



USB/ basicCAN 6153

USB/ basicLIN 6173

USB/ basicCAR 6182

USB/ basicFlex 6191

Intelligente Programmierbare Multibus Controller

**Nutzerhandbuch
(Originaldokumentation)
Dokument Version 2.0**



GÖPEL electronic GmbH

Göschwitzer Str. 58/60 • D-07745 Jena

03641-6896-597 • ats_support@goepel.com • www.goepel.com

© 2015 GÖPEL electronic GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Die in diesem Handbuch beschriebene Software sowie das Handbuch selbst dürfen nur in Übereinstimmung mit den Lizenzbedingungen verwendet oder kopiert werden.
Zu Sicherungszwecken darf der Käufer eine Kopie der Software anfertigen.

Der Inhalt des Handbuchs dient ausschließlich der Information, ist nicht als Verpflichtung der GÖPEL electronic GmbH anzusehen und kann ohne Vorankündigung verändert werden.
Hard- und Software unterliegen ebenso möglichen Veränderungen im Sinne des technischen Fortschritts.

Die GÖPEL electronic GmbH übernimmt keinerlei Gewähr oder Garantie für Genauigkeit und Richtigkeit der Angaben in diesem Handbuch.

Ohne vorherige schriftliche Genehmigung der GÖPEL electronic GmbH darf kein Teil dieser Dokumentation in irgendeiner Art und Weise übertragen, vervielfältigt, in Datenbanken gespeichert oder in andere Sprachen übersetzt werden (es sei denn, dies ist durch die Lizenzbedingungen ausdrücklich erlaubt).

Die GÖPEL electronic GmbH haftet weder für unmittelbare Schäden noch für Folgeschäden aus der Anwendung ihrer Produkte.

Gedruckt: 24.06.2015

Alle in diesem Handbuch verwendeten Produkt- und Firmennamen sind Markennamen oder eingetragene Markennamen ihrer jeweiligen Eigentümer.


Stand: Juni 2015

1	HINWEIS ZUR EG KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	1-2
2	INSTALLATION	2-1
2.1	HARDWARE INSTALLATION	2-1
2.1.1	<i>Serie 61 USB Boards</i>	2-1
2.1.2	<i>Serie 61 Stand-alone Geräte</i>	2-1
2.2	TREIBERINSTALLATION	2-2
2.2.1	<i>USB</i>	2-2
2.2.2	<i>Ethernet</i>	2-4
2.3	HINWEISE ZUR FIRMWARE	2-5
2.3.1	<i>Firmware Update</i>	2-5
2.3.2	<i>Firmware Varianten</i>	2-6
3	HARDWARE	3-1
3.1	BESTIMMUNG	3-1
3.2	TECHNISCHE DATEN	3-3
3.2.1	<i>Allgemeines</i>	3-3
3.2.2	<i>Abmessungen</i>	3-4
3.2.3	<i>Serie 61 Kennwerte</i>	3-4
3.3	AUFBAU UND FUNKTION	3-5
3.3.1	<i>Allgemeines</i>	3-5
3.3.2	<i>Adressierung</i>	3-7
3.3.3	<i>Isolation</i>	3-8
3.3.4	<i>LED Anzeige</i>	3-8
3.3.5	<i>Anschlussbelegung</i>	3-9
3.3.6	<i>OnBoard-Schnittstellen</i>	3-10
3.3.7	<i>FlexRay Erweiterungsboard</i>	3-12
3.3.8	<i>CAN Erweiterungsboard</i>	3-13
3.3.9	<i>IO Erweiterungsboard</i>	3-14
3.3.10	<i>SENT Schnittstellen</i>	3-16
3.4	PRODUKTINFORMATIONEN	3-17
4	SOFTWARE	4-1
4.1	PROGRAMMIEREN ÜBER G-API	4-2
4.2	USERCODE PROGRAMMIERUNG	4-3
4.3	ZUSÄTZLICHE SOFTWARE-SCHNITTSTELLEN	4-5
4.3.1	<i>FS</i>	4-5
4.3.2	<i>Net2Run</i>	4-5
4.3.3	<i>Sequence</i>	4-5
4.3.4	<i>UserCode</i>	4-6
4.4	WEITERE GÖPEL SOFTWARE	4-6

1 Hinweis zur EG Konformitätserklärung

**GÖPEL electronic GmbH
Göschwitzer Straße 58-60
07745 Jena**

Mit der **EG Konformitätserklärung** erklären wir die Übereinstimmung des in diesem Handbuch beschriebenen Produkts der GÖPEL electronic GmbH mit der Richtlinie 2006/95/EG – Niederspannungsrichtlinie und mit der Richtlinie 2004/108/EG über die elektromagnetische Verträglichkeit. Bei Änderungen am Produkt, die nicht von uns autorisiert wurden, verliert die entsprechende Erklärung ihre Gültigkeit.

Das Produkt ist mit dem Symbol  gekennzeichnet.

2 Installation

2.1 Hardware Installation



Stellen Sie bitte unbedingt sicher, dass alle Hardware Installationsarbeiten im ausgeschalteten Zustand Ihres Systems erfolgen!

2.1.1 Serie 61 USB Boards

Ein Serie 61 USB-Board wird i. Allg. in einem GÖPEL electronic USB-Rack installiert (USB 1004/ USB 1008/ USB 1016).



Wir empfehlen, die Gerätetreiber-Software vor dem Anschließen des GÖPEL electronic USB Racks an den PC/ Laptop zu installieren bzw. zu aktualisieren, siehe Abschnitt [Treiberinstallation/ USB](#).



Fassen Sie das Board bei der Montage nur an den Rändern an. Berühren Sie niemals die Oberfläche, da sonst akute Zerstörungsgefahr durch elektrostatische Aufladung besteht.

Zur Installation eines Serie 61 USB-Boards im GÖPEL electronic USB Rack gehen Sie wie folgt vor: Wählen Sie einen freien Steckplatz in Ihrem USB-Rack aus. Falls vorhanden, muss zuerst das Slotblech entfernt werden, das den Steckplatz abdeckt. Dazu sind die beiden Schrauben zu lösen. Führen Sie das Board über die Führungsschienen vorsichtig in den vorbereiteten Steckplatz ein und drücken Sie es das letzte Stück, mit Hilfe des an der Frontplatte befindlichen Hebels, bis zum Anschlag in den Steckplatz hinein. Schrauben Sie die beiden äußeren, an der Frontplatte befindlichen Schrauben fest, damit das Board einen sicheren Sitz hat.

Zur Entfernung des Boards aus dem Rack (falls notwendig), sind die beiden äußeren Schrauben wieder zu lösen. Mit dem an der Frontplatte befindlichen Hebel kann das Board aus dem Steckplatz herausgelöst und anschließend herausgezogen werden.

2.1.2 Serie 61 Stand-alone Geräte



Wir empfehlen, die Gerätetreiber-Software vor dem Anschließen des Gerätes an den PC/ Laptop zu installieren bzw. zu aktualisieren, siehe Abschnitt [Treiberinstallation/ USB](#).

Die Hardware-Installation beschränkt sich bei basicCAN 6153, basicLIN 6173, basicCAR 6181 und basicFlex 6191 auf den Anschluss der Stromversorgung und die Verbindung mit dem Steuerrechner.



Bitte verwenden Sie zum Anschluss der Serie 61 USB stand-alone Baugruppe an die USB-Schnittstelle des PCs das im Lieferumfang enthaltene USB-Kabel. Andere Kabel sind u. U. nicht geeignet!

2.2 Treiberinstallation

- 2.2.1 USB Um die GÖPEL electronic USB-Treiber auf Ihrem System einzurichten, muss das GUSB Treiber-Setup ausgeführt werden. Starten Sie dazu das auf der mitgelieferten Produkt-CD enthaltene Setup Programm *G-USB-Setup-*.exe* (der Stern steht für die Versionsnummer) und folgen Sie den Anweisungen.



Der zur Verfügung stehende Gerätetreiber unterstützt gegenwärtig sowohl Windows® XP als auch Windows® 7/ 32Bit und Windows® 7/ 64Bit Systeme.

Bevor Sie die Hardware mit einem USB-Port Ihres Rechners verbinden, stellen Sie bei den stand-alone Geräten bitte sicher, dass die externe Spannungsversorgung Ihres Gerätes betriebsbereit ist (die Hardware der Serie 61 stand-alone Geräte, z. B. basicCAN 6153, wird NICHT über den USB-Port mit Spannung versorgt!).

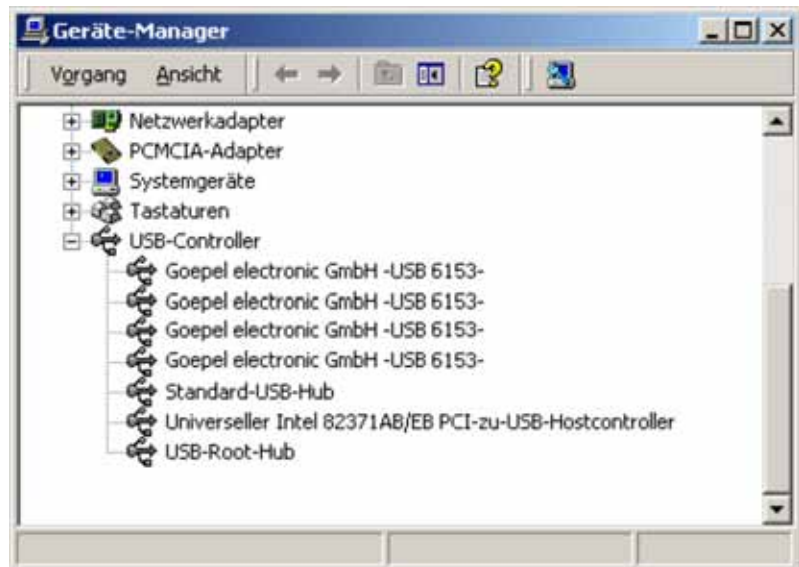
Durch die Plug-and-Play Fähigkeit von Windows® wird das Gerät automatisch vom Betriebssystem erkannt. Sobald das Gerät erkannt worden ist, wird der Windows® Hardwareassistent gestartet, der Sie durch den Installationsprozess für den Gerätetreiber führt.

Wählen Sie die Option „Software automatisch installieren“ und betätigen Sie „Weiter“, um den Installationsprozess zu starten.

Am Ende des Installationsprozesses werden Sie von Windows® aufgefordert, Ihren Rechner neu zu starten. Für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb wird ein Neustart des Systems unbedingt empfohlen.

Nach der Hardwareinstallation/ Treiberinstallation können Sie überprüfen, ob die Baugruppen einwandfrei vom System eingebunden worden sind.

Die folgende Abbildung zeigt z.B. die erfolgreiche Einbindung von vier USB 6153 (gleiche Anzeige bei basicCAN 6153):



*Abbildung 2-1:
USB 6153 installiert*



Beachten Sie bitte, dass der Geräte-Manager ALLE USB-Controller anzeigt.

2.2.2 Ethernet

Bei Verwendung der Ethernet-Schnittstelle zur Kommunikation mit dem Steuerrechner ist keine Treiberinstallation erforderlich. Das Board/ Gerät kann direkt über die IP-Adresse angesprochen werden (siehe auch [Adressierung](#)). Diese IP-Adresse kann mittels des HardwareExplorers geändert werden, wobei die eingegebene IP-Adresse nach erfolgtem Neustart wirksam wird.

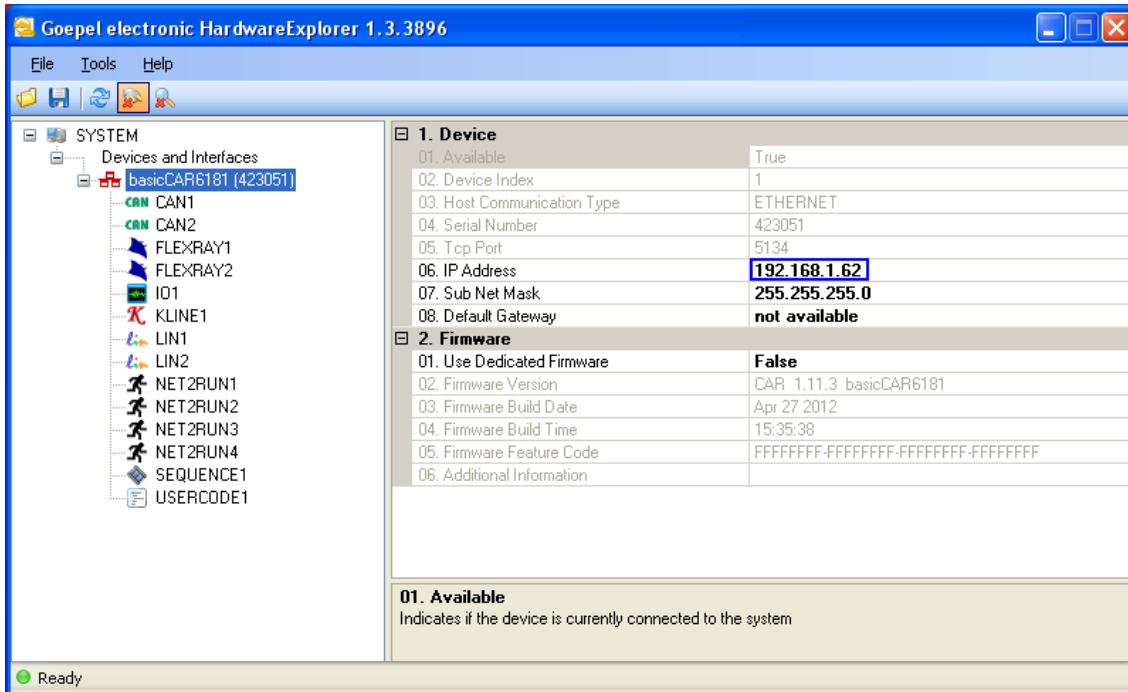


Abbildung 2-2: IP Adresse im GÖPEL electronic HardwareExplorer

2.3 Hinweise zur Firmware

2.3.1 Firmware Update

Im Zuge des technischen Fortschritts kann es von Zeit zu Zeit notwendig werden, Ihrer Hardware einen neuen Firmwarestand „zu spendieren“. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Downloaden Sie das aktuelle Firmware Update-File (siehe [Firmware Varianten](#)) von *genesis.goepel.com*
- Öffnen Sie den GÖPEL HardwareExplorer
- Auf „Karte“ (z.B. USB6153) wählen Sie mit der rechten Maustaste „Flash Firmware“ aus
- Auf „Flash Firmware“ wählen Sie mit der linken Maustaste das Update-File aus (siehe [Firmware Varianten](#)) und führen es aus (z.B. mit Doppelklick)
- Nach Beendigung der Fortschrittsanzeige im Fenster „Flashing...“ betätigen Sie den Button „OK“ im folgenden Fenster „Success“ mit der linken Maustaste



Achten Sie bitte darauf, beim Firmware-Update die richtige Firmware-Variante zu verwenden (siehe [Firmware Varianten](#)). Die Installation der falschen Firmware-Variante könnte zum Verlust von Funktionalität führen und damit Fehlfunktionen Ihrer Applikation verursachen.

In einem solchen Fall kann eine Reinstallation der korrekten Firmware-Variante die Funktionalität wiederherstellen.

2.3.2 Firmware Varianten

Mit Einführung der CAN-FD-Unterstützung für die Serie 61 Communication Controller wurden auch Firmware-Varianten eingeführt. Dabei wurden die LIN- und K-Line-Schnittstellen aufgrund des vergrößerten Ressourcenbedarfs des CAN-FD IP-Cores von der CAN-FD Firmware entfernt.

Die Firmware-Variante ist im Firmware Versionsstring sowie im Filenamen des Update-Files codiert.

Beispiel:

Version: CAR 1.16.1 USB6153 VAR1

Update-File: CAR32_6100_VAR1__1_16_1__2015_05_19.update

Version: CAR 1.16.1 USB6153 VAR2

Update-File: CAR32_6100_VAR2__1_16_1__2015_05_19.update

Die von den Firmware-Varianten unterstützten Interface Optionen finden Sie in der folgenden Tabelle:

Software Interface	Hardware Interface (Steckplatz)	CAR32 Firmware Variante	
		VAR1 (CAN 2.0)	VAR2 (CAN-FD)
CAN1	Node 1 (TRX 1)	x	x
CAN2	Node 2 (TRX 2)	x	x
CAN3	Node 3 (TRX 3)	x	x
CAN4	Node 4 (TRX 4)	x	x
CAN5/ 6	Node B (FlexRay 2)	x	-
LIN1	Node 1 (TRX 1)	x	-
LIN2	Node 2 (TRX 2)	x	-
LIN3	Node 3 (TRX 3)	x	-
LIN4	Node 4 (TRX 4)	x	-
K-Line1	Node 1 (TRX 1)	x	-
K-Line2	Node 2 (TRX 2)	x	-
K-Line3	Node 3 (TRX 3)	x	-
K-Line4	Node 4 (TRX 4)	x	-
FlexRay1	Node A (FlexRay 1)	x	x
FlexRay2	Node B (FlexRay 2)	x	x
IO1	Node IO (A/D-IO)	x	x
FS1	-	x	x
Sequence1	-	x	x
UserCode1	-	x	x
Net2Run1	-	x	x
Net2Run2	-	x	x
Net2Run3	-	x	x
Net2Run4	-	x	x



Beachten Sie bitte: Nicht alle Schnittstellen sind gleichzeitig nutzbar. Einige Schnittstellen sind optional und erfordern spezielle Transceiver oder Erweiterungsmodule, um auf dem Board installiert zu werden; wie auch entsprechende Lizenzoptionen zur Freischaltung.

Z.B. ist CAN-FD eine zusätzliche Lizenzoption. Ist diese Option auf Ihrem Controllerboard/ Gerät nicht installiert, arbeiten alle verfügbaren CAN Schnittstellen unabhängig von der installierten Firmware-Variante entsprechend der CAN 2.0 Spezifikation.

Bitte setzen Sie sich mit unserem Verkauf oder Technischen Support in Verbindung, wenn Sie Fragen zu den verfügbaren Lizenzen und Hardware-Optionen haben.

3 Hardware

3.1 Bestimmung

GÖPEL electronic GmbH Boards der Serie 61 für USB/ Ethernet sind programmierbare, intelligente Multibus Controller mit verschiedenen Kommunikationsschnittstellen für die Automobil- und allgemeine Steuerungstechnik.

Folgende Eigenschaften kennzeichnen Serie 61 USB/ Ethernet Boards:

- Basisausführung der Kommunikationsschnittstellen:
 USB 6153 – 2 CAN Schnittstellen onboard
 USB 6173 – 2 LIN bzw. K-Line Schnittstellen onboard
 USB 6181 – 1 CAN und 1 LIN oder 1 K-Line Schnittstelle onboard
 USB 6191 – 2 FlexRay-Knoten mit jeweils 2 Kanälen
 (siehe [OnBoard-Schnittstellen](#) und [FlexRay Erweiterungsboard](#))
- optional 2 weitere (bei USB 6191 4 weitere)
 CAN/ LIN/ K-Line Schnittstellen onboard
 (siehe [OnBoard-Schnittstellen](#))
- optional 2 FlexRay-Knoten mit jeweils 2 Kanälen
 auf FlexRay Erweiterungsboards (nicht für USB 6191)
 (siehe [FlexRay Erweiterungsboard](#))
- optional anstelle des zweiten FlexRay-Erweiterungsboards
 1 CAN Erweiterungsboard mit 2 CAN Schnittstellen
 (siehe [CAN Erweiterungsboard](#))
- 4 digitale Eingänge/ 4 digitale Ausgänge mit TTL-Pegel onboard
- optional je 4 zusätzliche digitale Ein- und Ausgänge mit
 erweitertem Spannungsbereich
 (siehe [IO Erweiterungsboard](#))
- optional je 4 bzw. 6 analoge Ein- und Ausgänge
 (siehe [IO Erweiterungsboard](#))
- optional max. 2 SENT-Ausgänge
 entsprechend SAE J2716 (Jan. 2010) für Sensorsimulation
 (siehe [SENT Schnittstellen](#))
- 600MHz Power-PC mit 512MB RAM, 256MB Flash
- Kommunikations- und IO-Schnittstellen vom Anwenderinterface
 galvanisch getrennt
- Hohe Flexibilität durch steckbare Transceivermodule
 und Erweiterungsboards
- Steuerung des Gerätes über USB 2.0 oder Ethernet
 (siehe [Adressierung](#) und [Ethernet](#))
- Die 1Gbit Ethernetschnittstelle auf der Frontplatte
 ist auch als Volumendaten- und Debug-Schnittstelle nutzbar
- Zustands-Visualisierung mittels 4 LEDs auf der Frontplatte
 (siehe [LED Anzeige](#))



Ein USB 6153 Board/ basicCAN 6153 Gerät kann anstelle von 2..4 CAN-Schnittstellen auch 2..4 CAN FD-Schnittstellen onboard haben. Derzeit sind dann die Optionen LIN/ K-Line sowie CAN5/ 6 (CAN Erweiterungsboard) nicht möglich (siehe auch [Firmware Varianten](#)).

Die folgende Abbildung zeigt ein USB 6153 Board mit allen Optionen (außer CAN Erweiterungsboard):



*Abbildung 3-1:
USB 6153*



Zum Betrieb von USB 6153, USB 6173, USB 6181 oder USB 6191 Boards ist ein GÖPEL electronic USB-Rack erforderlich, das bis zu 16 GÖPEL electronic USB-Boards aufnehmen kann. Die Stromversorgung erfolgt in diesem Fall über das im Rack eingebaute Netzteil.

3.2 Technische Daten

3.2.1 Allgemeines

basicCAN 6153, basicLIN 6173, basicCAR 6181 und basicFlex 6191 sind GÖPEL electronic GmbH stand-alone-Geräte auf der Grundlage der entsprechenden Serie 61 USB/ Ethernet Boards zum Anschluss an einen PC oder Laptop. Sie wurden für den eigenständigen Einsatz außerhalb komplexer Testsysteme entwickelt.

Die externe Spannungszufuhr von 7-25 VDC erlaubt die Nutzung dieser Geräte zur Datenaufnahme und Signalkontrolle bei einer Vielzahl von Anwendungen, z.B. in Kraftfahrzeugen.

Die folgende Abbildung zeigt als Beispiel ein basicCAN 6153:



Abbildung 3-2:
basicCAN 6153 Frontansicht

Zum Betrieb eines basicCAN 6153, basicLIN 6173, basicCAR 6181 oder basicFlex 6191 ist eine externe Versorgung von 7..25 VDC notwendig. Dazu ist im Lieferumfang ein externes 12 VDC Steckernetzteil enthalten, das über den Hohlstecker ext. Power Supply an der Geräte-Rückseite angeschlossen wird (2,1 x 5,5mm/ Polarität + innen).



Abbildung 3-3:
basicCAN 6153 Rückansicht

Diese Buchse wird zur Versorgung der internen Logik genutzt. Der GND-Anschluss dieser Buchse ist mit dem GND-Anschluss der USB-Schnittstelle verbunden.

Alternativ können Sie auch beiden Bananenstecker-Buchsen für die Versorgung der internen Logik nutzen (rot = plus/ blau = minus).



Bitte nutzen Sie für die externe Stromversorgung entweder die beiden Bananenstecker-Buchsen ODER die DC-Buchse.

Alle Anschlüsse der Kommunikationsschnittstellen sowie der Peripheriespannung sind galvanisch vom USB-Interface und von der internen Logik getrennt.

Ebenfalls auf der Rückseite der Geräte finden Sie den Anschluss für das USB-Kabel.

3.2.2 Abmessungen

- Serie 61 USB: 160 mm x 100 mm x 20 mm (L x B x H)
- basic61xx: 180 mm x 120 mm x 50 mm (L x B x H)



Die Angaben für Serie 61 USB beziehen sich auf ein Board im USB-Rack der GÖPEL electronic GmbH.

3.2.3 Serie 61 Kennwerte

Eine Serie 61 USB/Ethernet Baugruppe hat folgende Kennwerte:

Symbol	Kennwert	Min.	Typ.	Max.	Einheit	Bemerkung
	CAN/ LIN/ K-Line Schnittstellen (onboard)		2	4		Siehe OnBoard-Schnittstellen
	Erweiterung FlexRay Knoten			2		Siehe FlexRay Erweiterungsboard
	CAN Erweiterungsboard			1		Siehe CAN Erweiterungsboard
	Erweiterung IO Ressourcen			1		Siehe IO Erweiterungsboard
Digitale Eingänge 1..4 (onboard)						
N	Anzahl			4		
U _{IH}	High-level Eingangsspannung	3,5		5,5	V	
U _{IL}	Low-level Eingangsspannung			1,5	V	
I _L	Eingangskriechstrom			35	µA	
Digitale Ausgänge 1..4 (onboard)						
N	Anzahl			4		
U _{OH}	High-level Ausgangsspannung	4,8		5	V	
U _{OL}	Low-level Ausgangsspannung			0,5	V	
I _{OUT}	Ausgangsstrom			8	mA	



Das [CAN Erweiterungsboard](#) mit zwei CAN-Schnittstellen inklusive Transceivern wird ggf. auf den Steckplatz für das zweite FlexRay Erweiterungsboard gesteckt.

3.3 Aufbau und Funktion

3.3.1 Allgemeines

Ein leistungsfähiger 600MHz AMCC 460EX PowerPC bildet den Kern einer Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe. Als 32Bit RISC CPU basiert der Power-PC auf der Book-E Enhanced PowerPC-Architektur, die dank Superscalar-Technologie das gleichzeitige Laden von zwei Integer-Befehlen ermöglicht und die Abarbeitungs-Reihenfolge der einzelnen Befehle in der Befehls-Pipeline optimiert. Mit seiner hoch optimierten, doppelt präzisen Gleitkomma-Einheit bietet dieser Prozessor die Rechenleistung, die für die Ausführung komplexer Restbus-simulationen auf mehreren Schnittstellen erforderlich ist. Außerdem befinden sich ein schneller, mit 400MHz getakteter DDR2 RAM von 512MB und ein 256MB Flash-Speicher, von dem über 80% für Anwenderprogramme zur Verfügung stehen, auf dem Board.

Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen sind als hochflexible Controller-Plattform entwickelt worden. Sie bieten in der Basisversion zwei serielle Busknoten onboard, die als CAN, LIN oder K-Kine Schnittstelle konfiguriert sind. Jeder Knoten hat einen ihm zugeordneten Transceiver-Steckplatz, wobei der jeweils gesteckte Transceiver den Typ der Schnittstelle des zugeordneten Knotens bestimmt. Wenn z.B. ein CAN-Transceiver auf Steckplatz TXR 2 gesteckt ist, bildet dieser Knoten die Schnittstelle CAN2 (Interfacenummer 2). Die Software adressiert die Schnittstellen gemäß den Interfacenummern (in diesem Beispiel 2).

Zusätzlich zu den bisher beschriebenen Steckplätzen für die seriellen Busknoten hat das Board einer Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe zwei weitere Steckplätze für optionale CAN, LIN oder K-Line Transceiver und drei Steckplätze für Aufsatzboards. Zwei davon sind für 2-Kanal FlexRay-Erweiterungsboards vorgesehen (siehe [FlexRay Erweiterungsboard](#)), während der dritte zur Aufnahme eines Aufsatzboards für weitere digitale und analoge Ein- bzw. Ausgänge bestimmt ist (2 Typen, siehe [IO Erweiterungsboard](#)).

Auf jedem FlexRay-Aufsatzboard befinden sich ein unabhängiger FlexRay-Kommunikationscontroller sowie je ein Transceiver für Kanal A und B. Das erlaubt volle 2-Kanal-Funktionalität.

Die FlexRay-Knoten sind den Schnittstellen mit den Interfacenummern 13 und 14 zugeordnet.

Optional kann eine Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe anstelle des zweiten FlexRay Erweiterungsboards auch mit einem CAN-Erweiterungsboard mit zwei CAN Transceivern bestückt werden (siehe [CAN Erweiterungsboard](#)). Diese beiden CAN Knoten sind den Schnittstellen mit den Interfacenummern 15 und 16 zugeordnet.

Damit sind bei einer Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe bis zu sechs CAN-Schnittstellen möglich.



Optional kann eine Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe auch 2..4 CAN-FD Schnittstellen onboard haben (siehe [Firmware Varianten](#)).

Als weitere Option stehen maximal 2 SENT-Schnittstellen zur Verfügung (siehe [SENT Schnittstellen](#)).

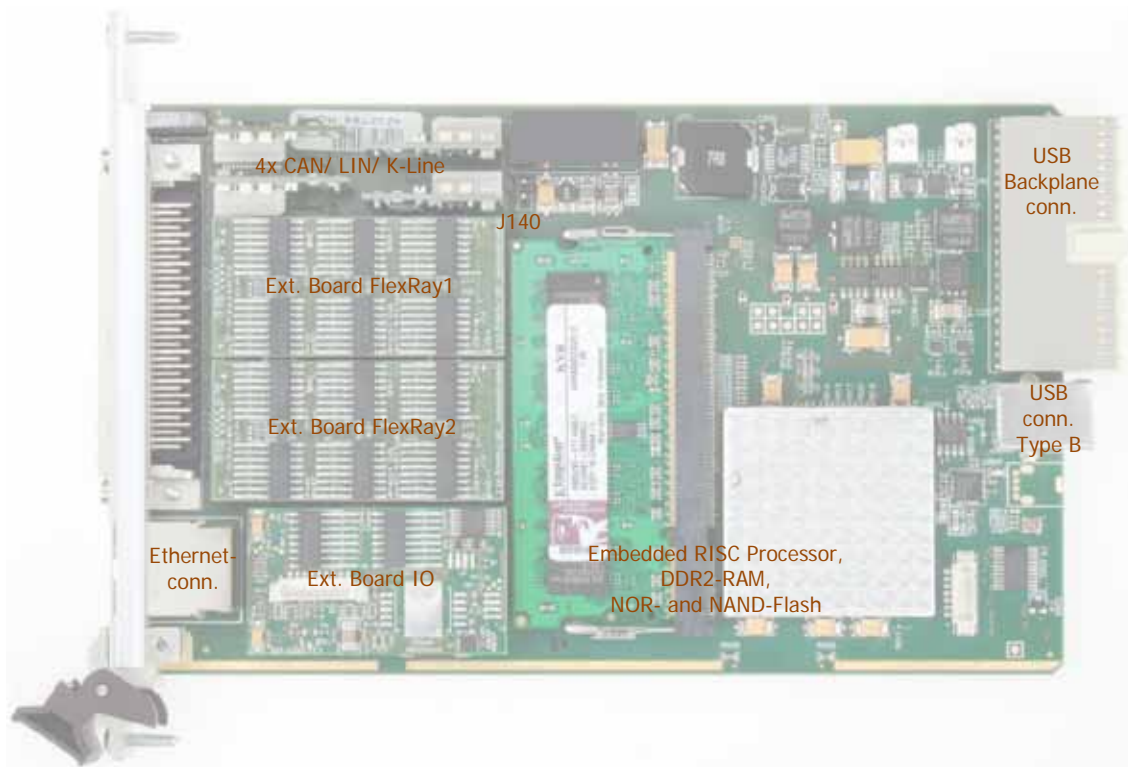


Abbildung 3-4: Schematische Darstellung Serie 61 USB/ Ethernet Board



Der USB Backplane connector wird im GÖPEL electronic USB-Rack zum Anschluss der Serie 61 USB Boards verwendet, während der USB connector Type B die USB-Schnittstelle für die stand-alone Geräte basicCAN 6153, basicLIN 6173, basicCAR 6181 und basicFlex 6191 darstellt.

Das Basisboard einer Serie61 USB/ Ethernet Baugruppe bietet 4 digitale Eingänge und 4 digitale Ausgänge. Durch Aufstecken eines Multi-IO-Moduls auf den dritten Erweiterungs-Steckplatz (Ext. Board IO in Abbildung 3-4) kommen 4 digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge sowie, je nach Typ des Erweiterungsboards, 4 bzw. 6 analoge Eingänge und 4 bzw. 6 analoge Ausgänge hinzu. Bitte vergleichen Sie dazu das Kapitel [IO Erweiterungsboard](#).

An der Frontseite einer Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe befindet sich ein 68-poliger SCSI-Stecker (siehe [Anschlussbelegung](#)), über den die Anschlüsse aller Busschnittstellen und Ein-/ Ausgänge geführt werden. Über dem SCSI-Steckverbinder finden Sie vier Status-LEDs, die den Betriebszustand der Baugruppe anzeigen (siehe [LED Anzeige](#)).

Unterhalb des SCSI-Steckverbinders befindet sich eine Buchse für die 1Gbit Ethernet-Schnittstelle, die an Stelle der USB-Schnittstelle zur Steuerung der Baugruppe nutzbar ist. Sie kann aber auch als Debug-Interface oder zum Übertragen großer Datenmengen dienen (z.B. Monitordaten).

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Kommunikationsschnittstellen einer Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe:

ID	Schnittstelle	Steckplatz Transceiver/ Ext. FlexRay Board
1	CAN1	TRX 1
2	CAN2	TRX 2
3	CAN3	TRX 3
4	CAN4	TRX 4
5	LIN1	TRX 1
6	LIN2	TRX 2
7	LIN3	TRX 3
8	LIN4	TRX 4
9	KLine1	TRX 1
10	KLine2	TRX 2
11	KLine3	TRX 3
12	KLine4	TRX 4
13	FlexRay1	FlexRay 1
14	FlexRay2	FlexRay 2
15	CAN5	FlexRay 2
16	CAN6	



Bitte vergleichen Sie auch die Kapitel [OnBoard-Schnittstellen](#), [FlexRay Erweiterungsboard](#) und [CAN Erweiterungsboard](#) sowie Abbildung 3-4.

3.3.2 Adressierung

Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen verfügen über eine 1Gbit Ethernet und eine USB2.0 Schnittstelle. Eine dieser beiden Schnittstellen wird zur Kommunikation mit dem Host-PC genutzt.

Wird die Ethernet Schnittstelle genutzt, kann die Baugruppe über die Default IP Adresse 192.168.1.62, Port 5134 adressiert werden, die bei Bedarf auch geändert werden kann.

Prinzipiell gibt es dafür zwei Wege:

- HardwareExplorer: Auswahl der Baugruppe, unter Device Eingabe der erforderlichen IP Adresse; die neue IP Adresse wird nach Neustart wirksam
- G API Befehl G_Common_Ethernet_IpAddress_Set; die neue IP Adresse wird nach Neustart wirksam

Die Adressierung von Serie 61 USB-Boards im GÖPEL electronic USB-Rack oder der entsprechenden stand-alone Geräte erfolgt ausschließlich über deren Seriennummern:

Die Baugruppe mit der kleinsten Seriennummer ist immer das Gerät Nummer 1.



Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit empfehlen wir, mehrere Serie 61 USB-Boards in aufsteigender Reihenfolge der Seriennummern im USB-Rack anzuordnen (bzw. mehrere stand-alone Geräte der Serie 61 USB in der gleichen Reihenfolge am PC/ Laptop anzuschließen).

3.3.3 Isolation

Überspannungen können kostspielige Testausrüstungen schädigen oder zu unsicheren Prüfergebnissen führen. Die Potenzialtrennung schützt vor Überspannungen und kann gefährliche Stromstöße unterdrücken. Sie verhindert außerdem Erdschleifen, die für Datenfehler aufgrund von Erdungspotenzial-Differenzen verantwortlich sind. Bei einer Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe sind das USB-System und alle Eingangs- und Ausgangssignale des Frontsteckverbinders elektrisch voneinander getrennt. Das umfasst sowohl die CAN, LIN/ K-Line und FlexRay Kommunikationsschnittstellen als auch die digitalen und analogen Ein- und Ausgänge.

Ggf. benötigt das Testsystem eine Verbindung zwischen dem Potenzial GND_{iso} am Frontsteckverbinder und dem Ground-Potenzial des Testobjektes (z. B. ESG). Mit Jumper J140 (siehe Abbildung 3-4) kann eine Verbindung zwischen dem Potenzial GND_{iso} am Frontsteckverbinder und dem Ground-Potenzial des USB-Systems hergestellt werden.



ACHTUNG: Das Herstellen einer Ground-Verbindung zum USB-System kann u. U. dazu führen, dass sehr hohe Ströme über die Prüfanschlüsse und die Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe fließen. Das kann Fehlfunktionen, falsche Prüfergebnisse oder Schäden an der Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe oder anderem Testequipment zur Folge haben.

Deshalb sollte VOR dem Schließen von Jumper J140 sichergestellt werden, dass das Prüfobjekt und alle anderen am Frontsteckverbinder angeschlossenen Geräte über ein isoliertes Netzgerät gespeist werden!

3.3.4 LED Anzeige

Die auf der Frontplatte angeordneten Leuchtdioden geben Auskunft über den momentanen Betriebszustand einer Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe:



Abbildung 3-5:
LED Anzeige

Die Anzeigezustände der LEDs werden in folgender Tabelle erläutert:

LED 1	LED 2	LED 3	LED 4	Bemerkung
leuchten dauerhaft				Controller läuft nicht (Fehler!)
blinken abwechselnd				Bootloadersoftware läuft
	blinkt			Firmware läuft
Leuchtet (kurz)				Ausführung eines Firmwarebefehls
			leuchtet	Ethernetverbindung hergestellt

3.3.5 Anschlussbelegung

Verwendeter Steckverbinder: SCSI 68pol. Stecker

Steckverbinder für Anschlusskabel: SCSI 68pol. Buchse

Pinbelegung des Frontsteckverbinders:

Pin	Signal			Pin	Signal
1	CAN1_H	LIN1	K-Line1	35	R _{low} -CAN1_H *) UBat _{extern_Iso1}
2	CAN1_L		L-Line1	36	R _{low} -CAN1_L *) GND _{Iso1}
3	GNDiso			37	UBAT _{extern1} *) nicht anschließen!
4	CAN2_H	LIN2	K-Line2	38	R _{low} -CAN2_H *) UBat _{extern_Iso2}
5	CAN2_L		L-Line2	39	R _{low} -CAN2_L *) GND _{Iso2}
6	GNDiso			40	UBAT _{extern2} *) nicht anschließen!
7	CAN3_H	LIN3	K-Line3	41	R _{low} -CAN3_H *) UBat _{extern_Iso3}
8	CAN3_L		L-Line3	42	R _{low} -CAN3_L *) GND _{Iso3}
9	GNDiso			43	UBAT _{extern3} *) nicht anschließen!
10	CAN4_H	LIN4	K-Line4	44	R _{low} -CAN4_H *) UBat _{extern_Iso4}
11	CAN4_L		L-Line4	45	R _{low} -CAN4_L *) GND _{Iso4}
12	GNDiso			46	UBAT _{extern4} *) nicht anschließen!
13	FlexRay1A_BP			47	FlexRay1B_BP
14	FlexRay1A_BM			48	FlexRay1B_BM
15	GNDiso			49	GNDiso
16	FlexRay2A_BP	CAN5_H		50	FlexRay2B_BP CAN6_H
17	FlexRay2A_BM	CAN5_L		51	FlexRay2B_BM CAN6_L
18	GNDiso			52	GNDiso
19	DIGITAL_OUT1			53	DIGITAL_IN1
20	DIGITAL_OUT2			54	DIGITAL_IN2
21	DIGITAL_OUT3			55	DIGITAL_IN3
22	DIGITAL_OUT4			56	DIGITAL_IN4
23	IO_EXP1			57	IO_EXP11
24	IO_EXP2			58	IO_EXP12
25	IO_EXP3			59	IO_EXP13
26	IO_EXP4			60	IO_EXP14
27	GNDiso			61	U _{EXT_IO}
28	IO_EXP5			62	IO_EXP15
29	IO_EXP6			63	IO_EXP16
30	IO_EXP7			64	IO_EXP17
31	IO_EXP8			65	IO_EXP18
32	IO_EXP9			66	IO_EXP19
33	IO_EXP10			67	IO_EXP20
34	GNDiso			68	GNDiso

Die Belegung der **Kommunikationsschnittstellen** richtet sich nach dem jeweils gesteckten Transceiver bzw. Ext. Board FlexRay oder CAN (siehe [OnBoard-Schnittstellen](#), [FlexRay Erweiterungsboard](#) und [CAN Erweiterungsboard](#)), während die Belegung der Pins **23..33** und **57..67** mit dem verwendeten [IO Erweiterungsboard](#) variiert.

*) Für isolierte LIN-Transceiver

3.3.6 OnBoard-Schnittstellen

Eine Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe hat onboard vier CAN, LIN bzw. K-Line Kommunikationsschnittstellen, von denen in der Basisversion jeweils zwei eine Vorzugs-Zuordnung haben (siehe [Bestimmung](#)). Die beiden anderen können entweder frei bleiben oder optional als weitere CAN, LIN bzw. K-Line Schnittstellen ausgeführt sein. Bei Bedarf kann durch Wechsel des entsprechenden Transceivers sogar die Vorzugs-Zuordnung geändert werden.



Zum Transceiver-Wechsel muss das stand-alone Gerät (im **ausgeschalteten** Zustand Ihres Systems) geöffnet werden. Lösen Sie dazu die vier Schrauben der Frontplatte und ziehen Sie die Leiterplatte heraus, bis die Transceiver-Steckplätze erreichbar sind. Bitte gehen Sie dabei äußerst vorsichtig vor, da die Gefahr einer Beschädigung des Gerätes besteht. Achten Sie bitte beim Stecken der Transceiver auf deren Position und Orientierung. Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an unseren Support (ats_support@goepel.com).

Position und Orientierung der Transceiver sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

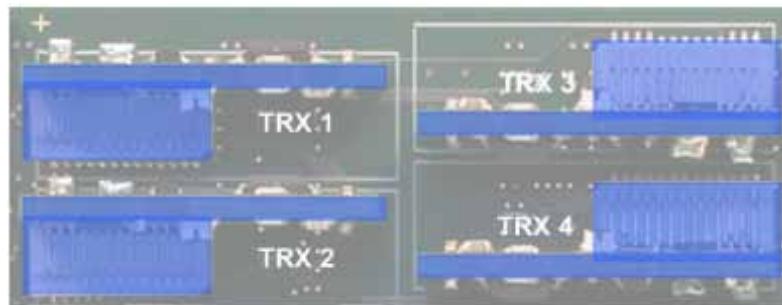


Abbildung 3-6
Transceiveranordnung

Jeder Transceivertyp ist codiert und eindeutig identifizierbar. Zu den verfügbaren Transceiver-Typen siehe [Produktinformationen](#).

Alle vier Schnittstellen werden i.Allg. mit einer internen 12V-Spannung ($UBAT_{int}$) versorgt. Bei Verwendung anderer Spannungspegel kann die interne Spannung per Software einzeln abgeschaltet werden.

(G-API Befehle
G_Can_Node_InternalVBat_Disable
G_Lin_Node_InternalVBat_Disable bzw.
G_KLine_Node_InternalVBat_Disable)

In diesem Fall muss die externe Spannung ($UBAT_{extern}$) über die vordefinierten Pins am Frontsteckverbinder eingespeist werden. Soll später wieder die interne Spannungsversorgung genutzt werden, sind die G-API Befehle
G_Can_Node_InternalVBat_Enable
G_Lin_Node_InternalVBat_Enable bzw.
G_Kline_Node_InternalVBat_Enable auszuführen.



Bei Nutzung von CAN-FD sind die Optionen LIN/ KLine derzeit nicht möglich.

Die CAN-FD Onboard Schnittstellen basieren auf dem „M_CAN“ IP-Modul (Revision 3.2.0) der Firma Bosch und zeichnen sich durch folgende Merkmale aus:

- Konform zur CAN Spezifikation 2.0 (Teile A und B) sowie zum Standard ISO 11898-1:2015
- Übertragung von bis zu 64 Datenbytes in einem CAN-FD Frame
- Unterstützung des CRC Algorithmus im CAN-FD Frame entsprechend ISO 11898-1:2015
als auch Bosch CAN-FD Spezifikation V1.0 (Non_ISO)

Symbol	Kennwert	Min.	Typ.	Max.	Einheit	Bemerkung
CAN V2.0B ISO 11898-1:2003 Schnittstellen, onboard, Node 1..2 (optional ..4)						
C	Übertragungsrate			1	MBit/s	
UBAT _{intern}	Interne Batteriespannung		12		V	abschaltbar
UBAT _{extern}	Externe Batteriespannung			27	V	
R _{CAN}	Abschlusswid. high-speed Trcvr.		120		Ω	abschaltbar
R _{CAN}	Abschlusswid. low-speed Trcvr.			10	kΩ	
CAN-FD ISO 11898-1:2015 Schnittstellen, onboard, Node 1..4 (optional)						
C	Übertragungsrate			10	MBit/s	Transceiver-abhängig
UBAT _{intern}	Interne Batteriespannung		12		V	abschaltbar
UBAT _{extern}	Externe Batteriespannung			27	V	
R _{CAN}	Abschlusswid. high-speed Trcvr.		120		Ω	abschaltbar
R _{CAN}	Abschlusswid. low-speed Trcvr.			10	kΩ	
LIN V2.1 Schnittstellen, onboard, Node 1..2 (optional ..4)						
	Übertragungsrate			19,2	kBit/s	
UBAT _{intern}	Interne Batteriespannung		12		V	abschaltbar
UBAT _{extern}	Externe Batteriespannung		12	27	V	
R _{LIN}	Pullupwiderstand	1	30		kΩ	umschaltbar Master/Slave
K-Line Schnittstellen, onboard, Node 1..2 (optional ..4)						
	Übertragungsrate			9,6	kBit/s	
UBAT _{intern}	Interne Batteriespannung		12		V	abschaltbar
UBAT _{extern}	Externe Batteriespannung		12	27	V	



Anmerkung zu R_{CAN} für den high-speed Transceiver: Der 120Ω Busabschlusswiderstand kann per Software deaktiviert werden (G-API Befehl G_CAN_Node_BusTermination_Disable, erneute Aktivierung mit G_CAN_Node_BusTermination_Enable).

Anmerkung zu R_{CAN} für den low-speed Transceiver: Der interne 10kΩ Busabschlusswiderstand kann bei Bedarf durch Zuschaltung externer Widerstände verkleinert werden. Diese sind ggf. zwischen die Pins mit den Signalen R_{low}-CANx_H und CANx_H bzw. R_{low}-CANx_L und CANx_L zu schalten (siehe [Anschlussbelegung](#)).



Anmerkung zu R_{LIN}: Der 1kΩ Pullupwiderstand entspricht dem LIN Master Bus Abschluss und kann per Software aktiviert werden (G-API Befehl G_Lin_PullUpResistor_Enable à Master, Deaktivierung mit G_Lin_PullUpResistor_Disable à Slave). Im deaktivierten Zustand wird der interne Abschlusswiderstand des LIN Transceivers wirksam (typisch 30kΩ beim TJA1020).

3.3.7 FlexRay Erweiterungsbord

Die Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe hat zwei Erweiterungs-Steckplätze auf der Topseite des Boards, auf die FlexRay-Erweiterungsboards aufgesteckt werden können (siehe Abbildung 3-4). Jedes Erweiterungsboard hat einen unabhängigen FlexRay-Controller und zwei FlexRay-Transceiver mit voller Zweikanal-Funktionalität.



Bei einer Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe mit CAN Erweiterungsbord kann nur ein FlexRay Erweiterungsbord aufgesteckt werden.

Jedes steckbare FlexRay Erweiterungsbord hat folgende Daten:

- FlexRay-Controller (Freescale MFR4310)
- FlexRay 2.1 Protokoll-konform
- unterstützt FlexRay Übertragungsraten von 10, 8, 5 und 2,5MBit/s
- 2 FlexRay Transceiver (NXP TJA 1080)
- Wakeup-Erkennung
- Schaltbare Abschlusswiderstände
- volle galvanische Isolation
- isolierte Stromversorgung der Transceiver

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Parameter eines FlexRay-Erweiterungsboards:

Symbol	Kennwert	Min.	Typ.	Max.	Einheit	Bemerkung
FlexRay Schnittstelle						
	Übertragungsrate	2,5		10	MBit/s	je Kanal
R _{FR}	Abschlusswiderstand		100		Ω	abschaltbar



Anmerkung zu R_{FR}: Der 100Ω Busabschlusswiderstand kann per Software deaktiviert werden (G-API Befehl G_FlexRay_Node_BusTermination_Disable, erneute Aktivierung mit G_FlexRay_Node_BusTermination_Enable).

Bei einer Konfiguration mit zwei FlexRay-Modulen können beide Module gemeinsam genutzt werden, um ein FlexRay-Cluster zu starten. In diesem Falle bildet ein Knoten den führenden Kaltstarter und der andere den folgenden Kaltstarter.



Wenn das zu testende Steuergerät selbst ein Kaltstart-Knoten ist, kann ein Modul allein das Cluster starten. In diesem Fall kann das zweite Modul genutzt werden, um unabhängig ein zweites FlexRay-Cluster zu betreiben.

3.3.8 CAN Erweiterungsbord

Werden weitere CAN-Schnittstellen benötigt, kann auf den Steckplatz für FlexRay Node B ein CAN Erweiterungsbord für zwei CAN-Schnittstellen gesteckt werden (i. Allg. für CAN5 und CAN6). Die Highspeed-Transceiver TJA1041A für diese beiden Schnittstellen können nicht gegen andere Transceiver-Typen ausgetauscht werden. Außerdem ist keine externe Speisung über $UBAT_{ext}$ möglich, die Speisung erfolgt fest mit $UBAT_{int}$ (12V). Der Abschlusswiderstand für die beiden Transceiver ist abschaltbar.

Symbol	Kennwert	Min.	Typ.	Max.	Einheit	Bemerkung
CAN V2.0B ISO 11898-1:2003, i. Allg. Node 5..6 (optional)						
C	Übertragungsrate			1	MBit/s	
$UBat_{intern}$	Interne Batteriespannung		12		V	
R_{CAN}	Abschlusswiderstand high-speed Transceiver		120		Ω	abschaltbar



Bei Nutzung von CAN-FD ist diese Option derzeit nicht möglich.

3.3.9 IO Erweiterungsbord

Durch Aufstecken eines IO Erweiterungsboards stehen zusätzliche analoge und digitale Ein- und Ausgänge sowie verschiedene andere Schnittstellen zur Verfügung.

Die GÖPEL electronic GmbH bietet zwei unterschiedliche Typen an: Typ1 und Typ2.

Das IO Erweiterungsbord Typ1 hat zusätzliche Ressourcen mit folgenden Kennwerten.

Symbol	Kennwert	Min.	Typ.	Max.	Einheit	Bemerkung
Digitale Eingänge 5..8						
N	Anzahl der Eingänge			4		
U _{IH}	High-level Eingangsspannung	3,5		25	V	
U _{IL}	Low-level Eingangsspannung			3,0	V	
I _L	Eingangsstrom			1,8	mA	
Digitale Ausgänge 5..8						
N	Anzahl der Ausgänge			4		
U _{OH}	High-level Ausgangsspannung	4,8		5	V	
U _{OL}	Low-level Ausgangsspannung			0,5	V	
I _{OUT}	Ausgangsstrom			8	mA	
Analoge Eingänge						
N	Anzahl der Eingänge			6		
U _{IN}	Eingangsspannung	0		10	V	
R	Auflösung			10	Bit	
Analoge Ausgänge						
N	Anzahl der Ausgänge			6		
U _{OUT}	Ausgangsspannung	0		10	V	
	Auflösung			10	Bit	

Die folgende Tabelle zeigt die Pinbelegung des Frontsteckverbinders für die IO Erweiterung Typ1:

Pin	Signal	Signal	Pin
23	DIGITAL_OUT5	DIGITAL_IN5	57
24	DIGITAL_OUT6	DIGITAL_IN6	58
25	DIGITAL_OUT7	DIGITAL_IN7	59
26	DIGITAL_OUT8	DIGITAL_IN8	60
27	GNDiso	U _{EXT_IO}	61
28	ANALOG_OUT1	ANALOG_IN1	62
29	ANALOG_OUT2	ANALOG_IN2	63
30	ANALOG_OUT3	ANALOG_IN3	64
31	ANALOG_OUT4	ANALOG_IN4	65
32	ANALOG_OUT5	ANALOG_IN5	66
33	ANALOG_OUT6	ANALOG_IN6	67
34	GNDiso	GNDiso	68

Das IO Erweiterungsboard vom Typ 2 hat zusätzliche Ressourcen mit folgenden Kennwerten:

Symbol	Kennwert	Min.	Typ.	Max.	Einheit	Bemerkung
Digitale Eingänge 5..8						
N	Anzahl der Eingänge			4		
U_{IH}	High-level Eingangsspannung	3,5		25	V	
U_{IL}	Low-level Eingangsspannung			3,0	V	
I_L	Eingangsstrom			1,8	mA	
Digitale Ausgänge 5..8						
N	Anzahl der Ausgänge			4		
U_{OH}	High-level Ausgangsspannung			25	V	Einspeisung über Pin U_{EXT_IO}
U_{OL}	Low-level Ausgangsspannung		offen		V	Integrierte Freilaufdiode
I_{OUT}	Ausgangsstrom			200	mA	
Analoge Eingänge						
N	Anzahl der Eingänge			4		
U_{IN}	Eingangsspannung	0		25	V	
	Auflösung			10	Bit	
R_L	Eingangswiderstand		125		k Ω	
Analoge Ausgänge						
N	Anzahl der Ausgänge			4		
U_{OUT}	Ausgangsspannung	0		25	V	Einspeisung über Pin U_{EXT_IO}
I_{OUT}	Ausgangsstrom pro Kanal			10	mA	
	Auflösung			10	Bit	
Externer Betriebsspannungseingang U_{EXT_IO}						
U_{EXT_IO}	Externe Betriebsspannung	7		26	V	

Die folgende Tabelle zeigt die Pinbelegung des Frontsteckverbinders für das IO Erweiterungsboard Typ2:

Pin	Signal	Signal	Pin
23	DIGITAL_OUT5	DIGITAL_IN5	57
24	DIGITAL_OUT6	DIGITAL_IN6	58
25	DIGITAL_OUT7	DIGITAL_IN7	59
26	DIGITAL_OUT8	DIGITAL_IN8	60
27	GNDiso	U_{EXT_IO}	61
28	ANALOG_OUT1	ANALOG_IN1	62
29	ANALOG_OUT2	ANALOG_IN2	63
30	ANALOG_OUT3	ANALOG_IN3	64
31	ANALOG_OUT4	ANALOG_IN4	65
32	nicht belegen!	nicht belegen!	66
33	nicht belegen!	nicht belegen!	67
34	GNDiso	GNDiso	68

3.3.10 SENT Schnittstellen

Optional stehen max. 2 SENT Ausgänge gemäß dem SAE J2716 Standard (Revision Jan 2010) zur Verfügung.

Der Datalink layer des SENT Transmitters ist als programmierbare FPGA Logik implementiert. Digitale Ausgänge des Basisboards oder des Erweiterungsboards Typ 1 dienen als Physical layer.

Das Routing zwischen SENT Transmitter und betreffendem digitalem Ausgang wird über die Triggermatrix festgelegt.

Die SENT Interfaces sind eine Lizenzoption pro Karte. Upgrade bereits ausgelieferter Karten erfolgt über einen Freischaltcode.

Außerdem ist zur Nutzung der SENT-Schnittstellen die folgende Software erforderlich:

- Firmware-Version 1.15.5 oder höher bzw.
- G-API Version 1.3.4635 oder höher

(Siehe Abschnitt IO-Function in der G-API Hilfe für Software Dokumentation.)



Hinweis: Die SENT Schnittstellen gehören zum IO interface. Deshalb erscheinen sie nicht als separate Schnittstellen im GÖPEL Hardware Explorer.

3.4 Produktinformationen

Die intelligenten, programmierbaren Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen bilden eine hoch flexible, anpassungsfähige Controller-Plattform. Derzeit besteht diese Plattform aus vier Basisvarianten für CAN, LIN/ K-Line, FlexRay und Multibussysteme, die mit einer Vielzahl von Optionen kombiniert werden können.

USB 6153/ basicCAN 6153 CAN Controller für Windows XP/ Windows 7	
	CAN Controller mit 2 CAN Knoten und 2 CAN Transceiver-Modulen sowie 4 digitalen Eingängen und 4 digitalen Ausgängen (alle onboard)
USB 6153 / basicCAN 6153 CAN-FD Controller für Windows XP/ Windows 7	
	CAN-FD Controller mit 2..4 CAN-FD Knoten und 2..4 CAN Transceiver-Modulen sowie 4 digitalen Eingängen und 4 digitalen Ausgängen (alle onboard) Derzeit sind dann die Optionen LIN/ K-Line und CAN5/ 6 NICHT möglich
USB 6173/ basicLIN 6173 LIN/ K-Line Controller für Windows XP/ Windows 7	
	LIN Controller mit 2 LIN Knoten und 2 LIN Transceiver-Modulen bzw. K-Line Controller mit 2 K-Line Knoten und 2 K-Line Transceiver-Modulen sowie 4 digitalen Eingängen und 4 digitalen Ausgängen (alle onboard)
USB 6181/ basicCAR 6181 Multibus Controller für Windows XP/ Windows 7	
	Multibuscontroller mit 1 CAN Knoten und 1 CAN Transceiver-Modul sowie 1 LIN Knoten und 1 LIN Transceiver-Modul bzw. 1 K-Line Knoten und 1 K-Line Transceiver-Modul sowie 4 digitalen Eingängen und 4 digitalen Ausgängen (alle onboard)
USB 6191/ basicFlex 6191 FlexRay Controller für Windows XP/ Windows 7	
	FlexRay Controller mit 2 FlexRay Knoten und 2 Zweikanal FlexRay-Modulen (auf FlexRay Erweiterungsboard) sowie 4 digitalen Eingängen und 4 digitalen Ausgängen (onboard)

Optionen für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen	
CAN Node	Weiterer CAN Knoten für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen onboard zum Upgrade auf 3 oder 4 Kommunikations-Knoten, inkl. Transceiver-Modul(e) Die Anzahl gleichzeitig installierbarer CAN/ LIN/ K-Line Knoten pro Baugruppe ohne CAN Erweiterungsboard ist 4
CAN Erweiterungsboard	Zusätzliches CAN Board für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen i. Allg. zum Upgrade auf 5 oder 6 CAN-Knoten, inkl. Transceiver-Modul(e) Die Anzahl zusätzlicher CAN Erweiterungsboards pro Baugruppe ist 1 (nicht bei CAN-FD)
LIN Node	Weiterer LIN Knoten für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen onboard zum Upgrade auf 3 oder 4 Kommunikations-Knoten, inkl. Transceiver-Modul(e) Die Anzahl gleichzeitig installierbarer CAN/ LIN/ K-Line Knoten pro Baugruppe ohne CAN Erweiterungsboard ist 4
K-Line Node	Weiterer K-Line Knoten für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen onboard zum Upgrade auf 3 oder 4 Kommunikations-Knoten, inkl. Transceiver-Modul(e) Die Anzahl gleichzeitig installierbarer CAN/ LIN/ K-Line Knoten pro Baugruppe ohne CAN Erweiterungsboard ist 4
FlexRay Node	Zusätzlicher FlexRay Knoten für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen (nicht für USB/ basicFlex 6191) inkl. Zweikanal FlexRay-Modul, FlexRay Controller MFR 4310 mit 2 Transceivern vom Typ TJA 1080 (auf dem FlexRay Node Board) Die Anzahl gleichzeitig installierbarer FlexRay Knoten pro Baugruppe ist 2 (1 bei installiertem CAN Erweiterungsboard) Diese Option ist unabhängig von und zusätzlich zu den Optionen CAN/ LIN/ K-Line und IO Erweiterungsboard nutzbar
SENT Node	Optionale SENT Transmitter Knoten für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen Hinweis: Diese Lizenzoption umfasst max. 2 SENT Output-Kanäle über digitale Ausgänge des Basisboards oder des optionalen IO Erweiterungsboards Typ 1.
IO Erweiterungsboard Type 1	General Input/ Output Modul für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen, inkl. 6 analoge Eingänge, 6 analoge Ausgänge, 4 digitale Eingänge und 4 digitale Ausgänge Die Anzahl gleichzeitig installierbarer IO Erweiterungsboards pro Baugruppe ist 1 (diese Option ist unabhängig von und zusätzlich zu den Optionen CAN/ LIN/ K-Line und FlexRay nutzbar)
IO Erweiterungsboard Type 2	General Input/ Output Modul für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen, inkl. 4 analoge Eingänge, 4 analoge Ausgänge, 4 digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge Die Anzahl gleichzeitig installierbarer IO Erweiterungsboards pro Baugruppe ist 1 (diese Option ist unabhängig von und zusätzlich zu den Optionen CAN/ LIN/ K-Line und FlexRay nutzbar)
CAN TJA1054	CAN low speed Transceiver Modul Typ TJA1054
CAN TJA1041A	CAN/ high speed Transceiver Modul Typ TJA1041A
CAN NCV7356D1G	CAN single wire Transceiver Modul Typ NCV7356D1G
LIN TJA1020	LIN Transceiver Modul Typ TJA1020
LIN TJA1020 Iso	LIN Transceiver Modul Typ TJA1020 isolated channel selective
LIN TLE7259G	LIN Transceiver Modul Typ TLE7259G
K-Line L9637D	K-Line Transceiver Modul Typ L9637D
K-Line L9637D Iso	K-Line Transceiver Modul Typ L9637D isolated channel selective
RS232 TRSF3221E	RS232 Transceiver Modul Typ TRSF3221E

Optionen für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen	
DIAG KW2000 TP1.6	Keyword 2000 auf TP1.6 onboard CAN Diagnosesoftware für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen
DIAG KW2000 TP2.0	Keyword 2000 auf TP2.0 onboard CAN Diagnosesoftware für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen
DIAG KW2000 ISO-TP	Keyword 2000 auf CAN-ISO-TP onboard CAN Diagnosesoftware für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen
DIAG UDS ISO-TP	UDS auf CAN-ISO-TP onboard CAN Diagnosesoftware für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen
DIAG GMLan	GMLan onboard CAN Diagnosesoftware für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen
DIAG J1939	J1939 onboard CAN Diagnosesoftware für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen
CAL CCP2.1	CAN Calibration Protokoll CCP2.1 für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen
LIN adv-lib	Advanced library für Test des LIN-Protokolls specific. 2.0/ 2.1 für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen
CAN DBC	Automatisches Einlesen der CAN Datenbasis (DBC-file) für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen (LabVIEW-basierend)
LIN LDF	Automatisches Einlesen der LIN Datenbasis (LDF-file) für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen (LabVIEW-basierend)
Net2Run	Software-Tool zur Generierung signalbasierender Restbussimulation(en) in heterogenen Fahrzeugnetzwerken. Diese Softwarelösung basiert auf dem AUTOSAR-Ansatz. Direkter Signalzugriff (Lesen und Bearbeitung) wird über G-API-Funktionen ermöglicht. Außerdem bietet Net2Run auch einen Gateway Routing Editor mit PDU und Signal Mapping Funktionalität. Net2Run unterstützt den automatischen Import von Bordnetz-Daten im *.dbc, *.ldf und Fibex Format.
Net2Run Runtime	Laufzeit Modul für die Ausführung der mit Net2Run erstellten Restbus Simulationsdateien (*.rbs -Dateien); Diese Option ist für jede Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe erforderlich.
Net2Run IDE	Software Programmumgebung (Windows host) zur Erstellung G-API basierender onboard UserCode Programme für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen; enthält: Net2Run IDE, QNX Neutrino CLT, G-API onboard API Bibliotheken, Einzel-Entwicklerlizenz
UserCode Runtime	UserCode Runtime-Modul für die Ausführung G-API basierender onboard UserCode Programme auf Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen Diese Option ist für jede Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppe erforderlich.

4 Software

Zur Einbindung von Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen in Ihre eigenen Applikationen stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- [Programmieren über G-API](#)
- [UserCode Programmierung](#)

4.1 Programmieren über G-API

Die G-API (GÖPEL-API) ist das C-basierende User-Interface für GÖPEL electronic-Hardware unter Windows®.

Sie stellt einen umfangreichen, Hardware-unabhängigen Befehlssatz für CAN, CAN-FD, LIN/ K-Line, MOST, FlexRay, LVDS, SENT, analoge und digitale Ein-/ Ausgänge sowie Diagnosedienste zur Verfügung. Egal ob ein PXI-/ PCI-, USB- oder Ethernet-Gerät genutzt wird – die Befehle sind dieselben.

Die mit der G-API einher gehende Hardware-Abstraktion erlaubt der Testapplikation Parallelzugriff auf die Hardware. Das ermöglicht einer Applikation den Zugriff auf mehrere Hardware-Schnittstellen; andererseits können auch mehrere Applikationen parallel auf die gleiche Hardware-Schnittstelle zugreifen.

Ein weiteres Feature der G-API ist der asynchrone Hardware-Zugriff. Das bedeutet: Keine Ausführungs-Einschränkungen für wartende Firmwarebefehle. Die Befehls-Quittierung wird über einen Callback-Mechanismus geliefert.

Mit dem HardwareExplorer stellt die GÖPEL electronic GmbH ein Hardware Konfigurations- und Management-Tool zur Verfügung, das den Anwendern die bequeme Möglichkeit bietet, ihre Hardware-Konfigurationen zu verwalten und auf die einzelnen Hardware-Schnittstellen über logische Namen zuzugreifen (siehe auch [Ethernet](#)). Durch die Verwendung logischer Namen ist ein erneutes Compilieren der Applikation beim Wechsel auf eine andere Schnittstelle oder ein anderes Gerät nicht mehr erforderlich. Die Schnittstellen können im HardwareExplorer einfach neu zugeordnet werden.

Außerdem bietet der HardwareExplorer eine einfache Möglichkeit, das Zusammenwirken von Hard- und Software durch die Ausführung integrierter Selbsttests zu testen.



Bitte vergleichen Sie die G-API Dokumentation für weitere Informationen.

Diese Dokumentation und die Installationssoftware finden Sie im Ordner *G-API* der mitgelieferten CD „Produktinformationen“.

4.2 UserCode Programmierung

Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen können Benutzerprogramme direkt auf ihrem PowerPC-Prozessor ausführen. Dies erfordert eine Freischaltung des UserCode Run-Time Moduls.

Das UserCode Run-Time Modul wird optional für Serie 61 USB/ Ethernet Baugruppen (und andere GÖPEL Hardware) angeboten und erfordert eine Lizenz pro Gerät.

Die Ausführung von Programmen direkt auf dem PowerPC verbessert das Echtzeit-Verhalten entscheidend und entlastet den PCI-Bus des Host-Computers.

Zu diesem Zweck hat GÖPEL electronic die bestehende C-API für Windows[®] auf das QNX Neutrino Echtzeit-Betriebssystem portiert und um zusätzliche onboard Funktionalitäten erweitert. Das QNX Neutrino Echtzeit-Betriebssystem basiert auf einer Microkernel-Architektur, die sich durch eine saubere Trennung von Kernel und Applikation auszeichnet.

Dadurch ist es möglich, Benutzerprogramme in einem eigenen virtuellen Speicher auszuführen, was eine sichere Programmausführung garantiert und die Stabilität verbessert.

Für eine reibungslose Portierung von bestehenden Programm-Quellcodes nutzt das UserCode Run-Time Modul eine Obermenge der bekannten Windows[®] G-API-Befehle. Darüber hinaus bieten zusätzliche Funktionen Zugang zu Eventhandling, Timer Tasks, sowie den FLASH Dateisystemen und weiteren Betriebssystem-Ressourcen sowie zu den Standard C-Bibliotheken.

Bei der onboard UserCode Programmierung ist zu beachten, dass der PowerPC-Prozessor Big-Endian Byte-Reihenfolge verwendet. Zur einfacheren Portierung sind Macros für die Endian-Konvertierung im Lieferumfang des Net2Run IDE Entwicklungs-Systems enthalten.

Mit dem Net2Run IDE Entwicklungs-System bietet GÖPEL electronic eine komplette Kette von Entwicklungswerkzeugen für die Erstellung von UserCode-Programmen und zu deren direkter Ausführung auf Serie 61 USB/ Ethernet Geräten.

Das Net2Run IDE Entwicklungs-System basiert auf Eclipse IDE und enthält die QNX Neutrino Command Line Tools (CLT), inklusive PowerPC-Compiler, Linker und Debugger.

UserCode-Programme lassen sich über eine Ethernet-Verbindung direkt aus Net2Run IDE downloaden und debuggen.

Die folgende Abbildung zeigt die Net2Run IDE:

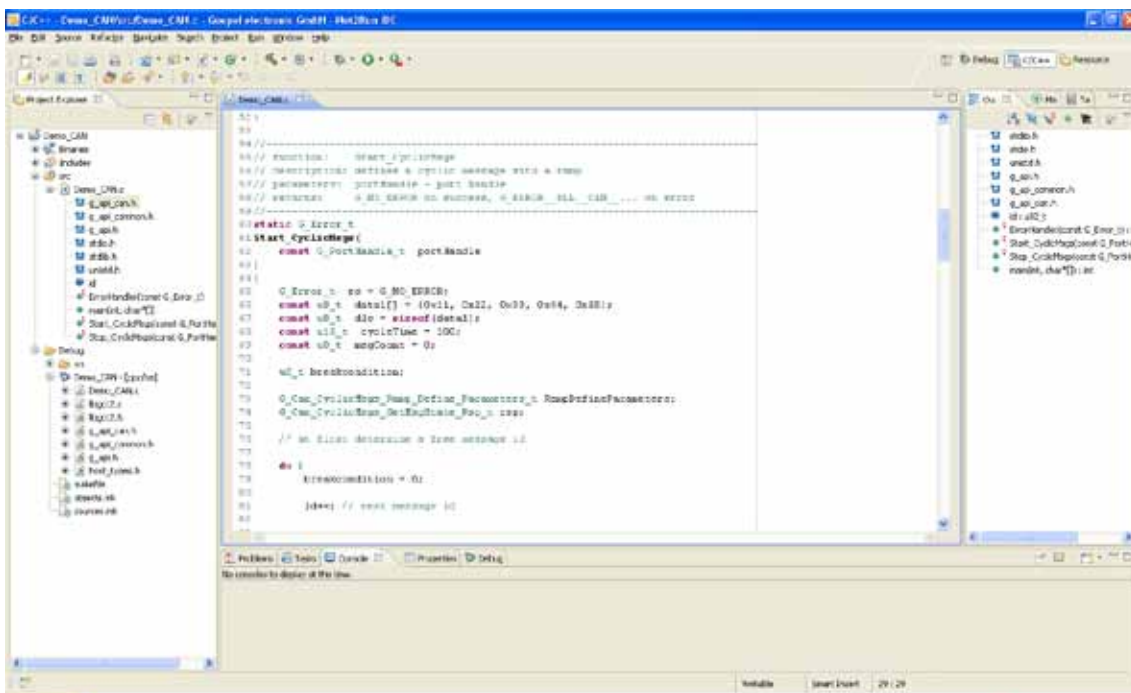


Abbildung 4-2: Net2Run IDE Entwicklungsumgebung



Weitere Informationen finden Sie in der G-API Dokumentation. Diese finden Sie zusammen mit der Installationssoftware im Ordner *G-API* der mitgelieferten CD „Produktinformationen“.

4.3 Zusätzliche Software-Schnittstellen

4.3.1 FS Das Software-Interface „FS1“ (File System) ermöglicht unter anderem das Erstellen, Kopieren, Löschen, Ausführen und Suchen von Dateien auf der Hardware.
Es ermöglicht somit einen einheitlichen Zugriff auf das OnBoard-Datei-System.

4.3.2 Net2Run Das Software-Interface „Net2Run2“ (Net2Run1...Net2Run4) dient zum Erstellen, Konfigurieren und Ausführen einer Restbussimulation. Mehrere Busschnittstellen für CAN, LIN und FlexRay können gleichzeitig und zusammenhängend simuliert werden. Das „Net2Run“ Interface unterstützt das Laden und Ausführen sogenannter Restbus-Simulationsfiles (*.rbs). Das sind vorkonfigurierte Befehlssequenzen, die eine statische Restbussimulation enthalten. Diese Dateien werden mit dem „Net2Run“ Konfigurator-Tool erstellt.

„Net2Run“ teilt sich auf mehrere Software-Module auf und lehnt sich dabei stark an „AUTOSAR“ an. Es existieren die Software-Module

- COM
- PDU-Router
- CAN-Interface
- LIN-Interface
- FlexRay-Interface
- PDU-Multiplexer
- CAN-NM
- FlexRay-NM

Somit ist das Routen von PDUs von z.B. CAN1 auf CAN2, CAN1 auf LIN3 oder FlexRay2 auf CAN4 möglich (PDU-Gateway). Das Routen einzelner Signale lässt sich durch ein COM-Signal-Gateway realisieren.

Damit mehrere unabhängige Restbussimulationen auf einem Gerät laufen können (z.B. je eine Restbussimulation auf CAN1, CAN2, CAN3 und CAN4), existieren mehrere „Net2Run“ Interfaces (4).

4.3.3 Sequence Das Software-Interface „Sequence1“ ermöglicht das Aufnehmen und Abspielen von Firmware-Kommandos als eine Kommando-Sequenz, kurz „Sequence“. Eine Sequenz kann auch permanent unter einem beliebigen Namen auf dem Gerät abgespeichert werden. Durch Angabe des Namens kann diese Sequenz auch wieder geladen und abgespielt werden. Das automatische Laden einer Sequenz nach dem Einschalten des Gerätes erlaubt z.B. ein automatisches Konfigurieren und Starten einer Restbussimulation (wenn die Sequenz die dafür notwendigen Befehle enthält).

- 4.3.4 UserCode** Das Software-Interface „UserCode1“ erlaubt das Ausführen vom Anwender selbst erstellter OnBoard-Programme (siehe auch [UserCode Programmierung](#)).
- Für die Kommunikation zwischen OnBoard-Programmen und dem Host existieren Message-FIFOs.
- Einen Message-Fifo kann jede Seite (OnBoard-Programm oder Host) erstellen, beschreiben und lesen.
- Jeder FIFO kann von beiden Seiten gelesen und beschrieben werden. Für die Konsistenz wird empfohlen, für jede Richtung einen separaten FIFO zu haben. Damit schreibt eine Seite nur, während die andere nur von einem FIFO liest.

4.4 Weitere GÖPEL Software

PROGRESS, Programm-Generator und myCAR der GÖPEL electronic GmbH sind komfortable Programme zur Prüfung mit GÖPEL-Hardware.

Weitere Informationen zur Nutzung dieser Programme finden Sie in den entsprechenden Softwarebeschreibungen.

A

Adressierung
Ethernet 3-7

B

basic 61xx
Versorgung 3-3

C

CAN Erweiterung 3-13

E

Erweiterung
CAN 3-13
FlexRay 3-12
IO 3-14
Ethernet 2-4, 3-7

F

Firmware Update 2-5
Firmware Varianten 2-6
FlexRay Erweiterung 3-12
FS 4-5

G

G-API 4-2

H

HardwareExplorer 2-4, 4-2

I

Installation 2-1
Interface-Optionen 2-7
IO Erweiterung 3-14
Isolation 3-8

K

Kommunikationsschnittstellen
..... 3-7

M

myCAR 4-6

N

Net2Run 4-5
Net2Run IDE 4-3

P

Pinbelegung 3-9, 3-14, 3-15
Programm-Generator 4-6
PROGRESS 4-6

R

Rechnerschnittstelle 3-7

S

Schnittstellen
Onboard 3-10
SENT Schnittstellen 3-16
Sequence 4-5
Serie 61
Abmessungen 3-4
Adressierung 3-7
Aufbau 3-5
Eigenschaften 3-1
Ethernet 2-4
Kennwerte 3-4
Optionen 3-18
USB 2-1
USB Treiber-Installation .. 2-2
Serie 61 USB
Basisvarianten 3-17
Version CAN-FD 3-17
Status-LEDs 3-8
Steckverbinder 3-9

T

Transceiver 3-10
Treiber-Installation
USB 2-2

U

UserCode 3-19, 4-3, 4-6

V

Versorgung
basic 61xx 3-3