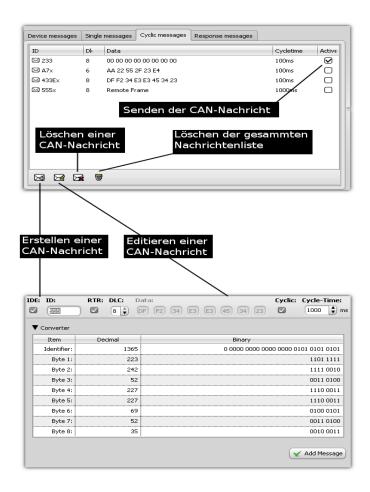
B – Trennen vom CAN-Bus

2 ÜBERTRAGUNG VON CAN-BOTSCHAFTEN

Die Übertragung der CAN-Botschaften kann über die im Abschnitt "

Abbildung 7: Handhabung der CAN-Nachrichten

Menüleiste" beschriebene Sendeleiste und das Nachrichten-Fenster erfolgen. Im Nachrichten-Fenster lassen sich einzelne, zeitgesteuerte und ereignis-getriggerte CAN-Nachrichten vordefinieren, bearbeiten und senden. Dazu benutzt man die Werkzeugleiste der jeweiligen Karteireiter des Nachrichten-Fenster (Abbildung 7: Handhabung der CAN-Nachrichten). Die so definierten Botschaften werden beim Speichern eines Projektes mit abgespeichert und lassen sich beim Laden des Projektes wiederverwenden (siehe Abschnitt "Abspeichern und Laden von Projektdateien"). Das Erzeugen neuer Nachrichten ist nur im Offline-Modus möglich (keine bestehende Verbindung



zum CAN-Bus).

Beim Anklicken des Werkzeugleisten-Buttons zum Erstellen oder Bearbeiten einer CAN-Botschaft startet ein Bearbeitungsdialog, in dem die Nachrichtenparameter angepasst werden können. Im folgenden werden einzelne Elemente des Dialogs erläutert (Siehe dazu).

Im Auswahlfeld "IDE" stellt man das Extended-Format einstellen (29 Bit Identifier), ansonsten wird das Standard-Format der CAN-Botschaft verwendet (11 Bit Identifier). Im Feld "RTR" wählt man zwischen einem Remote-Frame (Datenanfrage) oder Data-Frame (Datenübertragung) aus. Beim Ändern des DLC-Wertes (Data Length Code) passt sich automatisch der Eingabebereich für die Botschaftsdaten an. Alle numerischen Eingaben erfolgen dabei hexadezimal. Unten im Bearbeitungsdialog lässt sich durch einen Mausklick auf die Schaltfläche "Converter" eine Tabelle mit einzugebenden dezimalen und binären Werten des Identifiers und der Botschaftsdaten aufklappen.

2.1 SENDEN VON EINZELNEN CAN-BOTSCHAFTEN

Im Karteireiter "Single messages" des Nachrichten-Fensters findet man in der unteren Werkzeugleiste Buttons zum Erstellen, Editieren und Löschen von CAN-Botschaften (siehe Abbildung 8).

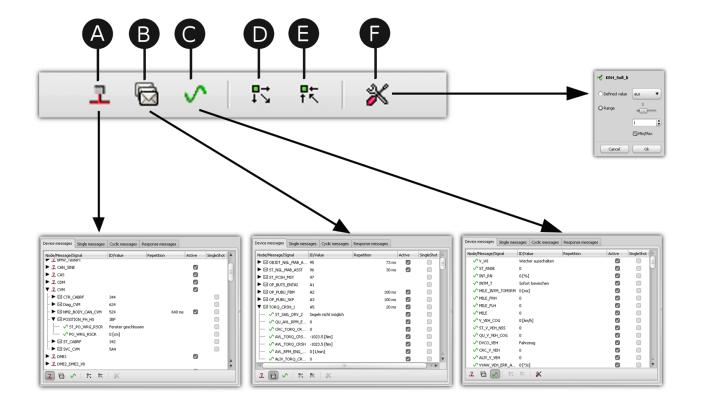
Nachdem man die Eingabe im Bearbeitungsdialog bestätigt hat, wird die CAN-Nachricht mit den eingestellten Parametern in die Liste des Karteireiters "Single messages" übernommen. Nun lassen sich die jeweiligen Nachrichten auf den CAN-Bus übertragen, indem man die entsprechende "Active" Zelle des Listeneintrags anklickt, was durch einen Haken bestätigt wird. Nachdem die Nachricht übertragen wurde, verschwindet der Haken wieder (im Normalfall unmerkbar schnell). Bevor die Übertragung stattfinden kann, muss eine Verbindung mit dem CAN-Bus aufgebaut werden (siehe Abschnitt "

2.2 SENDEN VON PERIODISCHEN CAN-BOTSCHAFTEN

Periodische CAN-Botschaften werden nach der Aktivierung durchgehend mit dem eingestellten Zeitintervall bzw. der eingestellten Zykluszeit versendet. Dies ist nützlich, um CAN-Echtzeitsysteme nachbilden zu können. Um zyklische Botschaften zu erstellen, zu editieren oder zu löschen benutzt man die untere Werkzeugleiste des Karteireiters "Cyclic messages" im Nachrichten-Fenster (Abbildung 8). Beim Anklicken des Werkzeugleisten-Buttons zum Erstellen und Bearbeiten der CAN-Botschaft startet ein Bearbeitungsdialog, in dem die Nachrichtenparameter angepasst werden können. Bei zyklischen Nachrichten ist im Bearbeitungsdialog ein zusätzliches Eingabefeld zur Einstellung der Zykluszeit in Millisekunden vorhanden. Nachdem die zyklische Nachricht beim Bestätigen der Eingabe im Dialog in die "Cyclic messages" - Liste übernommen wurde, kann diese durch einen Mausklick in der "Active"-Zelle des entsprechenden Listeneintrages gestartet bzw. gestoppt werden. Das Aktivieren der Botschaften wird durch einen Haken in der "Active"- Zelle bestätigt. Bevor die Übertragung stattfinden kann, muss eine Verbindung mit dem CAN-Bus aufgebaut werden (siehe Abschnitt "

2.3 SENDEN VON EREIGNISGESTEUERTEN CAN-BOTSCHAFTEN

Die ereignisgesteuerten CAN-Botschaften werden nicht vom Benutzer selbst gesendet, sondern nach einer Aufforderung des CAN-Buses bzw. eines CAN-Knotens. Einer Aufforderung entspricht der Empfang eines Remote-Frames mit demselben Identifier wie die ereignis-getriggerte Nachricht selbst (Antwortnachricht oder "Response message"). Das Erstellen/Bearbeiten und Löschen der ereignisgetriggerten CAN-Nachrichten erfolgt über den Karteireiter "Response messages" (Abbildung 8). Nachdem die Eingabe im Bearbeitungsdialog bestätigt wurde, wird die Botschaft in die Liste übernommen und ist sofort aktiv. Um das Senden beim Empfang der entsprechenden Anfrage-Botschaft zu unterdrücken, muss die zugehörige "active"-Zelle in der "Response messages" - Liste aktiviert bzw. deaktiviert werden. Aktivierte Nachrichten werden durch einen Haken in dieser Zelle gekennzeichnet.



2.4 SENDEN VON CAN-BOTSCHAFTEN AUS DER DATENBASIS

Nach dem Import einer CAN-Datenbasis (siehe Abschnitt Import/Export von CAN-Datenbasen), besteht die Möglichkeit, vordefinierte CAN-Nachrichten zu senden und die CAN-Signale flexibel zu konfigurieren. Diese befinden sich in der Kartei "Device messages". Die Ansicht kann nach Sendeknoten, Nachrichten oder Signalen konfiguriert werden:

- A Auswahl der Knoten-basierten Ansicht
- B Auswahl der Nachrichten-basierten Ansicht
- C Auswahl der Signal-basierten Ansicht
- D Ausklappen aller Listenelemente
- E Einklappen aller Listenelemente
- F Starten des Bearbeitungsdialogs

Bei den zyklischen CAN-Nachrichten existiert in der Spalte "Active" ein Auswahlfeld zum Aktivieren/Deaktivieren des Versandes. Während der CanMonitor nicht mit dem CAN-Bus verbunden ist, lässt sich somit auswählen, welche CAN-Nachrichten/-Knoten aktiv geschaltet werden, nach dem man die Restbussimulation gestartet hat. Während einer bestehenden Verbindung zu dem CAN-Bus lässt sich diese Konfiguration nur bei laufender Restbussimulation ändern (s. 8. CAN-Bus-Simualtion für weitere Informationen). Neben der "Active"-Spalte gibt es noch die "SingleShot"-Spalte, mit der die Möglichkeit besteht, beliebige CAN-Nachricht einmal zu versenden. Des weiteren lassen sich die Sendebotschaften so konfigurieren, dass nur die Empfangsbotschaften eines oder mehreren CAN-Knoten(s) in der Ansicht erscheinen und bei der Restbussimulation aktiviert werden. Dies lässt sich in dem Karteireiter "Bus simulation" des Einstellungsdialoges konfigurieren (s. 8. CAN-Bus-Simualtion für weitere Informationen).

3 TRACE-KONFIGURATION

Das Trace-Fenster dient der Darstellung des CAN-Bus-Verkehrs und enthält diverse Funktionen für den Aufbau einer, auf den jeweiligen Anwendungsbereich zu-geschnittene CAN-Analyse-Umgebung. So lassen z.B. beliebig viele Trace-Fenster erstellen und durch umfangreiche Anzeige-und Filterungsfunktionen individuell gestalten.

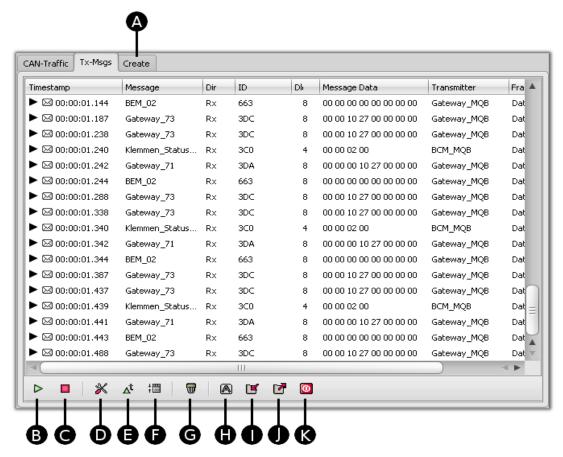


Abbildung 8: Trace-Fenster

3.1 TRACE-FENSTER-KONFIGURATION

- A Erstellen einer neuen Trace-Ansicht
- B Traffic-Scan starten
- C Traffic-Scan beenden
- D Starten des Dialoges zur Filter- und Pufferkonfiguration
- E Umschalten zwischen absolutem und relativem Zeitstempel
- F Umschalten zwischen fließender und statischer Traffic-Darstellung
- G Leeren der Traffic-Liste
- H Vergabe eines Namens für die Trafficansicht
- I Trafficansicht im Karteireiter andocken
- J Trafficansicht vom Karteireiter abdocken
- K Beenden der Trafficansicht

In der Trafficansicht werden einzelne CAN-Nachrichtenelemente in Spalten aufgeteilt. Jede Nachricht entspricht einem Listeneintrag oder Zeile. Beim Aufklappen einer CAN-Nachricht werden die

untergerordneten Signale dargestellt. "Timestamp" enthält die Zeitstempel-Information, getrennt nach HH:MM:SS.ms. Bei dem Zeitstempel handelt es sich im absolutem Modus (siehe Abbildung 9, E - Umschalten zwischen absolutem und relativem Zeitstempel) um den absoluten Zeitwert nach der Verbindung mit dem CAN-Bus. Der relative Zeitstempel entspricht bei der fließenden Trafficanzeige den Zeitintervall bezüglich der vorherigen Nachricht und bei der statischen Trafficanzeige den Zeitintervall bezüglich des letzten Sendens/Empfanges einer Nachricht mit dem gleichen CAN-Identifier. Somit lässt sich im letztem Fall die Zykluszeit einer zyklischen Nachricht leicht analysieren. Die Spalte "Message" enthält den in der CAN-Datenbasis definierten Botschaftsnamen der Nachricht. Die Spalte "Dir" entspricht der Direction bzw. der Nachrichtenflussrichtung, wobei "RX" für "received" (empfangen) und "TX" für "transmitted" steht. Der nächste Eintrag "ID" enthält den Identifier-Wert in hexadezimaler Form, wobei die Extended-ID mit einem "x" am Ende gekennzeichnet wird. "DLC" beinhaltet den Data Length Code bzw. die Anzahl der gesendeten/empfangenen Botschaftsdaten, wonach im nächsten Eintrag "Message Data" die Daten selbst in hexadezimaler Form dargestellt werden. In der Spalte "Transmitter" wird der in der CAN-Datenbasis definierte Knotenname des Sendeknotens dargestellt. Die Spalte "Frame info" enthält Informationen zu dem Nachrichtentyp (Remote = Datenanfrage, Data = Datentransport, Single = Einzelnachricht, Cyclic = zyklische Nachricht, wobei die letzten zwei Parameter nur bei den Sendenden Nachrichten angezeigt werden). Die letzte Spalte "Count" beinhaltet im fließenden Modus die absolute Nachrichtennummerierung und im statischen Modus die Anzahl der empfangenen Nachrichten mit dem selben Identifier. Zur Schonung der Ressourcen ist für jede Trafficansicht ein Puffer mit definierbaren Anzahl der Nachrichteneinträge bereitgestellt. Der Puffer lässt sich im Dialog zur Filter- und Pufferkonfiguration einstellen (siehe Abbildung 9, D). Möglicher Wertebereich - 1.000 bis 20.000 Nachrichten, wobei als Standardwert bzw. Startwert beim Erstellen einer Trafficansicht, 2.000 festgelegt wird.

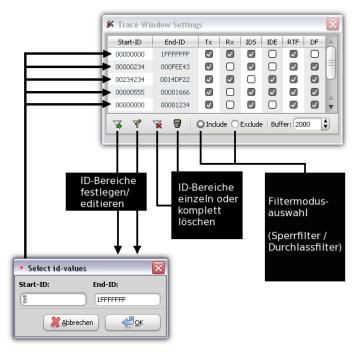


Abbildung 9: Trace-Filterkonfiguration

3.2 TRACE-FILTERKONFIGURATION

Es ist möglich für jede erstellte Trace-Ansicht einen individuellen Filter zu konfigurieren. Dazu startet man den entsprechenden Einstellungsdialog durch das Anklicken der Schaltfläche "D" aus der Abbildung 8: Trace-Fenster. Im gestarteten Dialog lassen sich beliebig viele CAN-Botschafts-Identifier Bereiche festlegen, die als Sperr- oder Durchlassbereiche dienen (siehe: Abbildung 9: Trace-Filterkonfiguration).

Die erzeugten Durchgangsbereiche werden in einer Liste dargestellt, wobei sich die Konfiguration "Include / Exclude" auf alle davon auswirkt. Mit der Auswahl des Include-Modis werden alle Einträge in der Liste zur Durchlassbereichen, im Exclude-Modus dagegen zur Sperrbereichen. Jeder einzelner ID-Bereich besitzt zusätzliche Eigenschaften, die weitere Durchgangsbedingungen bestimmen und in den sechs letzten Spalten jedes Listeneintrags in Form von Auswahlfeldern zu Verfügung stehen. Bei der Erzeugung eines Eintrags sind alle Filtereigenschaften ausgewählt (Haken gesetzt). Durch Entfernen eines Häkchens, schließt man alle CAN-Botschaften mit der jeweiligen Eigenschaft aus dem entsprechenden ID-Bereich aus.

Nachfolgend werden alle verfügbaren Eigenschaften erklärt:

Eigenschaft	Steht für	Beschreibung
Rx	Receive	Alle vom CanMonitor empfangene Nachrichten
Тх	Transmit	Alle vom CanMonitor sendende Nachrichten
IDS	Standard-ID	Alle Nachrichten mit Standard-ID-Format (11 Bit)
IDE	Extended-ID	Alle Nachrichten mit Extended-ID-Format (29 Bit)
RTF	Remote-Frame	Alle Daten-Anfrage-Nachrichten
DF	Data-Frame	Alle Nachrichten, die Daten übertragen

Beispiel

Bei der folgenden Konfiguration:



in Verbindung mit dem Include-Modus, werden alle Nachrichten, die einen Identifier >= 2 und <= 23EE (hex) haben, nicht von dem CanMonitor gesendet wurden, Extended-Identifier-Format besitzen und keine Daten-Anfrage-Nachrichten sind, im Trace-Fenster angezeigt.

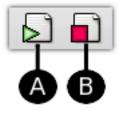
In Verbindung mit dem Exclude-Modus, werden dagegen alle Nachrichten, die einen Identifier <2 und >23EE (hex) haben, von dem CanMonitor gesendet wurden, Standard-Identifier-Format besitzen und Daten-Anfrage-Nachrichten sind, im Trace-Fenster angezeigt.

Durch Kombination von x-beliebigen Durchgangsbedingungen erreicht man nahezu jede mögliche Filterkonfiguration.

4 BUS-TRAFFIC AUFZEICHNEN

In unterschiedlichsten Anwendungs- und Testfällen benötigt man oft die Information des CAN-Busverkehrs über längere Laufzeiten. Um Dauertests eines CAN-Knotens bzw. CAN-Buses durchzuführen, enthält der CanMonitor die Funktion der Traffic-Aufzeichnung. Mit der Funktion wird es ermöglicht, die gesamte Businformation über eine beliebige Zeitdauer in Textform abzuspeichern.

Das Starten und Beenden der Trafficaufzeichnung erfolgt über zwei Buttons in der Hauptwerk-

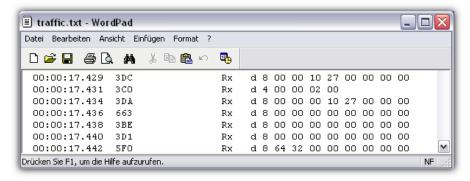


zeugleiste (siehe Abbildung 11).

Beschreibung zur Abbildung 11:

A - Starten der Traffic-Aufzeichnung

B - Beenden der Traffic-Aufzeichnung



CAN-Bus-Verkehrs in Textform

Abbildung 12: Aufzeichnen des

Bevor die Aufzeichnung beginnt, muss eine Textdatei ausgewählt werden, in welche die Traffic-Information gespeichert werden soll. Hierfür wird beim Anklicken des Start-Buttons ein Datei-auswahldialog eingeblendet, in dem man eine neue Datei auswählen oder erstellen kann. Die Speicherung des CAN-Verkehrs erfolgt im 60 Sekundentakt bzw. nach dem Beenden der Aufzeichnung, wobei die Information jedes mal am Ende der Textdatei hinzugefügt wird. Die Textdateien mit den Aufzeichnungen lassen sich mit beliebigen Text-Editoren betrachten oder untersuchen (siehe Abbildung 12).

5 MEHRSTUFIGES FILTERUNGSVERFAHREN

Dem Benutzer des CanMonitors steht ein mehrstufiges Filtersystem zu verfügung. Dabei handelt es sich um einen Hardwarefilter und die Traffic-Filter jeder Traffic-Anzeige (siehe 3.2 Trace-Filterkonfiguration). Wie in der Abbildung ... ersichtlich wird, handelt es sich bei dem Hardwarefilter um einen globalen Filter, der Auswirkungen auf alle Traffic-Anzeigen, sowie die Trace-Aufzeichnung (siehe 4 Bus- Traffic aufzeichnen) mit sich bringt. Dieser Filter kann bei einer sehr hohen Busauslastung die Applikationsebene entlasten, indem man diesen so konfiguriert, dass nur die für den Anwendungsbereich relevante CAN-Botschaften von der CanActor-Hardware zum PC übertragen werden.

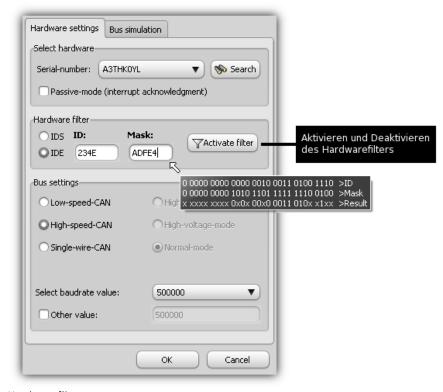
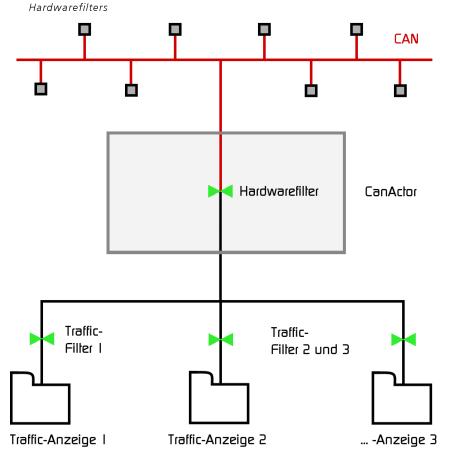


Abbildung 14: Konfiguration des



Der Hardwarefilter setzt sich aus einem Identifierwert und der Filterungsmaske zusammen, die man im Ein-stellungsdialog konfigurieren kann (siehe 1.4 CAN-Bus-Einstellungen). Wenn man die beiden Werte sich binär vorstellt, so entspricht die Maske der Bitstellen an auf die man filtern will (alle Bitstellen mit der Wertigkeit eins) und der Identifierwert die eigentliche Bitstellen-werte. Ein Beispiel dazu: ID= 1111 (bin), Mask = 1010 (bin), dann erhalten wir als Ergebnis 1x1x(bin), wobei "x" einer Bitstelle entspricht, auf die nicht geachtet bzw. nicht gefiltert wird.Um die Hardwarefil-

terkonfiguration zu erleichtern, werden die oben genannten drei Werte in binäre Werte automatisch umgewandelt und als Tooltip angezeigt. Dazu muss der Mauszeiger an die Position der beiden Eingabefeldern gesetzt werden (siehe Abbildung 14). Mit den Auswahlfeldern "IDE" und "IDS" wählt man zwischen dem Standard- (11 Bit) und Extended-Identifierbereich (29 Bit) aus. Das Aktivieren und Deaktivieren erfolgt über einen Einpressbutton "Activate filter".

6 ABSPEICHERN UND LADEN VON PROJEKTDATEIEN

Um die Programmkonfiguration nicht mehrmals durchführen zu müssen, besteht die Möglichkeit, CanMonitor-Konfigurationen im XML-Format abzuspeichern und zu laden. Dies kann über die Buttons der Hauptwerkzeugleiste und über den Menüpunkt "File" der Menüleiste vorgenommen werden (siehe Abbildung 15).

- A Neues Projekt erstellen.
- B Projekt öffnen.
- C Projekt speichern.
- D Projekt unter anderem Namen speichern.
- E Projekt schließen.



Abbildung 15



7 IMPORT/EXPORT VON CAN-DATENBASEN

Der CanMonitor unterstützt zwei CAN-Datenbasistypen: .dbc- (nur Import) und .xml-Format (Import und Export). Der Import kann mittels **Menüleiste->File->Import CAN database** oder folgenden Toolbutton der Werkzeugleiste erfolgen:

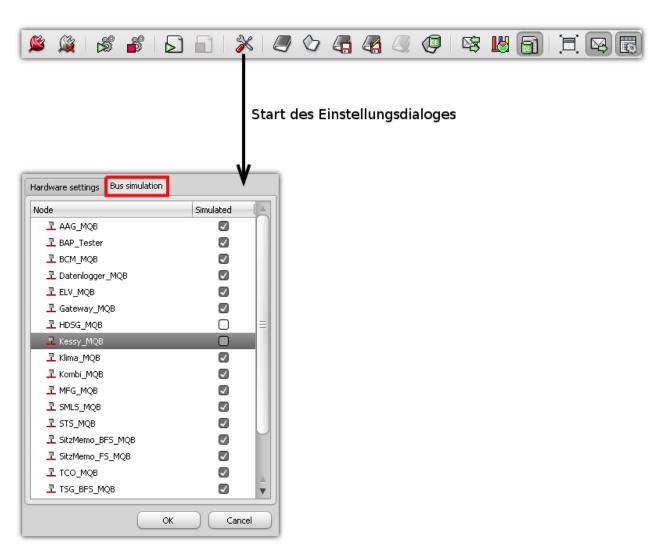
Der Export im xml-Format erfolgt mittels Menüleiste->File->Export CAN database. Beim Abspeichern und Laden von Projektdateien wird die Datenbasis automatisch mitabgespeichert/-geladen. Wird eine Projektdatei als Datenbasis importiert, so werden nur die in der Datenbasis definierten Eigenschaften, jedoch keine weitere Einstellungen übernommen.

8 CAN-BUS-SIMULATION

Nach dem Import einer CAN-Datenbasis lassen sich alle in diesen definierte CAN-Nachrichten über den Karteireiter "Device messages" der Nachrichten-Ansicht konfigurieren. Nach dem man eine Verbindung mit dem CAN-Bus aufgebaut hat, besteht die Möglichkeit eine einfache Bus-



Simulation, bestehend aus den in der Datenbasis definierten zyklischen Nachrichten, über die



folgende Toolbuttons der Werkzeugleiste zu starten und zu beenden:

Alternativ geschieht dies über die Menüleiste->Run->Run bus simulation bzw. Menüleiste->Run->Stop bus simulation. Während der laufenden Bussimulation lassen sich CAN-Signalwerte ändern und CAN-Nachrichten, sowie gesamte CAN-Knoten aktivieren und deaktivieren. Im Normalfall werden beim Start der Simulation alle in der Datenbasis existierende zyklische Nachrichten aktiviert. Hat der Benutzer jedoch einen oder mehrere CAN-Knoten bzw. Steuergeräte an den CAN-Bus angeschlossen, so ist es notwendig, durch das Deaktivieren des Auswahlfeldes der Nachrichtenansicht (Spalte "Active"), den/die jeweilige(n) Steuergerät(e) zu deaktivieren. Andernfalls werden die CAN-Nachrichten des jeweiligen Knotens beidseitig versendet. Außerdem besteht die Möglichkeit nur die Empfangsbotschaften des angeschlossen CAN-Knotens/Steuergerätes zu senden. Somit wird die Trace-Ansicht übersichtlicher. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Nachrichtenansicht sich auf die Einstellung automatisch anpasst und somit das Auffinden bzw. Konfiguration, der für den angeschlossenen Knoten relevanten CAN-Nachrichten bzw. Signalen, durch die kleineren Listen einfacher wird. Die Konfiguration lässt sich in dem Karteireiter "Bus simulation" des Einstellungsdialoges vornehmen:

Der realer, an den CAN-Bus angeschlossener Knoten, sollte in der Spalte "Simulated" nicht vermerkt sein. Hinweis: nach dem Import einer CAN-Datenbasis sind alle Knoten als "Simulated" eingestellt.

9 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Fensteraufbau	5
Abbildung 2: Sendeleiste	
Abbildung 3: Nachrichten-Fenster	
Abbildung 4:Trace-Fenster an- u. abdocken	
Abbildung 5: Einstellungsdialog	
Abbildung 6: Verbinden	
Abbildung 7: Handhabung der CAN-Nachrichten	