

3.2 Verbindung zum Messsystem

Das **LibadX** ActiveX Control stellt zwei Funktionen zur Verfügung, mit denen eine Verbindung zu einem Messsystem geöffnet bzw. wieder geschlossen werden kann.

Mit der Funktion **Open()** wird ein Messsystem geöffnet, mit **Close()** wieder geschlossen. Folgendes Beispiel demonstriert das prinzipielle Vorgehen:

```
if (LIBADX1.Open ("usb-pio"))
...
LIBADX1.Close
else
MsgBox "Konnte USB-PIO Gerät nicht öffnen"
```

Der Funktion **Open()** wird der Name des Messsystems übergeben. Der übergebene String wird ohne Berücksichtigung von Groß- und Kleinschreibung verwendet, das heißt "usb-pio" und "USB-PIO" öffnen beide die USB-PIO. Wurde eine Verbindung mit dem Messsystem geöffnet, gibt **Open()** den Wert **TRUE** zurück, beim Auftritt eines Fehlers **FALSE**.

Dabei ist es nicht möglich, mehrere Geräte mit einem Objekt gleichzeitig zu öffnen. Es ist aber durchaus möglich, mehrere (verschiedene) Messsysteme zu öffnen, wenn mehrere Objekte benutzt werden. Folgendes Beispiel öffnet eine PCIe-BASE / PCI-BASEII/300/1000 / PCI-PIO und eine USB-PIO:

```
if (LIBADX1.Open ("pcibase")
AND LIBADX2.Open ("usb-pio"))
...
endif
```

3.2.1 Kanalnummern und Messbereiche

Ein- bzw. Ausgangskanäle werden in **LibadX** durch Kanalnummern spezifiziert. Die verwendeten Kanalnummern sind abhängig vom eingesetzten Messsystem und in den entsprechenden Kapiteln dokumentiert. Beispielsweise ist der erste Analogeingang eines USB-AD12f der Kanal 1.

Analoge Kanäle erwarten neben der Kanalnummer noch die Angabe eines Messbereichs (bzw. eines Ausgabebereichs), in dem gemessen (bzw. ausgegeben) werden soll. Dieser Messbereich ist wie die Kanalnummer vom Messsystem abhängig und in den folgenden Kapiteln dokumentiert.

3.2.2 iM-AD25a / iM-AD25 / iM3250T / iM3250

Um ein iM-AD25a, iM-AD25, iM3250T oder iM3250 mit **LibadX** zu öffnen, muss an **Open()** der String "**im:<ip-addr>**" übergeben werden. Dabei muss **<ip-addr>** durch die entsprechende IP-Adresse ersetzt werden. Beispielsweise öffnet der String "**im:192.168.1.1**" das iM-Gerät mit der IP Adresse 192.168.1.1. Beim Öffnen des Treibers wird nicht zwischen den iM-Gerätetypen unterschieden.

Messsystem	Analog	Kanalnummer	Messbereich	range	Digital
iM-AD25a	16 Eingänge	1..16	$\pm 10.24V$ $\pm 5.12V$	1 0	1: Ausgang (Bit 0..3)
iM-AD25	16 Eingänge	1..16	$\pm 5.12V$	0	1: Ausgang (Bit 0..3)
iM3250T	32 Eingänge	17..48	$\pm 5.12V$	0	-
iM3250	32 Eingänge	AnIn 1..16: 1..16 (bei 1 BPL) 17..32 (bei 2 BPL) AnIn 17..32: 33..48	$\pm 5.00V$	0	-



Bitte beachten Sie, dass sich beim iM3250T durch einen eventuell gesteckten MAL-Messverstärker der Messbereich des entsprechenden Kanals verändern kann.

3.2.3 LAN-AD16f

Um ein LAN-AD16f mit der **LibadX** zu öffnen, muss an **Open()** der String "**lanbase:<ip-addr>**" übergeben werden. Dabei muss **<ip-addr>** durch die entsprechende IP-Adresse ersetzt werden. Beispielsweise öffnet der String "**im:192.168.1.1**" das LAN-Gerät mit der IP Adresse 192.168.1.1.

Mess-system	Analog	Kanal-nummer	range (Messber.)	range (Ausgabebereich)	Digital	Richtung
LAN-AD16f	16 Eingänge 2 Ausgänge	1..16 1 .. 2	3 ($\pm 10.024V$) 2 ($\pm 5.012V$) 1 ($\pm 2.048V$) 0 ($\pm 1.024V$)	0 ($\pm 10.24V$)	2 Ports (je 16 Bit)	1: Eingang (Bit 0..15) 2: Ausgang (Bit 0..15)

Die 16 Analogeingänge eines LAN-AD16f besitzen die Kanalnummern 1-16. Die beiden Analogausgänge haben die Kanalnummern 1 und 2.

Die Richtung der Digitalports ist nicht umschaltbar. Dabei stehen die 16 Leitungen des ersten Ports (DIO1, Kanalnummer: 1) auf Eingang, die 16 Leitungen des zweiten Ports (DIO2, Kanalnummer: 2) auf Ausgang.

3.2.4 PCIe-BASE / PCI-BASEII/300/1000 / PCI-PIO

Um eine PCIe-BASE, PCI-BASEII, PCI-BASE300, PCI-BASE1000 oder PCI-PIO mit **LibadX** zu öffnen, muss an **Open()** der String "**pcibase**" (oder "**pci300**") übergeben werden. Beim Öffnen des Treibers wird nicht zwischen verschiedenen Versionen der PCI(e)-Messkarte unterschieden.

Mehrere Karten lassen sich durch Angabe der Kartennummer unterscheiden (1. Karte mit "**pcibase:0**", 2. Karte mit "**pcibase:1**", usw.).

Eine Messkarte kann auch direkt unter Angabe ihrer Seriennummer geöffnet werden. Die Karte mit der Seriennummer 157 lässt sich zum Beispiel mit "**pcibase:@157**" ansprechen.

3.2.4.1 Digitalports und Zähler

Die PCIe-BASE / PCI-BASEII/300/1000 / PCI-PIO stellt zwei 16-Bit Digitalports zur Verfügung. Bei der PCIe-BASE, PCI-BASEII und PCI-PIO ist die Richtung der Digitalleitungen in 8-er Gruppen umschaltbar. Nach dem Einschalten steht der erste Port auf Eingang, der zweite auf Ausgang. Bei der PCI-BASE300/1000 hingegen sind die Ports in ihrer Richtung fest verdrahtet, der erste Port steht auf Eingang, der zweite Port auf Ausgang.

Zusätzlich sind einige Versionen mit einem (PCIe-BASE) bzw. drei (PCI-BASEII, PCI-PIO) 32-Bit Zählern ausgestattet.

3.2.4.2 MAD12/12a/12b/12f/16/16a/16b/16f

Der erste analoge Eingangskanal eines MAD12/12a/12b/12f/16/16a/16b/16f beginnt bei 1. Befindet sich ein zweites analoges Eingangsmodul auf der PCI(e)-Multifunktionskarte (nicht: PCI-PIO), wird der erste Eingang des zweiten Moduls unter der Nummer 257 (0x100+1) angesprochen.

Selbstverständlich ist es möglich, ein Eingangsmodul differentiell (nicht MAD12b/16b) und das zweite single-ended zu betreiben, so dass dann 24 Eingangskanäle zur Verfügung stehen.

Die Messbereiche der Eingänge sind modulabhängig. Sind verschiedene MAD-Module auf die PCI(e)-Messkarte (nicht PCI-PIO) gesteckt, können sich die Messbereiche der Kanäle 1..16 von den Messbereichen der Kanäle 17..32 unterscheiden.

Modul	Analog	Kanalnummer	Messbereich	range
MAD12, MAD16	16 Eingänge (single-ended) 8 Eingänge (differentiell)	1..16 (se) 17..24 (diff)	$\pm 1.024V$	0
			$\pm 2.048V$	1
			$\pm 5.120V$	2
			$\pm 10.240V$	3
			0.06V..5.06V	4
MAD12a, MAD12f, MAD16a, MAD16f	16 Eingänge (single-ended) 8 Eingänge (differentiell)	1..16 (se) 17..24 (diff)	$\pm 1.024V$	0
			$\pm 2.048V$	1
			$\pm 5.120V$	2
			$\pm 10.240V$	3
MAD12b, MAD16b	16 Eingänge (single-ended)	1..16	$\pm 1.024V$	0
			$\pm 2.048V$	1
			$\pm 5.120V$	2
			$\pm 10.240V$	3

3.2.4.3 MDA12/12-4/16/16-2i/16-4i/16-8i

Ebenso wie beim MAD12/12a/12b/12f/16/16a/16b/16f werden die Kanäle eines zweiten analogen Ausgangsmoduls ab der Nummer 257 (0x100+1) angesprochen.

Modul	Analog	Kanalnummer	Ausgabebereich	range
MDA12, MDA16	2 Ausgänge	1..2	$\pm 10.24V$	0
			$\pm 5.12V$	1
MDA12-4	4 Ausgänge	1..4	$\pm 10.24V$	0
			$\pm 5.12V$	1
MDA16-2i	2 Ausgänge	1..2	$\pm 10.24V$	0
MDA16-4i	4 Ausgänge	1..4	$\pm 10.24V$	0
MDA16-8i	8 Ausgänge	1..8	$\pm 10.24V$	0

Die Ausgabebereiche der Ausgangsmodule MDA12/MDA12-4 und MDA16 werden hardwaremäßig am Modul konfiguriert. Der Aufrufer muss sicherstellen, dass der übergebene Messbereich mit dem konfigurierten Messbereich des Moduls übereinstimmt.

3.2.5 meM-AD /-ADDA /-ADf / -ADfo

Um ein meM-AD/-ADDA/-ADf/-ADfo mit **LibadX** zu öffnen, muss an **Open()** der String **"memadusb"** (meM-AD), **"memaddausb"** (meM-ADDA), **"memadfusb"** (meM-ADf) bzw. **"memadfpusb"** (meM-ADfo) übergeben werden. Mehrere USB Messsysteme lassen sich durch Angabe der Gerätenummer öffnen (z. B. 1. Gerät mit **"memadusb:0"**, 2. Gerät mit **"memadusb:1"**, usw.). Die Reihenfolge der Geräte wird durch das Anstecken bestimmt.

Da USB Messsysteme im Betrieb an- und abgesteckt werden können, ist es möglich, dass die Gerätenummern nicht aufeinander folgend vergeben sind. Steckt man z. B. drei meM-ADDA an und entfernt dann das 2. Gerät, sind die verbleibenden meM-ADDA mit **"memaddausb:0"** und **"memaddausb:2"** anzusprechen.

Um unabhängig von dieser Ansteckreihenfolge zu sein, kann ein Gerät auch mit einer bestimmten Seriennummer geöffnet werden. Das Gerät mit der Seriennummer 157 lässt sich zum Beispiel mit **"memadfpusb:@157"** ansprechen.

Mess-system	Analog	Kanal-nummer	Eing./Ausg.-bereich	range	Digital	Kanalnummer
meM-AD	16 Eingänge	1..16	±5.12V	0	-	-
meM-ADDA, meM-ADf	16 Eingänge 1 Ausgang	1..16 1	±5.12V	0	2 Ports (je 4 Bit)	1: Eingang (Bit 0..3) 2: Ausgang (Bit 0..3)
meM-ADfo	16 Eingänge 1 Ausgang	1..16 1	±5.12V	0	2 Ports (je 8 Bit)	1: Eingang (Bit 0..7) 2: Ausgang (Bit 0..7)

Die 16 Analogeingänge eines meM-AD/-ADDA/-ADf/-ADfo besitzen die Kanalnummern 1-16. Der Analogausgang hat die Kanalnummer 1.

Die Richtung der Digitalports ist nicht umschaltbar. Dabei stehen die 4 (meM-ADfo: 8) Leitungen des ersten Ports (DIO1, Kanalnummer: 1) auf Eingang, die 4 (meM-ADfo: 8) Leitungen des zweiten Ports (DIO2, Kanalnummer: 2) auf Ausgang.

3.2.6 meM-PIO / meM-PIO-OEM

Um eine meM-PIO/meM-PIO-OEM mit **LibadX** zu öffnen, muss an **Open()** der String "**mempiousb**" übergeben werden. Mehrere USB Messsysteme lassen sich durch Angabe der Gerätenummer öffnen (1. Gerät mit "**mempiousb:0**", 2. Gerät mit "**mempiousb:1**", usw.). Die Reihenfolge der Geräte wird durch das Anstecken bestimmt.

Da die USB Messsysteme im laufenden Betrieb an- und wieder abgesteckt werden können, ist es möglich, dass die Geräteummern nicht in aufsteigender Reihenfolge vergeben sind. Werden beispielsweise drei Geräte angesteckt und dann das zweite Gerät wieder abgesteckt, sind die beiden verbleibenden Geräte mit "**mempiousb:0**" und "**mempiousb:2**" anzusprechen.

Um unabhängig von dieser Ansteckreihenfolge zu sein, kann ein Gerät auch mit einer bestimmten Seriennummer geöffnet werden. Das Gerät mit der Seriennummer 157 lässt sich zum Beispiel durch Angabe von "**mempiousb:@157**" ansprechen.

Messsystem	Digital	Kanalnummer
meM-PIO, meM-PIO-OEM	3 Ports (je 8 Bit)	1..3 (Bit 0..7)

Die Richtung der Leitungen ist für jeden Port getrennt einstellbar. Die Umstellung erfolgt portweise (s. "**DigitalDirection**", S. 51). Dabei besitzt der erste Port (DIO1) die Kanalnummer 1, der zweite Port (DIO2) die Kanalnummer 2 und der dritte Port (DIO3) die Kanalnummer 3.

3.2.7 USB-AD

Um ein USB-AD mit der **LibadX** zu öffnen, muss an **Open()** der String "**usb-ad**" übergeben werden. Mehrere USB Messsysteme lassen sich durch Angabe der Gerätenummer öffnen (1. Gerät mit "**usb-ad:0**", 2. Gerät mit "**usb-ad:1**", usw.). Die Reihenfolge der Geräte wird durch das Anstecken bestimmt.

Da USB Messsysteme im Betrieb an- und abgesteckt werden können, ist es möglich, dass die Gerätenummern nicht aufeinander folgend vergeben sind. Steckt man z. B. drei USB-AD an und entfernt dann das 2. Gerät, sind die verbleibenden USB-AD mit "**usb-ad:0**" und "**usb-ad:2**" anzusprechen.

Um unabhängig von dieser Ansteckreihenfolge zu sein, kann ein Gerät auch mit einer bestimmten Seriennummer geöffnet werden. Das Gerät mit der Seriennummer 157 lässt sich zum Beispiel mit "**usb-ad:@157**" ansprechen.

Mess-system	Analog	Kanal-nummer	range (Messber.)	range (Ausgabebereich)	Digital	Richtung
USB-AD	16 Eingänge 1 Ausgang	1..16 1	0 (±5.12V)	0 (±5.12V)	2 Ports (je 4 Bit)	1: Eingang (Bit 0..3) 2: Ausgang (Bit 0..3)

Die 16 Analogeingänge eines USB-AD besitzen die Kanalnummern 1-16. Der Analogausgang hat die Kanalnummer 1.



Aus Kompatibilitätsgründen lässt sich alternativ für die analogen Eingänge auch der Messbereich 33 und für den analogen Ausgang der Ausgabebereich 1 angeben.

Die Richtung der Digitalports ist nicht umschaltbar. Dabei stehen die 4 Leitungen des ersten Ports (DIO1, Kanalnummer: 1) auf Eingang, die 4 Leitungen des zweiten Ports (DIO2, Kanalnummer: 2) auf Ausgang.

3.2.8 USB-AD12f

Um ein USB-AD12f mit der **LibadX** zu öffnen, muss an **Open()** der String **"usbad12f"** übergeben werden. Mehrere USB Messsysteme lassen sich durch Angabe der Gerätenummer öffnen (1. Gerät mit **"usbad12f:0"**, 2. Gerät mit **"usbad12f:1"**, usw.). Die Reihenfolge der Geräte wird durch das Anstecken bestimmt.

Da USB Messsysteme im Betrieb an- und abgesteckt werden können, ist es möglich, dass die Gerätenummern nicht aufeinander folgend vergeben sind. Steckt man z. B. drei USB-AD12f an und entfernt dann das 2. Gerät, sind die verbleibenden USB-AD12f mit **"usbad12f:0"** und **"usbad12f:2"** anzusprechen.

Um unabhängig von dieser Ansteckreihenfolge zu sein, kann ein Gerät auch mit einer bestimmten Seriennummer geöffnet werden. Das Gerät mit der Seriennummer 157 lässt sich zum Beispiel mit **"usbad12f:@157"** ansprechen.

Mess-system	Analog	Kanal-nummer	range (Messber.)	range (Ausgabebereich)	Digital	Richtung
USB-AD12f	16 Eingänge 1 Ausgang	1..16 1	0 (±10.24V)	0 (±5.12V)	2 Ports (je 4 Bit)	1: Eingang (Bit 0..3) 2: Ausgang (Bit 0..3)

Die 16 Analogeingänge eines USB-AD12f besitzen die Kanalnummern 1-16. Der Analogausgang hat die Kanalnummer 1.

Die Richtung der Digitalports ist nicht umschaltbar. Dabei stehen die 4 Leitungen des ersten Ports (DIO1, Kanalnummer: 1) auf Eingang, die 4 Leitungen des zweiten Ports (DIO2, Kanalnummer: 2) auf Ausgang.

Der erste Digitaleingang (Bit 1) ist als 16-Bit Zähler verwendbar. Dieser wird von der **LibadX** wie ein Analogkanal behandelt. Dazu muss die Kanalnummer des Zählers in den Analogroutinen **AnalogIn** (s. S. 48), **AnalogOut** (s. S. 48) und **ScanAnalogIn** (s. S. 42) um den Zählerkanaltyp (**hex 0x08000000**) erweitert werden, so dass sich für den Zähler 1 die Kanalnummer **0x08000001** in hexadezimaler Schreibweise ergibt. Der zu übergebende Rangeparameter ist immer '0'. Ein Zurücksetzen des Zählers erfolgt über den Befehl **AnalogOut**, dem der Wert 0 übergeben werden muss.

3.2.9 USB-AD16f

Um ein USB-AD16f mit der **LibadX** zu öffnen, muss an **Open()** der String "**usbbase**" übergeben werden. Mehrere USB-AD16f Messsysteme lassen sich durch Angabe der Gerätenummer öffnen (1. Gerät mit "**usbbase:0**", 2. Gerät mit "**usbbase:1**", usw.). Die Reihenfolge der Geräte wird durch das Anstecken bestimmt.

Da USB Messsysteme im Betrieb an- und abgesteckt werden können, ist es möglich, dass die Gerätenummern nicht aufeinander folgend vergeben sind. Steckt man z. B. drei USB-AD16f an und entfernt dann das 2. Gerät, sind die verbleibenden USB-AD16f mit "**usbbase:0**" und "**usbbase:2**" anzusprechen.

Um unabhängig von dieser Ansteckreihenfolge zu sein, kann ein Gerät auch mit einer bestimmten Seriennummer geöffnet werden. Das Gerät mit der Seriennummer 157 lässt sich zum Beispiel mit "**usbbase:@157**" ansprechen.

Mess-system	Analog	Kanal-nummer	range (Messber.)	range (Ausgabebereich)	Digital	Richtung
USB-AD16f	16 Eingänge 2 Ausgänge	1..16 1 .. 2	3 ($\pm 10.024V$) 2 ($\pm 5.012V$) 1 ($\pm 2.048V$) 0 ($\pm 1.024V$)	0 ($\pm 10.24V$)	2 Ports (je 4 Bit)	1: Eingang (Bit 0..3) 2: Ausgang (Bit 0..3)

Die 16 Analogeingänge eines USB-AD16f besitzen die Kanalnummern 1-16. Die beiden Analogausgänge haben die Kanalnummern 1 und 2.

Die Richtung der Digitalports ist nicht umschaltbar. Dabei stehen die 4 Leitungen des ersten Ports (DIO1, Kanalnummer: 1) auf Eingang, die 4 Leitungen des zweiten Ports (DIO2, Kanalnummer: 2) auf Ausgang.

Außerdem besitzt das USB-AD16f einen Zählereingang, der von der **LibadX** wie ein Analogkanal behandelt wird. Dazu muss die Kanalnummer des Zählers in den Analogroutinen **AnalogIn** (s. S. 48), **AnalogOut** (s. S. 48) und **ScanAnalogIn** (s. S. 42) um den Zählerkanaltyp (**hex 0x08000000**) erweitert werden, so dass sich für den Zähler 1 die Kanalnummer **0x08000001** in hexadezimaler Schreibweise ergibt. Der zu übergebende Rangeparameter ist immer '0'. Ein Zurücksetzen des Zählers erfolgt über den Befehl **AnalogOut**, dem der Wert 0 übergeben werden muss.

3.2.10 USB-PIO

Um eine USB-PIO mit der **LibadX** zu öffnen, muss an **Open()** der String "**usb-pio**" übergeben werden. Mehrere USB Messsysteme lassen sich durch Angabe der Gerätenummer öffnen (1. Gerät mit "**usb-pio:0**", 2. Gerät mit "**usb-pio:1**", usw.). Die Reihenfolge der Geräte wird durch das Anstecken bestimmt.

Da die USB Messsysteme im laufenden Betrieb an- und wieder abgesteckt werden können, ist es möglich, dass die Geräteummern nicht in aufsteigender Reihenfolge vergeben sind. Werden beispielsweise drei Geräte angesteckt und dann das zweite Gerät wieder abgesteckt, sind die beiden verbleibenden Geräte mit "**usb-pio:0**" und "**usb-pio:2**" anzusprechen.

Um unabhängig von dieser Ansteckreihenfolge zu sein, kann ein Gerät auch mit einer bestimmten Seriennummer geöffnet werden. Das Gerät mit der Seriennummer 157 lässt sich zum Beispiel durch Angabe von "**usb-pio:@157**" ansprechen.

Messsystem	Digital	Kanalnummer
USB-PIO	3 Ports (je 8 Bit)	1..3 (Bit 0..7)

Die Richtung der Leitungen ist für jeden Port getrennt einstellbar. Die Umstellung erfolgt portweise (s. "**DigitalDirection**", S. 51). Dabei besitzt der erste Port (DIO1) die Kanalnummer 1, der zweite Port (DIO2) die Kanalnummer 2 und der dritte Port (DIO3) die Kanalnummer 3.