

Produktbeschreibung

PXI / PCI 3072

LIN/ K-Line Interfaces

Nutzerhandbuch

Version 1.8



GÖPEL electronic GmbH
Göschwitzer Str. 58/60
D-07745 Jena
Tel.: +49-3641-6896-597
Fax: +49-3641-6896-944
E-Mail: ats_support@goepel.com
<http://www.goepel.com>

© 2012 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: 05.03.2012

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

Stand: März 2012

1	INSTALLATION DER BOARDS	1-1
1.1	HARDWAREINSTALLATION	1-1
1.2	TREIBERINSTALLATION	1-2
1.2.1	<i>Windows Device Treiber</i>	1-2
1.2.2	<i>VISA Device Treiber</i>	1-3
2	HARDWARE PXI/ PCI 3072	2-1
2.1	BESTIMMUNG	2-1
2.2	TECHNISCHE DATEN	2-3
2.2.1	<i>Allgemeines</i>	2-3
2.2.2	<i>Abmessungen</i>	2-3
2.2.3	<i>PXI 3072/ PCI 3072 Kennwerte</i>	2-3
2.3	AUFBAU	2-4
2.3.1	<i>Allgemeines</i>	2-4
2.3.2	<i>Adressierung</i>	2-5
2.3.3	<i>Kommunikationsschnittstellen</i>	2-6
2.3.4	<i>Bestückung</i>	2-8
2.3.5	<i>Belegung Frontsteckverbinder</i>	2-10
2.4	LIEFERHINWEISE	2-11
3	ANSTEUERSOFTWARE	3-1
3.1	PROGRAMMIEREN ÜBER G-API	3-1
3.2	PROGRAMMIEREN ÜBER DLL-FUNKTIONEN	3-1
3.2.1	<i>Windows Device Treiber</i>	3-2
3.2.1.1	<i>Driver Info</i>	3-3
3.2.1.2	<i>DLL Version</i>	3-4
3.2.1.3	<i>XILINX Download</i>	3-5
3.2.1.4	<i>XILINX Write Data</i>	3-6
3.2.1.5	<i>DPRAM Write Instruction</i>	3-7
3.2.1.6	<i>DPRAM Read Response</i>	3-8
3.2.1.7	<i>DPRAM Read Monitor</i>	3-9
3.2.1.8	<i>Reset Port</i>	3-10
3.2.2	<i>VISA Device Treiber</i>	3-11
3.2.2.1	<i>Init</i>	3-12
3.2.2.2	<i>Done</i>	3-12
3.2.2.3	<i>Driver Info</i>	3-13
3.2.2.4	<i>XILINX Download</i>	3-14
3.2.2.5	<i>XILINX Write Data</i>	3-15
3.2.2.6	<i>Write Data</i>	3-16
3.2.2.7	<i>Read Data</i>	3-17
3.2.2.8	<i>Reset Port</i>	3-18
3.3	PROGRAMMIEREN MIT LABVIEW	3-19
3.3.1	<i>LabVIEW über G-API</i>	3-19
3.3.2	<i>LLB unter Verwendung des Windows Device Treibers</i>	3-19
3.3.3	<i>LLB unter Verwendung des VISA Device Treibers</i>	3-19
3.4	WEITERE GÖPEL SOFTWARE	3-19

1 Installation der Boards

1.1 Hardwareinstallation



Stellen Sie bitte unbedingt sicher, dass alle Installationsarbeiten im **ausgeschalteten** Zustand Ihres Systems erfolgen!
Die Stromversorgung sollte abgeklemmt sein.



Vergleichen Sie bitte auch das Handbuch für Ihr PXI/ PCI-System.
Ggf. sind darin weitere zu beachtende Installationshinweise enthalten.



Elektrostatische Entladungen (ESD) können Ihr System schädigen und elektronische Bauelemente zerstören. Das kann zu irreparablen Schäden am PXI/ PCI 3072-Board oder an dem System führen, in dem das Board betrieben wird.

Folge sind unerwartete Fehlfunktionen Ihres Prüfsystems. Berühren Sie daher niemals die Boardoberfläche, Steckverbinderanschlüsse oder elektronische Bauelemente.

Das PCI™-, CompactPCI™- oder PXI™-System wird entsprechend seinen Gegebenheiten geöffnet. Wählen Sie einen freien Steckplatz in Ihrem System aus.

Beim ausgewählten Steckplatz entfernen Sie das vorhandene Slotblech. Dazu müssen die Befestigungsschrauben gelöst werden.

(Wenn es notwendig ist, Transceivermodule zu tauschen, sind die allgemeinen Regeln zur Vermeidung von elektrostatischen Aufladungen zu beachten. Die Module dürfen nie unter Spannung gezogen oder gesteckt werden!
Ein lagerichtiges Stecken der Module ist unbedingt zu realisieren.)

Das Board ist vorsichtig in den vorbereiteten Steckplatz einzuführen. PXI-Boards werden mit dem an der Frontplatte befindlichen Hebel das letzte Stück eingeschoben.

Nach dem Kontaktieren des Boards wird dieses mit den Schrauben am Frontblech befestigt. Somit ist das Board ordnungsgemäß eingebaut.

Danach sind ggf. die Arbeiten am System auszuführen, die dieses wieder betriebsbereit machen.

1.2 Treiberinstallation

1.2.1 Windows Device Treiber

PXI/ PCI 3072-Boards können unter Windows® 2000/ XP sowie unter Windows® 7/ 64 Bit betrieben werden.

Durch die Plug-and-Play Fähigkeit von Windows® wird automatisch (über den Hardwareassistenten) eine Treiberinstallation für jede neu erkannte Hardwarekomponente gestartet.

Mit der auf der beiliegenden CD im Ordner *GPxi3072* enthaltenen *inf*-Datei kann der Hardwareassistent die Installation des Devicetreibers durchführen.

Bei Bedarf finden Sie die jeweils erforderliche *inf*-Datei

- ♦ *GPxi3072.inf* für Windows® 2000/ XP im Ordner *Win2000 (Version xx)*
- ♦ *GPxi3072_x64.inf* für Windows® 7/ 64 Bit im Ordner *Win7_x64 (Version xx)*

Ein Neustart des Systems ist nicht zwingend erforderlich.

Wenn Sie eigene Software für die Boards erstellen wollen, benötigen Sie ggf. zusätzliche Dateien für die anwenderspezifische Programmierung (*.LLB, *.H). Diese werden nicht automatisch übernommen und müssen deshalb manuell von der mitgelieferten CD in Ihr Entwicklungsverzeichnis kopiert werden.



Dieser Schritt ist nur erforderlich, wenn Sie nicht mit der G-API arbeiten (siehe auch [Ansteuersoftware](#)).

1.2.2 VISA Device Treiber

1. Schritt

Kopieren Sie den Ordner *VISA (Version xx)* aus dem Ordner *GPxi3072* der mitgelieferten CD auf die Festplatte (Empfehlung: vollständigen Ordner auf *C: *).

2. Schritt

Windows2000, WindowsXP :

Durch die Plug-and-Play Fähigkeit wird für jede neu erkannte Hardwarekomponente automatisch eine Treiberinstallation über den Hardwareassistenten gestartet. Folgen Sie den Anweisungen und geben Sie bei der Suche nach dem Treiber das Zielverzeichnis an, in dem sich die Datei *PXI3072_NT5.inf* befindet (nach Empfehlung: *C: \VISA (Version xx) \Installation*).

LabViewRT :

Für den Einsatz der PXI/ PCI 3072-Boards unter dem RT-Betriebssystem muss die Datei *P3072_RT.inf* aus dem Verzeichnis *C: \VISA (Version xx) \Installation* verwendet werden.

Kopieren Sie diese Datei in das Verzeichnis *\ni-rt\system* des embedded controllers (Empfehlung: über den NI Measurement Explorer).



Zum ggf. späteren Erstellen einer *startup.rtexe* sollte auch die Datei *cvi_ivrt.dll* in das Verzeichnis *\ni-rt\system* kopiert werden.

3. Schritt:

Nach einem Neustart des Computers ist die Installation abgeschlossen.

Nach der Treiberinstallation können Sie überprüfen, ob die Boards einwandfrei vom System eingebunden worden sind:

Abbildung 1-1:
Windows

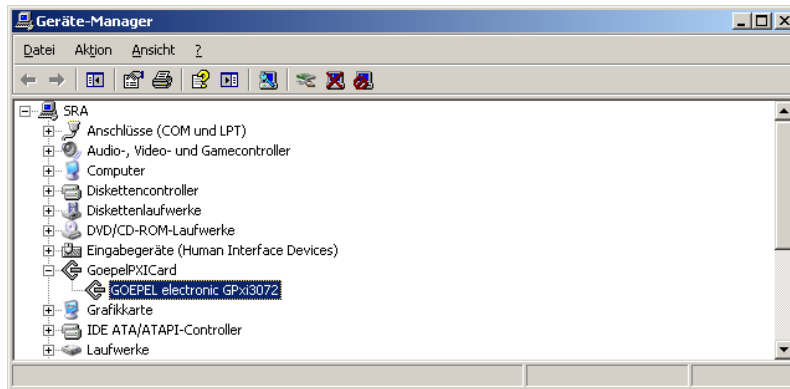


Abbildung 1-2:
VISA

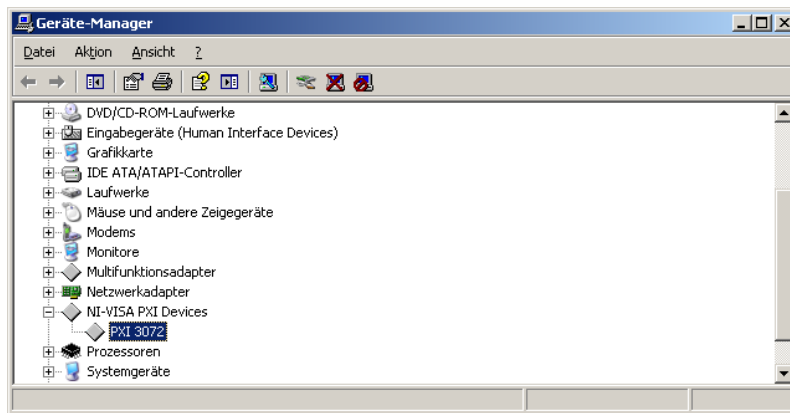
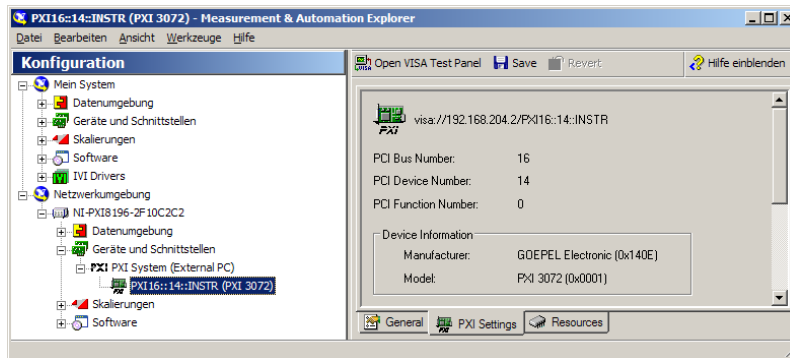


Abbildung 1-3:
VISA RT



2 Hardware PXI / PCI 3072

2.1 Bestimmung

Die Multifunktionsboards PXI 3072/ PCI 3072 sind Kommunikationsboards der GÖPEL electronic GmbH.

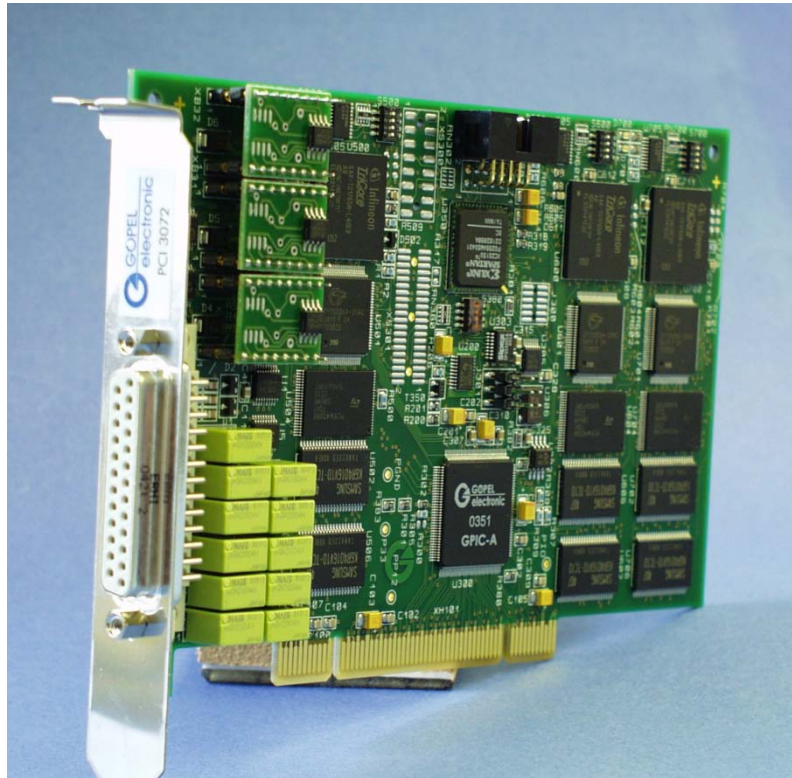
Diese Boards mit bis zu drei LIN-/ bzw. K-Line-Interfaces werden in der allgemeinen Steuerungstechnik verwendet, speziell in der Automobiltechnik.



In diesem Nutzerhandbuch ist unter Controller IMMER der einer LIN bzw. K-Line Schnittstelle zugeordnete Microcontroller zu verstehen (unabhängig von der Bezeichnung „LIN Controller“ für das gesamte Board auf der Frontplatte).



Abbildung 2-1:
PXI 3072



*Abbildung 2-2:
PCI 3072*

2.2 Technische Daten

2.2.1 Allgemeines

Das Kommunikationsboard PXI 3072 ist ein Einsteckboard, das für den PXI™-Bus (PCI eXtensions for Instrumentation) entwickelt wurde. Basis für diesen Bus ist der CompactPCI™-Bus.

Es ist möglich, das Board in einem CompactPCI™- oder einem PXI™-System zu betreiben. Dieses Board kann in jeden beliebigen Steckplatz (ausgenommen Steckplatz 1) eines solchen Systems gesteckt werden. Es ist auch bei gleichzeitigem Gebrauch mehrerer Boards dieses Typs in einem Rack eindeutig identifizierbar.

Das Kommunikationsboard PCI 3072 ist ein PC-Einsteckboard für den PCI Local Bus Rev. 2.2 und kann in jedem beliebigen PCI-Steckplatz (32Bit, 33MHz, 3,3V) betrieben werden.

Beide Boards haben keine Jumper zur Hardwareerkennung und werden automatisch in das jeweilige System eingebunden.

2.2.2 Abmessungen

Die Abmessungen beider Boards entsprechen Standard-Abmessungen des zugehörigen Bussystems:

- ♦ PXI 3072 Multi Interface Board: 160 mm x 100 mm (L x B)
- ♦ PCI 3072 Multi Interface Board: 168 mm x 106 mm (L x B)

2.2.3 PXI 3072/ PCI 3072 Kennwerte

Symbol	Kennwert	Min.	Typ.	Max.	Einheit	Bemerkung
V _{CC}	Systemspannung LIN		12		V	
	Externer Triggeroutput		5		V	I _{load} - max. 25mA
	Externer Triggerinput	3,3		50	V	
	Übertragungsrate LIN		19,2	22	kBaud	
	Übertragungsrate K-Line		10,4	115	kBaud	

2.3 Aufbau

2.3.1 Allgemeines

Bei den PXI/ PCI 3072-Boards dient ein ASIC als Interface zum PCI- oder cPCI-Bus. Dieser beinhaltet alle notwendigen Funktionsblöcke, die für eine Kommunikation mit dem Rechner-Bus notwendig sind.

Das Board PCI 3072 besitzt kein PXI-Interface. Um dennoch Triggersignale mit anderen PCI-Boards von GÖPEL electronic auszutauschen, befindet sich ein zusätzlicher Steckverbinder mit zwei jeweils als Input oder Output konfigurierbaren Leitungen auf diesem Board (XS2 in Abbildung 2-7).

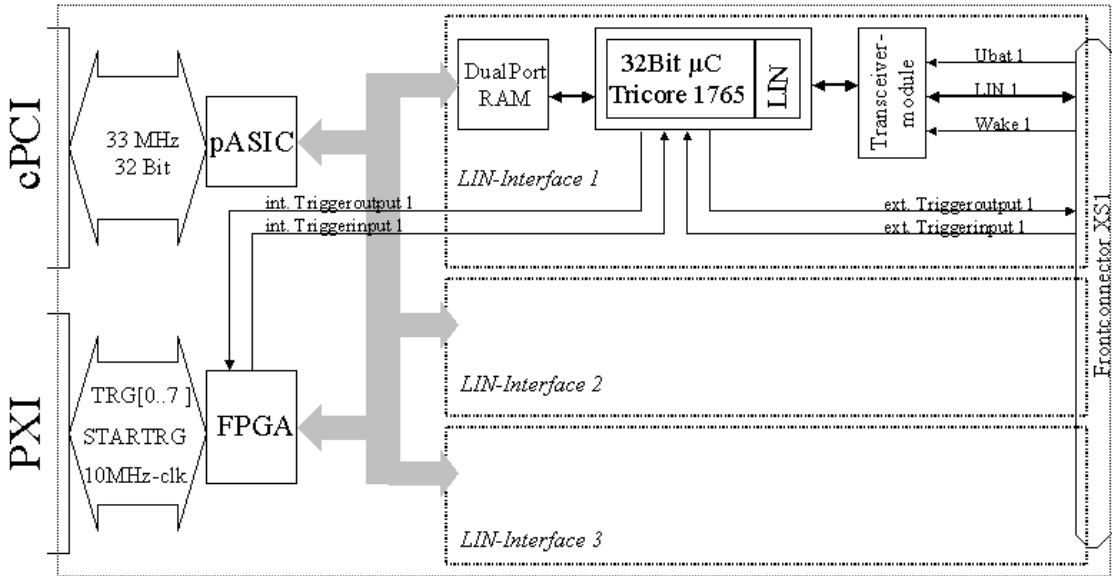


Abbildung 2-3: Blockdiagramm eines Kommunikationsboards PXI 3072

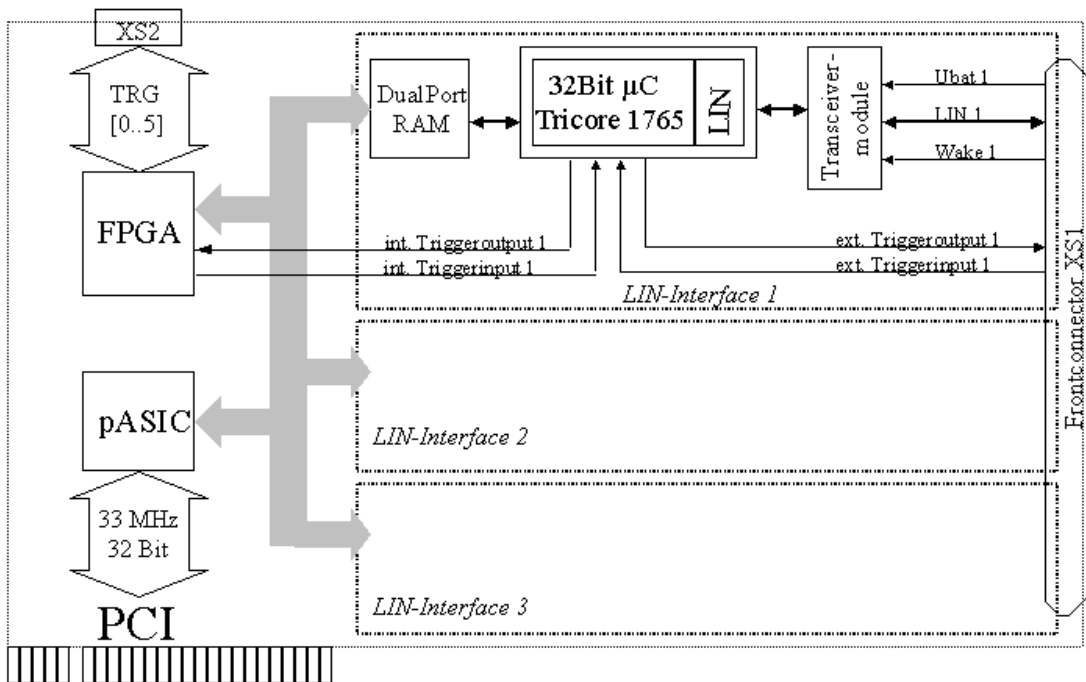


Abbildung 2-4: Blockdiagramm eines Kommunikationsboards PCI 3072

2.3.2 Adressierung

PXI 3072: PXI-Racks besitzen eine eigene geographische Slotadressierung der Backplane. Die Nummerierung beginnt mit 1 und ist auf der Gehäusefrontseite sichtbar. Steckplatz 1 ist immer mit einem embedded Controller oder einer MXI-Karte zu bestücken.

Ein PXI 3072 Board kann die geographische Slotadresse auslesen. Hierzu muss der XILINX mit dem zugehörigen FPGA File geladen sein (siehe Funktionen [XilinxDownload](#) für unterschiedliche Treiber im Abschnitt [Ansteuersoftware](#)).

PCI 3072: PCI-Racks besitzen keine geographische Slotadressierung. Um dennoch mehrere PCI 3072 auf den Steckplätzen eindeutig identifizieren zu können, verfügt das Board über einen separaten DIP-Schalter (DIP 4 in [Abbildung 2-7](#)). Damit ist es möglich, bis zu 16 Adressvarianten zu wählen.

Der mit diesem DIP-Schalter gesetzte Binärwert (0..15) kann über die mitgelieferte Software ausgelesen werden.

2.3.3 Kommunikations-schnittstellen

**max. 3 x LIN-Interface Version 2.0 oder
max. 3 x K-Line Interface (ISO 9141):**

Die folgende Abbildung zeigt die Ausgangsbeschaltung eines PXI/ PCI 3072-Boards zwischen den Transceivermodulen und dem Frontsteckverbinder:

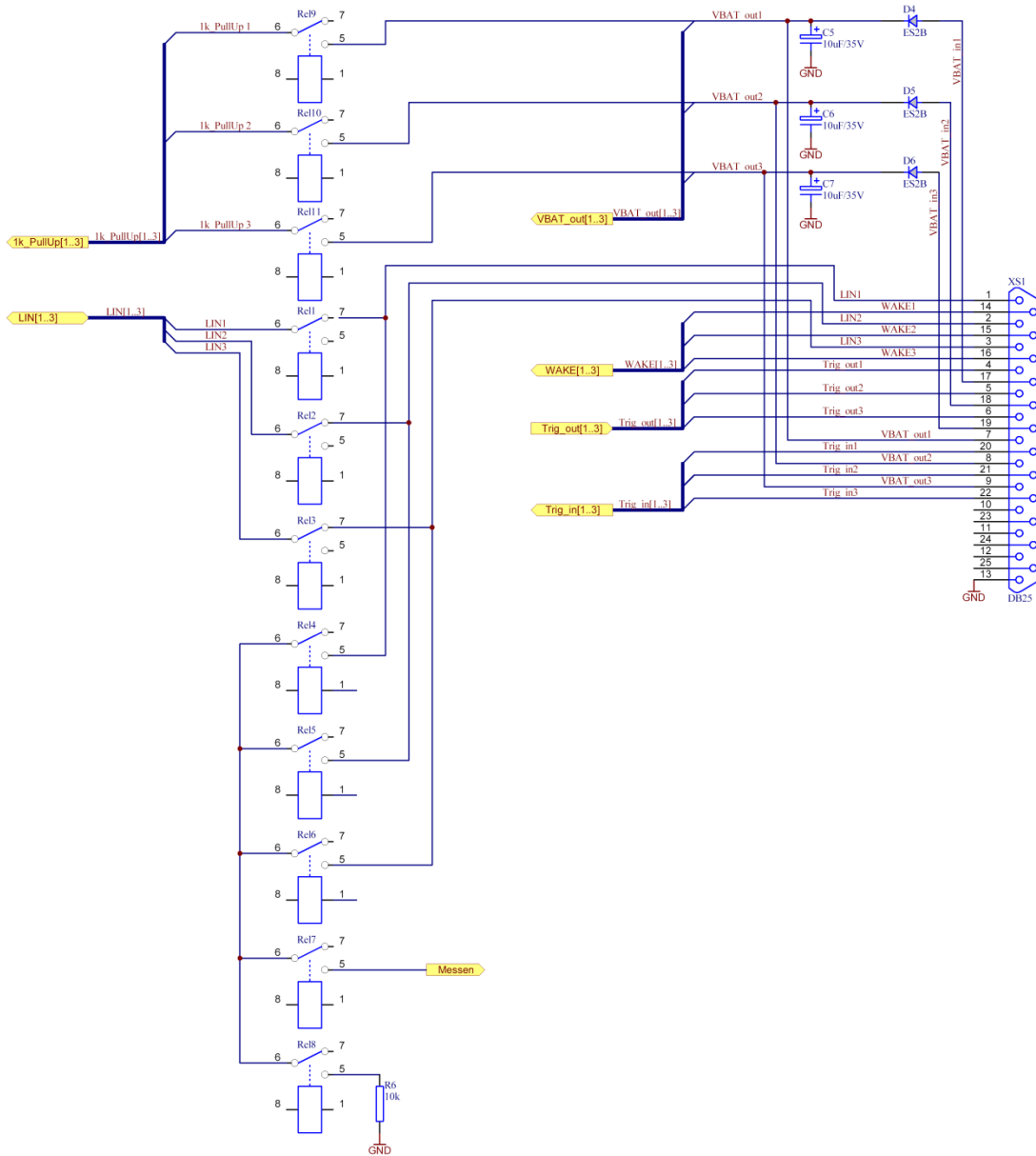


Abbildung 2-5: Stromlaufplanausschnitt Ausgang PXI 3072, PCI 3072

Bei eventuellem Wechsel der Transceivermodule muss darauf geachtet werden, dass die eckigen Pins (Pin1) von Fassung und Transceiver-Modul übereinander liegen.

Die Ausrichtung der Transceivermodule ist bei PXI- und PCI-Boards unterschiedlich (siehe Abbildung 2-6 und Abbildung 2-7)!!!

LIN:

Die Transceiver sind als steckbare Module ausgeführt. I. Allg. wird der TJA1020 von Philips für diese Transceiver verwendet.

In der Standardausführung der Transceivermodule kann per Software über die Relais Rel9 für LIN1, Rel10 für LIN2 bzw. Rel11 für LIN3 zwischen Master- und Slave-Konfiguration umgeschaltet werden. Die Pullup-Widerstände für LIN befinden sich auf dem Transceivermodul.

Über die Anschlüsse V_{BAT} wird die Versorgungsspannung der Transceivermodule angeschlossen. Gemäß der LIN-Spezifikation soll diese Versorgung über eine Verpoldiode und einen Stützkondensator erfolgen, sodass die Spannung V_{BAT} über die Anschlüsse $VBAT_{in1}$.. $VBAT_{in3}$ eingespeist wird. Die hier eingespeiste Spannung darf nur im erlaubten Bereich des Transceivers liegen (bei einem TJA1020 ist die obere Grenze für V_{BAT} 27 V).

Die Anschlüsse $VBAT_{out1}$.. $VBAT_{out3}$ sind Monitoringausgänge, um die tatsächlich am Transceiver anliegende Spannung zu messen und für eventuelle Vergleiche mit dem LIN-Signalpegel zu nutzen.

Für spezielle Steuerungs- und Messaufgaben verfügen beide Kommunikationsboards über je einen externen Hardwaretriggerausgang und -eingang. Deren genaue Funktion ist in der Dokumentation GÖPEL Firmware beschrieben.

Die PXI/ PCI 3072-Boards bieten zudem die Möglichkeit, den LIN-Kommunikationsbus über die Relais 1..3 vom Testobjekt (device oder unit under test) zu trennen.

Die Relais 4..6 ermöglichen das Zusammenschalten aller drei LIN-Interfaces zu einem gemeinsamen Bus auf den Boards (siehe Abbildung 2-5).

K-Line:

Die Transceiver sind als steckbare Module ausgeführt. I. Allg. wird der L9637 der Fa. ST für diese Transceiver verwendet.

Über die Anschlüsse V_{BAT} wird die Versorgungsspannung der Transceivermodule angeschlossen. Die hier eingespeiste Spannung darf nur im erlaubten Bereich des Transceivers liegen (bei einem L9637 liegt die obere Grenze für V_{BAT} bei 36 V).

Zum Überbrücken der Verpoldiode für V_{BAT} für LIN kann die Spannung V_{BAT} auch über die Anschlüsse $VBAT_{out1}$.. $VBAT_{out3}$ eingespeist werden.

2.3.4 Bestückung

Abbildung 2-6 und Abbildung 2-7 zeigen schematisch die Bestückungsseite der Boards. In diesen Abbildungen ist die Lage der Transceivermodule, Steckverbinder und DIP-Schalter zu erkennen.

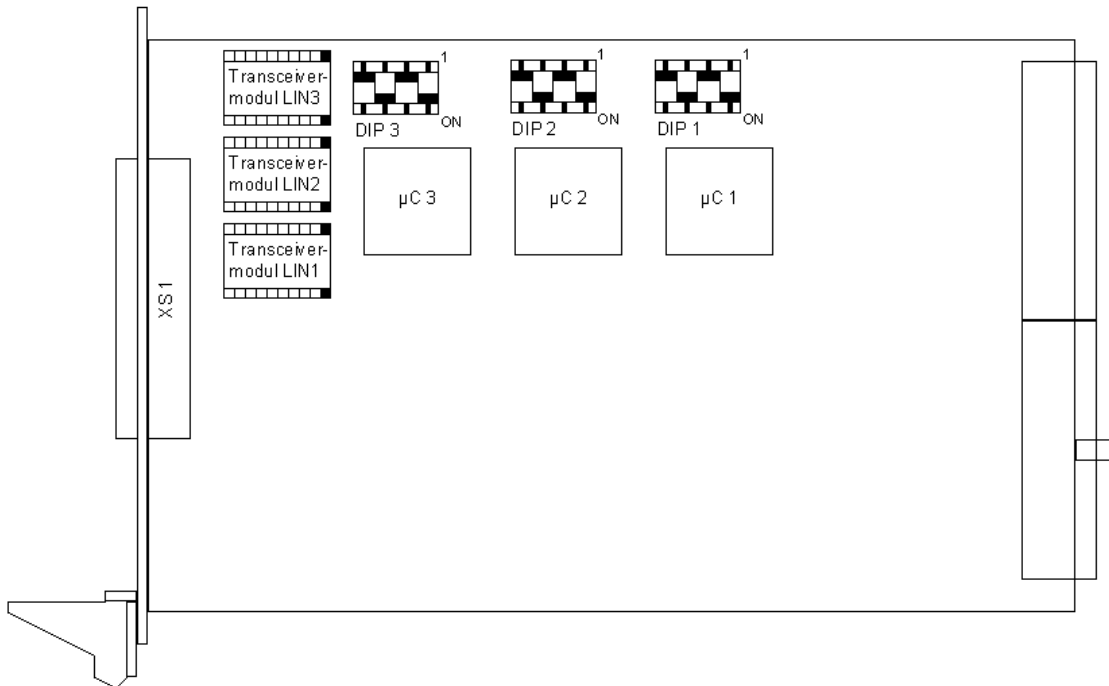


Abbildung 2-6: Schematischer Bestückungsplan Kommunikationsboard PXI 3072

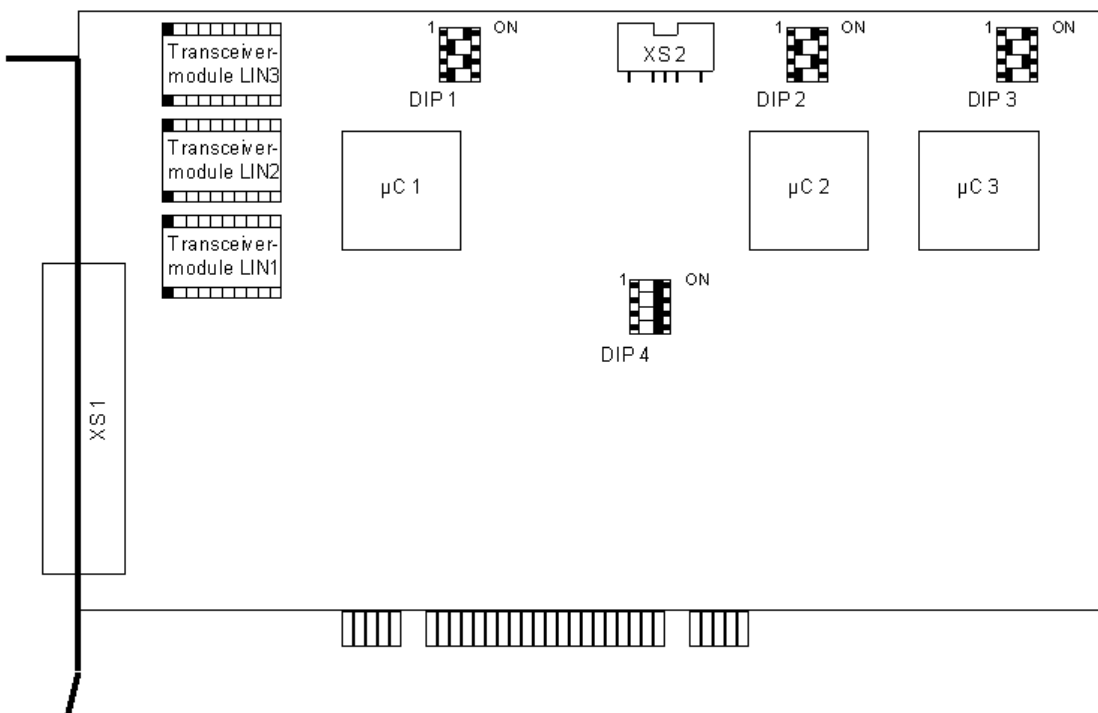


Abbildung 2-7: Schematischer Bestückungsplan Kommunikationsboard PCI 3072

Die Konfigurationselemente aus Abbildung 2-6 und Abbildung 2-7 werden in der folgenden Tabelle erläutert:

LIN1	Transceivermodul für LIN1/ KLine1
LIN2	Transceivermodul für LIN2/ KLine2
LIN3	Transceivermodul für LIN3/ K-Line3
DIP1..3	DIP-Schalter der PXI/ PCI 3072-Boards zur Konfiguration der Microkontroller. Die Einstellung darf nicht verändert werden!
DIP 4	Dieser DIP-Schalter auf der PCI 3072 dient zur eindeutigen Adressierung des Boards in einem System mit mehreren PCI 3072 Boards (analog „geografische Adressierung“ der PXI-Spezifikation). Dazu kann ein entsprechender Binärwert (0..15) über den Schalter eingestellt werden, der über die mitgelieferte Software ausgelesen wird.
XS2	Steckverbinder zum Austausch von Triggersignalen mit anderen PCI-Boards von GÖPEL electronic

2.3.5 Belegung Frontsteckverbinder

Typ: DSub 25-polig Buchse

Die Schnittstellen stehen über diesen Steckverbinder an der Frontseite der Kommunikationsboards PXI/ PCI 3072 zur Verfügung.

Die Belegung ist bei beiden Boards identisch und in der folgenden Tabelle dargestellt:

Anschluss XS1	Signalname	Bemerkung
1	LIN1/ K-Line1	
2	LIN2/ K-Line2	
3	LIN3/ K-Line3	
4	Triggerausgang LIN1	TTL-Signal
5	Triggerausgang LIN2	TTL-Signal
6	Triggerausgang LIN3	TTL-Signal
7	VBAT 1 Out	
8	VBAT 2 Out	
9	VBAT 3 Out	
10	-	nicht belegt
11	-	nicht belegt
12	-	nicht belegt
13	Gnd	Massepotenzial
14	Wake1	
15	Wake2	
16	Wake3	
17	VBAT 1 In	
18	VBAT 2 In	
19	VBAT 3 In	
20	Triggereingang LIN 1	Signalpegel: 5V..VBAT
21	Triggereingang LIN 2	Signalpegel: 5V..VBAT
22	Triggereingang LIN 3	Signalpegel: 5V..VBAT
23	-	nicht belegt
24	-	nicht belegt
25	-	nicht belegt



Bei LIN sind ggf. auf PIN 14/ 15/ 16 die WAKE-Anschlüsse verdrahtet (in Abhängigkeit von der Transceiver-Wahl).

2.4 Lieferhinweise

PXI/ PCI 3072-Boards werden in folgender Basisvariante geliefert:

- ♦ 3x LIN Schnittstelle,
jeweils per Software als Master oder Slave konfigurierbar.



Jede Schnittstelle dieser Basisvariante kann optional auch als KLine-Interface ausgeführt werden.

Außer der Auswahl der Schnittstelle selbst muss auch der Typ des zugehörigen LIN/ KLine Transceivers für jede Schnittstelle festgelegt werden.

Für jede LIN/ K-Line-Schnittstelle sind außerdem die erforderlichen Funktionalitäten anzugeben.

3 Ansteuersoftware

Zur Einbindung der PXI 3072/ PCI 3072-Hardware in eigene Applikationen existieren drei Möglichkeiten:

- ♦ [Programmieren über G-API](#)
- ♦ [Programmieren über DLL-Funktionen](#)
- ♦ [Programmieren mit LabVIEW](#)

3.1 Programmieren über G-API

Das bevorzugte User Interface für diese GÖPEL Hardware ist die G-API (GÖPEL-API).

Sie finden alle benötigten Informationen im Ordner *G-API* der mitgelieferten CD.

3.2 Programmieren über DLL-Funktionen



Die Programmierung über DLL-Funktionen ist weiterhin für bestehende Projekte möglich, bei denen noch nicht mit der GÖPEL G-API gearbeitet werden kann.

Die Dokumentation *GÖPEL Firmware* senden wir Ihnen auf Anforderung gern zu. Bitte setzen Sie sich bei Bedarf mit unserem Vertrieb in Verbindung.



Die Begriffe *GPxi3072* und *PXI3072* in der folgenden Funktionsbeschreibung stehen für *PXI 3072/ PCI 3072*.

Informationen zu den Strukturen, Datentypen und Error-Codes enthalten die Header – die entsprechenden Dateien finden Sie auf der mitgelieferten CD.



In diesem Nutzerhandbuch ist unter *Controller IMMER* der einer LIN bzw. K-Line Schnittstelle zugeordnete Microcontroller zu verstehen (unabhängig von der Bezeichnung „LIN Controller“ für das gesamte Board auf der Frontplatte).

3.2.1 Windows Device Treiber

Die für die Programmierung unter Verwendung des Windows Device Treibers nutzbaren DLL-Funktionen sind in den folgenden Abschnitten beschrieben:

- ◆ [Driver Info](#)
- ◆ [DLL Version](#)
- ◆ [XILINX Download](#)
- ◆ [XILINX Write Data](#)
- ◆ [DPRAM Write Instruction](#)
- ◆ [DPRAM Read Response](#)
- ◆ [DPRAM Read Monitor](#)
- ◆ [Reset Port](#)

3.2.1.1 Driver Info Die Funktion `GPxi3072_GetDriverInfo` dient zur Status-Abfrage des Hardware-Treibers.

Format:

```
int GPxi3072_GetDriverInfo(GPxi3072_StructDriverInfo *pDriverInfo);
```

Parameter:

Zeiger, z.B. `pDriverInfo`, auf eine Datenstruktur
Zur Struktur siehe das File `GPxi3072.h` auf der mitgelieferten CD

Beschreibung:

Die Funktion `GPxi3072_GetDriverInfo` gibt Informationen über den Status des Hardware-Treibers zurück.

Dazu muss der Funktion die Adresse eines Zeigers `pDriverInfo` übergeben werden.

Innerhalb der Funktion wird die Struktur, auf die `pDriverInfo` zeigt, mit verschiedenen Informationen gefüllt.

3.2.1.2 DLL Version Die Funktion `GPxi3072_DLL_Version` dient zur Abfrage der Versionsnummer der DLL.

Format:

```
int GPxi3072_DLL_Version(unsigned long *pVersion);
```

Parameter

Zeiger, z.B. `pVersion`, auf die Versionsnummer

Beschreibung:

Die Funktion `GPxi3072_DLL_Version` gibt die Versionsnummer der *GPxi3072w.dll* als Integer-Wert zurück.

Beispiel:

Die Versionsnummer **1.23** wird als Wert **123** zurückgegeben, Version **1.60** als Wert **160**.

3.2.1.3 XILINX Download

Die Funktion `GPxi3072_XilinxDownload` dient zum Laden eines FPGA-Files in den XILINX.

Format:

```
int GPxi3072_XilinxDownload(unsigned long card, char *pFileName);
```

Parameter:

`card`

Index des PXI/ PCI 3072-Boards, links beginnend mit 1

Zeiger, z.B. `pFileName`, auf den Pfad des zu ladenden FPGA-Files

Beschreibung:

Die Funktion `GPxi3072_XilinxDownload` dient zum Laden eines FPGA-Files (Extension `*.cdf`), das unter anderem das Auslesen der geografischen Slotadresse im PXI-Rack ermöglicht.

Die geladenen Daten sind flüchtig. Deshalb muss die Funktion nach Power Off erneut ausgeführt werden.



Nach `XilinxDownload` ist eine Wartezeit von ca. 500 ms erforderlich, da alle Controller ein Power-On-Reset durchlaufen.

Anschließend ist der Firmware-Befehl `0x10 Software Reset` für alle Controllern auszuführen, um vom Bootloader-Modus in den Normal-Modus zu gelangen.

3.2.1.4 XILINX Write Data

Die Funktion `GPxi3072_XilinxWriteData` ermöglicht das Konfigurieren und Ausführen von Funktionen, die der XILINX bereitstellt.

Format:

```
int GPxi3072_XilinxWriteData(unsigned char *data, unsigned long *length);
```

Parameter:

Zeiger, z.B. `data`, auf den Bereich für Schreibdaten
(z. Zt. max. 128 Byte pro Befehl)

`length`

Größe des Speicherbereiches, auf den `data` zeigt, in Bytes

Beschreibung:

Bevor die Funktionalität des XILINX genutzt werden kann, muss das zugehörige FPGA-File mit `GPxi3072_XilinxDownload` geladen worden sein (siehe [XILINX Download](#)).

Das Datenformat besteht aus vier Bytes einschließlich Befehl.
Falls erforderlich, können Parameter-Bytes folgen.

Datenformat:

1. Byte: `0x48` (StartByte)
2. Byte: `card` (Index des PXI/ PCI 3072-Boards, links beginnend mit 1)
3. Byte: `0x00` (Reserviertes Byte)
4. Byte: XILINX Befehl

z. Zt. unterstützter XILINX Befehl:

`0x10` PowerOnReset für das komplette Board

3.2.1.5 DPRAM Write Instruction

Die Funktion `GPxi3072_DpramWriteInstruction` dient zum Senden eines Befehls zum ausgewählten Controller.

Format:

```
int GPxi3072_DpramWriteInstruction(unsigned char *data, unsigned long length);
```

Parameter:

Zeiger, z.B. `data`, auf den Bereich für Schreibdaten, bestehend aus `Befehlskopf` und `Befehlsbytes` (z. Zt. max. 1024 Byte pro Befehl)

`length`

Größe des Speicherbereiches, auf den `data` zeigt, in Bytes

Beschreibung:

Die Funktion `GPxi3072_DpramWriteInstruction` sendet einen Befehl zum ausgewählten Controller.

Im Header der Struktur, auf die `data` zeigt, befinden sich die Informationen zum durch die Funktion anzusprechenden PXI/ PCI 3072 Board und zum Controller.

Deshalb sind diese Parameter nicht separat anzugeben.

3.2.1.6 DPRAM Read Response

Die Funktion `GPxi3072_DpramReadResponse` dient zum Lesen einer Antwort vom ausgewählten Controller.

Format:

```
int GPxi3072_DpramReadResponse(unsigned long card, unsigned long port,  
                               unsigned char *data, unsigned long *length);
```

Parameter:

`card`

Index des PXI/ PCI 3072-Boards, links beginnend mit 1

`port`

Nummer des Controllers (1..3)

Zeiger, z.B. `data`, auf den Bereich für Lesedaten, bestehend aus `Antwortkopf` und `Antwortbytes` (z. Zt. max. 1024 Byte pro Antwort)

`length`

Parameterwert vor Funktionsaufruf:

Größe des Puffers, auf den `data` zeigt, in Bytes;

Parameterwert nach Funktionsaufruf:

Tatsächlich gelesene Byteanzahl

Beschreibung:

Die Funktion `GPxi3072_DpramReadResponse` liest die älteste vom Controller (1..3) im `Response`-Bereich des DPRAM geschriebene Antwort zurück.

Werden mehrere Antworten vom Controller bereitgestellt, ohne sie zu lesen, gehen diese nicht verloren, sondern werden in einer Art Liste abgelegt.

Aufrufe von `GPxi3072_DpramReadResponse` liefern dann solange Werte, bis diese Liste keine Einträge mehr enthält.

3.2.1.7 DPRAM Read Monitor

Die Funktion `GPxi3072_DpramReadMonitor` dient zum Lesen der Monitor-
daten des ausgewählten Controllers.

Format:

```
int GPxi3072_DpramReadMonitor(unsigned long card, unsigned long port,  
                               unsigned char *data, unsigned long *length);
```

Parameter:

`card`

Index des PXI/ PCI 3072-Boards, links beginnend mit 1

`port`

Nummer des Controllers (1..3)

Zeiger, z.B. `data`, auf den Bereich für Lesedaten (max. 20kByte)

`length`

Parameterwert vor Funktionsaufruf:

Größe des Puffers, auf den `data` zeigt, in Bytes;

Parameterwert nach Funktionsaufruf:

Anzahl der tatsächlich gelesenen Monitoreinträge

Beschreibung:

Die Funktion `GPxi3072_DpramReadMonitor` liest die im Monitorbereich
des DPRAM befindlichen Daten.

Dabei handelt es sich ausschließlich um die Daten, die im
Monitormode **Pufferempfang** vom ausgewählten Controller
bereitgestellt werden. Das heißt, dass der normale Response-Bereich
vom Daten-Bereich des Monitors (**Pufferempfang**) getrennt ist.

Pro Monitoreintrag werden 20 Byte benötigt. Die zurückgegebene
Länge `length` ist bereits durch diese 20 Byte geteilt, entspricht somit
der Anzahl der rückgelesenen Monitoreinträge.

3.2.1.8 Reset Port Die Funktion `GPxi3072_ResetPort` dient zur Auslösung eines Software-Resets für den ausgewählten Controller.

Format

```
int GPxi3072_ResetPort(unsigned long card, unsigned long port);
```

Parameter:

`card`

Index des PXI/ PCI 3072-Boards, links beginnend mit 1

`port`

Nummer des Controllers (1..3)

Beschreibung:

Die Funktion `GPxi3072_ResetPort` löst ein Software-Reset für den ausgewählten Controller eines PXI/ PCI 3072 Boards aus.

Dieser Auslösemechanismus erfolgt über einen separaten Interruptkanal und nicht über den Befehlsinterpreter der Software (Firmware-Befehl `0x10 Software Reset`).

3.2.2 VISA Device Treiber

Die für die Programmierung unter Verwendung des VISA Device Treibers nutzbaren DLL-Funktionen sind in den folgenden Abschnitten beschrieben:

- ◆ [Init](#)
- ◆ [Done](#)
- ◆ [Driver Info](#)
- ◆ [XILINX Download](#)
- ◆ [XILINX Write Data](#)
- ◆ [Write Data](#)
- ◆ [Read Data](#)
- ◆ [Reset Port](#)

3.2.2.1 Init Die Funktion `PXI3072_Init` dient zur Eröffnung von VISA Sessions für alle im System befindlichen PXI/ PCI 3072-Boards und deren Initialisierung.

Format:

```
ViStatus PXI3072_Init(ViUInt32 *CardCount);
```

Parameter:

`CardCount`

Anzahl der vom VISA Treiber erkannten PXI/ PCI 3072-Boards im System.

Beschreibung:

Die Funktion `PXI3072_Init` sucht alle im System befindlichen PXI/ PCI 3072-Boards und eröffnet die erforderlichen Sessions. Außerdem werden Board-interne Initialisierungen durchgeführt. Deshalb muss diese Funktion als erster Schritt ausgeführt werden.

3.2.2.2 Done Die Funktion `PXI3072_Done` schließt alle VISA Sessions für im System befindliche PXI/ PCI 3072-Boards.

Format:

```
ViStatus PXI3072_Done(void);
```

Parameter:

keine

Beschreibung:

Die Funktion `PXI3072_Done` schließt alle VISA Sessions für im System befindliche PXI/ PCI 3072-Boards.

Damit ist kein weiterer Boardzugriff möglich.

3.2.2.3 Driver Info Die Funktion `PXI3072_DriverInfo` liefert allgemeine Treiber- und Boardinformationen.

Format:

```
ViStatus PXI3072_DriverInfo(PXI3072_StructDriverInfo *DriverData,  
                           ViChar *DeviceName);
```

Parameter:

Zeiger, z.B. `DriverData`, auf eine Datenstruktur
Zur Struktur siehe File `PXI3072_API.h` der mitgelieferten CD)

DeviceName

Array[K_DEV_MAX][K_RES_NAME_LENGTH]
(siehe `PXI3072_API.h`)

Beschreibung:

Die Funktion `PXI3072_DriverInfo` stellt verschiedene Informationen zum Treiber und zu den im System befindlichen PXI/ PCI 3072-Boards zur Verfügung.

Der `DeviceName` gibt die von VISA erfassten Ressourcenamen an.
Diese Informationen korrelieren mit der Anzeige im NI MAX.

3.2.2.4 XILINX Download

Die Funktion `PXI3072_XilinxDownload` dient zum Laden eines FPGA Files in den XILINX.

Format:

```
ViStatus PXI3072_XilinxDownload(ViUInt32 Card, ViChar *FileName);
```

Parameter:

Card

Index des PXI/ PCI 3072-Boards, links beginnend mit 1

Zeiger, z.B. `FileName`, auf den Pfad des zu ladenden FPGA Files

Beschreibung:

Die Funktion `GPxi3072_XilinxDownload` dient zum Laden eines FPGA-Files (Extension `*.cdf`), das unter anderem das Auslesen der geografischen Slotadresse im PXI-Rack ermöglicht.

Die geladenen Daten sind flüchtig. Deshalb muss die Funktion nach Power Off erneut ausgeführt werden.



Nach `XilinxDownload` ist eine Wartezeit von ca. 500 ms erforderlich, da alle Controller ein Power-On-Reset durchlaufen.

Anschließend ist der Firmware-Befehl `0x10 Software Reset` auf allen Controllern auszuführen, um vom Bootloader-Modus in den Normal-Modus zu gelangen.

3.2.2.5 XILINX Write Data

Die Funktion `PXI3072_XilinxWriteData` ermöglicht das Konfigurieren und Ausführen von Funktionen, die der XILINX bereitstellt.

Format:

```
ViStatus PXI3072_XilinxWriteData(ViUInt8 WriteData[]);
```

Parameter:

Zeiger, z.B. `WriteData`, auf den Bereich für Schreibdaten
(z. Zt. max. 128 Byte pro Befehl)

Beschreibung:

Bevor die Funktionalität des XILINX genutzt werden kann, muss das zugehörige FPGA-File mit `PXI3072_XilinxDownload` geladen worden sein (siehe [XILINX Download](#)).

Das Datenformat besteht aus vier Bytes einschließlich Befehl.
Falls erforderlich, können Parameter-Bytes folgen.

Datenformat:

1. Byte: `0x48` (StartByte)
2. Byte: `card` (Index des PXI/ PCI 3072-Boards, links beginnend mit 1)
3. Byte: `0x00` (Reserviertes Byte)
4. Byte: XILINX Befehl

z. Zt. unterstützter XILINX Befehl:

`0x10` PowerOnReset für das komplette Board

3.2.2.6 Write Data

Die Funktion `PXI3072_WriteData` dient zum Schreiben von Daten zum ausgewählten Controller.

Format:

```
ViStatus PXI3072_WriteData(ViUInt8 WriteData[], ViUInt32 Length_In_Bytes);
```

Parameter:

Zeiger, z.B. `WriteData`, auf den Bereich für Schreibdaten, bestehend aus `Befehlskopf` und `Befehlsbytes` (z. Zt. max. 1024 Byte pro Befehl)

`Length_In_Bytes`

Größe des Speicherbereiches, auf den `WriteData` zeigt, in Bytes

Beschreibung:

Die Funktion `PXI3072_WriteData` ermöglicht das Schreiben von Daten zum ausgewählten Controller.

Im Header der Struktur, auf die `WriteData` zeigt, befinden sich die Informationen zum durch die Funktion anzusprechenden PXI/ PCI 3072 Board und zum Controller.

Deshalb sind sie nicht gesondert als Parameter anzugeben.

3.2.2.7 Read Data Die Funktion `PXI3072_ReadData` dient zum Lesen von Daten vom ausgewählten Controller.

Format:

```
ViStatus PXI3072_ReadData(ViUInt32 Card, ViUInt32 Port,  
                          ViUInt8 ReadData[], ViUInt32 *Length);
```

Parameter:

Card

Index des PXI/ PCI 3072-Boards, links beginnend mit 1

Port

Nummer des Controllers (1..3)

Zeiger, z.B. `ReadData`, auf den Bereich für Lesedaten, bestehend aus `Antwortkopf` und `Antwortbytes` (z. Zt. max. 1024 Byte pro Antwort)

Length

Parameterwert vor Funktionsaufruf:

Größe des Puffers, auf den `ReadData` zeigt, in Bytes;

Parameterwert nach Funktionsaufruf:

Anzahl der tatsächlich gelesenen Bytes

Beschreibung:

Die Funktion `PXI3072_ReadData` ermöglicht das Lesen von Daten, die vom ausgewählten Controller bereitgestellt worden sind (siehe auch Funktion `GPxi3072_DpramReadResponse` im Abschnitt [Windows Device Treiber](#)).

3.2.2.8 Reset Port Die Funktion `PXI3072_ResetPort` dient zur Auslösung eines Software-Resets für den ausgewählten Controller.

Format

```
ViStatus PXI3072_ResetPort(ViUInt32 Card, ViUInt32 Port);
```

Parameter:

Card

Index des PXI/ PCI 3072-Boards, links beginnend mit 1

Port

Nummer des Controllers (1..3)

Beschreibung:

Die Funktion `PXI3072_ResetPort` löst ein Software-Reset für den ausgewählten Controller eines PXI/ PCI 3072 Boards aus.

Dieser Auslösemechanismus erfolgt über einen separaten Interruptkanal und nicht über den Befehlsinterpreter der Software (Firmware-Befehl `0x10 Software Reset`).

3.3 Programmieren mit LabVIEW

3.3.1 LabVIEW über G-API

Auf der mitgelieferten CD befindet sich eine VI-Sammlung, mit deren Hilfe die PXI/ PCI 3072-Boards unter LabVIEW angesprochen werden können.

Dabei nutzen die LabVIEW VIs die Funktionen der GÖPEL G-API.

3.3.2 LLB unter Verwendung des Windows Device Treibers

Auf der mitgelieferten CD befindet sich eine VI-Sammlung, mit deren Hilfe die PXI/ PCI 3072-Boards unter LabVIEW angesprochen werden können.

Dabei werden die Funktionen genutzt, die im Abschnitt [Windows Device Treiber](#) beschrieben worden sind.

3.3.3 LLB unter Verwendung des VISA Device Treibers

Auf der mitgelieferten CD befindet sich eine VI-Sammlung, mit deren Hilfe die PXI/ PCI 3072-Boards unter LabVIEW angesprochen werden können.

Dabei werden die Funktionen genutzt, die im Abschnitt [VISA Device Treiber](#) beschrieben worden sind.

3.4 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.

G

G-API3-1

P

PXI/ PCI 3072
Hardware Installation1-1
PXI/PCI 3072
FPGA Zugriff3-6

R

Ressourcen2-1

S

Steckverbinder
Front2-10

V

VISA Treiber3-11

W

Windows Treiber1-2, 3-2