

## allg. Features

- 16 Analogeingänge: 16Bit, max. 250kHz,  $\pm 10V$ ,  $\pm 5V$ ,  $\pm 2V$ ,  $\pm 1V$ , isoliert
- 2 Analogausgänge: 16Bit,  $\pm 10V$ , isoliert
- je 4 digitale Ein-/Ausgänge
- 1 Zähler, isoliert

## Applications

- Messen analoger Signale
- analoge Steuerung
- Messen digitaler Signale
- digitale Steuerung
- ideal für mobilen Einsatz



In der modernen PC-Generation stehen immer weniger interne Steckplätze für Erweiterungskarten zur Verfügung.

Hier bieten die externen Messdatenerfassungssysteme der "USB"-Serie von BMC Messsysteme GmbH eine Alternative für die bisher im Rechner integrierten PC-Messkarten.

Mit dem **USB-AD16f** stellt bmcm ein Messsystem vor, dass durch Universalität, hohen technischen Standard und exzellentes Preis-/Leistungsverhältnis besticht.

Das **USB-AD16f** besitzt

### ... 16 analoge Eingänge und 2 analoge Ausgänge ...

mit 16 Bit Auflösung, so dass sich auch kleinste Signaländerungen erfassen lassen. Für eine optimale Signalerfassung kann der

### ... Messbereich von $\pm 10V$ , $\pm 5V$ , $\pm 2V$ , $\pm 1V$ ...

softwareseitig eingestellt werden.

Mit einer

### ... Abtastrate von 250kHz ...

ist das **USB-AD16f** für dynamische Anwendungen hervorragend geeignet. Durch die

### ... galvanische Trennung ...

der Analogeingänge sind Messsystem und PC optimal geschützt. Zur Steuerung und Erfassung von digitalen Zuständen stehen

### ... je 4 digitale Ein-/Ausgänge ...

zur Verfügung. Mit einem zusätzlichen Zählereingang können außerdem Impulsmessungen durchgeführt werden.

USB typische Features wie *Hot pluggable* (Geräte im laufenden Betrieb problemlos anschließbar), mehrere Geräte verwendbar, *Plug&Play*, sowie die Stromversorgung durch die USB-Schnittstelle sind dabei selbstverständlich.

Als kostenloses Zubehör wird für Windows® 2000/XP/Vista unter

anderem ein USB-Treiber und ein ActiveX Control **LibadX** zur Hardware unabhängigen Programmierung mitgeliefert.

Ferner lässt sich das **USB-AD16f** unter Windows® 2000/XP/Vista zusammen mit der modernen Messdatenerfassungs- und Verarbeitungssoftware

### ... NextView®4.3...

verwenden. Diese ist in verschiedenen Versionen (Professional, Lite, Client/Server etc.) erhältlich. Die kostenlose Version **NextView®4.3 Live!** ist im Lieferumfang enthalten.

Mit **NextView®4.3 Live!** lässt sich der gesamte Funktionsumfang des **USB-AD16f** testen.

Direkt unterstützt wird das **USB-AD16f** von den Betriebssystemen

### ... MAC OS X, FreeBSD und Linux ...

Eine Treiberinstallation ist nicht erforderlich.

Weitere Informationen und die neuesten Softwareversionen erhalten Sie unter:

<http://www.bmcm.de> .



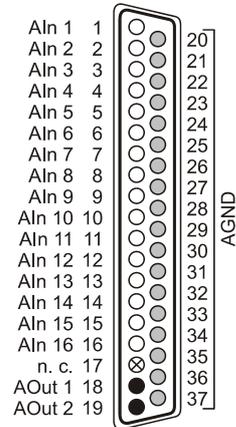
# 1 Inbetriebnahme

Befestigen Sie die beiden roten Rahmen mit den Füßen nach unten durch leichten Druck an beiden Gehäuseenden wie auf der Produktabbildung zu sehen ist. Schließen Sie das mitgelieferte USB-Kabel am Gerät und an einem freien USB-Anschluss des PCs an. Die Stromversorgung des Geräts wird durch die USB-Verbindung ermöglicht.

# 2 Analogeingänge und Ausgänge

Die 37-polige Sub-D Buchse an der Gerätefront ist für den Anschluss der analogen Eingänge und Ausgänge vorgesehen. Die Pinbelegung der 37-poligen Sub-D Buchse ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Pin (Sub-D37)	USB-AD16f	Pin (Sub-D37)	USB-AD16f
1	AIn 1	11	AIn 11
2	AIn 2	12	AIn 12
3	AIn 3	13	AIn 13
4	AIn 4	14	AIn 14
5	AIn 5	15	AIn 15
6	AIn 6	16	AIn 16
7	AIn 7	17	n. c.
8	AIn 8	18	AOut 1
9	AIn 9	19	AOut 2
10	AIn 10	20..37	AGND



- AIn = Analogeingang / analog input
- AOut = Analogausgang / analog output
- ⊙ AGND = analoge Masse / analog ground
- ⊗ n. c. = nicht verbunden / not connected

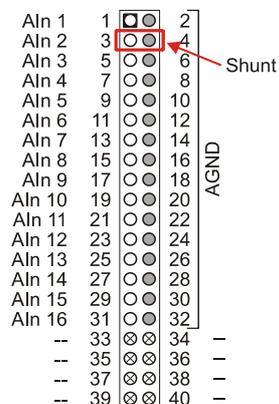
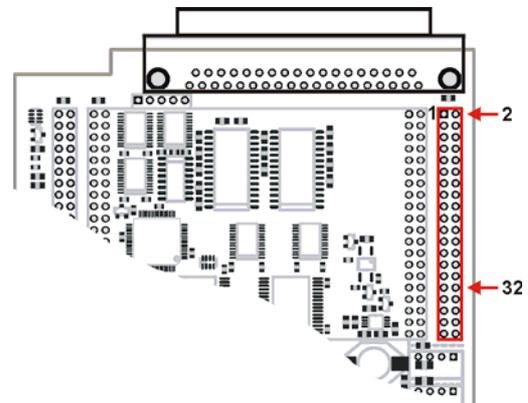


**Die max. Potentiale gegenüber Masse dürfen ±12V nicht überschreiten. Bei Überspannungen an einem Kanal können auch alle anderen Kanäle falsche Werte anzeigen.**

Auf der Platine des **USB-AD16f** befindet sich eine 40-polige Stiftleiste (s. Bild rechts). Es handelt sich dabei um die internen Anschlüsse der 16 Analogeingänge, welche beispielsweise zum Anschluss von Stromshunts verwendbar sind (als Zubehör erhältlich unter: *ZU-CS250R*).

Die folgende Tabelle gibt die Pinbelegung dieser Stiftleiste wieder:

40-pol. Stiftl.	USB-AD16f	40-pol. Stiftl.	USB-AD16f
1	AIn 1	17	AIn 9
3	AIn 2	19	AIn 10
5	AIn 3	21	AIn 11
7	AIn 4	23	AIn 12
9	AIn 5	25	AIn 13
11	AIn 6	27	AIn 14
13	AIn 7	29	AIn 15
15	AIn 8	31	AIn 16
2, 4, ..., 30, 32	AGND		

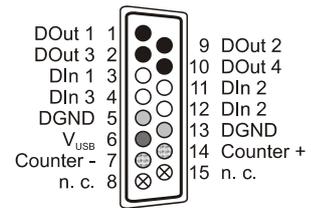


- AIn = Analogeingang / analog input
- ⊙ AGND = analoge Masse / analog ground
- ⊗ – = interne Verwendung / internal use

### 3 Digitaleingänge und Ausgänge

Das **USB-AD16f** besitzt jeweils 4 digitale Ein- und Ausgänge mit TTL-Pegel (*low*: 0V..0,8V; *high*: 2,0V..5V) und einen isolierten Zählereingang. Die 5V-Hilfsspannung an Pin 6 lässt sich beispielsweise zur Sensorspeisung verwenden. Alle Anschlüsse sind an der 15-poligen Sub-D Buchse auf der Geräterückseite herausgeführt. Deren Pinbelegung lautet wie folgt:

Pin (Sub-D15)	USB-AD16f	Pin (Sub-D15)	USB-AD16f
1	Digital Out 1	5, 13	DGND
9	Digital Out 2	6	V <sub>USB</sub> (4-5V; max. 20mA)
2	Digital Out 3	7	Zählereingang low
10	Digital Out 4	14	Zählereingang high
3	Digital In 1	8, 15	n. c.
11	Digital In 2		
4	Digital In 3		
12	Digital In 4		



- DIn = Digitaleingang / digital input
- DO = Digitalausgang / digital output
- ◐ DGND = digitale Masse / digital ground
- 4-5V; max. 20mA
- ⊕ Zählereingang / counter input
- ⊗ n. c. = nicht verbunden / not connected



- Die digitalen Ein- bzw. Ausgänge sind mit 1kΩ Widerständen geschützt. Bei einer Eingangsspannung außerhalb des zugelassenen Spannungsbereichs von 0V..5V, kann dies Schäden am Gerät zur Folge haben.
- Mit Ausnahme des Zählers sind die digitalen Ein- bzw. Ausgänge nicht galvanisch getrennt.
- Die digitale Masse (DGND) ist mit der Masse des PCs verbunden.

### 4 Anschaltbeispiele für die Digitalleitungen des USB-AD16f

Die folgenden Anschlussbeispiele zeigen die Verwendung der digitalen Ein- und Ausgänge und den Anschluss eines Zählers an das **USB-AD16f**. Die Pinbelegung der 15-poligen Sub-D Buchse ist dem Kapitel 3 zu entnehmen.

**USB-AD16f** +5V Stromquelle/+5V power source

15-pol. Sub-D Buchse/  
15-pole Sub-D socket

Masse/  
Ground

Taster bzw. Schalter/  
(push button) switch

Pulldown  
3,9kΩ  
(1kΩ .. 3,9kΩ)

**Anschluss eines Tasters/Schalters an Eingang 1 des USB-AD16f/  
connecting a (push button) switch with input line 1 of USB-AD16f**

**USB-AD16f**

15-pol. Sub-D Buchse/  
15-pole Sub-D socket

Masse/  
Ground

5V, max. 1mA

LED  
low current, <1mA

**Anschluss einer Leuchtdiode an Ausgang 1 des USB-AD16f/  
connecting an LED with output line 1 of USB-AD16f**

**USB-AD16f**

15-pol. Sub-D Buchse/  
15-pole Sub-D socket

Masse/  
Ground

5..12V

**Anschluss eines Zählers an das USB-AD16f/  
connecting a counter to the USB-AD16f**

## 5 Softwareinstallation



Sämtliche für **USB-AD16f** zur Verfügung stehende Software für Windows® 2000/XP/Vista und Dokumentation befindet sich auf der im Lieferumfang inbegriffenen "Software Collection"-CD. Beim Einlegen der CD öffnet automatisch ein CD-Starter (andernfalls: **setup.exe** starten).



Wechseln Sie auf die Produktseite des **USB-AD16f**, indem Sie im CD-Starter den Eintrag "Produkte" und dann das Gerät ("USB-AD16f") auswählen, das unter der Schnittstelle "USB" aufgelistet ist.



Detaillierte Hinweise zur Installation und Bedienung der Software befinden sich in den zugehörigen Handbüchern. Um die Dokumentation im PDF-Format zu öffnen, wird der Adobe Acrobat Reader benötigt.



**Die Installationen können direkt von CD aus ausgeführt werden. Lässt dies Ihr Browser nicht zu, speichern Sie zuerst das Installationsprogramm auf die Festplatte und starten dies dann separat.**

Software	Softwareprodukt	Hinweise	Dokumentation
Gerätetreiber	<a href="#">BMCM-DR</a> (Treiberpaket)	1. Installation des Treiberpakets auf Festplatte 2. Windows® Plug&Play Installation	<a href="#">BMCM-DR-IG</a> (Treiberinstallationshandbuch)
Programmierung	<a href="#">STR-LIBADX</a>	ActiveX Control zur Hardware unabhängigen Programmierung	<a href="#">STR-LIBADX-IG</a> (Installations-/ Programmierhandbuch)
	<a href="#">STR-LIBADX-EX</a>	Beispielprogramme für LIBADX ActiveX Control	-
Anwenderprogramm	<a href="#">NV4-LIVE</a>	kostenlose Online-Version von NextView®4 zum Testen des Funktionsumfangs der Hardware	<a href="#">IG-NV4</a> (Installation Standalone Version) <a href="#">IG-NV4-CS</a> (Inst. Client/Server Version)
	<a href="#">NV4</a>	<u>kostenpflichtige</u> Messsoftware NextView®4 (erfordert Lizenznummer); Versionen: Lite, Pro, Analyse	<a href="#">UM-NV4</a> (Benutzerhandbuch)
	<a href="#">NV4-SERV</a>	Client/Server Version von NV4 bestehend aus NextView®4 Server und NextView®4 Workstation	"Erste Schritte" im Demoprojekt (wird beim Erststart der Software geöffnet)
	<a href="#">NV4-WORK</a>		

### 5.1 Treiberinstallation



Für **USB-AD16f** ist immer eine Treiberinstallation erforderlich. Erst dann kann weitere Software installiert werden. Um eine korrekte Installation sicherzustellen, installieren Sie den Treiber bitte in der beschriebenen Reihenfolge.

#### 5.1.1 Treiberpaket installieren

Die vorherige Installation des bmc Treiberpakets [BMCM-DR](#) auf die Festplatte Ihres PCs erleichtert Windows® die Treibersuche erheblich. Insbesondere bei Treiberupdates muss nur das neue Treiberpaket installiert werden, die Hardware verwendet automatisch die neue Version. Das Treiberpaket befindet sich auf der Produktseite des **USB-AD16f** auf der "Software Collection"-CD.

#### 5.1.2 Plug&Play Installation

Sobald **USB-AD16f** am PC angeschlossen wird, meldet das System die neue Hardware. Starten Sie die automatische Hardwareerkennung durch Auswahl der folgenden Option:

- **Windows® XP:** "Software automatisch installieren" (SP2: nicht mit Windows® Update verbinden!)
- **Windows® 2000:** "Nach einem passenden Treiber für das Gerät suchen"

Unter Windows® Vista sind keine Angaben erforderlich. Bei Anschluss der Hardware wird der Treiber automatisch installiert, da er aufgrund der Vorinstallation des Treiberpakets bereits auf der Festplatte befindet. Deshalb muss auch unter Windows® 2000 kein weiterer Ort für die Treibersuche angegeben werden.

### 5.1.3 Überprüfung der Installation

Im Geräte-Manager von Windows® befindet sich nach erfolgreicher Installation der Eintrag "Messdatenerfassung (BMC Messsysteme GmbH)", der die installierte bmc Hardware auflistet. Um den Geräte-Manager zu öffnen, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- **Windows® Vista:** Start / Systemsteuerung / System / Aufgaben: "Geräte-Manager"
- **Windows® XP:** Start / Systemsteuerung / System / TAB "Hardware" / Schaltfläche "Geräte-Manager"
- **Windows® 2000:** Start / Einstellungen / Systemsteuerung / System / TAB "Hardware" / Schaltfl. "Geräte-Manager"

Ein Doppelklick auf "USB-BASE Analog/Digital I/O Board" zeigt die Eigenschaften des **USB-AD16f** an. Allgemeine Informationen, Hinweise auf Gerätekonflikte und mögliche Fehlerursachen erhält man im TAB "Allgemein".

## 5.2 Programmierung

Die Programmierung des **USB-AD16f** mit Visual Basic®, Delphi®, Visual C++™ ist unter Windows® 2000/XP/Vista mit dem Hardware unabhängigen [STR-LIBADX](#) ActiveX Control möglich. Dies steht auf der "Software Collection"-CD auf der Produktseite des **USB-AD16f** zur Verfügung. Nach Installation muss das ActiveX Control in der jeweiligen Programmierumgebung eingebunden werden.



- **Visual Basic®:** Menü "Projekt / Komponenten", Eintrag "LIBADX Object Library 4.0"
- **Delphi®:** Menü "Komponenten / ActiveX importieren", Eintrag "LIBADX Object Library 4.0"

Durch Auswahl des Eintrags [STR-LIBADX-EX](#), der direkt im Anschluss an das Installationsprogramm des jeweiligen ActiveX Controls aufgelistet wird, lassen sich Beispielprogramme (inkl. Source Code) installieren, die die Verwendung des ActiveX Controls demonstrieren.



Die Programmierung des **USB-AD16f** unter Max OS X und Unix (FreeBSD, Linux) in C/C++ erfolgt mit Hilfe der LIBAD4 Programmierschnittstelle.



Das [SDK-LIBAD](#) für das jeweilige Betriebssystem (auch Windows®) befindet sich auf der Produktseite des **USB-AD16f**. Hinweise zur Einbindung in die Programmierumgebung erhalten Sie im zugehörigen Handbuch [STR-LIBAD4-IG](#).



**Die Verwendung der LIBAD4 erfordert gehobene Programmiererfahrung!**

### 5.3 USB-AD16f mit NextView®4 verwenden

Installieren Sie die Live!-Version der professionellen Software für Messdatenerfassung und Verarbeitung NextView®4 um die Eigenschaften und Funktionen des **USB-AD16f** direkt zu testen.



Das Installationsprogramm [NV4-LIVE](#) ist im Bereich "NextView® 4.3" verfügbar. Wählen Sie während der Installation im Dialog "Geräteinstallation" mit der Schaltfläche "Hinzufügen" Ihr Messsystem (**USB-AD16f**) aus.

Eine erste Anleitung zur Bedienung des Programms erhalten Sie beim Öffnen der Software. Für detaillierte Informationen steht u. a. eine Online-Hilfe zur Verfügung.



**Mit NextView®4 Live! können Signale nicht gespeichert werden. Die Vollversion NextView®4 ist kostenpflichtig und erfordert eine Lizenznummer!**

## 6 Wichtige Benutzungshinweise zu USB-AD16f

- Das Gerät ist nur für Kleinspannungen geeignet, beachten Sie die entsprechenden Vorschriften! Aus EMV Gründen darf nur in geschlossenem Gehäuse betrieben werden. ESD Spannungen an offenen Leitungen können im Betrieb zu Fehlfunktionen führen.
- Zum Reinigen des Gerätes nur Wasser mit Spülmittel verwenden. Eine Wartung ist nicht vorgesehen.
- An der 37- bzw. 15-poligen Sub-D Buchse werden die Signale angeschlossen, dabei möglichst geschirmte Kabel verwenden. Für gute Störunterdrückung den Schirm einseitig anschließen. Offene Eingänge ggf. abschließen.
- Die Gerätemasse und das Gehäuse haben eine elektrische Verbindung mit der PC-Masse. Meist ist die PC-Masse auch geerdet. Achten Sie darauf, dass keine Erd- oder Masseschleifen entstehen, andernfalls entstehen Messfehler!
- Nicht geerdete PCs (Notebooks) erzeugen an der USB-Buchse oft hohe Potentiale gegenüber Erde und verhindern so einen sicheren Betrieb. Gegebenenfalls muss das Messsystem geerdet werden.
- Der Gain ist auf "gerade Werte" abgeglichen, so dass vom vollem Bereich des Wandlers nur 64000 Schritte (bei 16 Bit) benutzt werden. Die Messbereiche sind dadurch effektiv immer etwas größer (z. B.  $\pm 5,12V$ ) als die angegebenen Messbereiche. Dies hat den Vorteil, dass auch Messbereichsüberläufe erkannt werden können.
- Das Produkt darf für keine sicherheitsrelevanten Aufgaben verwendet werden. Mit der Verarbeitung des Produkts wird der Kunde per Gesetz zum Hersteller und übernimmt somit Verantwortung für den richtigen Einbau und Benutzung des Produktes. Bei Eingriffen und/oder nicht bestimmungsgemäßem Einsatz erlischt die Garantie und alle Haftungsansprüche sind ausgeschlossen.



Das Produkt nicht über öffentliche Müllsammelstellen oder Mülltonnen entsorgen. Entweder entsprechend der WEEE Richtlinie ordnungsgemäß entsorgen oder an bmcm auf eigene Kosten zurücksenden.

## 7 Technische Daten USB-AD16f (typisch bei 20°C, 5V, nach 5min)

### • Analoge Eingänge

Kanäle // Auflösung // Abtastrate:

Messbereiche:

Rauschen im jew. Messbereich:

Überspannungsschutz:

Eingangswiderstand // -kapazität:

Nullpunktsdrift // Verstärkungsdrift:

Frequenzgenauigkeit // -drift:

\* Die Summenabtastrate ist die Summe der benutzten einzelnen Kanalabtastraten (z. B. 5 Kanäle à 50kHz => 250kHz Summenabtastrate).

16 single-ended mit galvanischer Trennung zum PC // 16Bit // max. 250kHz Summenabtastrate*			
$\pm 10V$	$\pm 5V$	$\pm 2V$	$\pm 1V$
$\pm 5$ LSB	$\pm 7$ LSB	$\pm 8$ LSB	$\pm 8$ LSB
max. $\pm 35V$ (eingeschaltet), max. $\pm 20V$ (ausgeschaltet), max. $\pm 20mA$ in Summe über alle Eingänge!			
1M $\Omega$ (bei ausgeschaltetem PC: 1k $\Omega$ ) // 5pF			
$\pm 50ppm/^{\circ}C$ // $\pm 50ppm/^{\circ}C$			
max. $\pm 50ppm$ // max. $\pm 50ppm/^{\circ}C$			

### • Analoge Ausgänge

Spannungsbereich // Ausgangsstrom:

Auflösung // Genauigkeit:

Nullpunktsdrift // Verstärkungsdrift:

2 Spannungsausgänge mit $\pm 10V$ // 1mA max.	
16 Bit // typ. 1mV	
$\pm 50ppm/^{\circ}C$ // $\pm 50ppm/^{\circ}C$	

### • Digitale Ein-/ Ausgänge

Kanäle // Pegel:

Stromentnahme je Ausgangspin:

Überspannungsschutz:

Zähler:

4 Eingänge, 4 Ausgänge // TTL-Pegel (low: 0V..0,8V; high: 2V..5V)	
1mA (mit ca. 4V-Pegel), max. 2,5mA (mit ca. 3V-Pegel)	
max. +5,5V, mit 1k $\Omega$ geschützt, max. $\pm 20mA$ in Summe über alle Eingänge!	
1MHz, 16Bit, galvanisch getrennt, 5..12V Eingangsspannung	

### • Allgemeine Daten

Stromversorgung:

Analoganschlüsse:

Digitalanschlüsse:

CE-Normen:

ElektroG // ear-Registrierung:

max. zulässige Potentiale:

Temperaturbereiche // rel. Luftfeuchte:

Gehäusemaße // Schutzart:

Lieferumfang:

verfügbares Zubehör:

Garantie:

+5V vom USB-Anschluss des PCs	
alle Kanäle an einer 37-poligen Sub-D Buchse an der Gerätefront	
alle Kanäle an einer 15-poligen Sub-D Buchse an der Geräterückseite	
EN61000-6-1, EN61000-6-3, EN61010-1; Konformitätserklärung (PDF) unter <a href="http://www.bmcm.de">www.bmcm.de</a>	
RoHS und WEEE konform // WEEE-Reg.-Nr. DE75472248	
60V DC nach VDE, max. 1kV ESD auf offene Leitungen	
Arbeitstemp. 0..70°C, Lagertemp. -25..85°C // 0-90% (nicht kondensierend)	
Alugehäuse 167 x 113 x 30 mm <sup>3</sup> // IP30	
Gerät im Alugehäuse, 1m USB-Anschlusskabel, "Software Collection"-CD, Beschreibung	
Hutschienenset ZU-SCHI, Stromshunt ZU-CS250R,	
USB-Verlängerungskabel ZUKA-USB, Anschlusskabel ZUKA37SB, ZUKA37SS,	
Optokopplerplatine OI16, Anschlussplatinen ZU37BB/-CB/-CO, Stecker ZU37ST, ZU15ST	
2 Jahre ab Werk, Schäden am Produkt durch falsche Benutzung sind ausgeschlossen	

### • Softwareunterstützung

Software auf CD (mitgeliefert):

NextView@4.3 (optional):

ActiveX Controls LibadX (Hardware unabhängig) zur Programmierung unter Windows® 2000/XP/Vista; Messprogramm NextView@4.3 Live! zum Testen und zur Bedienung der Hardware; direkte Unterstützung durch MAC OS X, Universal, FreeBSD und Linux	
professionelle Software in den Versionen Professional, Lite, Client/Server zur Erfassung und Analyse von Messdaten unter Windows® 2000/XP/Vista	

Hersteller: BMC Messsysteme GmbH. Irrtum und Druckfehler sowie Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten. Rev. 1.0 19.01.2009